

**"J.D.J."**  
 Jolanta Donew-Jałowicka  
 05-090 RASZYN, ul. Godebskiego 7  
 tel. (22) 720 09 23  
 REGON: 010485053 NIP: 522-100-63-57

TEATR POLSKI  
 IM. ARNOLDA SZYFMANA  
 w Warszawie  
 KANCELARIA

Wpł. w: M. 12. 2014

do Decyzji p.a.

W sprawie: 1. 72. 3085/2014/n15

# Pracownia Projektowa

# J.D.J.

05-090RASZYN UL. GODEBSKIEGO 7 TEL (48-22) 720-09-23 TEL. KOM. 0601-850-859

temat opracowania :	
<b>PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY MODERNIZACJI WĘZŁA CIEPLNEGO TECHNOLOGIA i AUTOMATYKA</b>	
branża :	<b>SANITARNA</b>
obiekt :	<b>TEATR POLSKI Im. Arnolda Szyfmana w Warszawie 00-327 WARSZAWA UL.KARASIA 2</b>
inwestor :	<b>TEATR POLSKI Im. Arnolda Szyfmana w Warszawie 00-327 WARSZAWA UL.KARASIA 2</b>

Dotyczy decyzji / postanowienia  
 Nr 2381/M14 72. 71.14

## AUTORZY OPRACOWANIA

Imię i nazwisko	Uprawnienia projektowe	podpis
Projektowała <b>mgr inż. Jolanta Donew-Jałowicka</b>	<b>WA-55/96</b>	<i>Jolanta</i>
Opracowała <b>mgr inż. Joanna Chodunaj</b>		<i>Joanna</i>
Sprawdziła <b>mgr inż. Monika Chociaj</b>	<b>MAZ/0494/PW0S/06</b>	<i>Monika</i>
Data	WARSZAWA WRZESIEN 2014 r.	

URZĄD MIASTA STOLICZNEGO WARSZAWY  
 Jolanta Donew-Jałowicka  
 WYDZIAŁ ARCHITEKTURY I BUDOWNICTWA  
 Zarejestrowany w Sądzie Rejonowym dla M. St. w Warszawie  
 Zarejestrowany w Sądzie Rejonowym dla M. St. w Warszawie  
 09.12.2014

<b>OŚWIADCZENIE</b> .....	3
<b>I Opis techniczny</b> .....	4
1. Zawartość opracowania .....	4
2. Podstawa opracowania .....	4
3. Opis techniczny .....	4
3.1. Istniejący układ węzła cieplnego .....	4
3.2. Opis instalacji wewnętrznych .....	4
4. Rozwiązanie techniczne węzła cieplnego .....	5
4.1. Układ węzła cieplnego .....	5
4.2. Armatura : .....	5
4.3. Rurociągi : .....	5
4.4. Izolacja .....	6
4.5. Automatyka węzła .....	6
5. Wytyczne dotyczące wykonania węzła .....	6
6. Warunki wykonania instalacji .....	7
7. Wskazówki eksploatacyjne .....	8
8. Wykaz przywołanych norm i przepisów .....	8
<b>II Obliczenia</b> .....	9
1. Dane wyjściowe : .....	9
2. Zestawienie wyników obliczeń .....	10
2.1. Sprawdzenie wymiennikowego węzła centralnego ogrzewania c.o.1 .....	10
2.2. Sprawdzenie wymiennikowego węzła ciepła technologicznego c.t.1 .....	12
2.3. Sprawdzenie wymiennikowego węzła centralnego ogrzewania c.o.2 .....	14
2.4. Sprawdzenie wymiennikowego węzła ciepła technologicznego c.t.2 .....	16
2.4. Sprawdzenie węzła ciepłej wody .....	18
<b>II Dobór automatyki</b> .....	20
1. Opis obiektu .....	20
2. Zakres doboru automatyki .....	20
3. Dobór urządzeń pomiaru ciepła .....	20
3.1. Sprawdzenie licznika ciepła dla węzła cieplnego .....	20
4. Sprawdzenie regulatora centralnego ogrzewania c.o.1 .....	21
5. Dobór regulatora ciepła technologicznego c.t.1 .....	21
6. Sprawdzenie regulatora centralnego ogrzewania c.o.2 .....	21
7. Sprawdzenie regulatora ciepła technologicznego c.t.2 .....	22
8. Dobór regulatora ciepłej wody .....	22
9. Sprawdzenie regulatora ciśnienia z ograniczeniem przepływu .....	23
9. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła przy Karasia 2 .....	23
10. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła przy ul. Karasia 2 .....	25
<b>IV. Wytyczne budowlane</b> .....	26
1. Opis stanu projektowanego .....	26
2. Wymagania .....	26
3. Zalecenia .....	26
4. Wytyczne p.poż .....	26
<b>V. Zestawienie materiałów dla węzła w budynku</b> .....	27
<b>Teatru Polskiego ul. Karasia 2</b> .....	27
Zestawienie automatyki .....	33
Zestawienie pozostałych materiałów .....	35
<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA</b> .....	36

RZĄD MIASTA STOLECZNEGO WARSZAWY  
 WYDZIAŁ OŚWIATY, SPORTU I TURYSTYKI  
 ul. Nowogrodzka 43, 00-601 Warszawa

## **ZAŁĄCZNIKI**

1. Uprawnienie i zaświadczenia projektantów..... 42-45

### **RYSUNKI**

Rys. nr 1 - Plan sytuacyjny	skala: 1:500
Rys. nr 2a - Rzut węzła ciepłego – część 1 dolna	skala: 1:50
Rys. nr 2b - Rzut węzła ciepłego – część 2 górna	skala: 1:50
Rys. nr 3 - Schemat montażowy węzła ciepłego	skala: BS

RZĄD MIASTA STANISŁAWOWO WARSZAWY  
URZĘD MIASTO STANISŁAWOWO WARSZAWY  
SZCZEGÓLNY URZĘD MIASTO STANISŁAWOWO WARSZAWY  
ul. Żelazna 10/12 01-650 Warszawa  
tel. (22) 412 31 20/1  
www.umst.waw.pl

RZĄD MIASTA STANISŁAWOWO WARSZAWY  
URZĘD MIASTO STANISŁAWOWO WARSZAWY  
SZCZEGÓLNY URZĘD MIASTO STANISŁAWOWO WARSZAWY  
ul. Żelazna 10/12 01-650 Warszawa  
tel. (22) 412 31 20/1  
www.umst.waw.pl

# OŚWIADCZENIE

Na podstawie art.20, ust4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.-  
Prawo budowlane  
(Dz. U. 2013 poz.1409- t.j. z póź. zm.)  
oświadczam , że  
projekt budowlano-wykonawczy  
modernizacji w węzła ciepłego w obiekcie zabytkowym  
Teatru Polskiego im. Arnolda Szyfmana w Warszawie  
przy ul.Karasia 2  
został wykonany zgodnie z obowiązującymi  
przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant – mgr inż. Jolanta Donew-Jałowicka  
WA - 55/96

mgr inż. Jolanta Donew-Jałowicka  
*Jalowicka*  
PROJEKTANT  
upr. nr WA-55/96  
MOJIB nr MAZ/16/1217/01

Sprawdzający - mgr inż. Monika Chociaj  
MAZ/0494/PWOS/06

mgr inż. Monika Chociaj  
*Monika Chociaj*  
PROJEKTANT  
upr. nr MAZ/0494/PWOS/06  
MOJIB nr MAZ/05/0089/07

# I Opis techniczny

do projektu budowlano-wykonawczego  
modernizacji węzła cieplnego  
automatyka i technologia  
Teatr Polski im. Arnolda Szyfmana przy ul. Karasia 2  
w Warszawie

## **1. Zawartość opracowania**

Niniejszy projekt zawiera opracowanie modernizacji węzła cieplnego i instalacji c.o. w budynku Teatru Polskiego im. Arnolda Szyfmana w Warszawie”.

Zawartość opracowania : technologia  
automatyka

## **2. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora
- Informacje o obiekcie wydane przez Dalkia Warszawa S.A.
- Ekspertyza stanu technicznego działania węzła cieplnego w budynku Teatru Polskiego im. Arnolda Szyfmana w Warszawie
- Wytyczne i uzgodnienia z Inwestorem
- Warunki ochrony przeciwpożarowej
- Obowiązujące normy, przepisy i wytyczne projektowe

## **3. Opis techniczny**

### **3.1. Istniejący układ węzła cieplnego**

Budynek przy ul. Karasia 2 zasilany jest w ciepło z miejskiej sieci cieplnej. Pomieszczenie węzła zlokalizowane jest na poziomie „-1” . Węzeł cieplny pracuje na potrzeby instalacji c.o. , c.w. i c.t. – pięciofunkcyjny. Posiada moduł dla centralnego ogrzewania dla nowego i starego teatru, ciepła technologicznego dla nowego i starego teatru i ciepłej wody , wyposażony w układy automatyki oraz zliczający ciepło, zgodnie z obecnie obowiązującymi wymogami eksploatacyjnymi Dalkia Warszawa S.A.

### **3.2. Opis instalacji wewnętrznych**

Istniejąca instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania dla starego teatru– parametry **95/70°C** przyjęto do obliczeń **90/65°C** wykonanie w technologii stalowej .  
Istniejąca instalacja wewnętrzna ciepła technologicznego dla starego teatru– parametry **95/70°C** przyjęto do obliczeń **90/65°C** wykonanie w technologii stalowej .  
Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania dla nowego teatru– **75/50°C** wykonanie w technologii stalowej i plastikowej .  
Instalacja ciepła technologicznego dla nowego teatru wykonana w technologii stalowej i plastikowej parametry **75/50°C**.  
Instalacja ciepłej wody wykonana w technologii stalowej i z polipropylenu.

#### **4. Rozwiązanie techniczne węzła cieplnego**

##### **4.1. Układ węzła cieplnego**

W/w instalacje wewnętrzne obsługuje pięciofunkcyjny węzeł cieplny w układzie równoległym z szeregowo-równoległym układem przygotowania ciepłej wody, z zestawami pompowymi z płynną regulacją obrotów / z wyjątkiem pomp cyrkulacyjnych ciepłej wody / z automatyczną regulacją stałowartościową temperatury c.w. i nadążną temperatury zasilania c.o.

