

SPIS TREŚCI

I. Opis techniczny

II. Obliczenia

III. Wykaz urządzeń

IV. Spis rysunków:

1. Rzut węzła cieplnego

Rys. nr ISW1.1 skala 1 : 50

2. Schemat węzła cieplnego

Rys. nr ISW1. 2 skala - : --

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego 2-funkcyjnego węzła ciepłego na potrzeby c.o. i c.w.u. dla budynku mieszkalnego nr 1 zlokalizowanego przy ul. Folwarcznej w Głogowie.

1. Podstawa opracowania

- 1.1 Niniejsze opracowanie wykonane zostało na zlecenie Inwestora
- 1.2 Warunki przyłączenia do sieci ciepłowniczej węzła ciepłego budynku mieszkalnego nr 1 przy ul. Folwarcznej w Głogowie wydane przez WPC Legnica .
- 1.3 Obowiązujące normy i przepisy dotyczące projektowania węzłów ciepłowniczych.

2. Zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny 2-funkcyjnego węzła ciepłowniczego dla potrzeb zasilania w ciepło instalacji c.o. i instalacji c.w.u. budynku mieszkalnego nr 1 przy ul. Folwarcznej w Głogowie. Projekt uwzględnia:

- regulację pogodową;
- regulację temperatury ciepłej wody użytkowej;
- nocne obniżenie temperatury ciepłej wody użytkowej;

3. Opis projektowanych rozwiązań.

Projektowany węzeł ciepły zasilany będzie z miejskiej sieci ciepłowniczej wysokoparametrowym czynnikiem grzejącym o parametrach 130/80 st.C. Jego zadaniem będzie zabezpieczenie budynku mieszkalnego w ciepło i ciepłą wodę użytkową.

Zgodnie z danymi wg projektu budowlanego instalacji wewnętrznych c.o. przewiduje zasilanie instalacji wewnętrznych z węzła ciepłowniczego, przygotowującego medium grzewcze o następujących parametrach :

- instalacja c.o. - woda o parametrach 80/60°C, $Q_{c.o.} = 142,94 \text{ kW}$
- instalacja c.w.u. - woda o parametrach 60/10°C, $Q_{c.w.u.} = 175,47 \text{ kW}$

4. Węzeł ciepły 2-funkcyjny c.o. i c.w.u.

Rozwiązanie technologiczne węzła oparte jest na 2-funkcyjnym, wymiennikowym kompaktowym węźle ciepłym typu wymiennik płytowy produkcji GEBWELL. Zakres dostawy urządzenia obejmuje kompletny funkcjonalnie węzeł ciepły z automatyką. Dla wykonawcy pozostaje podłączenie projektowanego węzła GEBWELL do wysokich parametrów oraz do niskich parametrów oraz uruchomienie automatyki.

Rama konstrukcyjna urządzenia zostanie ustawiona bezpośrednio na posadzce pomieszczenia węzła. W skład węzła wchodzi poza orurowaniem technologicznym, niezbędną armaturą odcinającą i pomiarową, następujące podstawowe elementy:

- Wymiennik płytowy c.o. i c.w.u. firmy SWEP
- Część filtracyjno - pomiarowa dla wody sieciowej,
- Część regulacyjno – nastawcza, w której skład wchodzi zawór regulacyjny SIEMENS z ograniczeniem przepływu wody sieciowej, oraz zawór regulacyjny z siłownikiem elektrycznym firmy SIEMENS, do sterowania pracą wymiennika c.o. i c.w.u.
- Zespół filtracyjny wody instalacyjnej c.o. i c.w.u.
- Zespół pompy obiegowej c.o. oraz zespół pompy obiegowej c.w.u.
- Szafka sterownicza, z regulatorem pogodowym firmy SIEMENS

- Urządzenia pomiarowe (ultradźwiękowe liczniki ciepła) Zenner
- Zabezpieczenia sieci ciepłej oraz wewnętrznej instalacji c.o i c.w.u.

