

OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego węzła ciepłego
centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej
w Bloku Nr 2 – osiedle domów wielorodzinnych

I. CZĘŚĆ OPISOWA .

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- a. obowiązujące normy i przepisy,
- b. warunki techniczne NEC Nysa Nr 5/2017 z dnia 01.03.2017 r..
- c. projekt budowlano-instalacyjny budynku .

2. ZAKRES OPRACOWANIA .

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem projekt techniczny technologii węzła ciepłego centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej wraz z doborem urządzeń pomiarowych i automatyki.

3. BILANS POTRZEB CIEPLNYCH .

Węzeł pracować będzie na potrzeby c.o. i c.w.u. Bloku Nr 2 .

Zgodnie z bilansem potrzeb cieplnych przedstawionym w warunkach technicznych do obliczeń przyjęto :

$Q_{co} = 153 \text{ kW}$ – obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła na cele c.o.

$Q_{cw} = 139 \text{ kW}$ - maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u. .

4. OPIS WĘZŁA CIEPLNEGO .

4.1 POMIESZCZENIE WĘZŁA.

Węzeł ciepły zlokalizowany jest w pomieszczeniu projektowanego węzła ciepłego.

Projektowany jest węzeł kompaktowy wraz z naczyniem przeponowym oraz stabilizatorem ciepłej wody użytkowej . Wejście do węzła z korytarza piwnicznego.

Pomieszczenie posiadać będą drzwi o wymiarach w świetle 1,0 *2,0 m otwierane na zewnątrz , ogniotrwałe E130, z zatrzaskiem rolkowym, zamykane na wkładkę patentową.

4.2 TECHNOLOGIA .

Zaprojektowano węzeł cieplny dwufunkcyjny wymiennikowy.

Zasilany jest z miejskiej sieci ciepłej wodą o parametrach pracy w warunkach obliczeniowych 150/80 °C i ciśnieniu dyspozycyjnym $\Delta p = 1,5$ bar.

Węzeł cieplny wykonany zostanie jako kompaktowy i wyposażony będzie w urządzenia , armaturę odcinającą , pomiarową , kontrolną oraz automatykę zgodnie ze schematem technologicznym i wykazami materiałów.

Podstawowe urządzenia projektowanego węzła :

WĘZŁ C.O. / zabezpieczenie zgodnie z PN-B-02414 /

- wymiennik ciepła płytowy , lutowany , SECESPOL typ , LB 31-70-1”
- pompa obiegowa elektroniczna Grundfos typ MAGNA3 25-120 ,
- naczynie wzbiornicze ciśnieniowe Reflex typ NG 100 / 6 bar

WĘZŁ C.W.U. / zabezpieczenia zgodnie z PN – 76/B

- wymiennik ciepła płytowy , lutowany , SECESPOL typ , LB 31-60H-1”
- stabilizator temperatury firmy Termen typ SCWA V= 400 l ,
- pompa cyrkulacyjna Grundfos typ ALPHA2 25-40 N ,

ELEMENTY AKPIA :

- liczniki ciepła SHARKY 775 ultradźwiękowy ϕ 32 z modułem radiowym
- zestaw regulacji temperatury c.o. i c.w.u. firmy Schneider Electric w skład , którego wchodzi :
 - Regulator pogodowy typ IAC 600
 - Zawory regulacyjne CONTROLLI + napędy MVE 510SR
 - Regulator różnicy ciśnień firmy Danfoss typ AVP 25
- manometry i termometry.

5. WYTYCZNE INSTALACYJNO-MONTAŻOWE .

5.1 PRZEWODY .

Przewody c.o. po stronie wysokich parametrów należy wykonać z rur stalowych przewodowych bez szwu wg PN – 80/H – 74219 , łączone przez spawanie .

Połączenia rozbieralne wykonać za pomocą kołnierzy okrągłych stalowych wg PN-84/H-74307 oraz uszczelki klingerytowych.

Przewody c.o. po stronie niskich parametrów należy wykonać z rur stalowych ze szwem wg PN – 79/H – 74244.

Wszystkie kolana należy wykonać z łuków hamburskich.