- węzeł centralnego ogrzewania dla części istniejącej c.o.I : dla potrzeb instalacji wewn. c.o. pracują wymienniki JAD X 6/50 (1 + 1) w układzie szeregowym oraz zastosować pompy z płynną regulacją obrotów o parametrach  $Q_p = 12,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p = 78 \text{ kPa}$  2 szt. (w tym jedna rezerwowa) . Jako zabezpieczenie instalacji c.o. zastosować naczynia przeponowe .
- węzeł przygotowania ciepłej wody projektuje się w połączeniu szeregowo - równoległym z wymiennikami JAD 5/36 (1 + 1) oraz zastosować nowe pompy z płynną regulacją obrotów o parametrach 2 szt.  $G_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H_p = 40 \text{ kPa}$  2 szt. ( w tym jedna rezerwowa) .
- węzeł ciepła technologicznego dla części istniejącej c.t.I : pracują wymienniki JAD X 6/50 (1 + 1) w układzie szeregowym oraz zastosować pompy z płynną regulacją obrotów  $Q_p = 10,1 \text{ m}^3/\text{h}$   $H_p = 83 \text{ kPa}$  2 szt. (w tym jedna rezerwowa) . Jako zabezpieczenie instalacji naczynie przeponowe .
- węzeł centralnego ogrzewania dla nowego teatru c.o. II: dla potrzeb instalacji wewn. c.o. pracują wymienniki JAD X 3/18 (1 + 1) w układzie szeregowym oraz pompy z płynną regulacją obrotów Magna 25- 100 2 szt. (w tym jedna rezerwowa) . Zabezpieczenie instalacji urządzeniem naczyniem przeponowym ..
- węzeł ciepła technologicznego dla nowego teatru dobrano c.t.II: wymienniki JAD X 5/38 (1 + 1) w układzie szeregowym oraz pompy z płynną regulacją obrotów Magna 32-120 F 2 szt. (w tym jedna rezerwowa) . Zabezpieczenie instalacji urządzeniem naczyniem przeponowym .

##### **4.2 Armatura :**

- po stronie wody sieciowej zastosowano armaturę kulową , kołnierzową , spełniającą warunki PN 16 oraz temp.  $124^{\circ}\text{C}$  .
- po stronie instalacji wewnętrznej c.o. zastosowano również armaturę kulową , kołnierzową lub gwintowaną, spełniającą warunki PN 10 oraz temp.  $100^{\circ}\text{C}$  .

##### **4.3 Rurociągi :**

- Rury przeznaczone na rurociągi ciepłownicze muszą spełniać zalecenia zawarte w Zarządzeniu 1/2012 z dnia 21.02.2012 w sprawie rur przewodowych przeznaczonych do stosowania w warszawskim systemie ciepłowniczym (w.s.c.) PN-EN 10217-2+A2:2009
- Dz 114,3x 3,6
- Dz 88,9 x 3,2
- Dz 76,1 x 2,9
- Dz 60,3 x 2,9
- Dz 48,3 x 2,9
- Dz 33,7 x 2,9
- Dz 26,9 x 2,6

- rury po stronie instalacji wewnętrznych należy stosować instalacyjne stalowe czarne zgodnie z zarząd.1/2012 z dn.21.02.2012PN-EN 10217-2+A2:2009ze świadectwem ZETOM

Dz 114,3x 3,6

Dz 88,9 x 3,2

Dz 76,1 x 2,9

Dz 60,3 x 2,9

Dz 48,3 x 2,9

Dz 33,7 x 2,9

- Dz 26,9 x 2,6

Po stronie instalacji c.w. zastosować rury z polipropylenu

#### 4.4. Izolacja

Przewody po stronie instalacji zaizolować cieplnie - zgodnie z wymaganiami Dalkia Warszawa S.A. i normą PN-B-0242:2000

#### 4.5. Automatyka węzła

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy :

- automatyczną stabilizację różnicy ciśnienia i regulacji przepływu wody sieciowej w węźle cieplnym
- automatyczną regulację stałwartościową temperatury ciepłej wody
- automatyczną regulację nadążną temperatury zasilania instalacji centralnego ogrzewania w zależności od temperatury zewnętrznej
- automatyczna regulacja nadążną zasilania instalacji ciepła technologicznego

Do w/w układów automatyki węzła cieplnego zastosowano następujące urządzenia :

- zawory regulacyjne
- czujniki temperatury wody zanurzeniowe
- czujnik temperatury zewnętrznej
- termostaty bezpieczeństwa

W węźle cieplnym znajdują się 2 układy regulacji :

- 1) Zawór regulacyjny centralnego ogrzewania c.o.I, ciepła technologicznego c.t.I i ciepłej wody użytkowej współpracujące z istniejącym regulatorem **typ TROVIS 5179 firmy SAMSON**
- 2) Zawór regulacyjny c.o.II i c.t.II współpracujące z regulatorem **typ TROVIS 5179 firmy SAMSON**
  - regulator różnicy ciśnienia z ograniczeniem przepływu  $\Delta p/v$  firmy SAMSON

#### **5. Wytyczne dotyczące wykonania węzła**

Przed przystąpieniem do montażu węzła należy sprawdzić zgodność wymiarów pomieszczenia z projektem .

Obowiązkiem jest sprawdzenie wymiarów w naturze. Nie wolno brać wymiarów bezpośrednio z rysunków.

W przypadku jakichkolwiek zmian lub różnic zauważonych między projektem a stanem faktycznym Wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do Biura Projektowego.

W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą;

- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej)
- normy P.K.N.
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne Producentów i Dostawców materiałów i urządzeń
- rurociągi węzła podłączeniowego montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej. Elementy metalowe oczyścić z rdzy i pomalować dwukrotnie emalią kredową, tlenkowo-czerwoną .

Izolację termiczną rurociągów wykonać z łupek poliuretanowych, zakończenia wg zasady: przewód zasilający- kolor czerwony .

przewód powrotny – kolor niebieski

- Węzeł cieplny należy wykonywać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami, normatywami i wytycznymi eksploatacyjnymi Dalkia Warszawa S.A.

- 1) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. 2013 poz.1409- t.j. z póź. zm.)
- 2) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129/97 poz.844)
- 3) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13/72 poz. 93)
- 4) Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. Nr 51/54 poz. 259)
- 5) Rozporządzenie Ministrów Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 maja 1954 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi , skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. Nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków)

#### **6. Warunki wykonania instalacji**

Instalację należy montować zgodnie z przepisami zawartymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" cz.II rozdz.10.

Odbiór robót wg Odbiór robót wg wytycznych technicznych Cobr Instal i normy PN EN 13941:2006.

Po zamontowaniu instalacji należy je przepłukać i poddać próbie na ciśnienie 0,6 Mpa, a następnie wyregulować nastawiając nastawy zaworów przy grzejnikowych i pod pionowych /zgodnie z rozwinięciem/.

W czasie przeprowadzania próby szczelności instalacji w stanie zimnym, połączonej z płukaniem zładu, wszystkie zawory przelotowe i grzejnikowe muszą znajdować się w położeniu całkowitego otwarcia.



## **7. Wskazówki eksploatacyjne**

Dopuszty wody do instalacji c.o. i c.t. pozostają istniejące

## **8. Wykaz przywołanych norm i przepisów**

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

**PN-EN 12828:2006** Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania

**PN-76/B-02440** Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej- Wymagania

**PN-B-02421:2000** Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorze.

**PN-92/B-01706** Instalacje wodociągowe . Wymagania w projektowaniu

**PN-93/C-04607** Woda w instalacjach ogrzewania . Wymagania i badania dotyczące jakości wody

**PN-EN 15316-4-7:2009** Instalacje ogrzewania budynków

**PN-EN 13166 , 13167 , 13168 , 13169 , 13170 , 13171:2009-06-08** Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie

**PN-EN 10204:2006** Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli

**PN-EN 10220:2005** Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości

**PN-EN 10217-2+A2:2009** Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej

**PN-EN 13480-1:2012** Rurociągi przemysłowe metalowe – cz. 1. Postanowienia ogólne

**PN-EN 13480-2:2012** Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały

**PN-ISO 6761:1996** Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania

**EN 1092-1:2001** Kołnierze i ich podłączenia

**PN-EN 10088-1:2007** Stale odporne na korozje

**PN-B-02423:2000** Ciepłownictwo – węzły ciepłownicze . Wymagania i badania przy odbiorze

**PN-EN 1008-1:2004** Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena

**PN-EN 846-5:2002** Metody badań elementów murowych – Część 5: Określenie zawartości aktywnych soli rozpuszczalnych w elementach murowych ceramicznych.

**PN-EN 772-11:2011** Metody badań elementów murowych – Część 11: Określenie absorpcji wody elementów murowych z betonu kruszywowego, kamienia sztucznego i kamienia naturalnego spowodowanej podciąganiem kapilarnym oraz początkowej absorpcji wody elementów murowych ceramicznych.

**PN-C-04504:1992** Analiza chemiczna – Oznaczanie gęstości produktów chemicznych ciekłych i stałych w postaci proszku.

**PN-EN 12236:2003** Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.

**EN 1092-1:2001** Kołnierze i ich podłączenia

**PN-EN 10088-1:2007** Stale odporne na korozje

**PN-B-02423:2000** Ciepłownictwo – węzły ciepłownicze . Wymagania i badania przy odbiorze Wytyczne projektowania węzłów cieplnych. Opracowanie Dalkia Warszawa S.A. Warszawa 2013 r.