Pomieszczenie węzła- wytyczne budowlane

Węzeł ciepły będzie znajdował się w segmencie C w pomieszczeniu zlokalizowanym na parterze budynku mieszkalnego nr 1 przy ul. Folwarcznej. Pomieszczenie przewidziane na węzeł o wymiarach 4,46 x 2,85 m posiada wysokość $h = 3,62$ m. Pomieszczenie węzła dostępne jest z korytarza na parterze. Należy zamontować drzwi wejściowe do pomieszczenia węzła. Powinny być stalowe o wymiarach 90 x 200, samozamykające, z zamkiem rolkowym i otwierać się na zewnątrz pomieszczenia. Ściany i strop węzła należy otynkować, a następnie pomalować farbą emulsyjną na kolor jasny. Elementy konstrukcyjne stropu oraz nadproża usytuowane poniżej 2,2m należy oznaczyć barwami ostrzegawczymi (pasy żółto-czarne).

Posadzkę wykonać z cokolikiem, zatrzeć na gładko lub wyłożyć płytkami ceramicznymi.

Instalacja centralnego ogrzewania

Węzeł ciepły należy podłączyć do sieci ciepłej preizolowanej. Natomiast z węzła należy wyprowadzić instalację c.o. oraz instalację c.w.u. na budynek mieszkalny.

Instalacja elektryczna

Zaprojektowany węzeł ciepły oparty na technologii firmy GEBWELL wyposażony jest w szafkę sterowniczą, do której przyłączone są wszystkie elementy sterowania pracą urządzenia.

Pomieszczenie wyposażać należy w oświetlenie elektryczne zapewniające średnie natężenie minimum 200 Lx.

Instalacja wodociągowa i odwodnienie węzła

Do pomieszczenia węzła ciepłego doprowadzona będzie woda zimna z instalacji wewnętrznej budynku. Instalacja wody zimnej wykonana będzie z rur stalowych ocynkowanych. W pomieszczeniu węzła przewidziano montaż zlewu.

Pomieszczenie węzła ciepłego wyposażać w studzienkę schładzającą o średnicy $\varnothing 600$. Posadzkę węzła ukształtować należy ze spadkiem w kierunku wpustu podłogowego skąd ścieki odprowadzane są do studzienki. Studzienkę schładzającą wyposażać w pompę KP150 f-my Grundfoss, wodę ze studzienki odprowadzić rurociągiem tłocznym PEHD $\varnothing 40$ do kanalizacji sanitarnej prowadzonej pod posadzką budynku.

Wentylacja węzła

W pomieszczeniu przeznaczonym na lokalizację węzła ciepłego należy wykonać wentylację wywiewną, o minimum 0,5 krotnej wymianie powietrza.

Kanał wentylacji nawiewnej grawitacyjnej wykonać w kształcie litery Z. Wylot z kanału zainstalować w dolnej części pomieszczenia w odległości 0,4m nad podłogą. Otwór wlotowy i wylotowy kanału wentylacji nawiewnej zabezpieczyć siatką metalową.

Wywiew powietrza z pomieszczenia odbywa się za pomocą kanału wentylacyjnego o wymiarze min. $\varnothing 160$ cm. Wloty i wyloty powietrza z kanałów wentylacyjnych zaopatrzyć w kratki wentylacyjne zabezpieczone siatką.

Uzupełnienie ubytków wody

Uzupełnienie ubytków wody w instalacji niskoparametrowej realizowane będzie poprzez dopełnianie wodą sieciową z przewodu powrotnego wysokoparametrowego, przy pomocy przewodu z zamontowanym na nim wodomierzem wody uzupełniającej do wody cieplej. Za zaworem zwrotnym przewód wyposażony będzie w zawór uzupełniania zładu typ 2128 firmy Hans Sasserath oraz kryzę dławiącą o średnicy 5 mm.

Natomiast napełnianie - poprzez elastyczny przewód spinający z przewodem stalowym $\varnothing 15$, stanowiący obejście kryzy i zaworu uzupełniania zładu.

