

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

<b>1. OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>2</b>
1.1. Podstawa opracowania.....	2
1.2. Opis budynku.....	2
1.3. Zakres opracowania .....	2
1.4. Dane do doboru węzła.....	2
1.5. Opis rozwiązań projektowych.....	3
1.6. Pomieszczenie węzła cieplnego.....	7
1.7. Zabezpieczenie ppoż.....	7
1.8. Wytyczne branżowe.....	7
1.9. Uwagi końcowe.....	8
<b>2.OBLICZENIA.....</b>	<b>10</b>
2.1. Bilans cieplny.....	10
2.2. Zapotrzebowanie ciepłej wody.....	10
Zestawienie materiałów poza kompaktem.....	11
<b>4. RYSUNKI</b>	
S01 RZUT WĘZŁA CIEPLNEGO	Skala 1:50
S02 SCHEMAT TECHNOLOGICZNY WĘZŁA CIEPLNEGO	-

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie inwestora,
- Projekt architektoniczno – budowlany obiektu ,
- Uzgodnienia branżowe,
- Obowiązujące normy i przepisy.

### **1.2. Opis budynku**

Istniejący budynek zlokalizowany jest przy ul. Blacharskiej 2 w Lublinie. Budynek administracyjno-produkcyjny jest zakładem produkcyjnym składającym się z części administracyjnej oraz hal. Część administracyjna jest obiektem podpiwniczonym, trzykondygnacyjny, o zwartej bryle. W budynku znajdują się pomieszczenia biurowe, stołówka oraz sanitariaty. Hale podzielone zostały na część magazynową oraz produkcyjną.

### **1.3. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje Projekt budowlany instalacji technologicznej węzła ciepłego dla Zakładu Zomech w Lublinie.

W zakres opracowania wchodzi:

- instalacja technologiczna węzła ciepłego;
- automatyka węzła ciepłego;

Opracowanie nie obejmuje:

- instalacji oświetleniowej i elektrycznej pomieszczenia węzła ;
- projektu przyłącza ciepłego .

### **1.4. Dane do doboru węzła**

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła:

$$Q_{co} + Q_{ct} + Q_{cw} = 95 + 430 + 30 = 555 \text{ kW}$$

Parametry wody sieciowej:

zima – 130/65 °C, lato - 70/35 °C

*Instalacja grzewcza budynek Administracyjny (c.o.):*

- $Q_{co,A} = 75,0 \text{ kW}$ - zapotrzebowanie ciepła segmentu Administracyjnego
- parametry czynnika grzewczego dla instalacji 75/55 °C
- ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu c.o.  $\Delta P = 22,0 \text{ kPa}$
- pojemność zładu wody instalacyjnej  $V = 731 \text{ dm}^3$
- materiał instalacji: stal,

Do obliczeń wymiennika przyjęto:  $Q_{co} = 75,0 \text{ kW}$

Instalacja grzewcza – Zaplecze hali produkcyjnej (c.o.):

- **$Q_{co.B} = 20,0kW$** - zapotrzebowanie ciepła zaplecza Hali produkcyjnej
- parametry czynnika grzewczego dla instalacji  **$75/55\text{ }^{\circ}C$**
- ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu c.o.  **$\Delta P = 18,0\text{ kPa}$**
- pojemność zładu wody instalacyjnej  **$V = 250\text{ dm}^3$**
- materiał instalacji: stal,

Do obliczeń wymiennika przyjęto:  **$Q_{co} = 20,0kW$**

Instalacja ciepła technologicznego (c.t.):

- **$Q_{ct.} = 430,0\text{ kW}$** - zapotrzebowanie ciepła hali produkcyjnej i magazynowej
- parametry czynnika grzewczego dla instalacji  **$75/55\text{ }^{\circ}C$**
- ciśnienie dyspozycyjne dla obiegu c.o.  **$\Delta P = 44,0\text{ kPa}$**
- pojemność zładu wody instalacyjnej  **$V = 1991\text{ dm}^3$**
- materiał instalacji: stal,

Do obliczeń wymiennika przyjęto:  **$Q_{co} = 430\text{ kW}$**

### **1.5. Opis rozwiązań projektowych**

Projektuje się indywidualny kompaktowy trójfunkcyjny węzeł cieplny zasilany z istniejącej sieci ciepłowniczej. Węzeł cieplny dla potrzeb grzewczych instalacji c.o. budynku administracyjnego, instalacji ciepła technologicznego hal oraz przygotowania ciepłej wody, pracujący w układzie równoległym.

