

OPIS PROJEKTU WYKONAWCZEGO

- Obiegi grzewcze WĘZŁA - budynek GIMNAZJUM w Czerwonaku

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

Opis projektu wykonawczego dla węzła w Budynku Gimnazjum w Czerwonaku

1. Temat opracowania.

1.2 Opis ogólny

1.3 Opis budowy poszczególnych instalacji

1.4 Opis węzła cieplnego

1.5 Opis pomieszczenia węzła

1.6 Technologia węzła

1.6.1 Charakterystyka ogólna

1.6.2 Dobór urządzeń

1.6.2.1 Część wspólna

1.6.2.2 Obiegi

1.7 Przewody, izolacje, próby

1.8. Instalacja c.t.

2. Wykaz urządzeń

3. Podparcia i zawiesia

4. Wytyczne elektryczne

5. Uwagi ogólne

Rysunki

Rys. nr 1 – Schemat węzła

WC/01

1. TEMAT OPRACOWANIA - PROJEKT WYKONAWCZY DLA OBIEGÓW GRZEWczyCH:

- instalacja technologiczna – nagrzewnice central wentylacyjnych OBIEG 1

dla budynku Gimnazjum w Czerwonaku

1.2 OPIS OGÓLNY

Budynek projektowany jest to budynek trzykondygnacyjny częściowo podpiwniczony. W budynku zlokalizowane są pomieszczenia szkolne, sale lekcyjne, biblioteka, pomieszczenia socjalne i sanitarne oraz pomieszczenie techniczne. Węzeł cieplny lokalizuje się w pomieszczeniu kotłowni w piwnicy i będzie on zasilany z istniejącej kotłowni zlokalizowanej w piwnicy budynku..

1.3 OPIS BUDOWY POSZCZEGÓLNYCH INSTALACJI

BUDYNEK – WĘZEŁ NR 1

a) c.t. (nagrzewnice central wentylacyjnych):	OBIEG 1	$Q_{ct1} = 94,9 \text{ kW}$
---	---------	-----------------------------

OGÓŁEM:		$Q_{w1} = 94,9 \text{ kW.}$
---------	--	-----------------------------

1.4. OPIS WĘZŁA CIEPLNEGO

Projektowany węzeł jest przeznaczony dla zaspokojenia potrzeb cieplnych projektowanej instalacji wentylacji

1.5. OPIS POMIESZCZENIA WĘZŁA

Projektowany węzeł zlokalizowany jest w pomieszczeniu technicznym nr 57 na kondygnacji piwnicy na.

W pomieszczeniach przewidziano oświetlenie sztuczne. Do pomieszczenia przewidziano wejście drzwiami o wymiarach 100x200 cm otwieranymi na zewnątrz.

1.6. TECHNOLOGIA WĘZŁA

1.6.1. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Węzeł przewidziano jako węzeł niskich parametrów ($t_z/t_p=70/50 \text{ }^{\circ}\text{C}$), systemu zamkniętego ($p_{\max}/p_{\text{stat}}=3,0/1,2 \text{ bar}$) – zasilany z kotłowni na poziomie $t_z/t_p=80/60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynników grzewczych. Regulacja ciśnieniowa i zabezpieczenie instalacji odbywa się w kotłowni.

Max moc cieplna użyteczna węzła wynosi 94,9kW.

Węzeł jest wyposażony w zawór regulacyjno-pomiarowy typu Hydrocontrol F firmy Oventrop, współpracujący z indywidualnymi pompami i zaworem mieszającym dla kształtowania temperatury wody na zasilaniu obiegu instalacji c.t..

Instalacja AKPIA węzła jest realizowana przez automatykę producenta zastosowanego kotła.

1.6.2. DOBÓR URZĄDZEŃ

1.6.2.1. CZĘŚĆ WSPÓLNA

A. Dobór zaworu regulacyjno-pomiarowego typu Hydrocontrol VFC firmy Oventrop

Współczynnik równoczesności pracy instalacji 0,8

sieć	kW	q"[kg/s]	q[m3/s]	Q[m3/h]	Dn[mm]	Pole [m2]	V[m/s]	Kv	dP[mH2O]
80/60°C	94,9	1,13	0,0013	4,07	65	0,0033	0,39	293,00	0,05

