

DANE DO OBLICZEŃ

Obiekt / Adres: **Kielce, ul. Czarnowska 12**
Centrum Komunikacyjne z Systemem Informacji dla Pasażerów

| | | | |
|---|-----------------------|--------------|---------------------------|
| 1. Parametry temperaturowe sieci LATO | zasilanie | T_{ZL} | 70 °C |
| | powrót | T_{PL} | 35 °C |
| 2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA | zasilanie | T_{ZZ} | 122,5 °C |
| | powrót | T_{PZ} | 72,5 °C |
| 3. Ciśnienie dyspozycyjne | zima | $P_{dysp.Z}$ | 120 kPa |
| | lato | $P_{dysp.L}$ | 120 kPa |
| 4. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej | | P_{MAX} | 1,6 MPa |
| 5. Parametry temperaturowe instalacji c.o. | zasilanie | T_{ZCO} | 70 °C |
| | powrót | T_{PCO} | 50 °C |
| 6. Parametry temperaturowe instalacji c.t. 1 (wentylacja) | zasilanie | T_{ZCT1} | 70 °C |
| | powrót | T_{PCT1} | 50 °C |
| 7. Parametry temperaturowe instalacji c.t.2 (kurtyny) | zasilanie | T_{ZCT2} | 70 °C |
| | powrót | T_{PCT2} | 50 °C |
| 8. Parametry temperaturowe instalacji c.w. | zasilanie | T_{CW} | 60 °C |
| | powrót | T_{ZW} | 10 °C |
| 9. Zapotrzebowanie ciepła c.o. | centralne ogrzewanie | Q_{CO} | 195,0 kW |
| 10. Zapotrzebowanie ciepła c.t.1 (wentylacja) | ciepło technologiczne | Q_{CT1} | 78,0 kW |
| 11. Zapotrzebowanie ciepła c.t.2 (kurtyny) | ciepło technologiczne | Q_{CT2} | 140,0 kW |
| 12. Zapotrzebowanie ciepła c.w. | maksymalne | Q_{CWmax} | 100,0 kW |
| 13. Opory instalacji | centralne ogrzewanie | H_{CO} | 69,9 kPa |
| | ciepło technologiczne | H_{CT1} | 25,2 kPa |
| | ciepło technologiczne | H_{CT2} | 36,2 kPa |
| | ciepła woda użytkowa | H_{CW} | 16,7 kPa |
| 14. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji | centralne ogrzewanie | P_{MAXCO} | 0,60 MPa |
| | ciepło technologiczne | P_{MAXCT1} | 0,60 MPa |
| | ciepło technologiczne | P_{MAXCT2} | 0,60 MPa |
| | ciepła woda użytkowa | P_{MAXCW} | 0,60 MPa |
| 15. Ciśnienie statyczne instalacji | | P_{STATco} | 1,5 bar |
| 16. Pojemność instalacji | centralne ogrzewanie | V_{co} | 2,51 m³ |
| | ciepło technologiczne | V_{ct1} | 0,04 m³ |
| | ciepło technologiczne | V_{ct2} | 0,52 m³ |

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW**Przepływy - strona sieciowa**

| | | | | | |
|---------------------------------------|------|----------|-----------|----------|------------------------|
| przepływ wody sieciowej c.o. | | Gsco | 0,93 kg/s | 3,35 t/h | 3,45 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej 1/2 c.o. | | Gsco1/2 | 0,47 kg/s | 1,68 t/h | 1,73 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej c.t.1 | | Gsct1 | 0,37 kg/s | 1,34 t/h | 1,38 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej 1/2 c.t.1 | | Gsct11/2 | 0,19 kg/s | 0,67 t/h | 0,69 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej c.t.2 | | Gsct2 | 0,67 kg/s | 2,41 t/h | 2,48 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej 1/2 c.t.2 | | Gsct21/2 | 0,34 kg/s | 1,21 t/h | 1,24 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej c.w. | lato | Gscwl | 0,68 kg/s | 2,46 t/h | 2,54 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej 1/2 c.w. | lato | Gscwl1/2 | 0,34 kg/s | 1,23 t/h | 1,27 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej c.w. | zima | Gscwz | 0,48 kg/s | 1,72 t/h | 1,77 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej 1/2 c.w. | zima | Gscwz1/2 | 0,24 kg/s | 0,86 t/h | 0,89 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej - zima | | GmscZ | 2,45 kg/s | 8,82 t/h | 9,08 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej - lato | | GmscL | 0,68 kg/s | 2,46 t/h | 2,54 m ³ /h |

Przepływy - strona instalacyjna

| | | | | | |
|---|----------|----------|-----------|----------|------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.o. | | Gico | 2,32 kg/s | 8,39 t/h | 8,65 m ³ /h |
| przepływ wody instalacyjnej 1/2 c.o. | | Gico1/2 | 1,16 kg/s | 4,20 t/h | 4,32 m ³ /h |
| przepływ wody instalacyjnej c.t.1 | | Gict1 | 0,93 kg/s | 3,35 t/h | 3,45 m ³ /h |
| przepływ wody instalacyjnej 1/2 c.t.1 | | Gict11/2 | 0,47 kg/s | 1,68 t/h | 1,73 m ³ /h |
| przepływ wody instalacyjnej kurtyny | | Gict2 | 1,67 kg/s | 6,02 t/h | 6,21 m ³ /h |
| przepływ wody instalacyjnej 1/2 kurtyny | | Gict21/2 | 0,84 kg/s | 3,01 t/h | 3,10 m ³ /h |
| przepływ wody instalacyjnej c.w. | | Gicw | 0,48 kg/s | 1,72 t/h | 1,77 m ³ /h |
| przepływ wody instalacyjnej 1/2 c.w. | | Gicw1/2 | 0,24 kg/s | 0,86 t/h | 0,89 m ³ /h |
| przepływ wody cyrkulacji | 0.4*Gicw | Gicyr | 0,19 kg/s | 0,69 t/h | 0,71 m ³ /h |
| przepływ wody cyrkulacji 1/2 | | Gicyr1/2 | 0,10 kg/s | 0,34 t/h | 0,35 m ³ /h |

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY**Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) :**

Przyjęto Dn rury **40** mm
Prędkość przepływu u = 0,74 m/s

Średnica przyłącza 1/2 c.o. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury **32** mm
Prędkość przepływu u = 0,58 m/s

Średnica przyłącza c.t.1 (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury **25** mm
Prędkość przepływu u = 0,76 m/s

Średnica przyłącza 1/2 c.t.1 (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury **20** mm
Prędkość przepływu u = 0,59 m/s

Średnica przyłącza c.t.2 (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury **32** mm
Prędkość przepływu u = 0,83 m/s

Średnica przyłącza 1/2 c.t.2 (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury **25** mm
Prędkość przepływu u = 0,68 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury **32** mm
Prędkość przepływu u = zima 0,59 m/s
lato 0,85 m/s

Średnica przyłącza 1/2 c.w. (strona sieciowa) :

Przyjęto Dn rury **25** mm
Prędkość przepływu u = zima 0,49 m/s
lato 0,70 m/s

Średnica przyłącza sieci miejskiej :

Przyjęto Dn rury **65** mm
Prędkość przepływu u = zima 0,74 m/s
lato 0,21 m/s

Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **65** mm
Prędkość przepływu u = 0,70 m/s

Średnica przyłącza 1/2 c.o. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **50** mm
Prędkość przepływu u = 0,59 m/s

Średnica przyłącza c.t.1 (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **40** mm
Prędkość przepływu u = 0,74 m/s

Średnica przyłącza 1/2 c.t.1 (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **32** mm
Prędkość przepływu u = 0,58 m/s

Średnica przyłącza kurtyny (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **50** mm
Prędkość przepływu u = 0,85 m/s

Średnica przyłącza 1/2 -kurtyny (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **40** mm
Prędkość przepływu u = 0,67 m/s

Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **32** mm
Prędkość przepływu u = 0,59 m/s

Średnica przyłącza 1/2 c.w. (strona instalacyjna)

Przyjęto Dn rury **32** mm
Prędkość przepływu u = 0,30 m/s

Średnica przyłącza cyrkulacji

Przyjęto Dn rury **25** mm

Prędkość przepływu $u =$

0,39 m/s

DOBÓR LICZNIKÓW ENERGII CIEPLNEJ I WODOMIERZY**Licznik ciepła główny:**

| | | | | |
|---|------|-----------|--|------------------------------|
| przepływ wody sieciowej | zima | | | 9,08 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej | lato | | | 2,54 m ³ /h |
| przepływ nominalny przepływomierza | | Qn | | 10,00 m³/h |
| spadek ciśnienia dla Qn | | | | 6,0 kPa |
| obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu-zima | | | | 4,95 kPa |
| obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu-lato | | | | 0,39 kPa |

| | | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------------|
| Dobrano przepływomierz typu: | ULTRAFLOW 54 | Dn | 40 | Kamstrup |
| z przelicznikiem typu: | MULTICAL 602 + RS232 | | | Kamstrup |

