

**INWESTOR: Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne
w Częstochowie Sp. z o.o.
Aleja Niepodległości 30, 42- 200 Częstochowa**

**PROJEKT BUDOWLANY
WYMIENNIKOWEGO WĘZŁA CIEPLNEGO C.W.U.
DLA POTRZEB MPK W CZĘSTOCHOWIE Sp. z o.o.**

Al. Niepodległości 30, 42 – 200 Częstochowa

Projektował: mgr inż. Adam Bocheński

Częstochowa, czerwiec 2014r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. Cel i zakres opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis techniczny.
 - 3.1 Dane wyjściowe
 - 3.2 Obliczenia i dobór urządzeń
 - 3.2.1. Rurociągi
 - 3.2.2. Armatura
 - 3.2.3. Urządzenia
4. Wytyczne wykonania
5. Wykaz urządzeń dla węzła c.w.u.
6. Plan BiOZ - Informacja

Część graficzna:

- | | |
|--|------|
| - Sytuacja | nr 1 |
| - Schemat technologiczny węzła wymiennikowego c.o. | nr 2 |
| - Rzut węzła wymiennikowego c.w.u. | nr 3 |
| - Przekrój węzła wymiennikowego c.w.u. | nr 4 |

1. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Cel opracowania: Projekt Budowlany węzła cieplnego dla potrzeb c.w.u. dla potrzeb MPK w Częstochowie Sp. z o.o. przy ul. Al. Niepodległości 30 w Częstochowie.

Zakres opracowania: węzeł cieplny dla potrzeb MPK w Częstochowie Sp. z o.o. przy ul. Al. Niepodległości 30 w Częstochowie.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Pod względem formalnym podstawę opracowania stanowi zlecenie Inwestora.
- Pod względem merytorycznym podstawę opracowania stanowią:
- P.B. węzła wymiennikowego c.o. dla budynków MPK Sp. z o.o. w Częstochowie przy ul. Aleja Niepodległości 30 – opracowany przez mgr inż. J. Jeziorowskiego z 2008 roku.
- PN – 89/H-02650 „Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury”
- PN-B-02423 „Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-82/M-74101 „Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
- Katalogi firm
- „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania” wyd. COBRTI „INSTAL” 04.1995r.
- Inwentaryzacja własna

3. OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA .

Niniejsze opracowanie zawiera część technologiczną P.B. węzła cieplnego dla potrzeb c.w.u. zlokalizowanego w pomieszczeniu budynku gdzie zlokalizowany jest węzeł cieplny dla potrzeb c.o. Pomieszczenie węzłów graniczy z pomieszczeniem kotłowni opalanej olejem, która wraz z układem podgrzewaczy typu PWG V= 1,2m³ firmy PPUH „GALMET” dostarcza ciepłą wodę użytkową dla potrzeb MPK.

Projekt obejmuje obliczenie i dobór płytowego wymiennika ciepła i zasobnika (stabilizatora) dla c.w.u.

3.1 Dane techniczne obiektu.

Zapotrzebowanie ciepła na przygotowanie c.w.u. (max) - 500000 W
(dane podane przez inwestora, na podstawie dotychczasowego zużycia energii cieplnej do podgrzewu c.w.u. z kotłowni opalanej olejem opałowym)

Parametry pracy sieci cieplnej – zima - 120/58⁰ C

Parametry pracy sieci cieplnej – lato - 65/30⁰ C

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne
(przed zaworami zdalacznymi w węźle cieplnym) - 52.0 kPa

3.2.1 Rurociągi.

Rurociągi w obrębie wymiennikowni (dotyczy strony pierwotnej) wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu walcowanych na gorąco wg PN-80/H-74219 ze stali gatunku St-37,0 (względnie R-35) jako rurociąg klasy 4 tj. do 1,6 Mpa wg. PN-92/M-34031 łączonych przez spawanie.

Po wykonaniu próby ciśnieniowej całość oczyścić do II stopnia czystości (czyszczenie mechaniczne) zgodnie z PN-70/H-97050 oraz pomalować dwukrotnie:

- farbą podkładową tj. farbą silikonową podkładową lub podkładem S-500 czerwonym tlenkowym lub podkładem syntetycznym tlenkowym czerwonym lub farbą ftalowo-miniową

Rurociągi po stronie wtórnej – c.w.u. wykonać z rur stalowych z powłoką cynkową o grubości 50µm dla wody zimnej i 80µm dla wody ciepłej i cyrkulacji.

Izolacja termiczna.

Jako izolację termiczną rurociągów w budynkach zastosować kształtki termoizolacyjne poliuretanowe w płaszczu PCV np. otuliny prefabrykowane STEINONORM 310 PCV grubości 30 mm, zakończone mankietami aluminiowymi.