Dobrano zawór Hydrocontrol VFC firmy Oventrop Dn 65 PN6

B. Dobór wymiennika ciepła – instalacja c.t.

Strona wysokich parametrów

	kW	q"[kg/s]	q[m3/s]	Q[m3/h]
80/60°C	94,9	1,13	0,00113	4,07

Strona obiegów

	kW	q"[kg/s]	q[m3/s]	Q[m3/h]
70/50°C	04,9	1,13	0,00113	4,07

Dobrano wymiennik ciepła LB 47-80 SECESPOL

C. Dobór naczynia przeponowego węzła – strona glikolowa

Przeponowe naczynie zbiorcze dla układu ciepła

Wymagana pojemność użytkowa naczynia zgodnie z PN-B-02414

$$V_u = V_z \times \rho \times \Delta V \quad (\text{dm}^3)$$

- Objętość zładu $V_z = 540$ (ob. Instalacji c.t..)
- Gęstość wody przy temperaturze + 10°C: $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$
- Przyrost objętości zładu (10 ÷ 70°C) $\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_u = 0,54 \times 999,7 \times 0,0224 = 22,60 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = 12,1 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia: V_n

$$V_n = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p}, \text{ dm}^3$$

- Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu $P_{\max} = 3 \text{ bar}$ (ze względu na początek otwarcia zaworu bezpieczeństwa)
- Ciśnienie wstępne w naczyniu $p = p_{\text{st}} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bar}$

$$V_n = 12,1 \times (3+1) / (3-1,4) = 30,25 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie przeponowe S50 Reflex

Wzbiornicza rura bezpieczeństwa do przeponowego naczynia wzbiorniczego przy naczyniu

Zgodnie z PN-B-02414 średnica $d = 0,7 \sqrt{V_u}$ nie mniej niż 20 mm

$$d = 0,7 \times (12,1)^{0,5} = 2,43 \text{ mm}$$

Przyjęto najmniejszą dopuszczalną średnicę: $D_n = 25 \text{ mm}$

Rurę wzbiorniczą należy prowadzić ze spadkiem 0,5% w jednym kierunku do lub od naczynia. Na rurze wzbiorniczej zamontować samozłaczkę SU1". W najniższym punkcie wykonać odwodnienie z zaworem odcinającym.

D. Dobór zaworu bezpieczeństwa – strona glikolowa

Zawór bezpieczeństwa wg **PN-B-02414**,

Dobrano **1 zawór** sprężynowy **SYR** typ **1915** o wielkości 1 " i nastawie ciśnienia otwarcia 3,0 bar – średnica gniazda 20mm

obliczenia:

- średnica wewnętrzna króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa (dla jednego zaworu):

$$d_o = 54 \times \sqrt{\frac{M}{\alpha_c \times \sqrt{p_1 \times \zeta}}} = 13,70 \text{ mm}$$

- przepustowość:

gdzie :

$$M = 447,3 \times b \times A \times \sqrt{(p_2 - p_1) \times \zeta} = 1,37 \text{ kg/s}$$

dla jednego zaworu: $M = 1,37 \text{ kg/s}$

gdzie : $p_2 = 4,0 \text{ bar}$

$$p_1 = 3,0 \text{ bar}$$

$$\zeta = 943,9 \text{ kg/m}^3$$

$$b = 1$$

$$A = 0,0001 \text{ m}^2$$

$$\alpha_c = 0,40$$

1.6.2.2. OBIEGI

a) Instalacja c.t. , (instalacja zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych):

STRONA WODNA

Moc obiegu $Q_{ct} = 94,9 \text{ kW}$,
 $Q = 1,13 \text{ kg/s} = 4,07 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia $dP = 25 + 10,5 = 35,4 \text{ kPa}$ dla obiegu z urządzeniami:

Zawór Kulowy Dn 65	– 3 szt.
Zawór równoważący Hydrocontrol R firmy Oventrop Dn 65	– 1 szt.
Filtr siatkowy Dn 65	– 1 szt.
Zawór zwrotny Dn 65	– 2 szt.
Wymiennik ciepła	- 1 szt.

Dobrano pompę **MAGNA 50-100F** firmy GRUNDFOS

Zawór Hydrocontrol wyregulować z instalacją wg. przepływu obliczeniowego

STRONA GLIKOLOWA

Moc obiegu $Q_{ct} = 94,9 \text{ kW}$,
 $Q = 1,13 \text{ kg/s} = 4,07 \text{ m}^3/\text{h}$

Strata ciśnienia $dP = 49,4 + 18,81 + 19 = 87,21 \text{ kPa}$ dla obiegu z urządzeniami:

Zawór Kulowy Dn 65	– 3 szt.
Zawór równoważący Hydrocontrol R firmy Oventrop Dn 65	– 1 szt.
Filtr siatkowy Dn 65	– 1 szt.
Zawór zwrotny Dn 65	– 2 szt.
Kompensator drgań Dn 65	– 2 szt.
Zawór mieszający 3-drogowy – VBW	– 1 szt.
Wymiennik ciepła	- 1 szt.