Obieg czynnika grzewczego z zewnętrznej sieci cieplnej wymuszony ciśnieniem dyspozycyjnym sieci. Kompaktowy węzeł cieplny składa się z dwóch modułów: przyłączeniowego oraz wymiennikowego centralnego ogrzewania, ciepła technologicznego i ciepłej wody.

Moduł zabudowany w jednej obudowie o wymiarach 0,8x3,5x1,8 m. Dostęp do węzła będzie dwustronny. Lokalizacja, (ustawienie) w pomieszczeniu według części rysunkowej. Zalecane jest zamawianie poszczególnych części węzła oddzielnie i montaż na miejscu.

Automatyka węzła:

Automatyka węzła cieplnego obejmuje następujące układy:

- stabilizację przepływu regulatorem przepływu ze zintegrowanym zaworem regulacyjnym;
- regulację nadążną temperatury zasilania instalacji c.o. zależności od temperatury zewnętrznej;
- regulację stałwartościową temperatury zasilania instalacji c.t.;
- regulację stałwartościową temperatury ciepłej wody z możliwością jej okresowego podnoszenia dla celów termicznej dezynfekcji instalacji;

Prowadzenie przewodów sygnalizacyjnych układów automatyki naścienne.

Moduł przyłączeniowy:

W module przyłączeniowym przewiduje się:

- ciepłomierz z ultradźwiękowym przetwornikiem przepływu DN 40 mm  $Q=10 \text{ m}^3/$  montowanym na przewodzie zasilającym,
- regulator przepływu ze zintegrowanym zaworem regulacyjnym DN32  $K_v=12,5$  PN25 montowany na przewodzie powrotnym,
- filtrodmulnik magnetyczny montowany na przewodzie zasilającym.

Moduł wymiennikowy:

W module wymiennikowym przewiduje się:

- regulację temperatury wody ogrzewanej za pomocą zaworów regulacyjnych: c.o.- na powrocie wody grzewczej przed wymiennikiem, c.t.- na zasilaniu wody grzewczej przed wymiennikiem, c.w.u. - na powrocie wody grzewczej przed wymiennikiem;
- dwa wymienniki płytowe dla potrzeb dwóch obiegów instalacyjnych: nr 1 – c.o., nr 2 – c.t.;
- wymiennik płytowy dla potrzeb obiegu c.w.u.;
- pompy poszczególnych obiegów;
- zawory bezpieczeństwa.

Węzeł dla potrzeb grzewczych (c.o.):

Zapotrzebowanie ciepła dla celów grzewczych budynku administracyjnego i zaplecza hali produkcyjnej wynosi 75kW i 20kW(do doboru węzła przyjęto 95 kW), parametry pracy instalacji wynoszą 75/50 °C i są zmienne w funkcji temperatury zewnętrznej.

Przygotowanie ciepła dla potrzeb grzewczych za pomocą wymiennika płytowego lutowanego parametry wg załącznika W1. Obiegi grzewcze na budynek administracyjny oraz zaplecze hali zostały rozdzielone poprzez projektowany rozdzielacz DN100. Obieg czynnika w obiegach zapewniają pompy obiegowe PO1 oraz PO2.

Układ technologiczny węzła zamknięty wg PN-91/B-02414, zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia jednym zaworem bezpieczeństwa średnicy DN 32 mm i ciśnieniu otwarcia  $p_o=3,0 \text{ bar}$ . Przyrost objętości wody w instalacjach c.o. kompensowany naczyniem wzbiorczym przeponowym to pojemności 80l. Przed naczyniem należy zamontować szybkozłacz DN25. Naczynie wzbiorcze montowane poza kompaktem.

Regulacja temperatury instalacji c.o. w funkcji temperatury zewnętrznej za pomocą regulatora wraz z zaworem regulacyjnym o średnicy DN 15 mm,  $K_{vs}=40 \text{ m}^3/\text{h}$  z napędem, zamontowanym po stronie wysokoparametrowej, czujnika temperatury zewnętrznej i czujnikami temperatury czynnika zanurzeniowymi.