Uzupełnianie wody w sieci ciepłej niskoparametrowej i instalacji centralnego ogrzewania przewidziano jako automatyczne, natomiast napełnianie przewidziano jako ręczne.

4.1 Urządzenia technologiczne

Wymiennik c.o. i c.w.u. - dla całkowitego zapotrzebowania ciepła na c.o. równego 142,94 kW, i c.w.u. równego 175,47 kW, dobrany został wymiennik płytowy typu IC16Hx60 dla potrzeb c.o. oraz wymiennik płytowy typu IC35Hx43x42 dla potrzeb c.w.u. prod. SWEP

- **Urządzenia filtrujące**

W celu zapewnienia prawidłowej pracy pomp, jak i pozostałych urządzeń węzła cieplnego oraz zabezpieczenia instalacji c.o. i c.w.u. przed zanieczyszczeniami wody sieciowej zastosowano:

- filtroomulnik magnetyczny wody sieciowej - dobrano filtroomulnik magnetyczny FO2M -50 firmy THERMO
- filtroomulnik magnetyczny wody instalacyjnej c.o. - dobrano filtroomulnik magnetyczny FO2M -50 firmy THERMO
- filtroomulnik magnetyczny wody instalacyjnej c.w.u. - dobrano filtroomulnik magnetyczny FO2M -40 firmy THERMO

- **Urządzenia pomiarowo-rozliczeniowe**

- Licznik ciepła - dla pomiaru ciepła na potrzeby grzewcze dobrano licznik ciepła typu Multical 601 z przepływomierzem ultradźwiękowym Ultraflow 54-S 10 m³/h prod. firmy Kamstrup. Montaż na rurociągu powrotnym łączącym węzeł z instalacją odbiorczą c.o.
- Wodomierz - do pomiaru wody zużytej do uzupełniania zładu instalacji zewnętrznej dobrany został wodomierz wody ciepłej Dn15/110, ETW, Qn=1,5 m³/h prod. ZENNER

- **Zabezpieczenie instalacji c.o.i c.w.u.**

Instalacja c.o. zostanie zabezpieczona zgodnie z normą PN-91/B-02414. Natomiast dobór zaworu bezpieczeństwa c.w.u. na podstawie p.. 3.2.5.2. normy PN-76/B-02440.

Wyposażenie układu zabezpieczającego przed wzrostem ciśnienia stanowią :

- zawór bezpieczeństwa dla wymiennika c.o. typu 1915 Dn25 prod. SYR, szt.1
- zawór bezpieczeństwa dla wymiennika c.w.u. typu 2115 Dn25 prod. SYR, szt. 1
- naczynie wzbiórcze przeponowe typu Flexcon C110/6 bar prod. FLAMCO, szt. 1

Połączenie ciśnieniowego przeponowego naczynia wzbiórczego do niskoparametrowej instalacji ciepłej centralnego ogrzewania wykonane będzie przy pomocy rury wzbiórczej stalowej o śr. dn = 25 mm prowadzonej ze spadkiem 5% w kierunku naczynia. Rura wzbiórcza wyposażona zostanie w zawór odłączający, oraz manometr tarczowy z kurkiem trójdrożnym z zaznaczoną wartością ciśnienia statycznego i ciśnienia maksymalnego.

- **Zawór automatycznej regulacji dla wymiennika c.o. i c.w.u.**

- zawory dla wymiennika c.o. i c.w.u. - dla sterowania pracą wymiennika c.o. dobrany został zawór regulacyjny typ VVG549.25-6.3K DN25 prod. SIEMENS, Kvs=6,3 m³/h, z siłownikiem elektrycznym typ SQS359.53 prod. SIEMENS, szt.1, a dla sterowania pracą wymiennika c.w.u. dobrany został zawór regulacyjny typ VVF52.40-16E DN40 prod. SIEMENS, Kvs=16,0m³/h, z siłownikiem elektrycznym typ SKD32.51 prod. SIEMENS, szt.1

- **Urządzenia sterujące pracą węzła**

■ Zespół regulacyjno sterujący - do sterowania pracą węzła cieplnego zastosowany został zespół urządzeń elektronicznych, w którego skład wchodzi elektroniczny regulator pogodowy RVD135/109-C prod. firmy SIEMENS.