## II Obliczenia

### 1. Dane wyjściowe :

L.p.	Rodzaj ciepła	Ilość ciepła [kW]	Przepływ zimą G [m <sup>3</sup> /h]	Parametry instalacji [°C]	Opory instalacji [kPa]
1.	Centralne ogrzewanie część istniejąca $Q_{co1}$	315,5	5,5	90/65	35
2.	Ciepła woda użytkowa $Q_{cw}$	135,6	2,8	60/5	20
3.	Ciepło technologiczne część istniejąca $Q_{ct1}$	257	4,5	90/65	50
4.	Centralne ogrzewanie część rozbudowywana $Q_{co2}$	79	1,0	75/50	28
5.	Ciepło technologiczne część rozbudowywana $Q_{ct2}$	175	2,3	75/50	20
	$\Sigma Q =$	962,1	16,1		

Pozostałe dane :

Parametry sieci zima 119/70°C , lato 73/25°C

Ciśnienie dyspozycyjne zimą : - 550 kPa  
lato : - 200 kPa

$p_1 = 8,7 \text{ atm}$

$Q_{cw}^{srd} = 93,1 \text{ kW}$

## 2. Zestawienie wyników obliczeń

<u>2.1. Sprawdzenie wymiennikowego węzła centralnego ogrzewania c.o.1</u>	
Zapotrzebowanie ciepła $Q_{co1} = 315,5 \text{ kW}$	
Parametry istniejącej instalacji $90/65^{\circ}\text{C}$	
Opory instalacji $\Delta H_{ct2} = 35 \text{ kPa}$	
Pojemność zładu $V = 5000 \text{ dcm}^3$	
Przepływ wody sieciowej : $G_s^{co1} = \frac{0,86 \times 315,5}{49} = 5,5 \text{ t/h}$	
Przepływ wody instalacyjnej : $G_s^{co1} = \frac{0,86 \times 315,5}{25} = 10,8 \text{ t/h}$	
Zamontowany jest zestaw wymienników ciepła <b>JAD X 6/50 (1 + 1)</b>	
Opór po stronie instalacyjnej : $H_i = 15,9 \text{ kPa}$	
Opór po stronie sieciowej : $H_s = 16,9 \text{ kPa}$	
Zestawienie oporów do doboru pompy ;	
Opory inst. co	- 35,00 kPa
Opory wymienników	- 15,9 kPa
Opory instalacji w węźle cieplnym	- 20,0 kPa
<hr/>	
70,9 kPa	
Wymagane parametry pomp cyrkulacyjnych : $Q_p = 12,4 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 78 \text{ kPa}$	
Zaprojektowano pompy z płynną regulacją obrotów o parametrach : $Q_p = 12,4 \text{ m}^3/\text{h}$ , $H_p = 78 \text{ kPa}$ 2 szt. ( w tym jedna rezerwowa) Pompy będą pracować naprzemiennie .	

Zabezpieczenie instalacji c.o.1 naczyniem wzbiórczym  
przeponowym zgodnie z PN-EN 12828:2006.

Dane wyjściowe:

- NW podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej
- Pojemność instalacji c.t.  $V_A = 5,0 m^3$
- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiórczego  $h = 27 m$
- Gęstość wody instalacyjnej w 10°C  $\rho_{10} = 999,7 kg/m^3$

- Ciśnienie statyczne  $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 27}{1 \cdot 10^5} = 2,64 bar$

- Ciśnienie poduszki gazowej ( minimalne):

$$p_o = 2,64 + 0,3 = 2,94 bar$$

- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{sv} = 4 bar$

- Ciśnienie instalacji  $p_c = 4 bar - 0,5 bar = 3,5 bar$

- Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej  $E = 0,5\%$

- Względny przyrost objętości wody instalacyjnej z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowanej (temperatura napełniania 10°C) do temperatury obliczeniowej na zasilaniu instalacji  $e = 3,47\%$

Objętość rozszerzona naczynia wzbiórczego:

$$V_e = V_A \cdot e = 4500 \cdot 3,47 / 100 = 156 dm^3$$

Rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} = V_A \cdot E = 4500 \cdot 0,005 = 22,5 dm^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiórczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{UR} = V_e + V_{WR} = 178,5 dm^3$$

Współczynnik ciśnieniowy naczynia wzbiórczego:

$$D_f = \frac{p_c + 1}{p_c - p_o} = \frac{3,5 + 1}{3,5 - 2,64} = 5,2$$

Minimalna pojemność naczynia wzbiórczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{WR}) \cdot D_f = 928,2 dm^3$$

Efektywność naczynia wzbiórczego:

$$E = \frac{1}{D_f} = \frac{1}{5,2} = 20\%$$

Ciśnienie początkowe przy napełnianiu instalacji zimną wodą:

$$p_a \geq p_o + 0,3 = 3,24 bar$$

#### **Dobrano naczynie wzbiórcze o pojemności 1000l**

Na króćcu przyłączeniowym do naczynia wzbiórczego należy zamontować złącze samoodcinające. Złącze samoodcinające konieczne jest do odcięcia i opróżnienia naczynia wzbiórczego. Projektowane naczynie należy podłączyć za pomocą rury wzbiórczej dn25 do zbiórczego przewodu powrotnego instalacji c.t. Montaż i obsługa naczynia wzbiórczego zgodnie z instrukcją producenta.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

$$p_2 = 16 bar$$

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:	$p_1 = 4 \text{ bar}$
Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (122°C)	$\rho = 941 \text{ kg/m}^3$
Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:	$\alpha_c = 0,28$
Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla $p_2 - p_1 = 1.1 \text{ MPa}$	$b = 2$
Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzownicy:	
- dla wymienników JAD:	$A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$
- dla wymienników płytowych:	$A = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

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

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{(16 - 4) \cdot 941} = 4,75 \text{ m}^3 / \text{h}$$

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

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{4,75}{0,36 \cdot \sqrt{4 \cdot 941}}} = 25 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa - DN32 1 szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 4 bar

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie doprowadzonym do naczynia zbiorczego. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do naczynia zbiorczego. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.

## 2.2. Sprawdzenie wymiennikowego węzła ciepła technologicznego c.t.1

Zapotrzebowanie ciepła  $Q_{ct1} = 257 \text{ kW}$

Parametry istniejącej instalacji **75/50°C**

Opory instalacji  $\Delta H_{ct1} = 50 \text{ kPa}$

Pojemność zładu  $V = 4000 \text{ dcm}^3$

$$\text{Przepływ wody sieciowej : } G_s^{ct} = \frac{0,86 \times 257}{49} = 4,5 \text{ t/h}$$

$$\text{Przepływ wody instalacyjnej : } G_s^{ct} = \frac{0,86 \times 257}{25} = 8,8 \text{ t/h}$$

Zamontowany jest zestaw wymienników ciepła **JAD X 6/50 (1 + 1)**

Opór po stronie instalacyjnej :  $H_i = 10,7 \text{ kPa}$

Opór po stronie sieciowej :  $H_s = 11,4 \text{ kPa}$

Zestawienie oporów do doboru pompy :

Opory inst. ct.	- 50,00 kPa
Opory wymienników	- 10,7 kPa
Opory instalacji w węźle cieplnym	- 15,0 kPa
-----	
75,7 kPa	
Wymagane parametry pomp cyrkulacyjnych : $Q_p = 10,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 83 \text{ kPa}$	
Zaprojektowano pompy z płynną regulacją obrotów $Q_p = 10,1 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 83 \text{ kPa}$ 2 szt. ( w tym jedna rezerwowa) Pompy będą pracować naprzemiennie .	
Zabezpieczenie instalacji c.t.1 naczyniem zbiorczym przeponowym zgodnie z PN-EN 12828:2006.	
Dane wyjściowe:	
- NW podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej	
- Pojemność instalacji c.t. $V_A = 4,0 \text{ m}^3$	
- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia zbiorczego $h = 9 \text{ m}$	
- Gęstość wody instalacyjnej w $10^\circ\text{C}$ $\rho_{10} = 999,7 \text{ kg/m}^3$	
- Ciśnienie statyczne $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 9}{1 \cdot 10^5} = 0,88 \text{ bar}$	
- Ciśnienie poduszki gazowej ( minimalne): $p_o = 0,88 + 0,3 = 1,18 \text{ bar}$	
- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{sv} = 3 \text{ bar}$	
- Ciśnienie instalacji $p_e = 3 \text{ bar} - 0,5 \text{ bar} = 2,5 \text{ bar}$	
- Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej $E = 0,5\%$	
- Względny przyrost objętości wody instalacyjnej z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowanej (temperatura napełniania $10^\circ\text{C}$ ) do temperatury obliczeniowej na zasilaniu instalacji $e = 3,47\%$	
Objętość rozszerzona naczynia zbiorczego: $V_c = V_A \cdot e = 4000 \cdot 3,47 / 100 = 139 \text{ dm}^3$	
Rezerwa eksploatacyjna: $V_{WR} = V_A \cdot E = 4000 \cdot 0,005 = 20 \text{ dm}^3$	
Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną: $V_{uR} = V_c + V_{WR} = 159 \text{ dm}^3$	
Współczynnik ciśnieniowy naczynia zbiorczego: $D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} = \frac{2,5 + 1}{2,5 - 1,18} = 2,65$	
Minimalna pojemność naczynia zbiorczego: $V_{Nmin} = (V_c + V_{WR}) \cdot D_f = 421 \text{ dm}^3$	
Efektywność naczynia zbiorczego: $E = \frac{1}{D_f} = \frac{1}{2,65} = 38\%$	

Ciśnienie początkowe przy napełnianiu instalacji zimną wodą:

$$p_a \geq p_o + 0,3 = 1,48 \text{ bar}$$

### Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 500l

Na króćcu przyłączeniowym do naczynia zbiorczego należy zamontować złącze samoodcinające Dn25. Złącze samoodcinające konieczne jest do odcięcia i opróżnienia naczynia zbiorczego. Projektowane naczynie należy podłączyć za pomocą rury zbiorczej dn25 do zbiorczego przewodu powrotnego instalacji c.t. Montaż i obsługa naczynia zbiorczego zgodnie z instrukcją producenta.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

$$p_2 = 16 \text{ bar}$$

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

$$p_1 = 3 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (122°C)

$$\rho = 941 \text{ kg/m}^3$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,28$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla  $p_2 - p_1 = 1.1 \text{ MPa}$

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzłownicy:

- dla wymienników JAD:

$$A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

- dla wymienników płytowych:

$$A = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

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

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{(16 - 3) \cdot 941} = 4,94 \text{ m}^3 / \text{h}$$

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

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{4,94}{0,36 \cdot \sqrt{3 \cdot 941}}} = 27 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa - DN32 1 szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 3 bar

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie doprowadzonym do naczynia zbiorczego. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do naczynia zbiorczego. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.