Węzeł dla potrzeb ciepła technologicznego (c.t.):

Zapotrzebowanie ciepła dla celów grzewczych hali produkcyjnej i magazynowej wynosi 430,0kW (do doboru wężła przyjęto 430 kW), parametry pracy instalacji wynoszą 75/55 °C i są stałe.

Przygotowanie ciepła dla potrzeb grzewczych za pomocą wymiennika płytowego lutowanego parametry wg załącznika W2. Obieg czynnika w obiegu zapewnia pompa obiegowa PCT.

Układ technologiczny wężła zamknięty wg PN-91/B-02414, zabezpieczony przed wzrostem ciśnienia jednym zaworem bezpieczeństwa o średnicy DN 32 mm i ciśnieniu otwarcia  $p_o=3,0$  bar. Przyrost objętości wody w instalacji c.t. kompensowany naczyniem wzbiórczym przeponowym o pojemności 140l. Przed naczyniem należy zamontować szybkozłącze typu SU 1" DN25. Naczynie wzbiórcze montowane poza kompaktem.

Regulacja stałowartościowa temperatury instalacji c.t. za pomocą regulatora wraz z zaworem regulacyjnym o średnicy DN 40 mm,  $Kvs=12,5$  m<sup>3</sup>/h z napędem zamontowanym po stronie wysokoparametrowej, czujnikami temperatury czynnika zanurzeniowymi.

#### Uzupełnianie wody w instalacji grzewczej:

Uzupełnianie wody w obiegach grzewczych c.o. i c.t. wodą sieciową.

Przewody uzupełniające obiegi c.o. i c.t. średnicy DN 15mm z zaworami odcinającymi, zaworami zwrotnymi i wodomierzem do wody ciepłej to średnicy DN15,  $Q_3=2,5$  m<sup>3</sup>/h

#### Węzeł ciepłej wody:

Zapotrzebowanie ciepła dla obiegu c.w.u. wynosi 30,0 kW, parametry pracy instalacji c.w.u. 55/10 °C. Dla przygotowania ciepłej wody użytkowej zaprojektowano wymiennik płytowy uszczelkowy oraz zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 600l.

Utrzymanie właściwej temperatury ciepłej wody wychodzącej z węzła zapewnia regulator różnicy ciśnienia DN 15 kvs 2,5 montowany na powrocie z wymiennika wraz z zaworem regulacyjnym średnicy DN 15 mm,  $Kvs=1,6$  m<sup>3</sup>/h z napędem zamontowanym po stronie wysokoparametrowej istniejącej sieci cieplnej przed wymiennikiem cwu.

Utrzymanie właściwej temperatury w punktach odbioru zapewnia pojedyncza pompa cyrkulacyjna PC. Obieg ładowania wymiennika zapewnia pompa obiegowa PŁ.

Instalacja ciepłej wody zabezpieczona wg PN-91/B-02414 przed wzrostem ciśnienia ponad wartość dopuszczalną dwoma zaworami bezpieczeństwa o średnicy DN 25 mm i ciśnieniu otwarcia  $p_o=6,0$  bar.

Ilość przygotowywanej ciepłej wody mierzona wodomierzem wody zimnej  $FQ_2=4,0$  m<sup>3</sup>/h o średnicy DN 20 mm montowanym na dopływie wody zimnej do zasobnika c.w.u.

#### Armatura:

Urządzenia węzła zabezpieczone przed zanieczyszczeniami filtrodłulnikiem magnetycznym oraz filtrami siatkowymi. Wszystkie elementy gwintowane po stronie wysokoparametrowej (jak np. zawory regulacyjne) muszą posiadać gwint zewnętrzny z końcówkami do wspawania.

Po stronie wody sieciowej zawory kulowe spawane. Zawory spustowe i odpowietrzające kulowe spawane –  $t_{\max}=150\text{ }^{\circ}\text{C}$ , PN25.

Po stronie instalacyjnej przepustnice i zawory kulowe gwintowane. Odpowietrzenie instalacji czynnika ogrzewanego za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających montowanych w najwyższych punktach instalacji grzewczej.

Odwodnienie instalacji wewnętrznej w kompakcie oraz w najniższych miejscach instalacji grzewczej (wg wewn. instalacji grzewczej). Odwodnienia i odpowietrzenia węzła kompaktowego sprowadzić nad wpust podłogowy do studzienki schładzającej w pomieszczeniu węzła. Odwodnienia i odpowietrzenia należy wykonać zgodnie z KESC 88/2.5.1 i KESC 88/2.6.1 typ A1.