Dobrano pompę **MAGNA 50-100F** firmy GRUNDFOS

Zawór Hydrocontrol wyregulować z instalacją wg. przepływu obliczeniowego

1.7. PRZEWODY, IZOLACJE, PRÓBY – INSTALACJE WODNE

W układzie węzła cieplnego należy stosować następujące rodzaje materiałów:

- instalację wody grzejnej należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu z PN-74/H-74219, natomiast rozdzielacze z rur stalowych czarnych bez szwu zgodnie z PN-80/H-74219 - wszystkie łączone przez spawanie, kołnierzowo lub gwintowo, z łukami gładkimi o promieniu gięcia $R=1,5 \cdot D$,

Przewody powinny być mocowane na wspornikach lub podwieszone za pomocą uchwytów do konstrukcji stropu. Konstrukcja powinna zapewnić stałość położenia rurociągów. Konstrukcje wsporcze wykonać jako typowe zgodnie DTR systemu MEFA lub Hilti.

Powierzchnie zewnętrzne rur, rozdzielaczy i zbiorników należy oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97050 i dwukrotnie pokryć farbą Cynkal Therm 200 firmy Malexim do gruntowania i powierzchniowego malowania lub podobną w kolorze Szary Jasny Mal 7040

Występujące w pomieszczeniu węzła rurociągi, izolować izolacją otulin z wełny mineralnej o grubości 30 mm a rozdzielacze i zbiorniki 50 mm firmy Rockwool z okładziną z płaszcza blachy aluminiowej.

Po wykonaniu instalacji technologicznych należy je poddać próbie szczelności:

- instalację grzewczą - na zimno przy ciśnieniu 0,60 MPa,
- na gorąco przy temperaturze obliczeniowej i ciśnieniu roboczym,

Po zakończeniu prób należy wszystkie instalacje przepłukać wodą z prędkością min 1,5 m/s. Przed uruchomieniem węzła należy przepłukać również wszystkie instalacje, do których doprowadzone jest ciepło z węzła ciepłego.

1.8. INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Niniejszy projekt instalacji ciepła technologicznego zawiera doprowadzenie ciepła do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej.

W celu regulacji temperatury czynnika grzewczego dla nagrzewnicy projektuje się układ regulacji ilościowo-jakościowej, tzn.: zachowuje się stały przepływ wody przez nagrzewnicę, przy jednoczesnym zmiennym udziale ilości czynnika grzewczego zasilającego /zawór regulacyjny trójdrogowy.

Regulacja ta jest realizowana w oparciu o zawór regulacyjny trójdrogowy i pompę cyrkulacyjną zamontowaną na przewodzie zasilającym nagrzewnicę.

Dla obiegu przyjęto pompy firmy GRUNDFOS typu MAGNA.

Na przewodzie powrotnym z nagrzewnicy zamontowano zawory regulacyjne hydrocontrol R prod. Oventrop.

Źródłem ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych będzie projektowany węzeł cieplny o mocy $Q=94,9$ kW.

Zapotrzebowania ciepła technologicznego:

Centrale wentylacyjne – 94,9 kW

Zaprojektowano wykonanie instalacji ciepła technologicznego w układzie dwururowym, pompowym z rozdziałem dolnym w układzie zamkniętym. Parametry pracy ciepła technologicznego $T_z/T_p = 70/50^\circ\text{C}$.

W najniższych punktach stosować odwodnienia instalacji za pomocą kurków spustowych ze śrubunkiem do węża

W projektowanej instalacji przewiduje się:

- przewody wraz z rozdzielaczami i armaturą odcinającą,
- zawory podpionowe hydrocontrol (równoważenie statyczne)

Piony instalacji c.t. należy prowadzić w szachtach instalacyjnych.

Poziome przewody montować na typowych podporach dla przewodów typ A wg kat. COWCT W-wa. Natomiast przewody pionowe montować na typowe uchwyty do rur typu B i D wg normy BN/8864-27/01 typu „MUPRO”.

Instalację ciepła technologicznego zaprojektowano z rur stalowych łączonych za pomocą spawania.

Jako armaturę odcinającą w instalacji należy stosować:

- przy rozdzielaczach na zasilaniu i powrocie:- zawory ocynkowane mufowe kulowe
- na odgałęzieniach do części grupy pionów zawory odcinające ocynkowane przelotowe kulowe.

Po zamontowaniu instalacji co należy wykonaną instalację poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi.

Po pozytywnej próbie wykonać płukanie oczyszczające, najbardziej skutecznym płukaniem jest płukanie odcinkowe instalacji, po którym należy przeprowadzić płukanie całej instalacji.

Próbę wodną ciśnieniową wykonać zgodnie z PN-81/B-10700.

Przewody rozprowadzające w budynku należy zaizolować termicznie łupinami z pianki poliuretanowej w koszulce z tworzywa (Izolacja STEINONORM). Izolacje wykonać zgodnie z PN-85/B-2421.