Możliwe jest zastosowanie innych izolacji dopuszczonych do obrotu i odpowiednich dla danej temperatury czynnika np.: ISOTUBE, KORF, GULLFIBER, CLIMAFLEX itp.

3.2.2. Armatura

Armatura odcinająca.

Jako armaturę odcinającą w części wysokoparametrowej wymienników tj. przewody główne, odpowietrzenia i odwodnienia wysokich parametrów zastosować zawory kulowe o ciśnieniu nominalnym $p_{\min}=1.6$ MPa.

Jako armaturę odcinającą po stronie niskich parametrów tj. przewody główne, odwodnienia zastosować zawory kulowe dowolnej firmy dopuszczone do obrotu na ciśnienie 1.0 MPa i przeznaczone do wody czystej.

Kolorystyka przewodów technologicznych .

Na otulinie należy zaznaczyć kierunki przepływu czynnika w formie pasków zachowując kolorystykę:

<i>dla rurociągów: wysokich parametrów</i>	<i>niskich parametrów</i>
zasilanie - czerwony	zasilanie - pomarańczowy
powrót - niebieski	powrót - szary
ciepła woda – żółty	
cyrkulacja – jasno szary	

dla *armatury*: kolor **czarny lub fabryczny**

3.2.3. Urządzenia.

a) Dobór wymiennika c.w.u.

Dane wyjściowe:

$$Q_{c.w.u.} = 500000 \text{ W (dane uzyskane od Inwestora)}$$

$$\Delta t_{i \text{ c.w.}} = 50^{\circ} \text{ C parametry podgrzewu wody użytkowej 10/60}^{\circ} \text{C}$$

$$\Delta t_{\text{sieci}} = 27^{\circ} \text{ C parametry pracy sieci w okresie letnim 70/43}^{\circ} \text{C}$$

Dobrano wymiennik dla c.w.u. **Danfoss LPM XB 59M – 1- 80 500 kW**

spadek ciśnienia po stronie zdalaczynnej $\Delta H = 13.0$ kPa

spadek ciśnienia po stronie c.w.u. $\Delta h = 9.0$ kPa

f) Dobór pompy cyrkulacyjnej.

Wydajność: $G_p = 1.0 * Q / (1.163 * 55) = 2,6$ [m³/h]

Wysokość podnoszenia: $H_p = 1.15 * \Delta p_c = 5,4$ [mH₂O]

Dobrano pompę cyrkulacyjną Grundfos UPS 32- 80 N 180

$$G = 2,6$$
 [t/h]

$$H = 5,4 \text{ [m H}_2\text{O]}$$

Zasilanie [A/V] 0,98/ 1x230

g) Dobór zaworu bezpieczeństwa dla obiegu c.w.u.

Obliczenia przeprowadzono zgodnie z p. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440

Założenia :

Wstępnie zakładana średnica zaworu bezpieczeństwa	25	mm
Ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w.u.	p_1 6	bar
Ciśnienie na wylocie zaworu bezpieczeństwa	p_2 0	bar
Ciśnienie czynnika grzejącego	p_3 16	bar
Najniższa temperatura wody grzejnej na zasilaniu	T_1 65	^o C
Ciężar objętościowy wody przy jej obliczeniowej temperaturze	γ_1 983,201	kg/m ³

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

$$G = 1,59 * \alpha_{c1} * b * F \sqrt{(p_3 - p_1) * \gamma} \text{ kg/h}$$

$$b = 1 \text{ gdy } p_3 - p_1 \leq 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$b = 2 \text{ gdy } p_3 - p_1 \geq 5 \text{ kG/cm}^2$$

$$p_3 - p_1 = 10 \text{ bar} \quad b = 2$$

$$F = 41 \text{ mm}^2$$

wg Aprobaty Technicznej COBRTI „ INSTAL”

AT/98-02-0537004 lub AT/96-01-0054-03

Dla wymiennika płytowego Danfoss LPM o symbolu XB30

$$G = 13059 \text{ kg/h}$$

Minimalna średnica wewn. dla pojedynczego zaworu bezpieczeństwa:

$$d_{\min} = \sqrt{\frac{4 * G}{3,14 * 1,59 * \alpha_c * \sqrt{(1,1 p_1 - p_2) * \gamma_1}}} = 18,44 \text{ mm} < d_0 = 20 \text{ mm}$$

Warunek $d_0 > d_{\min}$ jest spełniony.