### 2.3 .Sprawdzenie wymiennikowego węzła centralnego ogrzewania c.o.2

Zapotrzebowanie ciepła  $Q_{co2} = 79 \text{ kW}$

Parametry istniejącej instalacji  $75/50^\circ\text{C}$

Opory instalacji  $\Delta H_{ct2} = 28 \text{ kPa}$

Pojemność zładu  $V = 1000 \text{ dcm}^3$

$$\text{Przepływ wody sieciowej : } G_s^{ct} = \frac{0,86 \times 79}{64} = 1,0 \text{ t/h}$$

$$\text{Przepływ wody instalacyjnej : } G_s^{\text{ct}} = \frac{0,86 \times 79}{25} = 2,7 \text{ t/h}$$

Zamontowany jest zestaw wymienników ciepła **JAD X 3/18 (1 + 1)**

Opór po stronie instalacyjnej :  $H_i = 6,11 \text{ kPa}$

Opór po stronie sieciowej :  $H_s = 5,57 \text{ kPa}$

Zestawienie oporów do doboru pompy ;

Opory inst. ct. - 28,00 kPa

Opory wymienników - 6,11 kPa

Opory instalacji w węźle cieplnym - 14,0 kPa

---


$$48,1 \text{ kPa}$$

Wymagane parametry pomp cyrkulacyjnych :  $Q_p = 3,1 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H_p = 53 \text{ kPa}$

Pozostają pompy z płynną regulacją obrotów typ Magna 25-100 firmy Grundfos  
 2 szt. ( w tym jedna rezerwowa)

Pompy pracują naprzemiennie .

Dane pompy Magna 25-100

1x230 [V]  $P_1 = 10-185\text{W}$

Zabezpieczenie instalacji c.o.2 naczyniem wzbiorczym

przeponowym zgodnie z PN-EN 12828:2006.

Dane wyjściowe:

- NW podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej

- Pojemność instalacji c.t.  $V_A = 1,0 \text{ m}^3$

- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem podłączenia naczynia wzbiorczego  $h = 27 \text{ m}$

- Gęstość wody instalacyjnej w  $10^\circ\text{C}$   $\rho_{10} = 999,7 \text{ kg/m}^3$

- Ciśnienie statyczne  $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 27}{1 \cdot 10^5} = 2,64 \text{ bar}$

- Ciśnienie poduszki gazowej ( minimalne):

$$p_o = 2,64 + 0,3 = 2,94 \text{ bar}$$

- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{sv} = 4 \text{ bar}$

- Ciśnienie instalacji  $p_e = 4 \text{ bar} - 0,5 \text{ bar} = 3,5 \text{ bar}$

- Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej  $E = 0,5\%$

- Względny przyrost objętości wody instalacyjnej z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowanej (temperatura napełniania  $10^\circ\text{C}$ ) do temperatury obliczeniowej na zasilaniu instalacji  $e = 2,51\%$

Objętość rozszerzona naczynia wzbiorczego:

$$V_e = V_A \cdot e = 1000 \cdot 2,51/100 = 25,1 \text{ dm}^3$$

Rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} = V_A \cdot E = 1000 \cdot 0,005 = 5 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:



$$V_{uR} = V_e + V_{wR} = 30,1 \text{ dm}^3$$

Współczynnik ciśnieniowy naczynia zbiorczego:

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} = \frac{3,5 + 1}{3,5 - 2,64} = 5,2$$

Minimalna pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{wR}) \cdot D_f = 156 \text{ dm}^3$$

Efektywność naczynia zbiorczego:

$$E = \frac{1}{D_f} = \frac{1}{5,2} = 20\%$$

Ciśnienie początkowe przy napełnianiu instalacji zimną wodą:

$$p_a \geq p_o + 0,3 = 3,24 \text{ bar}$$

### **Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 200l.**

Na króćcu przyłączeniowym do naczynia zbiorczego należy zamontować złącze samoodcinające. Złącze samoodcinające konieczne jest do odcięcia i opróżnienia naczynia zbiorczego. Projektowane naczynie należy podłączyć za pomocą rury zbiorczej dn25 do zbiorczego przewodu powrotnego instalacji c.t. Montaż i obsługa naczynia zbiorczego zgodnie z instrukcją producenta.

Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego:

$$p_2 = 16 \text{ bar}$$

Ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa.:

$$p_1 = 4 \text{ bar}$$

Gęstość wody sieciowej przy jej temp oblicz. (122°C)

$$\rho = 941 \text{ kg/m}^3$$

Dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu dla cieczy:

$$\alpha_c = 0,28$$

Współczynnik zależny od różnicy ciśnień: dla  $p_2 - p_1 = 1.1 \text{ MPa}$

$$b = 2$$

Powierzchnia przekroju poprzecznego jednej rurki węzłownicy:

- dla wymienników JAD:

$$A = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$$

- dla wymienników płytowych:

$$A = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

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

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{(16 - 4) \cdot 941} = 4,75 \text{ m}^3 / \text{h}$$

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

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{4,75}{0,36 \cdot \sqrt{4 \cdot 941}}} = 25 \text{ mm}$$

**Dobrano zawór bezpieczeństwa - DN32 1 szt. dla ciśnienia początku otwarcia równego 4 bar**

Zawór bezpieczeństwa należy zamontować w pozycji pionowej na przewodzie doprowadzonym do naczynia zbiorczego. Niedopuszczalny jest montaż jakichkolwiek zaworów odcinających, filtrów siatkowych lub innych na dojściu do naczynia zbiorczego. Montaż i obsługa zaworu zgodnie z instrukcją producenta.

### **2.4. Sprawdzenie wymiennikowego węzła ciepła technologicznego c.t.2**

Zapotrzebowanie ciepła  $Q_{ct2} = 175 \text{ kW}$

Parametry istniejącej instalacji **75/50<sup>0</sup>C**

Opory instalacji  $\Delta H_{ct2} = 20 \text{ kPa}$

Pojemność zładu  $V = 500 \text{ dcm}^3$

$$\text{Przepływ wody sieciowej : } G_s^{ct} = \frac{0,86 \times 175}{64} = 2,3 \text{ t/h}$$

$$\text{Przepływ wody instalacyjnej : } G_s^{ct} = \frac{0,86 \times 175}{25} = 6,0 \text{ t/h}$$

Zamontowany jest zestaw wymienników ciepła **JAD X 5/38 (1 + 1)**

Opór po stronie instalacyjnej :  $H_i = 8,5 \text{ kPa}$

Opór po stronie sieciowej :  $H_s = 12,0 \text{ kPa}$

Zestawienie oporów do doboru pompy ;

Opory inst. ct. - 20,00 kPa

Opory wymienników - 8,5 kPa

Opory instalacji w węźle cieplnym - 20,0 kPa

-----  
48,5 kPa

Wymagane parametry pomp cyrkulacyjnych :  $Q_p = 6,9 \text{ m}^3/\text{h}$   
 $H_p = 53 \text{ kPa}$

Pozostają pompy z płynną regulacją obrotów typ Magna 32-120F firmy Grundfos  
2 szt. ( w tym jedna rezerwowa)

Pompy pracują naprzemiennie .

Dane pompy Magna 25-100

1x230 [V]  $P_1 = 25-430\text{W}$

Zabezpieczenie instalacji c.t.2 naczyniem wzbiórczym  
przeponowym zgodnie z PN-EN 12828:2006.

Dane wyjściowe:

- NW podłączone po stronie ssawnej pompy obiegowej

- Pojemność instalacji c.t.  $V_A = 0,5 \text{ m}^3$

- Różnica wysokości między najwyższym punktem instalacji, a punktem  
podłączenia naczynia wzbiórczego  $h = 27 \text{ m}$

- Gęstość wody instalacyjnej w 10<sup>0</sup>C  $\rho_{10} = 999,7 \text{ kg/m}^3$

- Ciśnienie statyczne  $p_{st} = \frac{\rho_{10} \cdot g \cdot h}{1 \cdot 10^5} = \frac{999,7 \cdot 9,81 \cdot 27}{1 \cdot 10^5} = 2,64 \text{ bar}$

- Ciśnienie poduszki gazowej ( minimalne):

$$p_v = 2,64 + 0,3 = 2,94 \text{ bar}$$

- Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa  $p_{sv} = 4 \text{ bar}$

- Ciśnienie instalacji  $p_c = 4 \text{ bar} - 0,5 \text{ bar} = 3,5 \text{ bar}$

- Ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej  $E = 0,5\%$

- Względny przyrost objętości wody instalacyjnej z uwzględnieniem przekroczenia temperatury projektowanej (temperatura napełniania 10°C) do temperatury obliczeniowej na zasilaniu instalacji  $e = 2,51\%$

Objętość rozszerzona naczynia zbiorczego:

$$V_e = V_A \cdot e = 500 \cdot 2,51 / 100 = 12,6 dm^3$$

Rezerwa eksploatacyjna:

$$V_{WR} = V_A \cdot E = 500 \cdot 0,005 = 2,5 dm^3$$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego z rezerwą eksploatacyjną:

$$V_{UR} = V_e + V_{WR} = 15,1 dm^3$$

Współczynnik ciśnieniowy naczynia zbiorczego:

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} = \frac{3,5 + 1}{3,5 - 2,64} = 5,2$$

Minimalna pojemność naczynia zbiorczego:

$$V_{Nmin} = (V_e + V_{WR}) \cdot D_f = 78 dm^3$$

Efektywność naczynia zbiorczego:

$$E = \frac{1}{D_f} = \frac{1}{5,2} = 20\%$$

Ciśnienie początkowe przy napełnianiu instalacji zimną wodą:

$$p_a \geq p_o + 0,3 = 3,24 bar$$

**Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 80l**

Na króćcu przyłączeniowym do naczynia zbiorczego należy zamontować złącze samoodcinające. Złącze samoodcinające konieczne jest do odjęcia i opróżnienia naczynia zbiorczego. Projektowane naczynie należy podłączyć za pomocą rury zbiorczej dn25 do zbiorczego przewodu powrotnego instalacji c.t. Montaż i obsługa naczynia zbiorczego zgodnie z instrukcją producenta.