2. WYKAZ URZĄDZEŃ

L.p.	Nazwa Urządzenia	Ilość	Producent
1.	Wymiennik ciepła WODA / GLIKOL typu LB 47-80	1	SECESPOL
2.	Pompa obiegowa MAGNA 50-100F	1	GRUNDFOS
3.	Pompa obiegowa MAGNA 50-100F	1	GRUNDFOS
4.	Zawór mieszający trójdrogowy,	1	VBW
5.	Naczynie wzbiornicze zamknięte REFLEX typ S50 o pojemności całkowitej 50 dm ³ , ciśnienie dopuszczalne 6 bar.	1	REFLEX
6.	Zawór bezpieczeństwa c.o. typ SYR 1915, 1” nastawa 3 bary, średnica gniazda 20mm	1	HANS SASSERATH
7.	Filtr siatkowy FS-1: DN65	2	MERA POLNA
8.	Zawór zwrotny typ 402 Dn 65	2	DANFOSS-SOCLA
9.	Zawór kulowy z końcówką do węża dn 20	5	OVENTROP
10.	Zawór kulowy, gwintowy typ R250D Dn 65	6	OPAL GIACOMINI
11.	Zawór regulacyjny Hydrocontrol VFC Dn 65	2	Oventrop
12.	Kompensator drgań DN 65	4	DANFOSS
-	Momanometr techniczny z kurkiem manometrycznym - zakres 0-10 bar	5	KFM
-	Termometr techniczny tarczowy o zakresie od 0 do 100 st. C	4	KFM

3. PODPARCIA I ZAWIESIA

Do montażu i pochwyty rur i urządzeń stosować typowe elementy systemu zamocowań jak wspornik profilowany poprzeczny 45, szyną montażową 45/40 i łączniki kątowe 40/5 systemu MEFA lub Hilti. W węźle elementy przystopowe mocować dyblami mosiężnymi poprzez pręty gwintowane $\varnothing 8$.

System podparć i zawiesi zabezpieczony przed korozją przez ocynkowanie.

Przejścia p.poż. stosować zgodnie z technologią Hilti dla rur stalowych o systemowej odporności ogniowej 1h.

4. WYTYCZNE ELEKTRYCZNE

Pomieszczenie węzła należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne zgodnie z wymogami stopnia ochrony IP-65 (zgodnie z PN-98/B-02431). Pomieszczenie węzła powinno posiadać wydzieloną rozdzielnię elektryczną, dostępny z zewnątrz pomieszczenia awaryjny wyłącznik prądu trwale i czytelnie oznakowany.

W rozdzielni należy przewidzieć gniazdko dla oświetlenia na napięcie bezpieczne oraz dwa gniazdko narzędziowe 220 V.

Należy wykonać okablowanie (przewody zasilające i sygnałowe) do wszystkich urządzeń tego wymagających zgodnie z załączonym schematem węzła i DTR poszczególnych urządzeń oraz instalację uziemienia rurociągów i urządzeń.

Praca zaworów regulacyjnych, pomp obiegowych oraz pozostałej armatury jest nadzorowana oryginalną automatyką przywężłową i obiegową..

Cała instalacja węzła, wraz z pozostałymi odb. prądu, zasilana jest z sieci 230V

5. UWAGI OGÓLNE

Projektowana instalacja jest bezpieczna i przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia.

Instalacja węzła winna być obsługiwana przez osoby przeszkolone ze znajomością poszczególnych instalacji jak i przepisów BHP. Szkolenie przeprowadzić zgodnie z Kodeksem Pracy. Obsługa powinna zapoznać się z DTR poszczególnych urządzeń węzła. Obsługa urządzeń węzła może być przeprowadzana przez osoby posiadające kwalifikacje określone w Rozporządzeniu MG z dn. 16.03.1998 r. (Dz. U. Nr 80 poz. 912).

Eksploatacja węzła powinna być prowadzona zgodnie z Zarządzeniem Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 16.05.1987 r. w Sprawie szczegółowych zasad eksploatacji kotłów wodnych i parowych oraz węzłów cieplnych.

Dozorowi eksploatacyjnemu podlegać będzie codzienne sprawdzenie wizualne podstawowych nastaw regulacyjnych, wskazań manometrów, termometrów oraz ogólnego stanu instalacji. Inne czynności eksploatacyjne wynikają z wymagań określonych w DTR urządzeń węzła .

Całość prac w zakresie instalacji sanitarnych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz obowiązującymi przepisami i normami.

1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 poz. 690 z dn. 15.06.2002).
2. "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. cz. 2. Instalacje sanitarne i przemysłowe".
3. PN – 91/ B – 02419 Zabezpieczenie instalacji i ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania
4. PN-B-02414 (1999) Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
5. PN – 31/B-02420 Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.

Poznań, Luty 2014 r.

OPRACOWAŁ

mgr inż. Andrzej Barna