Zespół regulacyjno - sterujący zostanie zamontowany w szafce sterowniczej.

■ Zespół elektronicznych czujników temperatury - w skład, którego wchodzi:

- * czujnik temperatury zewnętrznej – czujnik typu QAC31/101 firmy SIEMENS
- * czujnik temperatury c.w.u. - czujnik typu QAE26.91 firmy SIEMENS
- * czujnik temperatury- czujnik typu QAE2120.010 firmy SIEMENS

■ Pompa obiegowa c.o. - jako pompę obiegową dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania dobrano pompę typu MAGNA 40-120F/230V, prod. Grundfos

■ Pompa obiegowa c.w.u. - jako pompę obiegową dla potrzeb instalacji ciepłej wody użytkowej dobrano pompę typu UPS25-60N/230V, prod. Grundfos

4.2 Armatura i rurociągi

Instalację węzła cieplnego, po stronie wysokoparametrowej węzła cieplnego, wykonać należy z rur instalacyjnych stalowych czarnych bez szwu typu B, ze stali R35, zgodnie z normą PN-80/H-74219. Połączenia spawane kołnierzowe i gwintowane. Na załamaniach trasy rurociągów stosować kolana „hamburskie” o promieniu gięcia $R=1,5DN$. Wymagane jest zachowanie minimalnej wysokości przejść pod rurociągami – $H_{min} = 2,0m$.

Instalację węzła cieplnego, po stronie niskich parametrów, wykonać należy z rur instalacyjnych stalowych czarnych ze szwem średnich typu S wg PN-84/H-74200 oraz z rur instalacyjnych stalowych czarnych bez szwu przewodowych typu B ze stali R35 wg PN-80/H-74219.

Połączenia z armaturą kołnierzową wykonać za pomocą połączeń kołnierzowych z luźnym kołnierzem wykonanym ze stali stopowej chromoniklowej lub za pomocą połączeń gwintowanych.

Jako główne zawory odcinające węzeł cieplny od sieci cieplnej, należy stosować zawory kulowe kołnierzowe na ciśnienie PN40. Jako zawory odcinające, odwadniające i odpowietrzające po stronie wysokich parametrów, należy stosować zawory kulowe spawane, na ciśnienie PN 2,5MPa.

Po stronie niskoparametrowej c.o., należy stosować armaturę gwintowaną na temperaturę do $t=100^{\circ}C$ i ciśnienie PN 2,5MPa.

4.3 Aparatura kontrolno - pomiarowa

Do pomiaru temperatury w węźle cieplnym projektuje się montaż termometrów technicznych szklanych, rtęciowych prostych oraz kątowych, w oprawie metalowej o zakresie temperatur - odpowiednio:

- dla rurociągów zasilających wysokoparametrowych - zakres $0-160^{\circ}C$,
- dla rurociągów powrotnych wysokoparametrowych - zakres $0-160^{\circ}C$,
- dla rurociągów zasilających i powrotnych instalacji c.o. - zakres $0-120^{\circ}C$.

Do pomiaru ciśnienia projektuje się manometry tarczowe , o średnicy tarczy $\phi 100mm$, o zakresie pomiarowym odpowiednio :

- dla rurociągów zasilających wysokoparametrowych $0 \div 1,6 MPa$
- dla rurociągów powrotnych wysokoparametrowych $0 \div 1,6 MPa$
- dla rurociągów zasilających i powrotnych instalacji c.o. zakres $0 \div 1,0 MPa$

4.4 Zabezpieczenie antykorozyjne

Orurowanie węzła cieplnego – wszystkie przewody wody sieciowej niskoparametrowej oraz instalacji centralnego ogrzewania z rur stalowych czarnych wykonać należy z przewodów oczyszczonych z rdzy przez piaskowanie lub szcztoką drucianą.