Urządzenia i automatyka węzła kompaktowego zabezpieczone przed zanieczyszczeniami filtrem magnetycznym zamontowanym po stronie wysokich parametrów oraz filtrami siatkowymi zamontowanymi na powrotach instalacji c.o. i c.t. (po stronie niskich parametrów).

Węzeł wyposażony w manometry i termometry. Montaż manometrów i termometrów zgodnie z KESC 88/2.9.3. i KESC 88/2.8.1.

#### Rurociągi:

Przewody czynnika grzeijnego z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 ze stali R35 wg PN-89/H-84023/07.

Rurociągi te przystosowane do pracy w warunkach:

- ciśnienie robocze do 1,6 MPa
- ciśnienie próbne 2,5 MPa
- maksymalna temperatura robocza –  $135\text{ }^{\circ}\text{C}$ , z możliwością krótkotrwałego okresowego podwyższenia do  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$

Przewody czynnika ogrzewanego z rur stalowych R35 bez szwu wg PN-80-74219.

#### Próby:

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie próbne 2,0 MPa po stronie wysokich parametrów oraz 0,8 MPa po stronie niskich parametrów.

#### Izolacja:

Izolacja rurociągów otulinami z wełny mineralnej z płaszczem PVC. Zakończenia izolacji termicznej pierścieniowe oznaczone kolorem czerwonym dla rurociągów zasilających i niebieskim dla rurociągów powrotnych.

Grubość izolacji rurociągów wysokoparametrowych wg PN-B-02421:2000.

- dn 65 mm – zasilanie gr. 60 mm, powrót gr. 25 mm

- dn 50 mm – zasilanie gr. 50 mm, powrót gr. 25 mm
- dn 40 mm – zasilanie gr. 50 mm, powrót gr. 20 mm
- dn 32 mm – zasilanie gr. 40 mm, powrót gr. 20 mm

Grubość izolacji rurociągów niskoparametrowych wg „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002, poz. 690) z późniejszymi zmianami:

- dn 125 i 100 mm – gr. 110 mm
- dn 80 mm – gr. 100 mm
- dn 65 mm – gr. 90 mm
- dn 50 mm – gr. 70 mm.

### **1.6. Pomieszczenie węzła ciepłego**

Pomieszczenie węzła ciepłego zlokalizowane jest na parterze. Węzeł wyposażony w instalację wod-kan z wpustem podłogowym, umywalką i studzienką schładzającą.

Instalacja wentylacji węzła mechaniczna wywiewna za pomocą wentylatora kanałowego. Nawiew powietrza do węzła za pomocą kanału zetowego.

### **1.7. Zabezpieczenie ppoż.**

Przejścia przewodów instalacji grzewczej przez elementy oddzielenia pożarowego winny być zabezpieczone przepustami instalacyjnymi o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych elementów. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana jest klasa odporności ogniowej co najmniej EI 60 lub REI 60, a nie będących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia. Przejścia p.poż. wykazano w części rysunkowej Projektu grzewczego, Projektu wod.-kan i Projektu wentylacji mechanicznej.

### **1.8. Wytyczne branżowe**

INSTALACYJNE:

- przed przystąpieniem do montażu rurociągów uzgodnić kolejność prac z wykonawcami pozostałych instalacji;
- wszystkie proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy;
- zalecane jest zamówienie węzła kompaktowego w częściach i montaż „na miejscu budowy”;
- 

ARCHITEKTONICZNE:

- wykonać drzwi do pomieszczenia węzła otwierane pod naciskiem od strony pomieszczenia o szer. min. 0,9 m;
- wykonać posadzkę betonową ze spadkiem w kierunku odwodnienia liniowego.

