



## **Zawartość opracowania**

<b>1. Strona tytułowa</b>	<b>str. 1</b>
<b>2. Zawartość opracowania</b>	<b>str. 2</b>
<b>3. Opis techniczny</b>	<b>str. 3-9</b>
<b>4. Rysunki</b>	<b>2 ark.</b>
<b>- Rys 1 – Rzut pomieszczenia węzła</b>	
<b>- Rys 2 – Schemat węzła cieplnego</b>	

# OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WĘZŁA CIEPLNEGO

## 1. Podstawa opracowania.

- Zlecenie inwestora.
- Projekt modernizacji kotłowni węglowej z 2006 roku.
- Uzgodnienia z inwestorem.
- Warunki techniczne przyłączenia do sieci ciepłowniczej i i dostawy energii cieplnej do budynku Zespołu Szkół im. C. K. Norwida w Nowym Mieście Lubawskim od LSK Sp. z o.o. z dnia 16.07.2021 roku
- Obowiązujące normy państwowe, branżowe i przepisy prawa budowlanego.

## 2. Zakres opracowania.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje projekt wykonawczy węzła cieplnego dla Zespołu Szkół im. Cypriana Kamila Norwida w Nowe Miast Lubawskie.

Istniejąca kotłownia węglowa ulegnie likwidacji.

Projektowany węzeł cieplny zlokalizowany w sąsiednim pomieszczeniu, niż likwidowana kotłownia na węgiel, razem z istn. podgrzewaczami c.w.u.

## 3. Zakres robót i opis techniczny.

### 3.1. Założenia:

- III strefa klimatyczna: temperatura powietrza zewnętrznego zimą:  $-20^{\circ}\text{C}$
- Istniejąca instalacja centralna ogrzewanie grzejnikowe dwururowe o parametrach obliczeniowych  $80/60^{\circ}\text{C}$
- Bilans ciepła:

Instalacja centralnego ogrzewania – 380 kW

Instalacja ciepłej wody użytkowej (priorytet c.w.u.) – 150 kW

*Łączne zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb węzła cieplnego – 380 kW,*

Temperatura pracy instalacji centralnego ogrzewania:  $80/60^{\circ}\text{C}$ .

Z uwagi na niskie parametry pracy sieci cieplnej  $95/70^{\circ}\text{C}$  – węzeł cieplny bezpośredniego działania wyposażony w:

- dla potrzeb c.o - niezależne układy z zaworami mieszającymi i pompami obiegowymi
- dla potrzeb c.w.u. – wymiennikowy z zasobnikiem (podgrzewacze c.w.u. z węzownicą)

### **3.2. Węzeł cieplny**

#### **Lokalizacja węzła**

Zaprojektowano węzeł cieplny kompaktowy typ DSE1 LARGE DB080-080-D150-PD-PL np. prod. Danfoss. Węzeł cieplny zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym na poziomie w piwnicy. Lokalizacja węzła pokazana w części rysunkowej.

W projekcie uwzględniono istniejące podgrzewacze c.w.u. z węzownicami, które należy zasilić wg układu Tichelmana.

### 3.3. Wyposażenie węzła

Zaprojektowany węzeł cieplny wyposażony będzie w dwa wymienniki ciepła, jeden dla potrzeb obiegów grzewczych (c.o. i c.w.u.) oraz drugi dla potrzeb ciepłej wody użytkowej. Szczegóły wyposażenia węzła przedstawiono w poniższej tabeli oraz na schemacie w części rysunkowej.

Ilość	Pozycja	Typ	Opis
<b>Wysoki parametr</b>			
1	FK	Filtr	Danfoss, FVF - [300], DN80, Kołnierz
1	M2	Zawór regulacyjny	Danfoss, VM 2, kvs 10, 1 1/2 ", Gwint zewnętrzny
1	M2	Siłownik elektryczny dla zaworu regulacyjnego	Danfoss, AMV 30, 230V
1	PP	Połączenie rurki impulsowej	DN15/6mm spawany
2	S1	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN80, Spawany
2	S2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN50, Spawany
2	S3	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN65, Spawany
2	T1	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
2	TC	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
2	TE	Czujnik temperatury licznika ciepła	.
1	Zb	Zawór balansowy	Danfoss, MSV-BD, 2 ", Gwint wewnętrzny
1	ZZ	Zawór zwrotny	Danfoss, NVD 802, DN50, Międzykołnierz
1	DPV	Regulator różnicy ciśnień	Danfoss, AVP, kvs 25, 0.2-1.0bar, DN50, Kołnierz, PN25
1	FQQ	Dostarczono z wstawką, Licznik ciepła	Wstawka pod Kamstrup, Multical 603, Qp 15m³/h, DN50x270mm, Powrót, PN25, max.130°C, Batt(D-Cell), GJ, ø5,8mm/3,0m
5	PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
5	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
1	PO1	Pompa	640U5141_1