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów wykonanych z rur stalowych czarnych, należy wykonać przez dwukrotne malowanie farbą ftalowo - silikonową przeciwrdzewną, tlenkową szarą, zgodnie z instrukcją KOR-3A.

Rury miedziane nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego

4.5 Odpowietrzenie przewodów

Niezbędne odpowietrzanie poszczególnych przewodów przyłączeniowych kompaktowego węzła cieplnego wykonano z rur instalacyjnych stalowych:

- dla przewodów wysokoparametrowych - z rur instalacyjnych stalowych czarnych bez szwu przewodowych typu B ze stali R35 wg PN-80/H-74219
- dla przewodów niskoparametrowych – z rur instalacyjnych stalowych czarnych ze szwem średnim typu S wg PN-84/H-74200 o średnicy DN 15.

4.6 Izolacja termiczna przewodów i urządzeń

Izolację termiczną należy zamontować na orurowaniu (dla długości odcinków > 30cm), oraz na wymiennikach ciepła. Należy zastosować izolację w postaci łupków izolacyjnych.

Zgodnie z normą PN-B-02421:2000, minimalna grubość warstwy izolacji termicznej o współczynniku przewodzenia 0,035W/mK, dla danej średnicy rurociągu i dla danej temperaturze czynnika przepływającego wynosi:

Średnica rurociągu [mm]	130°C	80°C	65°C	60°C
≤DN20	35	30	30	30
DN25	40	30	30	30
DN40	45	35	35	30
DN50	50	35	35	3

4.7 Montaż i próby

Do uszczelnienia połączeń kołnierзовych stosować uszczelki azbestowo-kauczukowe, na połączeniach gwintowanych w części wysokoparametrowej oraz niskoparametrowej węzła stosować taśmę teflonową.

Po zakończeniu montażu należy dokonać próby ciśnieniowej wysokoparametrowej części węzła, wodą zimną pod ciśnieniem 1.6MPa, przez okres 30min. Następnie dokonać płukania węzła wodą zimną. Po zakończeniu płukania dokonać próby „na gorąco” pod ciśnieniem roboczym sieci cieplnej. Próbę ciśnienia po stronie instalacji c.o. wykonać wodą zimną pod ciśnieniem 0,9MPa, a następnie dokonać płukania instalacji węzła wodą zimną.

5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 27.08.2002r. (Dz.U. Nr 151 poz.1256 z dn.17.09.2002) przedmiotowa inwestycja wymaga sporządzania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

W trakcie wykonania projektowanego węzła cieplnego mogą wystąpić zagrożenia wynikające z pracy:

- przy robotach montażowych i spawalniczych rurociągów i armatury w węźle.

- przy robotach elektrycznych – podłączenie i uruchomienie instalacji podłączonej do czynnej instalacji elektrycznej budynku.
- wymagane jest zapewnienie właściwej wentylacji pomieszczenia w trakcie prowadzenia robót spawalniczych

6. Ochrona przed hałasem

Węzeł cieplny zlokalizowano w obrębie budynku mieszkalnego, a zatem (miedzy innymi ze względu na konieczność zapewnienia odpowiedniego komfortu mieszkańcom tego domu) :

- W pomieszczeniu węzła cieplnego zaprojektowano pompy elektroniczne, charakteryzujące się cichą pracą silnika.
- Wszystkie rury należy mocować do konstrukcji budynku jak i elementy wsporcze poprzez wkładki elastyczne (gumowe itp.)

W przypadku zgłoszenia przez lokatorów uciążliwego, podwyższonego poziomu głośności w mieszkaniach, spowodowanego pracą węzła należy:

- Na króćcach pomp należy przewidzieć elastyczne łączniki amortyzujące (elementy gumowe) uniemożliwiające przenoszenie drgań z pomp na instalację.
- Zapewnić odpowiednia izolację akustyczną pomiędzy pomieszczeniem węzła cieplnego, a budynkiem mieszkalnym,

7. Uwagi końcowe

- Pomieszczenie węzła cieplnego należy wykonać zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-B-02423 : 1999 „ Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze“.
- Całość robót montażowych węzła cieplnego wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz.II - Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Montażu urządzeń dokonać w oparciu o instrukcje montażowe producentów urządzeń.