Do ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji zastosować rury i kształtki wykonane z PP-R wg PN-EN 15874-2:2004.

5.2 ARMATURA ODCINAJĄCA.

W węźle przewiduje się następującą armaturę :

Wysokie parametry :

- na wejściu do węzła zawory kulowe do wspawania - 2,5 MPa ,
- pozostałe zawory kulowe wspawane lub kołnierzowe - 1,6 MPa .

Niskie parametry c.o. i c.w.u. :

- zawory kulowe wspawane lub gwintowane - 0,6 MPa ,
- zawory zwrotne gwintowane SOCLA-DANFOSS - 0,6 MPa ,

5.3 URZĄDZENIA UZDATNIANIA WODY

- filtrodmulnik magnetyczny Ter FM - 1,6 MPa
- filtry siatkowe do armatury ciepłowniczej - 1,6 / 1,0 MPa

5.4 PŁUKANIE I PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Po zakończeniu robót montażowych należy całość węzła przepłukać wodą bieżącą.

Następnie instalację napęlnić ,odpowietrzyć i poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montaż” 1988r. Tom II pkt. 11.8.

Wielkość ciśnień próbnych :

- a. dla wysokich parametrów na 2,0 MPa
- b. dla niskich parametrów na 0,9 MPa .

Wyniki prób wpisać do „Dziennika budowy” .

Ruch próbny powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

5.5 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.

Po zakończeniu próby ciśnieniowej zewnętrzne powierzchnie rur należy oczyścić do II stopnia czystości. Po oczyszczeniu należy powierzchnię zabezpieczyć antykorozyjnie przez pomalowanie

farbami termoodpornymi do 200 °C / 1 warstwa farby gruntującej i 2 warstwy farby kryjącej /. Farby muszą posiadać atest i muszą być użyte w okresie gwarancji .

Prace malarskie wykonać z zachowaniem odpowiedniej wentylacji pomieszczenia .

5.6 IZOLACJA TERMICZNA.

Izolację termiczną należy wykonać zgodnie z PN – 85/H – 02421, przy użyciu kształtek izolacyjnych z pianki poliuretanowej.

Wymienniki , odmulacze zaizolować za pomocą prefabrykowanych łupek .

Grubość odbiorowa izolacji termicznej z pianki poliuretanowej zgodnie z PN-85/B-02421

Miejsce przewodzenia rurociągu	Pomieszczenia wewnątrz budynków, kotłownie i węzły ciepłne				
D _{zew} / D nom rurociągu	temperatura , rodzaj czynnika				
	para	kondensat	90, 95 °C	70, 55 °C	cyrkulacja
	150 °C	130, 110 °C			
	grubość odbiorowa izolacji				
mm	mm	mm	mm	mm	mm
21,3/15	20	20	15	15	15
26,9/20	20	20	15	15	15
33,7/25	25	20	20	15	15
42,4/32	30	25	20	15	15
48,3/40	30	25	20	15	15
60,3/50	35	30	25	20	15
76,1/65	35	30	25	20	20
88,9/80	40	35	30	20	20
108/100	40	40	30	25	20
133/125	45	45	35	25	25
159/150	50	45	35	30	25
219,1/200	55	50	45	30	30

wymienniki ,zbiorniki i zasobniki 55 mm

6. ODBIÓR KOŃCOWY :

Do odbioru końcowego należy :

- urządzenia i armaturę oznakować symbolami zgodnie ze schematem technologicznym ,
- urządzenia pomiarowe muszą posiadać aktualne cechy legalizacji i posiadać oznaczone wielkości graniczne za pomocą czerwonej kreski ,

Rozdzielnia elektryczna powinna być właściwie opisana i powinna posiadać dywanik dielektryczny .

7. UWAGI WYKONAWCZO-EKSPLOATACYJNE .

7.1 Wszelkie roboty związane z wykonaniem instalacji węzła ciepłego prowadzić zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru węzłów ciepłowniczych – zeszyt nr 8 oprac. COBRTI Instal 2003 r..”
- Warunkami technicznymi i wytycznymi przygotowania do odbiorów węzłów ciepłych wyposażonych w automatykę – wydanych przez NEC –Nysa.
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych , jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .

7.2 Przekazanie węzła do eksploatacji należy dokonać po przeprowadzeniu rozruchu i ruchu próbnego wynikającego z „Zarządzenia Ministra Przemysłu z dn. 17.09.1999 r. /Dz. U. nr 80 poz.912 / .

7.3 Węzeł ciepły po fazie rozruchowej jest obiektem bezobsługowym tzn. zakłada się doraźną obsługę zainstalowanych tam urządzeń. Obsługę prowadzić należy zgodnie z wytycznymi użytkownika .

7.4 Pomieszczenie węzła ciepłego wyposażyć w tablicę informacyjną z naniesionym aktualnym schematem technologicznym , wykazem urządzeń i armatury , tabelą temperatur , dane techniczne węzła ciepłego w zakresie mocy cieplnej , przepływów wysokich i niskich parametrów .

7.5 W sytuacjach problemowych i wątpliwych wykorzystać nadzór autorski i inwestorski .

8. INFORMACJA BIOZ .

W myśl ustawy z 07.07.1994 r. –Prawo Budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz.126 , z późn. zmianami) oraz rozporządzenia z dn.23.06.2003 r. (Dz.u. z 2003 r. Nr 120, poz 1126) w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zakres robót budowlanych projektowanej inwestycji nie wymaga sporządzenia informacji i planu BIOZ.

W trakcie prac nie będą występować roboty budowlane stwarzające szczególne zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi wymienione w powyższych aktach prawnych.

Przewidywany czas wykonania robót	- 30 dni roboczych
Ilość zatrudnionych przy robotach pracowników	- 4 osoby
Pracochłonność wykonania robót	- 120 osobodni

Prace prowadzone przy budowie węzła są typowymi robotami ogólnobudowlanymi ,instalacyjnymi i elektrycznymi o typowych dla tych prac zagrożeniach .

Przy ich wykonywaniu należy zachować wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy ze szczególnym zwróceniem uwagi na :

- stosowanie odzieży i sprzętu ochronnego ,
- kontrolę sprawności i stanu technicznego narzędzi ,
- specyfikę robót z użyciem sprzętu spawalniczego,
- specyfikę robót w pomieszczeniach piwnicznych,
- sprawną i skuteczną wentylację pomieszczeń pracy,
- asekurację współpracowników,
- zachowanie ładu i porządku na stanowisku pracy.

Przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich prowadzenia każdy pracownik powinien być :

- przeszkolony ogólnie i szczegółowo na poszczególnych stanowiskach pracy w zakresie stosowania zasad BHP i p.poż. ,
- posiadać aktualne zaświadczenie lekarskie o braku przeciwwskazań do wykonywania danego rodzaju prac (kopie dokumentów powinny być w biurze budowy) ,
- poinformowany o możliwych do wystąpienia na stanowisku pracy zagrożeniach i sposobach ich eliminacji ,
- zapoznany ze statystyką i rodzajami najczęstszych wypadków charakterystycznych dla wykonywania danego typu robót ,
- przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy.

Wykaz podstawowych przepisów związanych z bezpieczeństwem pracy , których należy przestrzegać przy wykonywaniu robót :

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. Nr 47 , poz.401 wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 1997 r. Nr 129 ,poz. 844 wraz z późn. zm.) .
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28 maja 1996 r. w sprawie rodzaju prac , które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz.U. z 1996 r. Nr 62 , poz.288) .
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 27 kwietnia 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. z 200 r. Nr 40)

II. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA .

1. DOBÓR URZĄDZEŃ WĘZŁA C.O. .

1.1 Dobór wymiennika ciepła / WCO/.

- zapotrzebowanie ciepła $Q_{co} = 0,153 \text{ MW}$

1.1.1 Ilość wody sieciowej

$$G_{sco} = 153/1,163 \cdot 70 = 1,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

przyjęto średnicę $D_n = 32 \text{ mm}$.

1.1.2. Ilość wody instalacyjnej

$$G_i = 153/1,163 \cdot 20 = 6,58 \text{ m}^3/\text{h}$$

przyjęto średnicę $D_n = 65 \text{ mm}$.