#### ELEKTRYCZNE:

- wykonać rozdzielnicę w pomieszczeniu węzła (nie należy z niej zasilać odbiorników nie związanych z urządzeniami ciepłowniczymi);
- dla potrzeb węzła ciepłego przewidzieć podlicznik energii elektrycznej;
- zasilic skrzynkę elektryczną kompaktowego węzła ciepłego (zapotrzebowanie mocy elektr. 4,0 kW 230V);
- rozdzielnica w węźle (wyposażona w wyłącznik główny)
- zasilanie instalacji oświetleniowej węzła sprzed wyłącznika głównego rozdzielnicy;
- instalacja elektryczna powinna zapewniać oświetlenie pomieszczenia węzła o natężeniu nie mniejszym niż 50 lx z wyłącznikiem wewnątrz węzła przy drzwiach wejściowych;
- układ zasilania powinien samoczynnie uruchomić pracę urządzeń po przerwie spowodowanej zanikiem napięcia;
- w czasie pożaru węzeł ciepły nie pracuje;
- wyposażyć urządzenia elektryczne w pomieszczeniu węzła w instalację ochrony od porażeń, przepięć zgodnie z obowiązującymi przepisami;
- przewidzieć instalację połączeń wyrównawczych wykonaną z płaskownika ocynkowanego;
- urządzenia i instalacja elektryczna powinna spełniać wymagania właściwe dla pomieszczeń wilgotnych i gorących;
- do węzła ciepłego nie wprowadzać innych instalacji elektrycznych niezwiązanych z rozdziałem i przetwarzaniem energii cieplnej;
- podłączyć czujnik temperatury zewnętrznej (na ścianie N lub NW, blisko szczytu budynku, miejsce osłonięte od wiatru i słońca);
- zaprojektować gniazdo wtykowe 230V i 24V z transformatorem bezpieczeństwa do zasilania przenośnej lampy.

#### **1.9. Uwagi końcowe**

Wykonanie robót winno być zgodne z:

- Projektem
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe,
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Węzłów Ciepłowniczych wydanymi przez COBRTI Instal, Zeszyt nr 8
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. „Węzły ciepłownicze” nr 457/2010, wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej.



- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. „Izolacje cieplne instalacji sanitarnych i sieci ciepłowniczych.” nr 439/2008, wydanymi przez Instytut Techniki Budowlanej.
- Obowiązującymi normami i przepisami,
- Wytycznymi producentów materiałów i urządzeń

## **2.OBLICZENIA**

### **2.1. Bilans cieplny**

Zapotrzebowanie ciepła budynku obliczono w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04 2002 r. Dz.U. Nr 75 poz. 690 w sprawie „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wraz z późniejszymi zmianami
- wymagania normy PN-EN ISO 6946 „Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła”
- wymagania normy PN-EN 12381:2006 „Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.

Zapotrzebowanie ciepła dla celów grzewczych budynku – wg. projektu instalacji grzewczo-chłodniczej wynosi:

Instalacja grzewcza (c.o.):

- $Q_{co.A} = 75kW$ - zapotrzebowanie ciepła dla budynku Administracyjnego
- $Q_{co.B} = 20 kW$ - zapotrzebowanie ciepła dla zaplecza hali produkcyjnej

Do obliczeń wymiennika przyjęto:  $Q_{co} = 95 kW$

Instalacja ciepła technologicznego (c.t.):

- $Q_{ct.A} = 430 kW$ - zapotrzebowanie ciepła dla hal

Do obliczeń wymiennika przyjęto:  $Q_{co} = 430 kW$

### **2.2. Zapotrzebowanie ciepłej wody**

Zapotrzebowanie ciepłej na potrzeby podgrzewu ciepłej wody przyjęto  $Q=30,0kW$ .

Do dalszych obliczeń przyjęto  $Q_{c.w.} = 30 kW$

Opracował:  
mgr inż. Jarosław Józwiak

**Zestawienie materiałów poza kompaktem**

<b>Lp.</b>	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>Jedn.</b>	<b>Ilość</b>
<b>1</b>	Przejście ppoż. EI120	kpl	5
<b>2</b>	Demontaż istniejącego rozdzielacza grzewczego wraz z armaturą	szt.	1
<b>3</b>	Demontaż istniejącego zasobnika c.w.u	szt.	1
<b>4</b>	Wykonanie i podłączenie odwodnienia liniowego, studzienki schładzającej do istniejącej instalacji kanalizacyjnej	szt.	1
<b>5</b>	Czerpnia ścienna 400x500 wraz z klapą odcinającą ppoż EI120	szt.	1
	Kolano A/I 400x500	szt.	1
	Kanał A/I , 400x500, L= 600 mm	szt.	1
	Kanał A/I , 400x500, L= 1800 mm z jednym końcem ściętym pod kątem 45° i osiatkowanym	szt.	1
<b>6</b>	Wentylator kanałowy wywiewny przeciwybuchowy o przeływie 1000m <sup>3</sup> /h, jednobiegowy	szt.	1