OBLICZENIA KRYZY

d o projektu technicznego 2-funkcyjnego węzła cieplnego na potrzeby c.o. dla budynku mieszkalnego nr 1 zlokalizowanego przy ul. Folwarcznej, os. Żarków w Głogowie.

1. Dane wyjściowe

- Ciśnienie dopuszczalne dla przyłącza sieciowego

$$p_2 = \mathbf{1,6 \text{ MPa} = 16 \text{ bar}}$$

- Ciśnienie dopuszczalne dla instalacji centralnego ogrzewania

$$p_1 = \mathbf{0,6 \text{ MPa} = 6,0 \text{ bar}}$$

- Gęstość wody sieciowej przy jej temperaturze obliczeniowej (130°C)

$$\rho = \mathbf{934,73 \frac{kg}{m^3}}$$

- Gęstość wody instalacyjnej przy jej temperaturze obliczeniowej (80°C)

$$\rho = \mathbf{971,80 \frac{kg}{m^3}}$$

- Współczynnik zależny od różnicy ciśnień

$$\text{dla } 1,0 \text{ MPa} = 10 \text{ bar}$$

$$b = \mathbf{2}$$

- Powierzchnia przekroju poprzecznego pojedynczego kanału przepływowego wody sieciowej wymiennika płytowego

$$A = \mathbf{34,0 \text{ mm}^2 = 0,000034 \text{ m}^2}$$

- Rzeczywisty współczynnik wypływu
Dla zaworu bezpieczeństwa firmy SYR typ 1915 1' 25x32mm

$$\alpha_{crz} = \mathbf{0,43}$$

- Dopuszczony współczynnik wypływu

$$\alpha_c = \alpha_{crz} \cdot 0,9 = \mathbf{0,39}$$

- Zawór bezpieczeństwa membranowy kątowy mufowy firmy SYR typu 1915 1' 25x32

$$d_1 \times d_2 = 25 \times 32 \text{ mm} ; d_0 = 20 \text{ mm} ; \text{ciśnienie otwarcia: } \mathbf{0,6 \text{ MPa}}$$

2. Maksymalny wypływ wody z zaworu bezpieczeństwa

$$M = 447,3 \text{ b A } (p_1 - p_2) \text{ kg/s} = \mathbf{2,94 \frac{kg}{s}}$$

3. Przepływ w przewodzie do uzupełniania wody w instalacji centralnego ogrzewania

$$Q = \mathbf{2,94 \frac{kg}{s} = 11,32 \frac{m^3}{h}}$$

4. Średnica kryzy dławiącej

$$d_{kr} = 38,4 \cdot d_w^{0,194} \cdot G^{0,404} \cdot \Delta p_{kr}^{-0,202} = 10,0 \text{ mm}$$

$$d_w = 16,55 \text{ mm (DN15)} - \text{wewnętrzna średnica rurociągu}$$

$$\Delta p_{kr} = 100000 \text{ daPa} - \text{obliczeniowa strata ciśnienia na kryzie (p}_2\text{-p}_1\text{)}$$

5. Dobór kryzy dławiącej

Dobrano kryzę dławiącą o średnicy **d_{kr} = 5,0 mm**

6. Maksymalny przepływ przez kryzę dławiącą przy maksymalnym spadku ciśnienia

$$G = (d_{kr} / (38,4 \cdot d_w^{0,194} \cdot \Delta p_{kr}^{-0,202})^{1/0,404} = 0,53 \text{ kg/s} = 2,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

G = 0,53 kg/s – obliczona przepustowość kryzy

Opracował:
mgr inż. Ireneusz Grodź