Dobrano zawór bezpieczeństwa:

Typ	2115
Średnica nominalna	DN 25 mm
Ilość zaworów	2 szt.
Min. średnica wewnętrzna	d_0 20 mm
Ciśnienie początku otwarcia	p_0 6 bar
WSP. wypływu dla gazów dobranych zaworów	α 0,54
α_c dla dobranego zaworu	$\alpha_c = 0.35 \bullet \alpha$ 0,189
WSP. wypływu wody grzejnej	α_{c1} 1
Producent	HUSTY SYR

h) Zawory automatycznej regulacji

Do automatycznej regulacji przewidziano :

regulacja temperatury c.w.u. – realizuje zawór Danfoss VB2 z napędem AMV 33 dn=40, $k_v = 25,0 \text{ m}^3/\text{h}$, lato – $\Delta p = 17,0 \text{ kPa}$ z czujnikami zanurzeniowymi ESMU – 100St

regulacja przepływu – regulację przepływu realizuje zawór AVQ dn=50mm, $k_v = 20,0 \text{ m}^3/\text{h}$, $\Delta p = 15,0 \text{ kPa}$. wielkość nastaw 0.2-0.5 bar.

ij) do zliczania ilości energii cieplnej należy zamontować na zasilaniu wysokich parametrów licznik ciepła firmy Kamstrup MULTICAL 602 z ultradźwiękowym przepływomierzem ULTRAFLOW 54 qp15,0 m³/h i $\Delta p = 3.5\text{kPa}$, DN50, L-270mm, PN25 oraz tuleje do Pt 500 90mm

4. WYTYCZNE WYKONANIA

a) Próba ciśnieniowa.

Po podłączeniu do sieci ciepłej i instalacji wewnętrznej, przeprowadzić próbę szczelności, podczas której należy dokonać oględzin spawów i kontroli spadku ciśnienia. Po wykonaniu próby szczelności spawy oczyścić, pomalować i zaizolować termicznie.

Następnie wykonać płukanie węzła (bez ciepłomierzy i filtrów) dokonując zrzutu pod ciśnieniem mieszanki wodno-powietrznej w miejsce wskazane przez inspektora nadzoru. Należy sprowadzić nad kratkę ściekową w sposób bezkolizyjny (względą BHP) odprowadzenia ze spustów i odpowietrzeń lub przy pomocy rynienki

b) Odbiory

Odbiorom technicznym podlegają :Próba ciśnieniowa, malowanie i izolacja termiczna oraz zgodność wykonania wg. projektu technicznego.

Zawory bezpieczeństwa, stabilizator c.w.u. podlegają odbiorom przez Inspektorat Dozoru Technicznego.

c) Roboty towarzyszące

Pomieszczenie węzła wykonać i wyposażyć w urządzenia i instalacje zgodnie z wymaganiami normy PN-B-02423 „ Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze”.

W szczególności należy:

1. Wykonać posadzkę z materiałów nie pylących.
2. Pomalować ściany farbą emulsyjną
3. W/w prace wykonać przed montażem węzła

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne przed węzłem c.o.

– 52,0 kPa

5. WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY DLA WĘZŁA.

Poz.	N A Z W A	Ilość	Nr normy/kat.
WYM1	Wymiennik c.w.u. płytowy lutowany Danfoss typ XB59M-1- 80 Q= 500kW i parametrach: Tz/Tp-65/23 ⁰ C-obieg pierwotny Tcwu/Twz – 60/10 ⁰ C Okres letni H _z =13.0 kPa H _i = 9.0 kPa	1 szt.	Danfoss LPM
Wysoki parametr			
FK	Filtr siatkowy kołnierzowy DN 65 IMP,020-021-300	1 szt.	Danfoss FVF
P1	Zawór spustowy JIP IW T-handle DN15	2 szt.	Danfoss
S1	Zawór odcinający JIP-WW, Dn65 spawany	2 szt.	Danfoss
TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	2 szt.	KAMSTRUP
DPV	Regulator przepływu AVQ PN16 Dn50 kvs 20.0 m ³ /h	1 szt.	Danfoss
PI1	Manometr z kurkiem manometrycznym fig. 528 0-1.6MPa	4 kpl.	WIKA
FQQ1	Licznik ciepła Multcal602+ ULTRAFLOW54 Qp15.0 m ³ /h, L-270mm, DN50, tuleje do Pt500, 90mm	1 kpl.	KAMSTRUP
ZR1Scw	Zawór regulacyjny VB2 dn40 kvs 25.0 m ³ /h + siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego AMV33,230V	1 kpl.	Danfoss
	Kołnierze DN 65	2 szt.	
Wym.1 niski parametr			
F2	Filtr siatkowy gwint wewnętrzny Dn 65	1 szt.	Perfexim
F3	Filtr siatkowy gwint wewnętrzny Dn 40	1 szt.	Danfoss FVR-R
G1	Zawór odcinający gwint wewnętrzny DN65	2 szt.	Danfoss
G2	Zawór odcinający gwint wewnętrzny DN40	2 szt.	Danfoss
P2	Zawór spustowy gwint wewnętrzny DN15	1 szt.	Danfoss
PC	Pmpa cyrkulacyjna UPS 32-80 N 180 1*230V,098A, DN32 PN10	1 szt.	Grundfos
PR	Presostat SDB KPI 35 zakres 0.2-8.0 bar	1 szt.	Danfoss
PI2	Manometr z kurkiem manometrycznym fig. 528 0-1.0MPa	1 kpl.	WIKA
Tcw	Czujnik kieszeniowy ESMU 100St st	1 szt.	Danfoss
V01	Stabilizator CWU ZCW-500 + izolacja Naturflex,	1 kpl.	Instalmet
V01.1	Zawór odcinający Art. 3358,DN65 gwint wewnętrzny	3 szt.	Perfexim