<b>WYM.1 niskie parametry</b>			
1	F1	Filtr	Danfoss, FVF - [300], DN80, Kołnierz
1	M1	Zawór trójdrogowy	Danfoss, VRG 3, kvs 40, 2 3/4 ", Gwint zewnętrzny
1	M1	Siłownik elektryczny dla zaworu trójdrogowego	Danfoss, AMV 435, 230V
1	T2	Termometr	Danfoss, TDL150, 0-120°C
1	TC	Czujnik kieszeniowy	Danfoss, ESMU 100 St st
1	Z2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN80, Spawany
1	ZZ	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN65, kvs 42.1, PN10, Temp. max 90°C, 2 1/2 ", Gwint wewnętrzny
2	PI1	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
2	PI1	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
2	PO2	Pompa w kaskadzie	Grundfos, MAGNA3 50-180 F, 1x230V, 3.45A, DN50, PN10
4	PO2.2	Zawór odcinający	Danfoss, JIP-WW, DN80, Spawany
4	PO2.3	Manometr	Danfoss, M80, 0-10 bar, D-80mm, Temp. max 130°C, Kl. 1.0, G1/2"
4	PO2.3	Kurek manometryczny	Kurek manometryczny 3-drog Fig.528 PN16
2	PO2.5	Zawór zwrotny	GENEBRE, DN80, kvs 59.2, PN10, Temp. max 90°C, 3 ", Gwint wewnętrzny
<b>Układ regulacji elektronicznej</b>			
1	0	Skrzynka elektryczna	Styczniki, 4, < 16A, KMK4, obudowa plastik
1	R	Regulator pogodowy	Danfoss, ECL Comfort 310, 230V
1	R	Klucz aplikacji ECL	Danfoss, A247
1	Tzew	Czujnik temp. zewnętrznej	Danfoss, ESMT

### 3.4. Przewody i izolacje

Wszystkie przewody w obrębie węzła cieplnego należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu. W obrębie węzła wszystkie instalacje wykonać z rur stalowych czarnych, wg PN-EN 10210-1:2007 "Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych – część 1: Warunki techniczne dostawy oraz PN-EN 10210-2:2007 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne" o średnicach podanych na rysunkach. Zmianę kierunku tras rurociągów wykonać łukami hamburskimi krótkimi. Łączenie rurociągów wykonać jako spawane. Natomiast połączenia urządzeń i armatury wykonać jako gwintowane lub kołnierzowe.

Izolacja przewodów materiałem izolacyjnym o współczynniku przewodzenia ciepła nie większym niż 0,035W/(m\*K).

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035 [W/(m \cdot K)]^{1)}$ )
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1–4
Uwaga: <sup>1)</sup> Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej. <sup>2)</sup> Izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.		

Na izolacji nanieść strzałki z kierunkiem przepływu. Przewody zasilające - strzałki w kolorze czerwonym, przewody powrotne – strzałki w kolorze niebieskim.

Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego wykonać w stalowej tulei

ochronnej jako szczelne, wypełnić masą elastyczną niepalną o klasie odporności ogniowej EIS nie mniejszej niż klasa odporności ogniowej przegrody.

### 3.5. Obliczenia węzła cieplnego

Nazwa obiektu	Nowe Miasto Lubawskie_Zespół Szkół im.K.Norwida				
Wymiennik ciepła	Jednostka	C.O.		Woda użytkowa	
Moc	kW	380.0		150.0	
		Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Ogólne parametry projektowe węzła cieplnego					
	Maks. temp. (°C) / Maks. Ciśnienie (bar)	100.0/9.3	80.0/5.8	100.0/9.3	65.0/10.0
Natężenie przepływu	m3/h	13.43	16.70	5.24	2.60
Temperatura	/	95.0/70.0	80.0 / 60.0	70.0/45.0	60.0/10.0
Ciśnienie nominalne	bar	9.3	10	9.3	10
Materiał płyt					
Czynnik		Woda	Woda	Woda	Woda
Obliczenia przyłączy	Przyłącze	Pierwotny	Wtórny	Pierwotny	Wtórny
Średnice przyłączy (DN)	80	65	65	50	50
Zawory regulacyjne					
Producent		Danfoss		Danfoss	
Typ		VRG 3		VM 2	
Natężenie przepływu	m3/h	16.7		5.24	
Spadek ciśnienia		17		28	
Wartość kvs	DN/kvs	50/40.0		32/10.0	
Regulator	Danfoss	ECL Comfort 310, 230V (A247)			
Pompy					
Producent		Grundfos		Grundfos	
Typ		MAGNA3 50-180 F		MAGNA3 32-80	
Natężenie przepływu	m3/h	16.7		5.24	
Wysokość	kPa	82		67	



podnoszenia			
Zasilanie	A/V	3.45/1*230	1.19/1*230
<b>Regulator różnicy ciśnień</b>			
Producent/Model		Danfoss/AVP	
Przepływ/Spadek ciśnienia	m3/h / kPa	16.07/41	
Wartość kvs	DN/kvs	50/25.0	
Nastawa ciśnienia	Bar	0.2/1.0	
<b>Dodatkowe informacje</b>			
Dane obliczeniowe	Temperatury	/	80.0 / 60.0
		95.0 / 70.0	70.0/45.0
Dane obliczeniowe	Dopuszczalne dp		60.0/10.0
<b>Całkowity spadek ciś. po str. pierw.</b>		69 kPa	
Dopuszczalny spadek ciś. dla wężła		100 kPa	

### 3.7. Sterowanie

Sterowanie pracą wężła będzie realizowane poprzez fabryczną automatykę dostarczaną wraz z wężłem. Sterowanie będzie realizowane z wykorzystaniem regulator pogodowego wraz z czujnikiem temperatury zewnętrznej. Czujnik temperatury zewnętrznej należy umieścić na wysokości 2m na ścianie zewnętrznej od strony północnej budynku. W wężle należy umieścić szafkę sterowniczą. Schemat wpięcia zaworów regulacyjnych, pomp obiegowych oraz czujników temperatury pokazany został na schemacie. Podłączenie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta wężła.

### 3.8. Wentylacja mechaniczna

Ze względu na brak okna w pomieszczeniu wężła ciepłowniczego, należy stosować wentylację mechaniczną, działającą okresowo, obliczoną na pięć wymian (zgodnie z normą „PN-B-024231999 Ciepłownictwo Wężły ciepłownicze Wymagania i badania przy odbiorze”, pkt. 3.3.1.). W pomieszczeniu wężła ciepłego zaprojektowano wentylację mechaniczną nawiewno – wywiewną na pięć wymian. Wydajność wentylacji w pomieszczeniu wężła wynosi 420m3/h. Jako elementy nawiewane i wywiewne należy zastosować anemostaty nawiewny i wywiewny. Montaż anemostatów ścienny.

### 3.8. Oświetlenie i instalacja elektryczna

Pomieszczenie wężła musi posiadać oświetlenie o natężeniu co najmniej 200lx (sztuczne). Zasilanie instalacji elektrycznej dla pomieszczenia powinno pochodzić z oddzielnej rozdzielni elektrycznej, zlokalizowanej przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia wężła ciepłowniczego. Instalacja powinna być wykonana jak dla pomieszczeń wilgotnych i gorących.

Wytyczne elektryczne:

- zapewnić zasilanie elektryczne urządzeń wężła;
- rozdzielnica elektryczna powinna być przeznaczona wyłącznie do zasilania urządzeń zainstalowanych w wężle;
- urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalacje ochrony od porażeń;
- zapewnić oświetlenie o natężeniu min. 200 lx;
- przewidzieć w pomieszczeniu gniazdo wtykowe 230 V i 24 V;
- zapewnić uziemienie elementów metalowych.

### **3.9. Instalacja wod kan**

W pomieszczeniu należy wykonać studnię schładzającą betonową z pompą zatapialną uruchamianą pływakiem.

Studnię wykonać w formie prostopadłościanu o wymiarach 1m x 1m x 1m.

Przykrycie studni wykonać płytą betonową z włazem żeliwnym o średnicy 600mm.

*\*Dopuszcza się wykonanie studni w innej technologii przy zachowaniu pojemności 1m<sup>3</sup>.*

### **4. Uwagi końcowe**

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, w szczególności z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych – część II oraz instrukcjami i DTR producentów materiałów i urządzeń. Wszystkie zastosowane wyroby muszą posiadać aktualne certyfikaty lub aprobaty techniczne do stosowania w budownictwie, być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym, oraz z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 (Dz.U. Nr 92, poz. 881 z późn. zmianami).

### **UWAGA:**

***W przypadku wskazania przez projektanta w dokumentacji technicznej znaków***

*towarowych, patentów lub pochodzenia materiałów dopuszczalne jest w tych przypadkach zastosowanie przez rozwiązań równoważnych tzn. materiałów nie gorszych niż określone w dokumentacji. Zastosowane materiały muszą odpowiadać cechom technicznym i jakościowym materiałów wskazanych w dokumentacji technicznej*