#### 2.4. Sprawdzenie węzła ciepłej wody

$Q_{cw \max} = 135,6 kW$

$Q_{cw \text{ 5rd}} = 93,1 kW$

Opory cyrkulacji = 20 kPa

Przepływ wody sieciowej:  
przez II stp.

$$G_s^{cwl} = \frac{0,5 \times 135,6 \times 0,86}{21} = 2,8 t/h$$

Przepływ wody instalacyjnej:

$$G_i = \frac{0,86 \times 135,6}{55} = 2,1 t/h$$

Przepływ wody sieciowej poz. I stp.:  $G_s^{cwl} = 2,8 + 0,6 = 3,4 t/h$

<p>G = 5,5- 0,6= 4,9 t/h poplynie bezporednio do sieci z wymiennika c.o.  Zamontowany jest Hydrocontrol Dn40 n=5,0</p> <p>Przeplyw wody sieciowej latem: <math>G_L = 1,05x \frac{0,86 \times 135,6}{43} = 2,8 \text{ t/h}</math></p>	
I stopnia	II stopnia
Zapotrzebowanie ciepla: $Q_{cw}^I = 0,55 \times Q_{cw}^{max} = 74,58 \text{ kW}$	Zapotrzebowanie ciepla: $Q_{cw}^{II} = 0,5 \times Q_{cw}^{max} = 67,8 \text{ kW}$
<p>Zgodnie z zyczeniem pozostaja wymienniki JAD 5/36(1+1) oraz stabilizator cieplej wody</p>	
I stopien	II stopien
opor po stronie instalacyjnej: zima 0,77 kPa lato 0,67 kPa	opor po stronie instalacyjnej: zima 0,58 kPa lato 0,67 kPa
opor po stronie sieciowej: zima 12,81 kPa lato 9,1 kPa	opor po stronie sieciowej: zima 8,55 kPa lato 9,1 kPa
<p>Zestawienie oporow do sprawdzenia pompy :</p> <p>Opory inst. cyrkulacji - 20 kPa  Opory wymiennikow - 1,0 kPa  Opory miejscowe 15,0</p> <hr/> <p style="text-align: right;">36 kPa</p>	
Schlodzenie na pierwszym stopniu podgrzewu $\Delta t = 19^\circ\text{C}$	Wymienic pompy Zgodnie z zyczeniem Inwestora pozostaja 2 szt. pomp $G_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 40 \text{ kPa}$ 1 x 230 V

## II Dobór automatyki

### 1. Opis obiektu

Węzeł cieplny w budynku Teatru Polskiego przy ul. Karasia 2 jest węzłem pięcio-funkcyjnym obsługującym :

- instalację wewnętrzną c.o.1
- instalację wewnętrzną c.t.1
- instalację wewnętrzną c.w.
- instalację wewnętrzną c.o.2
- instalację wewnętrzną c.t.2

### 2. Zakres doboru automatyki

- 2.1. Sprawdzenie regulatora różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu
- 2.2. Sprawdzenie urządzeń pomiaru ciepła .
- 2.3. Sprawdzenie regulatora pogodowego c.o.1
- 2.3. Dobór regulatora pogodowego instalacji c.t. 1
- 2.4. Dobór regulatora dla instalacji ciepłej wody .
- 2.5. Dobór regulatora dla instalacji c.o.2
- 2.6. Sprawdzenie regulatora dla instalacji c.t.2
- 2.7. Zestawienie obliczeń hydraulicznych węzła dla zimy i lata .

Projekt nie obejmuje instalacji zasilającej urządzenia tzn. rozdzielni elektrycznej z zabezpieczeniem i wyłącznikami.

### 3. Dobór urządzeń pomiaru ciepła

#### 3.1. Sprawdzenie licznika ciepła dla węzła cieplnego

Dla przepływu  $G_s = 16,1$  t/h istniejący układ pomiarowy zużycia energii cieplnej w węzle cieplnym - NQ 5 składający się z ultradźwiękowego miernika objętości przepływu Ultraflow 54 Dn50  $Q_{nom} = 15$  m<sup>3</sup>/h jest za mały i należy go wymienić na licznik energii cieplnej składający się z:

- ⇒ ultradźwiękowego miernika objętości przepływu ULTRAFLOW 54 Dn65
  - przepływ nominalny -  $Q_{nom} = 25$  m<sup>3</sup>/h
  - przepływ minimalny -  $Q_{min} = 2,5$  m<sup>3</sup>/h      klasa C

Opory przepływu:

- zimą  $\Delta p_z = 2,5$  kPa
- lato  $\Delta p_l = 0,1$  kPa

Ciśnienie dopuszczalne - 1,6 MPa

Temperatura dopuszczalna - 130°C

- ⇒ dwóch czujników temperatury,
- ⇒ elektronicznego mechanizmu liczącego MULTICAL 602

**O wymianie zdecyduje Dalkia Warszawa S.A.**

#### 4. Sprawdzenie regulatora centralnego ogrzewania c.o.1

Pozostaje zestaw firmy SAMSON :

- zawór regulacyjny typ 3222 Dn 32  $k_{vs} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- dajemy nowy siłownik awaryjnego zamykania
- regulator cyfrowy TROVIS 5179 (wspólny dla c.o1. , c.t1. i c.w.)

opór zaworu $\Delta p$	30,3	kPa
autorytet zaworu x	0,47	
stopień otwarcia $\alpha$	0,55	
$\Delta p_{03}$	336	kPa

#### 5. Dobór regulatora ciepła technologicznego c.t.1

Dobrano zestaw:

- zawór regulacyjny Dn 25  $k_{vs} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- siłownik awaryjnego zamykania
- regulator cyfrowy TROVIS 5179 istniejący

opór zaworu $\Delta p$	31,6	kPa
autorytet zaworu x	0,49	
stopień otwarcia $\alpha$	0,56	
$\Delta p_{03}$	351	kPa

#### 6. Dobór regulatora centralnego ogrzewania c.o.2

Dobrano zestaw:

- zawór regulacyjny Dn 15  $k_{vs} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$
- siłownik awaryjnego zamykania
- pozostaje regulator cyfrowy TROVIS 5179 (wspólny dla c.o2. , c.t2. )

	zima	
--	------	--

opór zaworu $\Delta p$	39,0	kPa
autorytet zaworu $x$	0,61	
stopień otwarcia $\alpha$	0,62	
$\Delta p_{03}$	434	kPa

### 7. Sprawdzenie regulatora ciepła technologicznego c.t.2

Pozostaje istniejący zestaw firmy SAMSON :

- zawór regulacyjny typ 3222 Dn 15  $k_{vs} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- siłownik typ 5825-10
- regulator cyfrowy TROVIS 5179

	zima	
opór zaworu $\Delta p$	33,0	kPa
autorytet zaworu $x$	0,51	
stopień otwarcia $\alpha$	0,57	
$\Delta p_{03}$	367	kPa

### 8. Dobór regulatora ciepłej wody

Dobrano zestaw :

- zawór regulacyjny Dn 20  $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- siłownik awaryjnego zamykania
- pozostaje regulator cyfrowy TROVIS 5179

	zima	lato	
opór zaworu $\Delta p$	20,0	20,0	kPa
autorytet zaworu $x$	0,45	0,46	
stopień otwarcia $\alpha$	0,44	0,44	
$\Delta p_{03}$	219	219	kPa

STANISŁAW  
GO  
KÓW  
Warszawa

### 9. Sprawdzenie regulatora ciśnień z ograniczeniem przepływu

Istniejący regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu firmy IWK V63D45K, Dn 40  $k_{vs} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$   $\Delta p = 0,2 \text{ bara}$  przepływ  $0,6-15,0 \text{ m}^3/\text{h}$  o zakresie nastaw  $0,1 \div 1,0 \text{ bara}$  jest za mały należy go wymienić

na regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu

Dn 50  $k_{vs} = 32 \text{ m}^3/\text{h}$   $\Delta p = 0,5 \text{ bara}$  przepływ  $2-24 \text{ m}^3/\text{h}$  zakres nastaw  $0,2-1 \text{ bar}$

**O wymianie regulatora zdecyduje Dalkia Warszawa S.A.**

	zima	lato	
opór zaworu $\Delta p$	75,3	50,1	kPa
autorytet zaworu x	0,48	0,53	
stop. Otwarcia $\alpha$	0,5	0,09	
nastawa H	64	43	kPa
przepływ Q	16,1	2,8	$\text{m}^3/\text{h}$
$\Delta p_{03}$	331	59	kPa
$\Delta p_k$	296	296	kPa

### 9. Zestawienie obliczeń hydraulicznych dla węzła przy Karasia 2

#### Okres zimowy

-przepływ wody sieciowej:

$$G_z = 16,1 \text{ t/h}$$

Gałąź	Opory	c.o.1	c.t.1	c.w.	c.o.2	c.t.2	
instalacja		4,0	3,0	3,0	3,0	4,0	kPa
wymienniki		16,9	11,4	8,55	5,6	12,0	kPa
zawór regulacyjny		30,3	31,6	20,0	39,0	33,0	kPa
kryza / zawór nastaw.			18		16	15	kPa
I stp. c.w.		12,81	--	12,81	---	--	kPa
łącznie $\Sigma H$		64,0	64	44,36	63,6	64	kPa



Regulowana różnica ciśnień	64	KPa
Spadek ciśnienia w węźle podłączeniowym	6,0	KPa
Spadek ciśnienia na regulatorze $\Delta p/v$	75,3	KPa
Spadek ciśnienia na filtrze 2 szt. x 1,5	9,5	KPa
Spadek ciśnienia na wodomierzu	2,5	Kpa
$\Sigma \Delta H$	157,3	Kpa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne 158 kPa

Wykaz urządzeń regulujących:

- gałąź c.o. ---
- gałąź c.w. --
- gałąź c.t1. zawór regulacyjny Hydrocontrol Dn 50 n = 2,4
- makieta zawór regulacyjny Hydrocontrol Dn 40 n = 5,0
- gałąź c.o.2 zawór regulacyjny Hydrocontrol Dn 32 n = 1,0
- gałąź c.t.2 zawór regulacyjny Hydrocontrol Dn 40 n = 1,2

Okres letni

-Przepływ wody sieciowej:

$$G_L = 2,8 \text{ t/h}$$

	c.w.	
Instalacja	4,0	kPa
Wymienniki	18,21	kPa
Zawór regulacyjny	20,0	kPa
łącznie $\Sigma H$	42,21	kPa

Regulowana różnica ciśnień	43	kPa
Spadek ciśnienia w węźle podłączeniowym	1,0	kPa
Spadek ciśnienia na regulatorze $\Delta p/v$	50,1	kPa

Spadek ciśnienia na filtrze 2 szt. x 1,5	0,3	kPa
Spadek ciśnienia na wodomierzu	0,1	kPa
$\Sigma \Delta H$	94,5	kPa

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne 95 kPa .