V01.3	Manometr z kurkiem manometrycznym fig. 528 0-1.0MPa, Temp. max 150 ⁰ C	1 kpl.	WIKA
V01.4	Termometr TDL 150, 0-120 ⁰ C	1 szt.	Danfoss
V01.5	Odpowietrznik gwint wewnętrzny ½"	1 szt.	Danfoss
V01.6	Zawór spustowy BR-DZR, ½" gwint wewnętrzny	1 szt.	Danfoss
ZBW	Zawór bezpieczeństwa SYR 2115DN25 6.0bar	2 szt.	SYR
ZZ1	Zawór zwrotny Dn 65, gwint wewnętrzny	1 szt.	GENEBRE
ZZ2	Zawór zwrotny Dn 40, gwint wewnętrzny	1 szt.	GENEBRE
Trcw	Termostat TR/STW ST-1	1 szt.	Danfoss
Układ regulacji elektronicznej			
0	Skrzynka elektryczna-styczniki,1,<16A, KMK1, obudowa plastik	1 kpl.	Danfoss
R	Klucz do aplikacji ECL A217	1 szt.	Danfoss
R	Regulator pogodowy ECL Comfort 210, 230V	1 szt.	Danfoss
	Kształtki termoizolacyjne poliuretanowe w płaszczu z PCV twardego np. otuliny prefabrykowane z pianki zakończone mankietami aluminiowymi wg obmiaru		

6. PLAN BIOZ – INFOMRACJA

6.1 ZAKRES ROBÓT

Zakres robót obejmuje wykonanie węzła cieplnego wymiennikowego na potrzeby c.w.u. dla budynków Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego Sp. z o.o. w Częstochowie przy ul. Niepodległości 30.

6.2. ELEMENTY ZAGOPSODAROWANIA TERENU MOGĄCE STWARZAĆ ZAGROŻENIE

Na terenie objętym robotami sanitarnymi nie ma elementów zagospodarowania terenu mogących stworzyć zagrożenie dla wykonania powyższych robót. Prace wykonywane będą w projektowanym budynku na działce Inwestora.

6.3 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA

Wykonywanie instalacji wewnętrznych związane będzie z zapewnieniem odpowiednich dróg komunikacyjnych i ewakuacyjnych w budynku, zabezpieczenie pracowników przy pracach związanych z montażem przewodów (prowadzenie przewodów pod stropem).

6.4. PROWADZENIE INSTRUKCJI PRACOWNIKÓW.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót jest zobowiązany opracować instrukcją bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nią robót. Należy zapoznać pracowników z dokumentacją techniczno-ruchową lub instrukcją obsługi maszyn i urządzeń, które będą obsługiwać.

6.5 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWU.

W trakcie wykonywania robót w budynku należy zapewnić odpowiednie drogi ewakuacyjne odpowiadające przepisom techniczno-budowlanym oraz przeciwpożarowym. Drogi i wyjścia ewakuacyjne, wymagające oświetlenia, zaopatrzyć, w przypadku awarii oświetlenia ogólnego (podstawowego) w oświetlenie awaryjne. Teren budowy wyposażyć w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru, oraz, w zależności od potrzeb w system sygnalizacji pożarowej. Należy regularnie sprawdzać, konserwować i uzupełniać powyższy sprzęt zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. W razie konieczności mogą być stosowane przenośne źródła światła sztucznego. Ich konstrukcja i obudowa oraz sposób zasilania w energię elektryczną nie może powodować zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym. Sztuczne oświetlenie nie może powodować: wydłużonych cieni, olśnienia wzroku, zmiany barw znaków lub zakłóceń odbioru i postrzegania sygnałów oraz znaków stosowanych w transporcie, zjawisk stroboskopowych. Drogi ewakuacyjne i komunikacyjne powinny mieć trwałe i ustabilizowane podłoże oraz trwałą, wytrzymałą i stabilną konstrukcję nośną.

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

Osoby przebywające na stanowiskach pracy znajdujących się na wysokości co najmniej 1,0 m od poziomu podłogi lub ziemi powinny być zabezpieczone przez upadkiem z wysokości balustradą składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10m.

Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem.