



MTWW ARCHITEKCI  
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ  
SPÓŁKA KOMANDYTOWA

## PROJEKT WYKONAWCZY

### BUDYNEK B19

### STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA

#### NAZWA I ADRES :

„Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego z garażem podziemnym wraz z instalacjami wewnętrznymi c.o., wod-kan., elektryczną, teletechniczną, wentylacji mechanicznej oraz drogami wewnętrznymi na w rejonie ulic Mala-chitowej, Złocieniowej i Braci Czeczów” - **budynek B19**

jako etap IIIA zamierzenia inwestycyjnego pn. „Etap IIIA - Budowa budynków mieszkalnych wielorodzinnych z instalacjami wewnętrznymi: c.o., elektryczną, wod-kan, teletechniczną, wentylacji mechanicznej, z drogami dojazdowymi i infrastrukturą techniczną: instalacja elektrycznego oświetlenia ul. Braci Cze-czów, kanalizacja opadowa na działkach nr: 286/4, 290/1, 291/9, 291/10, 292/7, 292/8, 293/5, 293/6, 294/1, 299/1, 300/5, 300/6, 300/7, 300/8, 303, 304, 305/1, 306/1, 307, 309/2, 310/2, 312/2, 313/1, 313/2, 314/1, 314/2, 315/1, 315/2, 316/1, 316/2, 317, 318, 319/7, 319/8, 319/9, 319/10, 320/8, 323/9, 323/10, 323/11, 323/12, 324/3, 324/4, 325/4, 326/4, 327/1, 329/5, 330/5, 333/5, 334/5, 429/2, 429/3, 430/3 - obr. 105 Podgórze”.

#### INWESTOR :

DEVELIA S.A.

ul. Powstańców Śląskich 2-4, 53-333  
Wrocław

#### JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA :

MTWW Architekci sp. z o.o. sp. k.  
ul. Garbarska 5/5, 31-131 Kraków

#### PROJEKT :

mgr inż.

Maciej Cisowski

**mgr inż. Maciej Cisowski**

Upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, went., gaz., wod. i kan.  
nr ewid. MAP/0069/PQOS/G3

#### SPRAWDZIŁ :

mgr inż.

Tomasz Halicki

**mgr inż. Tomasz Halicki**

Upr. budowlane do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, went., gaz., wod. i kan.  
Nr ewid. MAP/210/PWOS/11

#### DATA :

CZERWIEC 2021

MTWW ARCHITEKCI SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ (Dawniej Twardowski Wokan Studio Projektowe Spółka Cywilna)  
TEL: 71 632 74 50 FAX: 12 42 10 288 H.T.P. / WWW.MTWW.PL ADRES E-MAIL: MTWW@TWARDOWSKI.WOKAN.PL  
NIP: 676 108 79 11 REGON: 351 057 2318 NR KONTA: BSR KRAKÓW 7185500006000000001559310002  
BIURO: UL. GARBARSKA 5/5, 31-131 KRAKÓW

**ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>I. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>5</b>
1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	5
2. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	5
3. DANE WYJŚCIOWE.....	5
4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CELE C.W.U. DLA BUDYNKU.....	6
5. PRZEPŁYWY WODY SIECIOWEJ .....	7
5.1. PRZEPŁYW WODY SIECIOWEJ DLA OKRESU ZIMOWEGO D-LA INSTALACJI GRZEJNIKOWEJ .....	7
5.2. PRZEPŁYW WODY SIECIOWEJ DLA OKRESU LETNIEGO DLA INSTALACJI C.W.U.....	7
5.3. PRZEPŁYW WODY SIECIOWEJ DLA INSTALACJI C.O.+C.W.U. – PRZYŁĄCZE WYSOKOPARAMETROWE.....	7
5.4. DOBORY ŚREDNIC RUROCIĄGÓW .....	7
6. FILTR I ODMULACZ STRONY WYSOKOPARAMETROWEJ.....	7
7. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE KOMPAKTOWEJ STACJI WYMIENNIKÓW CIEPŁA DLA POTRZEB INST. C.O. I C.W.U. ....	8
7.1. SEKCJA STACJI DLA INST. C.W.U.....	8
7.1.1. DOBÓR WYMIENNIKA DLA INSTALACJI C.W.U. ....	8
7.1.2. DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ.....	8
7.1.3. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA ZA WYMIENNIKIEM C.W.U. WG PRZEPISÓW UDT.....	8
7.2. SEKCJA STACJI DLA INST. C.O.....	9
7.2.1. ILOŚĆ CIEPŁA .....	9
7.2.2. DOBÓR WYMIENNIKA INSTALACJI C.O. ....	9
7.2.3. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ KOMPAKTU.....	9
7.2.4. DOBÓR NACZYNNIA PRZEPONOWEGO ZGODNIE Z PN-B-02414.....	9
7.2.5. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA WG PN-B-02414-INSTALACJI C.O. ....	10
7.3. DOBÓR KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO DWUFUNKCYJNEGO .....	10
7.4. WODOMIERZA WODY ZIMNEJ .....	10
7.5. REDUKTOR CIŚNIENIA WODY ZIMNEJ .....	10
8. WODA W INSTALACJI C.O.....	10

9.	RUROCIĄGI I ARMATURA .....	10
10.	IZOLACJA ANTYKOROZYJNA .....	11
11.	IZOLACJA CIEPLNA .....	11
12.	WYTYCZNE BRANŻOWE .....	11
12.1.	BRANŻA BUDOWLANA .....	12
12.2.	BRANŻA WOD-KAN .....	12
12.3.	BRANŻA ELEKTRYCZNA .....	12
<b>II.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY WYTYCZNYCH AKPIA .....</b>	<b>13</b>
1.	TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA .....	13
2.	OPIS UKŁADU REGULACJI TEMPERATURY .....	13
3.	AUTOMATYKA KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO .....	13
4.	DOBORY ZAWORÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ .....	13
4.1.	DOBÓR REDUKTORA CIŚNIENIA C.O. + C.W.U. ....	14
4.2.	DOBÓR ZAWORÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ C.W.U. ....	14
4.2.1.	DOBÓR ZAWORÓW RÓWNOWAŻĄCYCH .....	14
4.2.2.	DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH ZR – FIRMA DANFOSS .....	14
4.2.3.	DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO RÓŻNICY CIŚNIENIA RRC .....	15
4.3.	DOBÓR ZAWORÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ C.O. ....	15
4.3.1.	DOBÓR ZAWORÓW RÓWNOWAŻĄCYCH .....	15
4.3.2.	DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH ZR - FIRMA DANFOSS .....	15
4.3.3.	DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO RÓŻNICY CIŚNIENIA RRC .....	15
5.	POMIAR ENERGII CIEPLNEJ .....	15
<b>III.</b>	<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ .....</b>	<b>16</b>
1.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ SWC – TECHNOLOGIA .....	16
2.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ SWC I STREFA - ARMATURA REGULACYJNA I KONTROLNO POMIAROWA .....	17
<b>IV.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>17</b>



#### IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

##### SPIS RYSUNKÓW

Lp		06.2021	Data wprowadzenia zmiany			
	TYTUŁ	Nr rysunku:	Numer zmiany			
1.	STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU	SWC-01				
2.	STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA SCHEMAT TECHNOLOGICZNY	SWC-02				
3.	STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA RZUT POMIESZCZENIA	SWC-03				
4.	STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA PRZEKROJE INSTALACJI	SWC-04				
5.	STACJA WYMIENNIKÓW CIEPŁA ROZMIESZCZENIE GŁÓWNYCH ELEMENTÓW	SWC-05				

##### SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Z.1 Karta doboru urządzeń węzła kompaktowego
- Z.2 Karta obiektu sieciowego
- Z.3 Zawór redukcji ciśnienia C.O. +C.W.U. - dobór lato
- Z.4 Zawór redukcji ciśnienia C.O. +C.W.U. - dobór zima
- Z.5 Zawór regulacji różnicy ciśnień C.O. – dobór zima
- Z.6 Zawór regulacji różnicy ciśnień C.W.U. – dobór lato
- Z.7 Zawór regulacji różnicy ciśnień C.W.U. – dobór zima
- Z.8 Płytowy wymiennik ciepła dla węzła kompaktowego - sekcja C.O.
- Z.9 Płytowy wymiennik ciepła dla węzła kompaktowego - sekcja C.W.U. dobór lato
- Z.10 Pompa obiegowa instalacji C.O.
- Z.11 Pompa cyrkulacji C.W.U.
- Z.12 Naczynie przeponowe instalacji C.O.
- Z.13 Zawór bezpieczeństwa C.O.
- Z.14 Warunki przyłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej
- Z.15 Zaświadczenie o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiadaniu aktualnego ubezpieczenia O.C. Projektanta i Sprawdzającego



## I. OPIS TECHNICZNY

## 1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem opracowania jest projekt **wykonawczy** technologii wymiennikowni ciepła na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego i przygotowania c.w.u. dla inwestycji/zadania:

„Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego z garażem podziemnym wraz z instalacjami wewnętrznymi c.o., wod-kan., elektryczną, teletechniczną, wentylacji mechanicznej oraz drogami wewnętrznymi na w rejonie ulic Malachitowej, Złocieniowej i Braci Czechów” - budynek B19.

jako etap IIIA zamierzenia inwestycyjnego pn. "Etap IIIA - Budowa budynków mieszkalnych wielorodzinnych z instalacjami wewnętrznymi: c.o., elektryczną, wod-kan, teletechniczną, wentylacji mechanicznej, z drogami dojazdowymi i infrastrukturą techniczną: instalacja elektrycznego oświetlenia ul. Braci Czechów, kanalizacja opadowa na działkach nr: 286/4, 290/1, 291/9, 291/10, 292/7, 292/8, 293/5, 293/6, 294/1, 299/1, 300/5, 300/6, 300/7, 300/8, 303, 304, 305/1, 306/1, 307, 309/2, 310/2, 312/2, 313/1, 313/2, 314/1, 314/2, 315/1, 315/2, 316/1, 316/2, 317, 318, 319/7, 319/8, 319/9, 319/10, 320/8, 323/9, 323/10, 323/11, 323/12, 324/3, 324/4, 325/4, 326/4, 327/1, 329/5, 330/5, 333/5, 334/5, 429/2, 429/3, 430/3 - obr. 105 Podgórze".

Inwestor:

DEVELIA S.A.

UL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 2-4

53-333 WROCŁAW

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę sporządzenia niniejszego opracowania stanowią:

- umowa-zlecenie z Inwestorem,
- warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej projektowanej zabudowy
- podkłady architektoniczno – budowlane,
- obowiązujące normy i wytyczne branżowe z dziedziny ciepłownictwa i ogrzewnictwa,

## 3. DANE WYJŚCIOWE

Źródłem ciepła dla budynku będzie nowoprojektowany, przyłącz cieplny ujęty w odrębnym opracowaniu.

Parametry temperaturowe dla okresu grzewczego 135/55°C, a dla okresu letniego 70/30

Bilans potrzeb cieplnych wg opracowań branżowych instalacji wewnętrznych, oraz dane do doboru urządzeń przedstawiają się następująco:

DANE CHARAKTERYSTYCZNE DLA DOBORU URZĄDZEŃ								
L. P.	OPIS	MOC kW	PAR. TEMP. tz/tp °C	PRZEPŁYW m <sup>3</sup> /h	STRATA CIŚNIE-NIA [kPa]	POJEM-NOŚĆ ZŁADU dm <sup>3</sup>	WY-S. STA T. m	DN
KOMPAKTOWY WĘZEŁ CIEPLNY DWUFUNKCYJNY DLA I STREFY								
1.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA GRZEJNIKOWE-	205	70/50	10,94	43,0	4443	15,5	DN65

	GO							
2.	INSTALACJE C.W.U.	195	55-60 STAŁE	-	-	-	-	DN65
	SUMA I STREFA	400						

#### 4. ZAPOTRZEBOWANIE NA CELE C.W.U. DLA BUDYNKU

Zapotrzebowanie na moc cieplną dla przygotowania c.w.u. przyjęto wg obliczeń załączonych poniżej.

Obliczenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową:

ZESTAWIENIE WYNIKÓW		
PARAMETR	WYNIK	JEDNOSTKA
$q_c$	100	$\text{dm}^3/\text{d}$
$t$	18	$\text{h}/\text{d}$
$T_c$	60	$^{\circ}\text{C}$
$T_z$	5	$^{\circ}\text{C}$
$C_w$	4,2	$\text{kJ}/\text{kg } ^{\circ}\text{C}$
$\rho$	983,2	$\text{kg}/\text{m}^3$
$U$	219	-
$q_d \text{ } \acute{s}r$	21,9	$\text{m}^3/\text{d}$
$q_{sr} \text{ } h$	1,22	$\text{m}^3/\text{h}$
$Q_h \text{ } \acute{s}r$	78	$\text{kW}$
$N_h$	2,50	-
$q \text{ } max$	3,04	$\text{m}^3/\text{h}$
$Q_h \text{ } max$	195	$\text{kW}$

gdzie:

$q_c$  - jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na c.w.u.;

$t$  - liczba godzin użytkowania instalacji w ciągu doby;

$T_c$  - temp. c.w.u. przygotowywanej;

$T_z$  - obliczeniowa temperatura wody zimnej wody;

$C_w$  - ciepło właściwe wody;

$\rho$  - gęstość wody;

$U$  - liczba mieszkańców;

$q_d \text{ } \acute{s}r$  - średnie dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę;

$q_{sr} \text{ } h$  - średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę;

$Q_h \text{ } \acute{s}r$  - moc cieplna dla średniego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę;

$N_h$  - współczynnik godzinowej nierównomierności rozbioru wody;

$q \text{ } max$  - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę;

$Q_h \text{ } max$  - moc cieplna dla maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na ciepłą wodę.

Na podstawie powyższych obliczeń dobrano stabilizator SCWA-2 pionowy 350-10bar o pojemności 350  $[\text{dm}^3]$ .

## 5. PRZEPŁYWY WODY SIECIOWEJ

## 5.1. PRZEPŁYW WODY SIECIOWEJ DLA OKRESU ZIMOWEGO D-LA INSTALACJI GRZEJNIKOWEJ

$$G_{CAŁ} = \frac{Q \times 0,86 \times 1000}{(T_z - T_p) \times \rho} \left[ \frac{m^3}{h} \right]$$

gdzie:

 $T_z$  - temperatura wody zasilającej z sieci ciepłej, $T_p$  - temperatura wody powracającej do sieci ciepłej, $\Delta T$  - różnica temperatur ( $T_z - T_p$ ), $G_{CAŁ}$  - natężenie przepływu wody sieciowej dla węzła C.O. lub C.W.U dla danych parametrów  $T_z$ ,  $T_p$ ,  $\rho$  i  $Q$ , $\rho$  - gęstość wody sieciowej dla danych parametrów  $T_z$  i  $T_p$ ,Dla doboru urządzeń węzła cieplnego dla sekcji **CO** przyjęto założenie dla okresu zimowego:

ZESTAWIENIE WYNIKÓW - SEKCJA CO - ZIMA					
$Q_{CO}$	$T_z$	$T_p$	$\Delta T$	$\rho$	$G_{CO}$
kW	°C	°C	°C	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h
205	135	55	80	961,7	2,29

## 5.2. PRZEPŁYW WODY SIECIOWEJ DLA OKRESU LETNIEGO DLA INSTALACJI C.W.U.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW - SEKCJA CWU - LATO					
$Q_{CWU}$	$T_z$	$T_p$	$\Delta T$	$\rho$	$G_{CWU}$
kW	°C	°C	°C	kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /h
195	70	30	40	988,1	4,24
ZESTAWIENIE WYNIKÓW - SEKCJA CWU - ZIMA					
195	135	55	80	961,7	2,18

## 5.3. PRZEPŁYW WODY SIECIOWEJ DLA INSTALACJI C.O.+C.W.U. – PRZYŁĄCZE WYSOKOPARAMETROWE

Dla doboru urządzeń węzła cieplnego **CO+CWU** przyjęto założenie dla okresu zimowego:

$$Q_{CAŁ} = Q_{CWU} + Q_{CO}$$

$$G_{CAŁ} = G_{CO} + G_{CWU}$$

PRZYŁĄCZ WYSOKOPARAMETROWY					
$Q_{CO}$	$Q_{CWU}$	$Q_{CAŁ}$	$G_{CO}$	$G_{CWU}$	$G_{CAŁ}$
kW	kW	kW	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
205	195	400	2,29	2,18	4,47

## 5.4. DOBORY ŚREDNIC RUROCIĄGÓW

RUROCIĄGI WODY SIECIOWEJ DLA WĘZŁA PRZYŁĄCZENIOWEGO C.O. I C.W.U.