**10. Zestawienie parametrów dla rozruchu i eksploatacji węzła przy ul. Karasia 2**

Przepływ w sezonie grzewczym	16,1	t/h
Przepływ w okresie letnim	2,8	t/h
Nastawa wstępna regulatora różnicy ciśnień w sezonie grzewczym - opory węzła	64	kPa
Nastawa wstępna regulatora różnicy ciśnień w sezonie letnim - opory węzła	43	kPa
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie grzewczym	158	kPa
Minimalna wymagana różnica ciśnienia dyspozycyjnego w sezonie letnim	95	kPa

	ZIMA	LATO	
Maksymalna dopuszczalna różnica ciśnień z uwagi na kawitację	454	391	kPa
Maksymalna dopuszczalna dyspozycyjna różnica ciśnienia z uwagi na otwarcie regulatora różnicy ciśnień 0,3	489	154	kPa
Ciśnienie przy którym należy zamontować kryzę $K_{d1}$	454	154	kPa

Kryzę  $K_{d1}$  dobierze ZEC po zmierzeniu rzeczywistych ciśnień dyspozycyjnych .

## IV. Wytyczne budowlane

### **1. Opis stanu projektowanego**

Węzeł cieplny w Teatrze Polskim przy ul. Karasia 2 w Warszawie zlokalizowany jest na poziomie -1 .

### **2. Wymagania**

Pomieszczenie węzła powinno spełniać wymagania Prawa Budowlanego oraz być zgodne z normą PN-B-02423:1999 i zaleceniami Dalkia Warszawa S.A. zawartymi w „Wytycznych projektowania węzłów cieplnych” z 12.2013 r.

### **3. Zalecenia**

Stan budowlany pomieszczenia węzła dobry.

- pozostają drzwi zewnętrzne, metalowe, otwierane na zewnątrz ,
- odwodnienie węzła to studzienka schładzająca z pompką do wypompowywania wody brudnej oraz wpusty piwniczne
- jest zlew z doprowadzoną zimną wodą nad zlew ,
- ściany pomalowane ,
- szlichta wykonana ze spadkiem do studzienki schładzającej,
- wentylacja –wywiewna istniejąca grawitacyjna , sprawdzić jej drożność
- wentylacja nawiewna istniejąca , wykonana jako kanał blaszany typu „Z”
- rurociągi montować należy na konstrukcji wsporczej stalowej wg systemu podwieszania przewodów fr. HILTI
- odwodnienia i odpowietrzenia sprowadzić nad lejki włączone do wspólnego zbiorczego przewodu odwadniającego o średnicy Dn 100,
- przewód zbiorczy odwodnienia Dn 100 sprowadzić ze spadkiem do studzienki schładzającej
- wysokość pomieszczenia węzła H=5,0 m
- w miejscach przejść przewody prowadzić na wysokości minimum 2,2 m

### **4. Wytyczne p.poż**

Pomieszczenie węzła stanowi odrębną strefę pożarową, odporność ogniowa przegród budowlanych, przejść przewodów instalacyjnych minimum 2 godzinna, odporność ogniowa drzwi i drzwiczek wewnętrznych minimum jednogodzinna (EI60). Wszystkie przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody budowlane wewnętrzne wykonać jako posiadające 2 godz. odporność ogniową (dotyczy również przewodów istniejących) Sposób wykonania przejść – ściśle wg aktualnych Aprobat ITB

## V. Zestawienie materiałów dla węzła w budynku Teatru Polskiego ul. Karasia 2

L. p	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
1.	Wymienniki c.o.1 JAD X 6/50 (1 + 1) Teatr stary	1 kom.	Pozostaje istniejący wyplukać
2.	Wymienniki c.t.1 JAD X 6/50 (1 + 1) Teatr stary	1 kom.	Pozostaje istniejący wyplukać
3.	Wymienniki c.w. JAD 5/36 (1 + 1)	1 kom.	Pozostaje istniejący wyplukać
4.	Wymienniki c.o.2 JAD X 3/18 (1 + 1) Teatr nowy	1 kom.	Pozostaje istniejący wyplukać
5.	Wymienniki c.t.2 JAD X 5/38 (1 + 1) Teatr nowy	1 kom.	Pozostaje istniejący wyplukać
6.	<b>Pompy c.o.1 z płynną regulacją obrotów o parametrach <math>Q_p = 12,4 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>H_p = 78 \text{ kPa}</math>, średnica króćców Dn50 1 x 230 PN10</b>	<b>2 szt.</b>	
7.	<b>Pompy c.t.1 z płynną regulacją obrotów o parametrach <math>Q_p = 10,1 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>H_p = 83 \text{ kPa}</math>, średnica króćców Dn40 1 x 230 PN10</b>	<b>2 szt.</b>	
8.	<b>Pompy c.w. z płynną regulacją obrotów o parametrach <math>G_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>H_p = 40 \text{ kPa}</math>, średnica króćców Dn25 1 x 230 PN10</b>	<b>2 szt.</b>	
9.	Pompy c.o.2 typ MAGNA 25-100 1 x 230	2 szt.	Pozostaje istniejący
10.	Pompy c.t.2 typ MAGNA 32-120F 1 x 230	2 szt.	Pozostaje istniejący
11.	<b>Naczynie przeponowe dla c.o.1 Pojemność 1000l <math>P_{sv} = 0,4 \text{ MPa}</math> <math>p_o = 0,294 \text{ MPa}</math> <math>p_e = 0,35 \text{ MPa}</math> <math>p_{a \text{ min}} = 0,324 \text{ MPa}</math></b>	<b>1 szt.</b>	

12.	<b>Naczynie przeponowe dla c.t.1</b> <b>Pojemność 500l</b> $P_{sv} = 0,3 \text{ MPa}$ $p_o = 0,226 \text{ MPa}$ $p_e = 0,45 \text{ MPa}$ $p_{a \text{ min}} = 0,256 \text{ MPa}$	1 szt.	
13.	<b>Naczynie przeponowe dla c.o.2</b> <b>Pojemność 500l</b> $P_{sv} = 0,4 \text{ MPa}$ $p_o = 0,118 \text{ MPa}$ $p_e = 0,25 \text{ MPa}$ $p_{a \text{ min}} = 0,148 \text{ MPa}$	1 szt.	
14.	<b>Naczynie przeponowe dla c.t.2</b> <b>Pojemność 80l</b> $P_{sv} = 0,4 \text{ MPa}$ $p_o = 0,294 \text{ MPa}$ $p_e = 0,35 \text{ MPa}$ $p_{a \text{ min}} = 0,324 \text{ MPa}$	1 szt.	
15.	<b>Zawór bezpieczeństwa membranowy</b> <b>na 4 bar</b> $1\frac{1}{2}''$	4 szt.	
16.	<b>Zawór bezpieczeństwa membranowy</b> <b>na 6 bar</b> $1\frac{1}{2}''$ na c.w.	2 szt.	
17.	Odmulacz IOW 80 na makiecie i na c.o.1	2 szt.	Pozostaje istniejący oczyścić
18.	Odmulacz IOW 65 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Pozostaje istniejący oczyścić
19.	Odmulacz IOW 50 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący oczyścić
20.	Filtr magnetyczny typ IFM – 80K PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący oczyścić
21.	Filtr magnetyczny typ IFM – 65K PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Pozostaje istniejący oczyścić
22.	Filtr magnetyczny typ IFM – 50K PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący oczyścić

23.	Filtr magnetyczny typ IFM – 65 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
24.	Filtr magnetyczny typ IFM – 40 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący oczyścić
25.	Zawór równoważący Hydrocontrol Dn 40 nastawa n = 5,0 na makiecie PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
26.	Zawór równoważący Hydrocontrol Dn 50 nastawa n = 3,0 na c.t.1 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
27.	Zawór równoważący Hydrocontrol Dn 40 nastawa n = 1,2 na c.t.2 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
28.	Zawór równoważący Hydrocontrol Dn 32 nastawa n = 1,0 na c.o.2 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
29.	Zawór równoważący gwintowany Hydrocontrol Dn 32 n = 1,7 na cyrkulacji c.w. PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
30.	Zawór równoważący Hydrocontrol Dn 20 nastawa n = 1,5 na spince c.w. PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
31.	Zawór kulowy kołnierzowy Dn 80 PN 16 Tmax=124°C	2 szt.	Pozostaje istniejący
32.	Zawór kulowy spawany Dn 65 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
33.	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 16 Tmax=124°C	5 szt.	Pozostaje istniejący
34.	Zawór kulowy spawany Dn 40 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
35.	Zawór kulowy spawany Dn 32 PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
36.	Odwodnienie Dn 25 z zaworem kulowym PN 16 Tmax=124°C	6 szt.	Pozostaje istniejący

37.	Odwodnienie Dn 32 z zaworem kulowym PN 16 Tmax=124°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
38.	Odwodnienie Dn 40 z zaworem kulowym kołnierзовym PN 16	1 szt.	Pozostaje istniejący
39.	Odpowietrzenie Dn 15 z zaworem kulowym PN 16 Tmax=124°C	12 szt.	Pozostaje istniejący
40.	Zawór kulowy kołnierзовy Dn 25 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Pozostaje istniejący
41.	Zawór kulowy kołnierзовy Dn 32 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Pozostaje istniejący
42.	Zawór kulowy kołnierзовy Dn 40 PN 10 Tmax=100°C	8 szt.	Pozostaje istniejący
43.	Zawór kulowy kołnierзовy Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Pozostaje istniejący
44.	Zawór kulowy spawany Dn 80 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Pozostaje istniejący
45.	Zawór kulowy spawany Dn 65 PN 10 Tmax=100°C	10 szt.	Pozostaje istniejący
46.	Zawór kulowy spawany Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	6 szt.	Pozostaje istniejący
47.	Zawór kulowy spawany Dn 40 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Pozostaje istniejący
48.	Zawór kulowy spawany Dn 32 PN 10 Tmax=100°C	8 szt.	Pozostaje istniejący
49.	Zawór kulowy spawany Dn 100 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Pozostaje istniejący
<b>50.</b>	<b>Odpowietrznik Dn 15 z zaworem kulowym Dn 15 PN 10 Tmax=100°C</b>	<b>12 szt.</b>	

51.	Zawór kulowy spawany Dn 15 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Pozostaje istniejący
52.	Zawór zwrotny SOCLA Dn 25 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Pozostaje istniejący
53.	Zawór zwrotny SOCLA Dn 32 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Pozostaje istniejący
54.	Zawór zwrotny SOCLA Dn 40 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Pozostaje istniejący
55.	Zawór zwrotny SOCLA Dn 50 PN 10 Tmax=100°C	2 szt.	Pozostaje istniejący
56.	Zawór kulowy gwintowany Dn 65 PN 10 Tmax=100°C	4 szt.	Pozostaje istniejący
<b>57.</b>	<b>Zawór kulowy gwintowany Dn 32</b> <b>PN 10 Tmax=100°C</b>	<b>4 szt.</b>	
58.	Zawór kulowy gwintowany Dn 25 PN 10 Tmax=100°C	9 szt.	Pozostaje istniejący
59.	Zawór zwrotny mufowy Dn 40 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
<b>60.</b>	<b>Zawór zwrotny mufowy Dn 32</b> <b>PN 10 Tmax=100°C</b>	<b>2 szt.</b>	
61.	Zawór zwrotny mufowy Dn 20 PN 10 Tmax=100°C	1 szt.	Pozostaje istniejący
63.	Wodomierz skrzydełkowy Dn 15 JS do wody zimnej ; Qn = 1,5 m <sup>3</sup> /h	4 szt.	Pozostaje istniejący
64.	Wodomierz śrubowy Dn 32 MW do wody zimnej ; Qn = 6,0 m <sup>3</sup> /h	2 szt.	Pozostaje istniejący
65.	Manometr M/160-R/0-16/N z zamocowaniem wg. C.16.10	5 szt.	Pozostaje istniejący



66.	Manometr M/160-R/0-10/N z zamocowaniem wg. C.16.10	17 szt.	Pozostaje istniejący
67.	<b>Termometr do 200<sup>0</sup>C z zamocowaniem</b>	<b>1 szt.</b>	
68.	<b>Termometr do 100<sup>0</sup>C z zamocowaniem</b>	<b>17 szt.</b>	
69.	Manometr z urządzeniem stykowo-dźwigowym M/160-R/0-10/N/E21-2F	5 szt.	Pozostaje istniejący
70.	Zawór do napełniania instalacji SYR 2128 Dn 20 PN 10 Tmax=100 <sup>0</sup> C	4 szt.	Pozostaje istniejący
71.	Zawór antyskażeniowy Dn 65 EA 251 PN 10 Tmax=100 <sup>0</sup> C	1 szt.	Pozostaje istniejący
72.	Zawór antyskażeniowy Dn 15 EA 251 PN 10 Tmax=100 <sup>0</sup> C	4 szt.	Pozostaje istniejący
73.	<b>Złącze samoodcinające Dn 25 PN 10 Tmax=100<sup>0</sup>C</b>	<b>4 szt.</b>	
74.	Pompka zatapialna KP-250	1 szt.	Pozostaje istniejący
75.	Stabilizator SCWA-2 350 L. PN 10 Tmax=100 <sup>0</sup> C	1 szt.	Pozostaje istniejący
76.	Zawór kulowy spawany Dn 25 PN 10 Tmax=100 <sup>0</sup> C	8 szt.	Pozostaje istniejący
77.	<b>Zawór kulowy gwintowany Dn 20 PN 10 Tmax=100<sup>0</sup>C</b>	<b>2 szt.</b>	

## Zestawienie automatyki

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Producent
80.	Regulator różnicy ciśnień z ograniczeniem przepływu typ 42-39 Dn50 $k_v = 32,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $\Delta p = 0,5 \text{ bara}$ przepływ do 2-24 $\text{m}^3/\text{h}$ zakres nastaw 0,2 ÷ 1,0 bara kołnierzowy PN 25	1 szt.	Dostarcza i montuje Dalkia Warszawa S.A O wymianie zdecyduje Dalkia Warszawa S.A..
81.	Filtr FS-1 ; Dn 80 $k_v = 107 \text{ m}^3/\text{h}$ o gęstości oczek $400/\text{cm}^2$ ; PN 16	1 szt.	Pozostaje istniejący
82.	<b><u>Regulacja c.o.1 , c.t.1 stary , c.w.</u></b> Regulator elektroniczny TROVIS 5179 PN 16	1 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
83.	Zawór regulacyjny c.o.1 3222 Dn 32 $k_{vs} = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ <b>siłownik z funkcją awaryjnego zamykania czas przestawienia 35s PN 16 IP44</b>	1 szt.	<b>Dajemy nowy siłownik z funkcją awaryjnego zamykania , zawór pozostaje istniejący</b>
84.	Zawór regulacyjny c.w. Dn 20 $k_{vs} = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ <b>siłownik z funkcją awaryjnego zamykania czas przestawienia 18s PN 16 IP44</b>	1 szt.	
85.	Zawór regulacyjny c.t.1 Dn 25 $k_{vs} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ <b>siłownik z funkcją awaryjnego zamykania czas przestawienia 35s PN 16 IP44</b>	1 szt.	STOWARZYSZENIE WARSZAWSKIE WODOKANALIZACYJNE M. STOWARZYSZENIE WARSZAWSKIE WODOKANALIZACYJNE
86.	Czujnik temperatury zew. PT 1000 typ 5227-2 PN 16	1 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
87.	Czujnik temperatury PT 1000 typ 5277-2 PN 16	4 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
88.	Czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej PT 1000 typ 5207-64 PN 16	2 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
89.	Termostat bezpieczeństwa STW 5313-5 Nastawa $90 \text{ }^\circ\text{C}$ PN 16	2 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący

90.	Termostat bezpieczeństwa dla c.w.STB Nastawa 70°C PN 16	1 szt.	
	<u>Regulacja c.o. 2, c.t.2 teatr nowy</u>		
91.	Regulator elektroniczny TROVIS 5179 PN 16	1 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
92.	Zawór regulacyjny c.o.2 3222 Dn 15 $k_{vs} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik z funkcją awaryjnego zamykania czas przestawienia 35s PN 16 IP44	1 szt.	
93.	Zawór regulacyjny c.t.2 3222 Dn 15 $k_{vs} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$ siłownik 5825-10 PN 16	1 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
94.	Czujnik temperatury zew. PT 1000 typ 5227-2 PN 16	1 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
95.	Czujnik temperatury PT 1000 typ 5277-2 PN 16	4 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
96.	Termostat bezpieczeństwa STW 5313-5 Nastawa 75°C PN 16	2 szt.	SAMSON Pozostaje istniejący
	<u>Pomiar energii ciepła</u>		
97.	Wodomierz ultradźwiękowy typ ULTRAFLOW 54 Dn 65 $Q_n = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ kołnierkowy	1 szt.	Dostarcza i montuje Dalkia O wymianie zdecyduje Dalkia Warszawa S.A.
98.	Elektroniczny licznik typ Multical 602	1 szt.	j.w.
99.	Czujnik temperatury PT 500	1 kpl.	j.w.
100.	Filtr FS-1 Dn 80 $k_v = 107 \text{ m}^3/\text{h}$ o gęstości oczek 200/cm <sup>2</sup> PN 16	2 szt.	Pozostaje istniejący

**Zestawienie pozostałych materiałów**

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
101.	Rury stalowe czarne ze szwem :  D <sub>z</sub> 33,7 x 2,6	8 m	Zgodnie z zarząd. 1/2012 z dn.21.02.2012 PN-EN 10217-2+A2:2009 ze świadectwem ZETOM
102	Wypłukać grzejniki w instalacji c.o.1 177szt oraz wypłukać instalacje c.o.1	177szt.	


  
 ul. Włocławska 100, 01-651 Warszawa  
 tel. 22 624 55 00  
 NIP: 142-187-12-37/01

RZĄD MIĘDZYGOSPODARSTWA  
 EUROPEJSKIEGO  
 WARSZAWA  
 WSKÓŁY  
 WARSZAWA

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa i adres obiektu budowlanego:

„Projekt modernizacji węzła cieplnego w Teatrze Polskim im. Arnolda Szyfmana przy ul.Karasia 2 w Warszawie.

Nazwa inwestora oraz jego adres:

TEATR POLSKI  
Im. Arnolda Szyfmana  
00-327 WARSZAWA  
UL.KARASIA 2

Imię i nazwisko oraz adres projektanta sporządzającego informację:

**Jolanta Donew -Jałowicka**

*Jolanta Donew-Jałowicka*  
ING. JOLANTA DONEW-JAŁOWICKA  
PROJEKTANT  
ul. im. Wł. Świątko  
MOKROTTA 11 MAZ/16/12/17/18

PROJEKTANT  
ul. im. Wł. Świątko  
MOKROTTA 11 MAZ/16/12/17/18

## **Część opisowa.**

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów budowlanych:**

Projekt obejmuje modernizację węzła cieplnego w Teatrze Polskim im. Arnolda Szyfmana w Warszawie przy ul. Karasia 2.

#### **Kolejność realizacji poszczególnych prac:**

- zagospodarowanie placu budowy
- roboty budowlano - montażowe

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

W chwili obecnej pomieszczenie użytkowane jest jako pomieszczenie techniczne.

### **3. Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

- Roboty montażowe – montaż (spawanie i łączenie) rur
- Składowanie i rozładunek materiałów z samochodów dostawczych

### **4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

Prace spawalnicze

a) zagrożenia związane z elementami wirującymi i luźnymi (stosowanie szlifierek do czyszczenia spawów):

- brak osłony elementu wirującego,
- uszkodzona tarcza szlifierki.

b) zagrożenie związane z elementami ostrymi i wystającymi:

- opilki metalu.

c) zagrożenie związane z przemieszczaniem się sprzętu i ludzi:

- drogi transportowe nieoznakowane,

d) Zagrożenia związane z właściwościami fizycznymi materiału:

- ciężar, ostre krawędzie, śliskie powierzchnie itp.
- możliwość upadku obrabianego materiału na pracownika.

e) Zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym:

- nieodpowiednia instalacja elektryczna,
- brak pomiarów ochrony przeciwporażeniowej,
- uszkodzona izolacja przewodów spawalniczych,
- niewystarczające przekroje przewodów spawalniczych w stosunku do występujących prądów,
- brak zacisków zapewniających należyte zetknięcie się ze sobą części przewodzących prąd,
- niesprawna instalacja elektryczna narzędzi ręcznych o napędzie elektrycznym.

f) zagrożenie poparzeniem:

- gorące powierzchnie obrabianego materiału,
- gorące odpryski metalu, płomień acetylenowo-tlenowy, rozgrzane przedmioty spawane itp.

g) zagrożenie pożarem lub wybuchem:

- wykonywanie prac spawalniczych w odległości mniejszej niż 5 m od materiałów łatwo palnych niebezpiecznych przy zetknięciu z ogniem,
- przeprowadzenie kabli elektrycznych do spawania razem z przewodami gumowymi lub metalowymi przeznaczonymi do przewodzenia gazów służącymi do spawania lub cięcia,
- przechowywanie w spawalni materiałów łatwo palnych,
- niezabezpieczenie miejsca, w którym powstające iskry i krople płynnego metalu mogą spowodować zapalenie materiałów palnych.

Szkodliwe czynniki fizyczne:

- nieprawidłowe oświetlenie,
- hałas ponad 85dB(A),
- wibracje,
- zapylenie,
- promieniowanie optyczne (podczerwone, nadfioletowe i widzialne).

Szkodliwe czynniki chemiczne:

- związki chemiczne (różne gazy, jak tlenki azotu, tlenek węgla a także inne gazy w zależności od rodzaju spawanego metalu).

Czynniki psychofizyczne:

- wymuszona pozycja ciała, warunki atmosferyczne.

### **Roboty montażowe**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).
- przygniecenie pracownika podczas wykonywania robót

a) Roboty montażowe prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane, na podstawie projektu montażu oraz planu bioz, przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych.

b) Prowadzenie montażu z elementów wielowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s,
- przy złej widoczności o zmierzchu, w mgłę i w porze nocnej, jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnymi oświetlenia

c) Przed podniesieniem elementu montażowego należy przewidzieć bezpieczny sposób: naprowadzenia elementu na miejsce wbudowania, stabilizacji elementu,

- uwolnienia elementu z haku zawiesia,

d) Elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

e) W czasie odczepiania elementów prefabrykowanych z zawiesi i betonowania styków należy stosować wyłącznie pomosty montażowe lub drabiny rozstawne.

f) W czasie podnoszenia elementów prefabrykowanych należy:

- stosować zawiesia odpowiednie do rodzaju elementu,
- podnosić na zawieszaniu elementy o masie nieprzekraczającej dopuszczalnego nominalnego udźwigu,
- dokonać oględzin zewnętrznych elementu, stosować liny kierunkowe,
- skontrolować prawidłowość zawieszenia elementu na haku po jego podniesieniu na wysokość 0,5 m.

g) Podnoszenie i przemieszczanie na elementach prefabrykowanych osób, przedmiotów, materiałów lub wyrobów jest zabronione.

h) Podanie sygnału do podnoszenia elementu może nastąpić po usunięciu osób ze strefy niebezpiecznej.

### **Urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.**

Na terenie budowy wyznacza się, utwardza i odwadnia miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

W przypadku przechowywania w magazynach substancji i preparatów niebezpiecznych należy informacje o tym zamieścić na tablicach ostrzegawczych, umieszczonych w widocznych miejscach. Towary te na terenie budowy przechowuje się i użytkuje zgodnie z instrukcjami producenta. Substancje i preparaty niebezpieczne przechowuje się i przemieszcza na terenie budowy w opakowaniach producenta.

Skladowanie materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych wykonuje się w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunienia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe układa się w stosy o wysokości nie większej niż 2 m, dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów.

Stosy materiałów workowanych układa się w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 warstw.

Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań, 5 m - od stałego stanowiska pracy. Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne wyłącznie przy użyciu drabiny lub schodni. Podczas mechanicznego załadunku lub rozładunku materiałów lub wyrobów, przemieszczanie ich nad ludźmi lub kabiną, w której znajduje się kierowca, jest zabronione. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

### **Roboty przy maszynach i innych urządzeniach technicznych.**

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej),
- porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełnić wymagania określone w przepisach dotyczących systemu zgodności.

Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Dokumenty te powinny być dostępne dla organów kontroli w miejscu eksploatacji maszyn i urządzeń.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, udostępnia organom kontroli dokumentację techniczno-ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń.

Wykonawca zapoznaje pracowników z dokumentacją, przed dopuszczeniem ich do wykonywania robót.

Narzędzia do pracy udarowej nie mogą mieć: uszkodzonych zakończeń roboczych, pęknięć, zadr i ostrych krawędzi w miejscu ręcznego uchwytu, rękojeści krótszych niż 0,15 m. Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym należy kontrolować zgodnie z instrukcją producenta. Wyniki kontroli powinny być odnotowane.

### **5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy.

Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenia wstępne podstawowe w zakresie bhp, powinny być przeprowadzone w okresie nie dłuższym niż 6 – miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.



Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 – lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególne zagrożenia dla zdrowia lub życia oraz zagrożenia wypadkowe – nie rzadziej niż raz w roku.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach operatorów żurawi, maszyn budowlanych i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Powyższy wymóg nie dotyczy betoniarek z silnikami elektrycznymi jednofazowymi oraz silnikami trójfazowymi o mocy do 1 KW.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania, aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,
- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi,
- udzielania pierwszej pomocy.

W/w instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP.

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

#### **6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegającym niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawna komunikację, umożliwiającą szybka ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Nieprzestrzeżenie przepisów bhp na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników.

#### **Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:**

- a) niewłaściwa ogólna organizacja pracy
  - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań,
  - niewłaściwe polecenia przełożonych,
  - brak nadzoru,
  - brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym,
  - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpieczeństwa pracy,
  - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii,
  - dopuszczenie do pracy człowieka z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich;
- b) niewłaściwa organizacja stanowiska pracy:
  - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowiskach pracy,
  - nieodpowiednie przejścia i dojścia,
  - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

#### **Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy:**

- a) niewłaściwy stan czynnika materialnego:
  - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia,
  - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego,
  - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające,
  - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór,
  - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń,
  - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw;
- b) niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego:
  - zastosowanie materiałów zastępczych,
  - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych;
- c) wady materiałowe czynnika materialnego:
  - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego;
- d) niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego:
  - nadmierna eksploatacja czynnika materialnego,
  - niedostateczna konserwacja czynnika materialnego.

- niewłaściwe naprawy i remonty czynnika materialnego.

**Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:**

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy.
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy.
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem.

Na podstawie:

- oceny ryzyka zawodowego występującego przy wykonywaniu robót na danym stanowisku pracy
- wykazu prac szczególnie niebezpiecznych.
- określenia podstawowych wymagań bhp przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych.
- wykazu prac wykonywanych przez co najmniej dwie osoby.
- wykazu prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych.
- zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca.

pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze, zgodnie z tabelą norm przydziału środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego opracowaną przez pracodawcę.

Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu).

Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami.

*Warszawa, wrzesień 2014r.*

*Wzrost*



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-T6X-26P-SCX \*

Pani JOLANTA DONEW-JAŁOWICKA o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/1237/01  
adres zamieszkania ul. GODEBSKIEGO 7, 05-090 RASZYN  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-01-01 do 2014-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-11-20 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

MAZ-T6X-26P-SCX  
Za dnia 2013-11-20 13:41:11

mgr inż. Jolanta Dąbrowska-Jałowicka  
Jałowicka  
PROJEKTANT  
NIP: 14-654-654  
NIP: 14-654-654  
NIP: 14-654-654

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

WOJEWODA WARSZAWSKI  
00-950 Warszawa, Pl. Bankowy 3/5  
Urząd Wojewódzki w Warszawie  
Wydział Nadzoru Architektoniczno-Budowlanego  
00-950 Warszawa, Pl. Bankowy 3/5  
tel. 695-65-10, fax 695-65-11

Warszawa, dnia 10 12.1996r.

Nr ewid.uprawnień: Wa- 55/96

## DECYZJA NR 160 /U/96

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89 z 1994 r. poz. 414) oraz § 9 rozporządzenia Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8 z 1995 r. poz. 38), w związku z art. 104 § 1 i 2 Kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pani mgr inż. Jolanty Bożeny Donew-Jałowickiej, na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie oraz praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną,-

### N A D A J Ę

**Pani magister inżynier inżynierii środowiska  
Jolancie Bożenie Donew - Jałowickiej**  
ur. dnia 27 marca 1955 r. w Bielawie

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ: WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH, CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH I GAZOWYCH

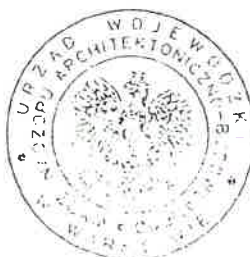
Zgodnie z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

### UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Warszawskiego Zarządzeniem Nr 29 z dnia 13 maja 1995 r., posiadania przez Panią mgr inż. Jolantę Bożenę Donew-Jałowicką wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w powyższej specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku z egzaminu na uprawnienia budowlane - orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Warszawskiego.

mgr inż. Jolanta Bożena Donew-Jałowicka  
PROJEKTANT  
MPE nr Wa-55/96  
MOKB nr MAZ/16/1237/01



Z up. WOJEWODY WARSZAWSKIEGO  
Andrzej Gawlikowski  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Nadzoru Architektoniczno-Budowlanego  
Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-Q4F-EHG-ZU6 \*

Pani MONIKA CHOCIAJ o numerze ewidencyjnym MAZ/IS/0089/07  
adres zamieszkania ul. MIKLASZEWSKIEGO 64, 05-090 DAWIDY BANKOWE  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2014-02-01 do 2015-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-12-19 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

mgr inż. Jolanta Dobrow-Jankowska  
PROJEKTANT  
ul. inż. W. 65/96  
MONIS nr MAZ/16/123710

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



sygn. akt MAZ/7131-7132/ 323 /06 /S

Warszawa, dnia 29 grudnia 2006 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1-5, ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 86 poz. 578), Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

**Pani Monika Chociaj**  
magister inżynier  
urodzona dnia 10 września 1978 roku w m. Płowdiw , córka Pawła

uzyskała  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0494/PWOS/06

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.  
Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

### POUCZENIE

- Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
- Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

### Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 2/ mgr inż. Irena Churska
- 3/ mgr inż. Krzysztof Booss

*[Handwritten signatures of the board members]*



UZASADNIENIE  
MAGISTER INŻYNIER  
mgr inż. Jolanta Dąbek-Jaworska  
Jolawelska  
PROJEKTANT  
ul. 15 Włóczęgów  
00-505  
MOS nr MAZ/16/1237/01