Dobrano wymiennik ciepła płytowy lutowany **SECESPOL typ LB31-70-1"** / 2,1 m²/

Opory hydrauliczne :

- po stronie wysokich parametrów $\Delta p = 1,2 \text{ kPa}$
- po stronie niskich parametrów $\Delta p = 12,6 \text{ kPa}$

1.2 Dobór pompy obiegowej c.o. .

Wydajność pompy

$$G_i = 6,58 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia :

- strata na instalacji węzła $= 15 \text{ kPa}$
- ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji $= 35 \text{ kPa}$
- $H_p = 50 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową firmy GRUNDFOS

typ MAGNA3 25 –120 230 V

PN 6 bar

1.3 Dobór urządzeń zabezpieczających.

Zabezpieczenie zładu zaprojektowano zgodnie z PN-91/B-02414.

1.3.1 Dobór zaworu bezpieczeństwa na wymienniku:

Do obliczeń przyjmujemy zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 , dla którego

$\alpha_c = 0,30$ i średnicy króćca dopływowego $d_o = 27,0$ mm :

- przepustowość

$$M = 447,3 \cdot 2 \cdot 0,00005 \sqrt{(16 - 4,0) \cdot 1000} = 4,89 \text{ kg} / \text{s}$$

- średnica przekroju gniazda zaworu

$$d = 54 \sqrt{\frac{4,89}{0,30 \cdot \sqrt{6 \cdot 1000}}} = 24,77 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 - 1 1/4"

Zakres ciśnień 4,0 bar.

Wykonanie dla wody

1.3.2 Dobór naczynia przeponowego

- pojemność zładu $V_z = 1,5 \text{ m}^3$

- pojemność użytkowa

$$V_u = 1,5 \cdot 1000 \cdot 0,0393 = 58,9 \text{ l}$$

- objętość całkowita naczynia

$$p_{\max} = 0,35 \text{ MPa}, \quad p_o = 0,15 \text{ MPa},$$

$$V_c = 58,9 \cdot \frac{0,35 + 0,1}{0,35 - 0,15} = 132,6 \text{ l}$$

Dobrano naczynie wzbiornicze ciśnieniowe, przeponowe REFLEX typ NG 140 index 8001613

o parametrach:

- $V_c = 140 \text{ l}$ $D = 480 \text{ mm}$, $H = 886 \text{ mm}$, średnica króćca R1

1.3.3 Wzbiorcza rura bezpieczeństwa .

$$d = 0,7\sqrt{58,9} = 5,37\text{ mm}$$

Przyjęto rurę bezpieczeństwa dn 25 mm .

1.4 Uzupełnianie wody instalacyjnej .

Przewiduje się uzupełnianie wodą z przewodu powrotnego wysokich parametrów .

Do uzupełniania wody instalacyjnej c.o. przewidziano regulator ciśnienia :

- zawór uzupełniający firmy HONEYWELL typ D06 F, 1/2 " do 70°C .

Pomiar zużycia wody za pomocą wodomierza :

–firmy POWOGAZ Dn 15 , wykonanie dla ciepłej wody .

1.5 Filtracja i uzdatnianie wody / FM / .

Na przewodzie powrotnym niskich parametrów zaprojektowano filtrodmulnik magnetyczny Dn 65 mm .

2. DOBÓR URZĄDZEŃ WĘZŁA C.W.U. ./ NISKIE PARAMETRY /

Węzeł ciepłej wody użytkowej projektuje się jako jednostopniowy , zasobnikowy .

2.1 Bilans potrzeb cieplnych .

Ciepła woda użytkowa :

Zgodnie z danymi projektowymi :

U – ilość mieszkańców , U = 160 osób

- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.

$$Q_{h\ c\ wu}^{max} = 2,99 \times U^{0,756} \text{ [kW]}$$

$$Q_{h\ c\ wu}^{max} = 2,99 \times 160^{0,756} \text{ kW}$$

$$Q_{h\ c\ wu}^{max} = 138,7 \text{ kW}$$

- średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepła na c.w.u.

$$Q_{h\ c\ wu}^{sr} = 0,32 \times U \text{ [kW]}$$

$$Q_{h\ c\ wu}^{sr} = 0,32 \times 160 = 51,2 \text{ kW}$$

- maksymalne godzinowe zapotrzebowanie c.w.u.

$$G_{hmax} = Q_{hmaxcwu} / [c_w \times (t_{cwu} - 5)] \text{ [kg/s]}$$

$$G_{hmax} = 138,7 / [4,19 \times (55 - 5)] \text{ [kg/s]}$$

$$G_{hmax} = 0,662 \text{ kg /s} = 2,38 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

- zapotrzebowanie ciepła na cyrkulację :

$$Q_{cyrk} = G_{cyrk} \times c_w \times \Delta t$$

$$G_{cyrk} = 0,3 \div 0,5 G_{hmax} \quad \text{przyjęto} \quad 0,3 \cdot G_{hmax}$$

$$G_{cyrk} = 0,3 \cdot 0,662 = 0,199 \text{ kg /s} = 0,716 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Przyjęto schłodzenie w instalacji cyrkulacyjnej $\Delta t = 10^\circ \text{C}$

$$Q_{cyrk} = G_{cyrk} \times c_w \times \Delta t = 0,199 \times 4,19 \times 10 = 8,34 \text{ kW}$$

2.2 Dobór stabilizatora c.w.u.

$$V_{st} = 0,2 \times G_{hm} = 0,2 \times 2,38 \text{ m}^3 = 0,476 \text{ m}^3$$

Dobrano stabilizator ciepłej wody produkcji TERMEN SCWA 400 o parametrach :

Pojemność V= 403 l / 0,6 MPa , D= 550 mm , H = 2075 mm

2.3 Dobór wymiennika ciepła c.w.u. / WCW/.

- moc cieplna wymiennika Q_w

$$Q_w = Q_{hm} + Q_{cyr}$$

$$Q_w = 138,7 + 8,34 = 147,04 \text{ kW}$$

- ilość wody sieciowej G_{scwu} , 70/35 $^\circ\text{C}$

$$G_{scwu} = 147,04 \times 0,86 / 35 = 3,61 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano wymiennik ciepła płytowy , lutowany **SECESPOL typ LB31-60H-1" / 2,0 m²** w ilości szt. 1

Opory przepływu wody przez wymiennik :

- woda instalacyjna $\Delta p_i = 8,2 \text{ kPa}$

- woda sieciowa $\Delta p_s = 4,0 \text{ kPa}$

2.4 Zawór bezpieczeństwa na wymienniku . / ZB 2 / .

Zabezpieczenie instalacji zaprojektowano zgodnie z PN-76/B-02440

- Przepustowość zaworu :

$$G = 1,59 \times 1 \times 2 \times 36 \times \sqrt{16-6} / \times 1000 = 11217 \text{ kg/h}$$

- minimalna średnica przekroju gniazda zaworu :

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \times 11217}{3,14 \times 1,59 \times 10,35 \times 0,48 / \times \sqrt{1,1 \times 6 - 0} / \times 960}} = 25,9 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typ **SYR 2115/ ϕ 32** - 1 szt.

Ciśnienie otwarcia 6 bar.

Wykonanie dla wody .

2.5 Dobór pompy cyrkulacyjnej / PC /.

- wydajność pompy G_p

$$G_p = 0,716 \text{ m}^3/\text{h}$$

- wysokość podnoszenia H_p

$$H_p = 1,5 \text{ msw} .$$

Projektuje się pompę firmy GRUNDFOS serii ALPHA 2 25-40 , ~ 230V ,

3. DOBÓR URZĄDZEŃ POMIAROWYCH I AUTOMATYKI

3.1 Licznik ciepła

- przepływ obliczeniowy wody sieciowej

$$G_s = G_{sco} + G_{scwu}$$

$$G_s = 1,88 \text{ m}^3/\text{h} + 3,61 \text{ m}^3/\text{h} = 5,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano licznik ciepła firmy **DIEHL Metering** typ **SHARKY 775**

- przepływ nominalny $G_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- montaż na powrocie
- **z modułem radiowym**
- wersja kołnierzowa DN 32
- strata ciśnienia $\Delta p = 0,3 \text{ msw}$

3.2 Automatyczna regulacja temperatury C.O.. / RTCO / .

Regulacja temperatury c.o. realizowana będzie za pomocą :

3.2.1 Automatyka firmy Schneider Electric :

- regulator typu **IAC 600** – 1 szt.
- czujniki temperatury NTC (charakterystyka Satchwell) firmy **Schneider Electric** :
 - czujnik temperatury zewnętrznej **typ STO 600** – 1 szt.
 - czujnik zanurzeniowy **typ STP 660** – 2 szt.

Oznaczenia :

Tzew - czujnik temperatury zewnętrznej

TE1 – temperatura zasilania niskich parametrów c.o.,

TE2 – temperatura powrotu niskich parametrów c.o.

3.2.2 Automatyka firmy CONTROLLI

Dobór zaworu regulacyjnego oraz siłownika

$$\Delta p_{zrco} = 0,5 \text{ bar}$$

$$G_s = 1,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$K_{vo} = \frac{G_s}{\sqrt{\Delta p_{zrco}}} \left[\text{m}^3 / \text{h} \right]$$

$$K_{vo} = \frac{1,88}{\sqrt{0,5}} = 2,66 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny 2TGB15.F :

- **$K_{vs} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$**
- **średnica 1/2"**
- **stopień otwarcia zaworu $h = 66\%$**

Dobrano napęd typ MVE 510SR :

- **sygnał 0 – 10 V ,**
- **siła docisku 1000 N**

3.3 Automatyczna regulacja temperatury C.W.U. / RTCW /.

Regulacja temperatury c.w.u.. realizowana będzie za pomocą :

3.3.1 Automatyka firmy **Schneider Electric** :

- regulator pogodowy typ **IAC 600**
- czujnik temperatury NTC (charakterystyka Satchwell) firmy **Schneider Electric** typ **STP 620**

Oznaczenia :

Tcwu - czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej

3.3.2 Automatyka firmy **CONTROLLI**

Dobór zaworu regulacyjnego oraz siłownika

$$\Delta p_{zrco} = 0,6 \text{ bar}$$

$$G_s = 3,61 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$K_{vo} = \frac{G_s}{\sqrt{\Delta p_{zrco}}} \left[\text{m}^3 / \text{h} \right]$$

$$K_{vo} = \frac{3,61}{\sqrt{0,6}} = 4,66 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano zawór regulacyjny VSB3F :

- **K_{vs} = 6,3 m³/h**
- **średnica 1/2"**
- **stopień otwarcia zaworu h= 74%**

Dobrano napęd typ MVE 510SR :

- **sygnał 0 – 10 V ,**
- **siła docisku 1000 N**

3.3.3 Automatyki firmy **SIEMENS** :

- termostat ograniczenia temperatury typ **RAK- TW.1000B** **- 1 szt.**

3.4 Regulator przepływu wody sieciowej / RP/

- - przepływ obliczeniowy G_s $G_s = 5,49 \text{ m}^3/\text{h}$
- strata ciśnienia na zaworze $\Delta p_{zrc} = 0,6 \text{ bar}$

$$K_{vo} = \frac{G_s}{\sqrt{\Delta p_{zrc}}} \left[\text{m}^3 / \text{h} \right]$$

$$K_{vo} = \frac{5,49}{\sqrt{0,6}} = 7,08 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano zawór różnicy ciśnień firmy DANFOSS :

- typ AVP 25
- DN 25 mm,
- wersja na powrót
- $K_{vs} = 8,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i stopień otwarcia $h = 71 \%$,
- Zakres nastaw 0,2 – 1,0 bar,
- Nr katalogowy 003H 6287
- Akcesoria : - końcówki do spawania DN 25 nr kat. 003H6910
- zestaw rurki impulsowej AV nr kat. 003H 6852

3.5 Monitoring ciśnień po stronie instalacji c.o.

Dla celów monitoringu ciśnień na węźle cieplnym zastosowano przetworniki ciśnienia :

- **APLISENS typ AS/0-0,6MPa/0-10V/M : – 2 szt.**

Oznaczenia :

PE1 – ciśnienia zasilania niskich parametrów c.o. ,

PE2 – ciśnienie powrotu niskich parametrów c.o.