Dobrano rurociągi średnicy **dn = 50mm**DOBÓR RUROCIĄGÓW WODY SIECIOWEJ DLA WYMIENNIKA **C.O.**Dobrano rurociągi średnicy **dn = 40mm**DOBÓR RUROCIĄGÓW WODY SIECIOWEJ DLA WYMIENNIKA **C.W.U.**Dobrano rurociągi średnicy **dn = 50mm**

## 6. FILTR I ODMULACZ STRONY WYSOKOPARAMETROWEJ



Na rurociągu zasilającym wysokoparametrowym zaprojektowano **filtrodmulnik** ze stali węglowej ocynkowanej, ogniowo z wkładem magnetycznym, z izolacją.

Na powrocie do sieci ciepłej zaprojektowano filtr siatkowy **POLNA FS-1 DN50**  
 $t_{dop}=150^{\circ}\text{C}$ , PN16

## 7. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE KOMPAKTOWEJ STACJI WYMIENNIKÓW CIEPŁA DLA POTRZEB INST. C.O. I C.W.U.

### 7.1. SEKCJA STACJI DLA INST. C.W.U.

#### 7.1.1. DOBÓR WYMIENNIKA DLA INSTALACJI C.W.U.

Dobrano wymiennik o mocy **195 kW** firmy **Danfoss** typu **XB52M-1-26-2''**.

Opór hydrauliczny wymiennika po stronie wysokich parametrów dla okresu letniego wynosi 10,6 kPa po stronie niskich parametrów wynosi 5,29 kPa.

Parametry temperaturowe dla okresu letniego po stronie grzewczej  $70/30^{\circ}\text{C}$  po stronie ogrzewanej  $5/60^{\circ}\text{C}$ .

Parametry temperaturowe dla okresu zimowego po stronie grzewczej  $135/55^{\circ}\text{C}$  po stronie ogrzewanej  $5/60^{\circ}\text{C}$ .

#### 7.1.2. DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ

Wydajność pompy:

$$G_{CYR}=0,35 * q_{h_{max}} = 0,35 * 3,04 = \mathbf{1,06 \text{ m}^3/h1}$$

Opór instalacji 3,25 m SW

Opór wymiennika węzła ciepłego 0,53 m SW

Pozostała armatura przy wymienniku 0,50 m SW

Opór całkowity **4,28 m SW**

Do węzła kompaktowego dobrano pompę nierdzewną bezdławnicową **Grundfos MA-GNA3 25-80 N**

#### 7.1.3. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA ZA WYMIENNIKIEM C.W.U. WG PRZEPISÓW UDT

Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-76/B-02440-instalacja c.w.u. dla wymiennika płytowego lutowanego Secespol.

Wymagana łączna przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa:

$$G=1,59 * \alpha_{c1} * b * F * \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma_1}$$

gdzie :

$\alpha_{c1}$  - współczynnik wypływu wody grzejnej dla pękniętej powierzchni

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

$p_1$  - ciśnienie dopuszczalne w instalacji

$p_3$  - ciśnienie max. czynnika grzejnego

F - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia dla dobranego wymiennika

$\gamma$  - gęstość wody w temperaturze  $70^{\circ}\text{C}$

$\alpha_{c1}$	b	F	$p_1$	$p_3$	$\gamma_1$	G
-	-	$\text{mm}^2$	bar	bar	$\text{kg/m}^3$	$\text{kg/h}$
1	2	10	6	16	977,7	3144,34

Dobiera się zawór bezpieczeństwa membranowy typu 2115 dn 1",  $d_0=20 \text{ mm}$ , 6bar firmy SYR.

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 * G_i}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma}}}$$

gdzie:

$\alpha_c$  - obliczeniowy współczynnik wypływu zaworu bezp. wg producenta

$\gamma$  - gęstość wody w temperaturze 70 °C

p1- ciśnienie dopuszczone instalacji

p2 -ciśnienie na wylocie z zaworu (do atmosfery)

G - wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa

n - ilość zaworów bezpieczeństwa

$\alpha_c$	p1	p2	G	$\gamma$	n	do
-	bar	bar	kg/h	kg/m <sup>3</sup>	-	mm
0,3	6	0	3144,34	977,7	1	10,22

10,22 < 20,00 mm

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa **spełnia wymagania PN-76/B-02440.**

## 7.2. SEKCJA STACJI DLA INST. C.O.

### 7.2.1. ILOŚĆ CIEPŁA

Ilość ciepła dla instalacji C.O. grzejnikowego wynosi **205 kW**

Parametry temperaturowe instalacji c.o. **70/50,0 °C zmienne**

### 7.2.2. DOBÓR WYMIENNIKA INSTALACJI C.O.

Dobrano wymiennik o mocy **205 kW** firmy **Danfoss** typu **XB52M-1-40-2''**. Opór hydrauliczny wymiennika po stronie wysokich parametrów wynosi 1,29 kPa po stronie niskich parametrów wynosi 16,25 kPa.

Parametry temperaturowe po stronie grzewczej 135/55°C po stronie ogrzewanej 70/50°C.

### 7.2.3. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ KOMPAKTU

Wydajność pompy:

**G<sub>co</sub> = 10,94 m<sup>3</sup>/h**

Opór instalacji 4,30 m SW

Opór wymiennika wężła cieplnego 1,63 m SW

Pozostała armatura przy wymienniku 1,30 m SW

Opór całkowity **7,23 m SW**

Do wężła kompaktowego dobrano pompę bezdławnicową **Grundfos MAGNA3 40-120 F.**

### 7.2.4. DOBÓR NACZYNNIA PRZEPONOWEGO ZGODNIE Z PN-B-02414

Instalacja C.O. grzejnikowego będzie zabezpieczona przed wzrostem temperatury za pomocą naczynia przeponowego.

Maksymalna temperatura czynnika w systemie: **t<sub>z</sub> = 70°C**

Minimalna temperatura czynnika w systemie: **t<sub>1</sub> = 10°C**

Temperatura w momencie ustawienia naczynia: **t<sub>u</sub> = 20°C**

Rodzaj czynnika w systemie: **woda**

Pojemność wodna instalacji: **V = 4,44 m<sup>3</sup>**

Wysokość statyczna instalacji **H<sub>st</sub> = 16 mSW**

Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa: **p = 6,0 bar**

Ubytki eksploatacyjne wody między uzupełnieniami: **E = 1%**

Dobrano naczynie przeponowe firmy **REFLEX** typu **N400 (6 bar)  $\phi$  = 740 mm, H = 1102 mm** z zespołem przyłączeniowym **SU R 1x1 (DN25)**. Dobór naczynia wg załącznika.

Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

**V<sub>nom</sub> = 400 dm<sup>3</sup>,**

**V<sub>min</sub> = 305,7 dm<sup>3</sup>,**

**V<sub>nom</sub> > V<sub>min</sub>**



**Naczynie spełnia wymagania normy PN-B-02414.** Dobór naczynia wg załącznika.

Średnica rury wzbiorniczej

Przyjęto średnicę rury wzbiorniczej **d=25 mm**.

#### 7.2.5. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA WG PN-B-02414-INSTALACJI C.O.

Wymagana masowa przepustowość wszystkich zaworów bezpieczeństwa

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

gdzie:

wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa SYR 1"

$p_1$  - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

$p_2$  - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

$\rho$  - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. dla temp. 135 °C

A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia dla wymiennika Danfoss typu **XB52M-1-40-2"**

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

$\alpha_c = 0,43$

- dop. wsp. wpływu zaworu dla cieczy

Najmniejsza wewnętrzna średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = 54 \cdot \sqrt{\frac{G}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

b	A	p2	p1	$\rho$	G	$\alpha_c$	d0
-	m <sup>2</sup>	bar	bar	kg/m <sup>3</sup>	kg/h	-	mm
2	0,00001	16	6	931	0,86	0,43	8,8

**8,80 mm < d<sub>0</sub> = 20 mm** zaworu bezp.

Dobrano **jeden** zawór bezpieczeństwa membranowy typu **1915 dn 25 (1")**, **d<sub>0</sub>=20mm**, **p=6,0 bar** firmy SYR.

#### 7.3. DOBÓR KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO DWUFUNKCYJNEGO

Z katalogu MPEC S.A. dobrano kompaktowy węzeł cieplny dwufunkcyjnego

**CO -205 - 16 - 6 CWU - 195 - 6 - BZC**

#### 7.4. WODOMIERZA WODY ZIMNEJ

Dla węzła przyłączeniowego wody zimnej do węzła cieplnego dobiera się wodomierz POWOGAZ WS-16-NKP, DN40 o Q<sub>3</sub>=16 m<sup>3</sup>/h.

#### 7.5. REDUKTOR CIŚNIENIA WODY ZIMNEJ

Dobrano reduktor ciśnienia HUSTY SYR 315 DN50, z gwintem zewnętrznym, maksymalne ciśnienie wejściowe 25 bar, ciśnienie wyjściowe od 1,5 do 6 bar,  $t_{maks}=60^{\circ}\text{C}$ . Nastawa na reduktorze  $P_{max}=4,6$  bar.

#### 8. WODA W INSTALACJI C.O.

Woda w instalacji. powinna spełniać wymogi normy PN-93/C-04607. Woda z sieci ciepłej do uzupełniania powinna spełniać wymogi PN-85/C-04601. Instalacja powinna zapewnić hermetyczność obiegu. Straty wody w ciągu roku nie powinny być większe niż 5% objętości zładu. Aktualny stan wskazań wodomierza ( na rurociągu wody uzupełniającej ) powinien być kontrolowany i zapisywany. Analiza odczytów wodomierza przy znajomości rzeczywistej pojemności instalacji pozwala stwierdzić czy instalacja naczynia przeponowego nie jest nadmiernie wypełniona wodą.

#### 9. RUROCIĄGI I ARMATURA

Po stronie wysokoparametrowej projektuje się rurociągi z rur stalowych wg PN-EN 10216-1:2004, PN-EN 10216-1:2004/A1:2004, PN-EN 10216-2:2004, PN-EN 10216-2:2004/A1:2004, PN-EN 10216-3:2004, PN-EN 10216-3:2004/A1:2004, PN-EN 10216-



2:2002(U), PN-EN 10220:2003(U) łączonych przez spawanie. Po stronie niskoparametrowej dopuszcza się stosowanie rur stalowych ze szwem wg PN-EN 10217-2:2002(U). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004r w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym – załącznik 3 punkt 11 rury stalowe bez szwu i ze szwem dla ciepłownictwa objęte są obowiązkiem stosowania systemu i oceny zgodności do końca 2006r.

Ponadto zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28.12.95r rury stalowe bez szwu i ze szwem dla ciepłownictwa podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem.

Jako zawory odcinające po stronie wysokich i niskich parametrów projektuje się zawory kulowe spawane i gwintowane.

Rurociągi węzła cieplnego należy mocować na konstrukcjach ze stali profilowej osadzonej w ścianie lub posadzce. Podpory, zamocowania i złącza urządzeń powinny być wykonane w sposób uniemożliwiający przenoszenie niedopuszczalnego hałasu i drgań na elementy budynku i instalacje.

#### 10. IZOLACJA ANTYKOROZYJNA

Przed wykonaniem izolacji antykorozyjnej rurociągi należy oczyścić do 3 stopnia czystości wg PN ISO 8501-1:2001. Ocenę stanu powierzchni po szrotkowaniu należy wykonać zgodnie z PN EN ISO 8502-3:2000 i PN EN ISO 8503-1:1999. Następnie należy wykonać malowanie rurociągów farbą ftalowo-silikonową przeciwrdzewną czerwoną tlenkową CEKOR R (KTM –13131213531). Farba ta jest przeznaczona do antykorozyjnego zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni rurociągów cieplnych o temp. Czynnika grzejącego do 150°C. Ma dobrą tolerancję do niedokładnie oczyszczonego i wilgotnego podłoża. Jest jednocześnie farbą podkładową i nawierzchniową. Zalicza się do II klasy niebezpieczeństwa pożarowego. Wszystkie prace zabezpieczeń antykorozyjnych tą farbą powinny być wykonywane w odpowiedniej odzieży ochronnej i przy dobrej wentylacji. Producent POLIFARB Cieszyn.

Można także zastosować farbę CYNKAL THERM 200 produkcji MALEXIM Warszawa.

Przy zastosowaniu farby TERMOKOR-P produkcji ALCOR Opole lub farby silikonowej do gruntowania odpornej do 400 C produkcji RAFIL Radom należy rurociągi oczyścić do 1 – go stopnia czystości.

Powierzchnie rurociągów stalowych ocynkowanych należy oczyścić z brudu i luźno trzymającej się powłoki a następnie zmyć wodą z dodatkiem preparatu EMULSOL RN-1. Następnie należy pomalować rurociągi ocynkowane farbą poliwinylową LOWICYN-tixo produkcji POLIFARB Łódź. Dopuszcza się zastosowanie farby akrylowej CYNKAL do gruntowania antykorozyjnego powierzchni ocynkowanej stali. Producent MALEXIM Warszawa.

#### 11. IZOLACJA CIEPLNA

Izolację cieplną rurociągów należy wykonać zgodnie z PN-B-02421:2000, PN-ISO 10456:1999, PN EN ISO 8497:1999, PN EN ISO 12241:2001. Rodzaj izolacji cieplnej do uzgodnienia z użytkownikiem. Proponuje się gotowe kształtki z włókna szklanego Isover 7300Alu firmy Isover lub otuliny Rockwool z wełny mineralnej firmy Rockwool dla rurociągów wysokoparametrowych i gotowe kształtki z pianki polietylenowej Thermaflex lub kształtki z miękkiego poliuretanu 300 firmy Izoterm dla rurociągów niskoparametrowych. Wymienniki płytowe i zasobniki należy izolować otulinami prefabrykowanymi zamówionymi u producenta.

Zalecane jest znakowanie płaszcza izolacji cieplnej wg PN-70/N-01270. Znakowanie opaskowe rurociągów wykonać za pomocą opasek dwubarwnych. Ponadto należy umieścić znaki kierunku przepływu czynnika i znaki ostrzegawcze BHP (wysoka temperatura i ciśnienie).

#### 12. WYTYCZNE BRANŻOWE

### 12.1. BRANŻA BUDOWLANA

- drzwi do węzła ciepłego, futrynę oraz próg wykonać ze stali z zamknięciem bezklamkowym otwieranym na zewnątrz węzła. Zastosować uszczelki antypalne.
- ściany w węźle pomalować na jasny kolor powłokami malarskimi chroniącymi przed przenikaniem wilgoci. Ściany i strop pomieszczenia węzła należy wykonać z materiałów niepalnych. Przegrody budowlane pomieszczenia węzła sąsiadujące z pomieszczeniami użytkowymi powinny mieć wielkość współczynnika przenikania ciepła  $k$  nie większą niż  $1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$
- podłoga w pomieszczeniu węzła ciepłego powinna być wytrzymała na uderzenia mechaniczne i nagłe zmiany temperatury. Podłogę wyprofilować ze spadkiem 1% w kierunku kratki ściekowych i studni schładzającej. Podłoga pod naczyniami zbiorczymi powinna być pozioma bez spadku.
- pomieszczenie węzła powinno mieć wentylację nawiewną i wywiewną. Powietrze nawiewane nie powinno być skierowane bezpośrednio na urządzenia i przewody bez stałego przepływu nośnika ciepła
- zabezpieczenie akustyczne pomieszczenia węzła powinno zapewnić poziom dźwięku w pomieszczeniach przyległych do węzła zgodnie z PN-B-02151/02. Maksymalny hałas reduktora ciśnienia na rurociągu wysokiego parametru to nie więcej niż 47 [dB (A)], natomiast głośność pomp poniżej 43[dB ].

### 12.2. BRANŻA WOD-KAN

- doprowadzić wodę do węzła ciepłego nad zlew żeliwny podłączony do kanalizacji
- zrealizować odwodnienie z posadzki węzła poprzez kratki ściekowe i studzienkę schładzającą.

### 12.3. BRANŻA ELEKTRYCZNA

- w pomieszczeniu węzła ciepłego wykonać instalację oświetleniową zapewniającą natężenie oświetlenia min 50lux z wyłącznikiem światła przy drzwiach wejściowych wewnątrz węzła.
- wykonać rozdzielnicę elektryczną w pomieszczeniu węzła z której nie należy zasilać odbiorników nie związanych z instalacjami ciepłowniczymi. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny i zasilana wyodrębnioną linią elektryczną z rozdzielnicą napięcia budynku
- wyposażyć urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła w instalację ochrony od porażeń zgodnie z obowiązującymi przepisami
- instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących
- doprowadzić energię elektryczną do urządzeń elektrycznych w węźle przy czym należy zapewnić prowadzenie przewodów elektrycznych oddzielnie dla kabli siłowych i pomiarowych
- należy przewidzieć przełącznik sterowania pompy Auto-Ręczne
- układ zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę wszystkich urządzeń po przerwie spowodowanej zanikiem napięcia
- układ zasilania elektr. siłownika zaworu regul. temp. winien odciąć dopływ wody sieciowej w momencie braku dopływu prądu
- należy ułożyć przewód ETHERNET'OWY (skrętka min 5 kat.) między węzłami ciepłymi a pomieszczeniem / rozdzielnią / rozdzielnicą komunikacyjną budynku. Szczegółowe rozwiązanie zgodnie z projektem zasilania elektrycznego i AKPiA węzła ciepłego
- studzienka schładzająca wraz z pompą odprowadzającą zlokalizowana w pomieszczeniu wymiennikowni. Pompę podłączyć do rozdzielnic elektrycznej w wymiennikowni.



**II. OPIS TECHNICZNY WYTYCZNYCH AKPiA****1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszej części opracowania jest dokumentacja wytycznych Aparatury Kontrolno-Pomiarowej i Automatycznej Regulacji, dobór układów pomiarowych i redukcyjnych ciśnienia w węźle cieplnym.

**2. OPIS UKŁADU REGULACJI TEMPERATURY**

Dobór rozwiązań projektowych w zakresie AKPiA jest przedmiotem odrębnego opracowania. Projektuje się jeden węzeł kompaktowy dwufunkcyjny CO+CWU, z regulacją automatyczną z funkcją regulacji temperatury zasilania w funkcji temperatury zewnętrznej. Sterowanie węzła cieplnego w oparciu o elektroniczny regulator ECL 310 firmy Danfoss. Regulator układu współpracować będzie z czujnikami temperatury, z siłownikami zaworów regulacyjnych oraz pompami. Poniżej wyszczególnione podstawowe funkcje realizowane przez automatyczne układy regulacji dla poszczególnych węzłów cieplnych:

Węzeł dwufunkcyjny CO+CWU

A/ sekcja c.o. kompaktowego dwufunkcyjnego węzła cieplnego MPEC SA

- pogodowa regulacja temperatury wody w instalacji wewnętrznej c.o. poprzez sterowanie przepływem wody z sieci grzewczej z dynamicznym dostosowaniem do temperatury powietrza zewnętrznego i możliwością adaptacji krzywej grzania
- ograniczenie max temperatury wody powrotnej do sieci grzewczej od temperatury powietrza zewnętrznego
- funkcja przeciwwzamrozeniowa
- programy czasowe : dzienne , tygodniowe, roczny
- sterowanie pompą obiegową z funkcją testującą
- zabezpieczenie instalacji c.o. przed przegrzaniem
- zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury poprzez wykorzystanie siłowników zaworów regulacyjnych ze sprężyną zwrotną, oraz termostat zabezpieczający z funkcjonalnością STW.

B/ sekcja c.w.u. kompaktowego dwufunkcyjnego węzła cieplnego MPEC S.A.

- regulacja stałej temperatury c.w.u. za wymiennikiem
- ograniczenie max temperatury wody powrotnej do sieci grzewczej od temperatury powietrza zewnętrznego
- program tygodniowy
- priorytet c.w.u.
- zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury poprzez wykorzystanie siłowników zaworów regulacyjnych ze sprężyną zwrotną, oraz termostat zabezpieczający z funkcjonalnością TR + STW.

**3. AUTOMATYKA KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO**

Dobór rozwiązań projektowych w zakresie AKPiA jest przedmiotem odrębnego opracowania.

**4. DOBORY ZAWORÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ**

DANE WSTĘPNE						
L.P.	CIŚNIENIE		CIŚNIENIE DYSP.	MOC/przepływ		PAR. TEMP
	ZASILANIE	POWRÓT	pdys= pz - pp	C.O.	C.W.U.	tz/tp
	MPa	MPa	MPa	kW	kW	oC
				m³/h	m³/h	
WĘZŁ KOMPAKTOWY						
OKRES GRZEWczy						
1	1,23	0,36	0,87	205	195	135/55
				2,29	2,18	



OKRES LETNI						
2	0,99	0,36	0,63	-	195	70/30
					4,24	

L.P.	WYSZCZEGÓLNIENIE	MOC kW	PRZEPŁYW m3/h		ARMATURA REG.
			ZIMA	LATO	TYP.MODEL DN/kVs/nastawa
REDUKTOR CIŚNIENIA					
1.	CO + CWU	400,00	4,47	4,24	RC.AVD 25/8,0/6,7
WĘZŁ KOMPAKTOWY					
3.	C.W.U.	195,00	2,18	4,24	RRC.AVP 20 /6,30/ 1,0
					ZR.VM2
					25 / 6,3
4.	CO	205,00	2,29	-	RRC.AVP 20/ 4,0/0,5
					ZR.VM2
					20 /4,0

CIŚNIENIE DYSPOZYCYJNE $\Delta p_{ZIMA}$ = 5,60 bar, $\Delta p_{LATO}$ = 3,20 bar wg danych MPEC Kraków					
---	--	--	--	--	--

## 4.1. DOBÓR REDUKTORA CIŚNIENIA C.O. + C.W.U.

Dobiera się reduktor ciśnienia dla instalacji C.O. + C.W.U. Danfoss typu **AVD dn25 kVs = 8,0 m<sup>3</sup>/h zakres 3,0-12,0 bar**, montaż na zasilaniu, **nastawa 6,70 bar**, ciśnienie redukowane maks.  $\Delta p = 5,60$  bar dla okresu zimowego.

REDUKTOR CIŚNIENIA AVD				DN25	kVS	8,00
Okres	Q	$\Delta P$ 100%	$\Delta P$	kv	Stopień otwarcia	v
	m <sup>3</sup> /h	bar	bar	m <sup>3</sup> /h	%	m/s
LATO	4,24	0,28	3,20	2,37	30	2,40
ZIMA	4,47	0,31	5,60	1,89	24	2,53

**Oznaczenia:**

Q – przepływ;

 $\Delta P$ 100% - spadki ciśnienia dla całkowicie otwartego zaworu ; $\Delta P$  - wymagany spadek ciśnienia;

kv - współczynnik kv dla wymaganego spadku ciśnienia;

v – prędkość.

## 4.2. DOBÓR ZAWORÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ C.W.U.

## 4.2.1. DOBÓR ZAWORÓW RÓWNOWAŻĄCYCH

Dobiera się zawór równoważący **MSV-F2 PN25 DN32 kVs =15,5 m<sup>3</sup>/h**, montaż na zasilaniu

## 4.2.2. DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH ZR – firma Danfoss

VM2		DN25	kVS	6,30
Okres	Q	$\Delta P$	v	siłownik

	m <sup>3</sup> /h	bar	m/s	-
LATO	4,24	0,45	2,44	AMV 33
ZIMA	2,18	0,12	1,25	

## 4.2.3. DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO RÓŻNICY CIŚNIENIA RRC

Dobiera się regulator różnicy ciśnień Danfoss typu **AVP DN20 kVs = 6,30 m<sup>3</sup>/h zakres 0,2-1,0 bar**, montaż na powrocie, **nastawa 1,0 bar**.

ZAWÓR REGULACJI CIŚNIENIA AVP				DN20	kVS	6,30
Okres	Q	ΔP 100%	ΔP	kv	Stopień otwarcia	v
	m <sup>3</sup> /h	bar	bar	m <sup>3</sup> /h	%	m/s
LATO	4,24	0,45	1,90	3,08	49	3,75
ZIMA	2,18	0,12	1,90	1,58	25	1,93

## 4.3. DOBÓR ZAWORÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ C.O.

## 4.3.1. DOBÓR ZAWORÓW RÓWNOWAŻĄCYCH

Dobiera się zawór równoważący **MSV-F2 PN25 DN32 kVs = 15,5** montaż na zasilaniu.

## 4.3.2. DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH ZR - firma Danfoss

VM2		DN20	kVS	4,00
Okres	Q	ΔP	v	siłownik
	m <sup>3</sup> /h	bar	m/s	-
ZIMA	2,29	0,33	2,02	AMV 23

## 4.3.3. DOBÓR ZAWORU REGULACYJNEGO RÓŻNICY CIŚNIENIA RRC

Dobiera się regulator różnicy ciśnień Danfoss typu **AVP DN20 kVs = 4,0 m<sup>3</sup>/h zakres 0,2-1,0 bar**, montaż na powrocie, **nastawa 0,50 bar**.

ZAWÓR REGULACJI CIŚNIENIA AVP				DN20	kVS	4,00
Okres	Q	ΔP 100%	ΔP	kv	Stopień otwarcia	v
	m <sup>3</sup> /h	bar	bar	m <sup>3</sup> /h	%	m/s
ZIMA	2,29	0,33	2,40	1,48	37	2,02

## 5. POMIAR ENERGII CIEPLNEJ

Pomiar zużycia energii cieplnej został zaprojektowany oddzielnie dla C.W.U. oraz C.O.

Projektuje się liczniki firmy ITRON z przetwornikiem ultradźwiękowym US ECHO II:

	Q OBL	Qn	DN	TYP	IMPULS	CZUJNIK
	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h	-	-	l/imp	-
SEKCJA CO						
Q <sub>ZIMA CO</sub>	2,29	2,5	20	CF51	2,5	PT500
SEKCJA CWU						
Q <sub>LATO CWU</sub>	4,24	6,0	25	CF55	25	PT500
Q <sub>ZIMA CWU</sub>	2,18					

## III. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ

## 1. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ SWC – TECHNOLOGIA

Ozn. Rys.	Wyszczególnienie materiałów i urządzeń	Ilość	Producent
1	Zawór kulowy PN25 dn 50 WKC1c	1	EFAR
2	Zawór kulowy PN25 dn 50 WKC1c	1	EFAR
3'	Zawór kulowy PN25 dn 25 WKC1c	3	EFAR
3	Zawór kulowy PN25 dn 15 WKC1c	3	EFAR
4	Kurek manometryczny PN16	3	-
4a	Kurek manometryczny PN10	1	-
5	Filtroodmulacz FO2M PN16 Tdop150°C 1,6 MPa dn50	1	Thermo
6	Filtr FS1 dn50 PN16-100	1	Polna
108A	Zawór równoważący MSV-F2 PN25 DN32 nr 003Z1095	1	Danfoss
8A	Zawór równoważący MSV-F2 PN25 DN32 nr 003Z1095	1	Danfoss
9A	Reduktor ciśnienia CWU+CO <b>AVD PN25 DN25 kVs = 8,0 m³/h</b> zakres <b>3,0-12,0 bar</b> , montaż na zasilaniu, <b>nastawa 6,70 bar</b>	1	Danfoss
12	Zawór kulowy PN25 dn 50 WKC1c	1	EFAR
112	Zawór kulowy PN25 dn 50 WKC1c	1	EFAR
13	Zawór na rurce impulsowej typ ZWD-1	2	Polna
14A	Stabilizator ciepłej wody SCWA-2 pionowy PN 10 bar DN 65 o pojemności 350 dm³, H <sub>c</sub> =1580 [mm] z izolacją termiczną, emaliowany z atestem PZH, króćce górne	1	INSTAL-MET
15A	<b>REFLEX</b> typu <b>N400 (6 bar) <math>\phi</math>=740 mm, H=1102 mm</b> z zespołem przyłączeniowym <b>SU R 1x1 (DN25)</b>	1kpl	Reflex
16A	Zespół przyłączeniowy SU R 1x1 (DN25)	1	Reflex
17A	Zawór kulowy gwint dn65 PN10	3	-
17'A	Zawór kulowy gwint dn65 PN10	2	-
18A	Filtr siatkowy do wody zimnej DN65 z atestem PZH	1	-
19A	Reduktor ciśnienia SYR 315 DN 50. Ciśnienie maksymalne ustalono na 4,6 bar.	1	Husty
20A	Zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA291NF DN50 PN-10	1	Socla
21A	Końcówka o dł. Ok. 50mm, z zaworem kulowym ½" zakończony gw. zewn. ½"	1	-
22A	Końcówka o dł. Ok. 50mm, z zaworem kulowym ½" zakończony gw. zewn. ½"	1	-
24A	Zawór kulowy gwint PN10 dn25	3	-
25A	Zawór kulowy gwint PN10 dn25	1	-
27A	Zawór kulowy gwint PN10 dn25	1	
29	Odpowietrznik automatyczny dn15	1	



Kompaktowy węzeł cieplny dwufunkcyjny CO i CWU typ <b>CO – 205 – 16 - 6,0 CWU – 195 – 6 – BZC</b> wg załącznika nr 1	1	MPEC
--	---	------

## 2. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ SWC I STREFA - ARMATURA REGULACYJNA I KONTROLNO POMIAROWA

Ozn. Rys.	Wyszczególnienie materiałów i urządzeń	Ilość	Producent
UQ1, TE1.1, TE1.2	Licznik ciepła dla C.W.U. CF55 z przetwornikiem ultradźwiękowym US-ECHO II dn25 Q=6,0 m <sup>3</sup> /h PT500 25l/imp	1 (kpl)	ITRON
UQ2, TE2.1, TE2.2	Licznik ciepła dla C.O. CF51 z przetwornikiem ultradźwiękowym US-ECHO II dn20 Q=2,5 m <sup>3</sup> /h PT500 2,5l/imp	1 (kpl)	ITRON
89A	Wodomierz 6 bar kontaktowy w dostawie z urządzeniem dezynfekującym, by-pass dezynfekcja chemiczna	1	
90A	Wodomierz POWOGAZ WS-16-NKP, DN 40 o Q <sub>3</sub> =16 m <sup>3</sup> /h	1	POWOGAZ
91	Manometr 111.10 160 Tmax150°C, PN16 z zaworem odcinającym	3	WIKA
92	Manometr 111.10 160 Tmax150°C, PN10 z zaworem odcinającym	1	WIKA
93	Termometr przemysłowy prosty w oprawie stalowej PN16, T(P)0.....200 (1,0)	2	WIKA
94	Manometr MS-100K Tmax 90°C, PN10, zakres pomiarowy 0÷10 bar, z zaworem odcinającym	1	APLISENS
95	Termometr przemysłowy prosty, PN10, zakres pomiarowy 0÷100°C	2	
	Tuleja ochronna termometru	4	WIKA
TE1.1, TE1.2, TE2.1, TE2.2,	Króciec gwintowany	4 (kpl)	

### UWAGA:

Wszystkie elementy węzła cieplnego w sekcji odbiorczej instalacji wewnętrznej przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz instalacji ciepłej wody użytkowej, muszą posiadać atest PZH dopuszczający je do zastosowania w tego typu instalacji.

Rurociągi instalacji c.w.u. oraz cyrkulacji c.w.u. w obrębie węzła cieplnego wykonać z rur stalowych nierdzewnych

Opracował:

mgr inż. Maciej Cisowski

## IV. ZAŁĄCZNIKI

mgr inż. Maciej Cisowski  
Upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, went., gaz., wod. i kan.  
nr ewid. MAP/0069/POOS/03

## KARTA DOBORU URZĄDZEŃ KOMPAKTOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO

Kompaktowy węzeł cieplny dwufunkcyjny dla centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej w układzie bezzasobnikowym.

**Obiekt:** BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY

### W ZAKRESIE NASTĘPUJĄCYCH ROBÓT BUDOWLANYCH:

„Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego z garażem podziemnym wraz z instalacjami wewnętrznymi c.o., wod-kan., elektryczną, teletechniczną, wentylacji mechanicznej oraz drogami wewnętrznymi na w rejonie ulic Malachitowej, Złocieniowej i Braci Czeczów” - **budynek B19**

jako etap IIIA zamierzenia inwestycyjnego pn. "Etap IIIA - Budowa budynków mieszkalnych wielorodzinnych z instalacjami wewnętrznymi: c.o., elektryczną, wod-kan, teletechniczną, wentylacji mechanicznej, z drogami dojazdowymi i infrastrukturą techniczną: instalacja elektrycznego oświetlenia ul. Braci Czeczów, kanalizacja opadowa na działkach nr: 286/4, 290/1, 291/9, 291/10, 292/7, 292/8, 293/5, 293/6, 294/1, 299/1, 300/5, 300/6, 300/7, 300/8, 303, 304, 305/1, 306/1, 307, 309/2, 310/2, 312/2, 313/1, 313/2, 314/1, 314/2, 315/1, 315/2, 316/1, 316/2, 317, 318, 319/7, 319/8, 319/9, 319/10, 320/8, 323/9, 323/10, 323/11, 323/12, 324/3, 324/4, 325/4, 326/4, 327/1, 329/5, 330/5, 333/5, 334/5, 429/2, 429/3, 430/3 - obr. 105 Podgórze".

Adres: **jak powyżej**

Oznaczenie kompaktowego węzła ciepła: **co – 205 – 16 – 6 cwu – 195 – 6 - bzc**

<b>opór węzła po stronie EC ≤ 150 [kPa]</b>	<b>opór węzła po stronie EC ≤ 150 [kPa]</b>	
temperatura zasilania EC 135 [°C]	temperatura zasilania EC 135 [°C]	ZIMA
temperatura powrotu EC 55 [°C]	temperatura powrotu EC 55 [°C]	
P instalacji co: 6 [bar]	temperatura zasilania EC 70 [°C]	LATO
wysokość instalacji: H <sub>co</sub> =16 [m]	temperatura powrotu EC 30 [°C]	
temperatura zasilania instalacji co: 70 [°C]	P instalacji cwu: 6 [ bar]	
temperatura powrotu instalacji co: 50 [°C]	temperatura zasilania instalacji: +55-60 [°C]	
opór przyłączonej instalacji wewn. co: H= 4,30 [m]	temperatura wody zimnej: 5 [°C]	
	opór obiegu cyrkulacji cwu: H= 4,28[m]	

Zestawienie urządzeń węzeł dwufunkcyjny co, cwu o mocy:

Q<sub>co</sub>= 205 [kW]

Q<sub>cwu</sub>= 195 [kW]

Część I co					
Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k <sub>vs</sub> )	Producent	ilość
1.		Rozdzielnica RSW	RSW- SZCZEGÓŁY WG. PROJ. AKPiA	MPEC	1
2.	3	Regulator pogodowy	ECL COMFORT 310 + A266	DANFOSS	1
3.	10A	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławiącym na rurce impulsowej	AVP PN25 DN20 kVs =4,0 m3/h zakres 0,2-1,0 bar, montaż na powrocie, nastawa 0,50 bar.	DANFOSS	1
4.	1	Wymiennik ciepła co	XB52M-1-40-2"	DANFOSS	1
5.	2	Pompa obiegowa co	MAGNA3 40-120 F	GRUNDFOS	1
6.	3a	Czujnik temp. zewnętrznej	ESMT	DANFOSS	1
7.	3b, 3c	Czujnik temp. czynnika	ESMU – 100	DANFOSS	2
8.	4	Zawór regulacyjny co	VM2 PN25 DN20, kvs=4,0 m3/h	DANFOSS	1
9.	4a	Siłownik zaworu regulacyjnego co	AMV 23	DANFOSS	1
10.	3d	Termostat	5343-2	SAMSON	1
11.	5	Wodomierz c.w.	DN 20 Qnom 2,5	APATOR POWOGAZ	1
12.	8	Zawór kulowy PN 10	DN 65		2
13.	9	Zawór kulowy PN 10	DN 15		5

14.	10	Zawór kulowy PN 10	DN 20		1
15.	11	Zawór kulowy PN 16	DN 15		3
16.	12	Zawór kulowy PN 16	DN 20		1
17.	13	Zawór zwrotny PN 10	DN 20		1
18.	14	Filtr siatkowy co PN 10	DN 65		1
19.	15	Kurek manometryczny PN16			3
20.	16	Manometr 0-1,0 [MPa]		WIKA	1
21.	17	Manometr 0-1,6 [MPa]		WIKA	2
22.	19	Termometr 0-120 [°C]			2
23.	20	Zawór bezpieczeństwa co	SYR 1915 dn 1", d0=20mm, p=6,0 bar	SYR	1
24.	21	Połączenie elastyczne – wąż zbrojony ciśnieniowy PN10	DN 20		1
Średnica przewodu EC			DN 40		
Średnica przewodu co			DN 65		
Średnica przewodu uzupełnianie			DN 20		

#### Część II cwu

Lp.	Oznaczenie wg schematu	Nazwa urządzenia	Oznaczenie (typ, średnica, k <sub>vs</sub> )	Producent	Ilość
25.	110A	Regulator różnicy ciśnień z zaworem dławiącym na rurce impulsowej	AVP PN25 DN20 kVs = 6,3 m3/h zakres 0,2-1,0 bar, montaż na powrocie, nastawa 1,0 bar	DANFOSS	1
26.	101	Wymiennik ciepła cwu	XB52M-1-26-2"	DANFOSS	1
27.	102a	Pompa cyrkulacyjna	MAGNA3 25-80 N	GRUNDFOS	1
28.	103b, 103c	Czujnik temperatury czynnika	ESMU - 100	DANFOSS	2
29.	104	Zawór regulacyjny	VM2 PN25 DN25 kvs=6,30 m3/h	DANFOSS	1
30.	104a	Siłownik zaworu regulacyjnego	AMV 33	DANFOSS	1
31.	103d	Termostat	5348-2	SAMSON	1
32.	108	Zawór kulowy PN 10	DN 65		2
33.	109	Zawór kulowy PN 10	DN 15		5
34.	122	Zawór regulacyjny PN 10	STAD-C DN 25	IMI HYDRONICS	1
35.	111	Zawór kulowy PN 16	DN 15		3
36.	113a	Zawór zwrotny PN 10	DN 25		1
37.	114	Filtr siatkowy PN 10	DN 25		1
38.	115	Kurek manometryczny PN16			3
39.	116	Manometr 0-1,0 [MPa]		WIKA	1
40.	117	Manometr 0-1,6 [MPa]		WIKA	2
41.	119	Termometr 0-120 [°C]			3
42.	120	Zawór bezpieczeństwa	SYR 2115 dn 1" , d0=20 mm, p=6 bar	SYR	1
Średnica przewodu EC			DN 50		
Średnica przewodu cwu			DN 65		
Średnica przewodu cyrkulacji			DN 25		



MPEC S.A. w Krakowie Al. Jana Pawła II 188	DZIAŁ UZGADNIANIA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ
<b>KARTA OBIEKTU SIECIOWEGO WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ODBIORCZYCH</b>	

dn. 15 - 09 - 2021r.

**1. BUDYNEK:**

„Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego z garażem podziemnym wraz z instalacjami wewnętrznymi c.o., wod-kan., elektryczną, teletechniczną, wentylacji mechanicznej oraz drogami wewnętrznymi na w rejonie ulic Malachitowej, Złocieniowej i Braci Czeżów” - budynek **B19** jako etap IIIA zamierzenia inwestycyjnego pn. „Etap IIIA - Budowa budynków mieszkalnych wielorodzinnych z instalacjami wewnętrznymi: c.o., elektryczną, wod-kan, teletechniczną, wentylacji mechanicznej, z drogami dojazdowymi i infrastrukturą techniczną: instalacja elektrycznego oświetlenia ul. Braci Czeżów, kanalizacja opadowa na działkach nr: 286/4, 290/1, 291/9, 291/10, 292/7, 292/8, 293/5, 293/6, 294/1, 299/1, 300/5, 300/6, 300/7, 300/8, 303, 304, 305/1, 306/1, 307, 309/2, 310/2, 312/2, 313/1, 313/2, 314/1, 314/2, 315/1, 315/2, 316/1, 316/2, 317, 318, 319/7, 319/8, 319/9, 319/10, 320/8, 323/9, 323/10, 323/11, 323/12, 324/3, 324/4, 325/4, 326/4, 327/1, 329/5, 330/5, 333/5, 334/5, 429/2, 429/3, 430/3 - obr. 105 Podgórze”.

**2. ADRES BUDYNKU:**

jak wyżej

**3. INWESTOR I JEGO ADRES:**

DEVELIA S.A.

UL. POWSTAŃCÓW ŚLĄSKICH 2-4

53-333 WROCLAW

**CZĘŚĆ A - INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA****4. JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: MACIEJ CISOWSKI, MAP/0069/POOS/035.

**5. TEMAT OPRACOWANIA: INSTALACJE OGRZEWcze****6. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ :**

a) parametry instalacji odbiorczej c.o.:

Typ instalacji	Maks. moc cieplna obliczona dla warunków normowych [MW]		Parametry temperaturowe [°C] stałe/zmienne	Opór hydrauliczny maksymalny [kPa]	Pojemność zładu [m³]	Wysokość statyczna [m]
	zima	lato				
Instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego	0,205	-	70°C/50°C ZMIENNE	43,0	4,44	16
OGÓŁEM:	0,205	-	X	X	X	X

b) parametry sieci cieplnej zasilającej budynek: wysokie\* ~~niskie~~ \* 135/55 [°C]

c) rodzaj materiału projektowanej instalacji odbiorczej c.o.: Rury stalowe czarne dla głównego prowadzenia i pionów. Pozostałe rury wielowarstwowe stabilizowane

**7. DANE TECHNICZNE BUDYNKU:**

a) kubatura: 13 020 [m³]

b) powierzchnia ogrzewalna: 5 167 [m²]

**mgr inż. Maciej Cisowski**  
Upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, went., gaz., wod. i kan.  
nr ewid. MAP/0069/POOS/03

15.09.2021

(\*) - niepotrzebne skreślić

(pieczęć i podpis projektanta instalacji c.o., data)

**CZĘŚĆ C - INSTALACJA CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ****11. JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

a) nazwisko i imię projektanta, nr uprawnień: MACIEJ CISOWSKI, MAP/0069/POOS/0312.

TEMAT OPRACOWANIA: Wewnętrzne instalacje wod.-kan.

**13. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE INSTALACJI Z DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ:**a) ilość użytkowników - **219** [j.o.]

b) ilość stref instalacji c.w.u. w budynku 1 [strefa(y)]

c) średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla I strefy\*: **1,22** [m<sup>3</sup>/h]d) maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla I strefy\*: **3,04** [m<sup>3</sup>/h]e) średnie godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla II strefy\*: ..... [m<sup>3</sup>/h]f) maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla II strefy\*: ..... [m<sup>3</sup>/h]g) średnie godz. zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla cz. usługowej\*: ..... [m<sup>3</sup>/h]h) maksymalne godz. zapotrzebowanie na ciepłą wodę dla cz. usługowej\*: ..... [m<sup>3</sup>/h]

i) opór hydrauliczny: instalacji cyrkulacji c.w.u.:

dla I strefy\*: **32,5** [kPa]

— dla II strefy\*: ..... [kPa]

— dla cz. usługowej\*: ..... [kPa]

j) wymagany opór hydrauliczny: instalacji cyrkulacji c.w.u. podczas okresowej dezynfekcji:

dla I strefy\*: **35** [kPa]

— dla II strefy\*: ..... [kPa]

— dla cz. usługowej\*: ..... [kPa]

k) parametry temperaturowe instalacji c.w.u.: 55-60 [°C]

l) rodzaj materiału projektowanej instalacji odbiorczej c.w.u.

Rury stalowe nierdzewne/ rury wielowarstwowe stabilizowane.

**mgr inż. Maciej Cisowski**  
 Upr. budowlane do projektowania bez ograniczeń  
 w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
 i urządzeń cieplnych, went., gaz., wod. i kan.  
 nr ewid. MAP/0069/POOS/03

15.09.2021

(pieczęć i podpis projektanta instalacji c.w.u., data)

(\*) - niepotrzebne skreślić

## 1. Reduktory

ZAWÓR REDUKCJI CIŚNIENIA CO+CWU - DOBÓR LATO

Parametry doboru	
Media	Woda
Temperatura maks. [°C]	150
Funkcje SMART	Bez
Typ połączenia	Gwint zew.
Wybierz metodę	Podaj przepływ
Ciśnienie (p1)	9,9 bar
Ciśnienie (p2)	6,7 bar
Spadek ciśnienia na zaworze (dPv)	3,2 bar
Temperatura (T1)	70 °C
Przepływ (Q)	4,24 m³/h
Obliczone kv	2,37 m³/h
Kawitacja [bar]	6,35
Stopień otwarcia [%]	29,62
Prędkość [m/s]	2,4

ValveCode







Kod produktu	003H6652
Nazwa produktu	AVD PN25 25/8 3-12 gwint, zasil./powr
Nazwa	AVD PN25 25/8 3-12 gwint, zasil./powr
Ilość	1

Parametry techniczne	
Typ	AVD
Opis produktu	AVD PN25 25/8 3-12 gwint, zasil./powr
Współczynnik kawitacji	0.60
Średnica	25 mm
Kvs	8.00 m <sup>3</sup> /h
Temperatura czynnika [Max]	150 °C
Zakres nastawy ciśnienia [Max]	12.00 bar
Zakres nastawy ciśnienia [Min]	3.00 bar
Średnica połączenia	G 1 1/4 A
Typ połączenia	Gwint zewnętrzny
EAN	5702421541739
Waga brutto	3.82
Jednostka wagi	Kg
Przeciek [% Kvs]	0.02 % kvs
Temperatura czynnika [Min]	2 °C
Czynnik alternatywny	Wodny roztwór glikolu do 30%
Wersja montażowa	Swobodne
Liczba króćców	2
Picture Number	IMG037340183648
Ciśnienie nominalne	25 bar
Materiał uszczelnienia DP	EPDM
Typ nastawy	Regulowany
Materiał korpusu zaworu	Brąz cynowo-cynkowy CuSn5ZnPb (Rg5)
Materiał grzybka zaworu DP	Mosiądz odporny na odcynkowanie CuZn36Pb2As

This report is based upon data from (or provided to) the person who generated this report and a set of standard assumptions including but not limited to a selection of an application type. The results and recommendations assume the correct installation and use. As the results and recommendations of this report including, without limitation, the calculated flows, dimensions, cavitation, pressure losses etc. can vary according to the concrete circumstances these are only indicative and are given without any obligation and responsibility for Danfoss A/S or any of its affiliates ("Danfoss"). The calculated savings are not guaranteed or warranted by Danfoss. Danfoss accepts no responsibility for errors and omissions in the information and calculations.