Wodomierz zimnej wody:

| | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------|--|-----------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej | | | | 1,77 m ³ /h |
| przepływ nominalny wodomierza | | Qn | | 4,00 m³/h |

| | | | | |
|--------------------------------|---------------|-----------|-----------|----------------|
| Dobrano wodomierz typu: | JS-4.0 | Dn | 20 | Powogaz |
|--------------------------------|---------------|-----------|-----------|----------------|

Wodomierz uzupełnienia c.o.:

| | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-----------|--|-----------------------------|
| przepływ wody przez wodomierz | 3%(Gico+Gict1+Gict2) | | | 0,55 m ³ /h |
| przepływ nominalny wodomierza | | Qn | | 1,60 m³/h |

| | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|----------------|
| Dobrano wodomierz typu: | JS 90-0.6 NC (1dm3/imp.)1dn | Dn | 15 | Powogaz |
|--------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|----------------|

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.

| | | |
|--|-------------|-----------------|
| Obliczeniowa moc wymiennika c.o. | Qco | 195,0 kW |
| Obliczeniowa moc wymiennika c.o.- 50% mocy | 1/2Qco | 97,5 kW |
| | Tzz/Tpz : | 122.5 / 72.5 °C |
| | tzco/tpco : | 70 / 50 °C |

dla powyższych parametrów dobrano

| | | | |
|--|----------|--------|------------|
| typ wymiennika | CB30-18M | | Alfa Laval |
| ilość wymienników - równolegle (element) | | 2 szt. | |

Opory wymiennika c.o.

| | | |
|---------------------|------|----------|
| strona sieciowa | Hrco | 2,61 kPa |
| strona instalacyjna | Hpcó | 13,9 kPa |

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O.

| | | |
|----------------------------------|------|------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.o. | Gico | 8,65 m ³ /h |
|----------------------------------|------|------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|--------|-------------|------------------------|---------------|----------|
| filtr siatkowy typu: | IFM-50 | Kv filtrco1 | 54,0 m ³ /h | H filtrco1 x2 | 1,28 kPa |
|----------------------|--------|-------------|------------------------|---------------|----------|

| | | |
|--|------------|------------------|
| opory instalacji c.o. | Hco | 69,90 kPa |
| opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna | Hpcó | 13,90 kPa |
| przyjęte opory na filtrze: | H filtrco1 | 1,28 kPa |
| opory miejscowe: | H wi | 6,00 kPa |
| wysokość podnoszenia | | 91,08 kPa |

| | | | |
|----------------------|--------------|----|------------------------|
| wydatek pompy | Vp=1.15*Gico | Vp | 9,95 m ³ /h |
| wysokość podnoszenia | | Hp | 9,20 msw |

| | | | | |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|--------|------|
| Dobrano pompę typu | (1 x 230 V) | Stratos 40/1-12 | 2 szt. | Wilo |
| praca pomp (1pracująca + 1rezerwowa) | | | | |

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.O. (PN-B-02414:1999)Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|---------|-------------|-------------------|---|
| p2= | 16 | bar | - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej |
| p1= | 6 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. |
| g= | 941,1 | kg/m ³ | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| b= | 2 | | - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1 > 5 to b=2, jeżeli p2-p1 ≤ 5 to b=1) |
| A= | 0,0000311 | m ² | - powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. CB30 |
| M= | 2,69902663 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| Dobrano | 1 | | zawór bezpieczeństwa |
| G= | 2,70 | kg/s | - masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa |

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \cdot [G / (a_c \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|------------------|--------------|-------------------|---|
| G= | 2,70 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| a _c = | 0,43 | | - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu |
| g= | 941,1 | kg/m ³ | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| p1= | 6 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.o. |
| d _o = | 15,61 | mm | - średnica wlotu zaworu |

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, d_o=20 mm - 1 szt.**ciśnienie nastawy 6 bar****współczynnik zredukowany (wg. karty katalogowej zaworu) α_c=0.43**

NACZYNIE WZBIORCZE C.O.**Parametry instalacji grzewczej**

| | | |
|--|--------------------|--------------------|
| zapotrzebowanie ciepła | Q _{co} | 195 kW |
| pojemność instalacji | V | 2,5 m ³ |
| maksymalne ciśnienie w instalacji | p _{maxco} | 6,0 bar |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu | t _z | 70,0 °C |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie | t _p | 50,0 °C |
| ciśnienie statyczne budynku | P _{stat.} | 1,5 bar |

Dobrano naczynie typu: **200N** **1 szt.** **Reflex**

5. Rura wzbiorcza

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorczej (nie mniej niż 20 mm):

| | |
|------------------|---------|
| d | 5,2 mm |
| d _{min} | 25,0 mm |

DOBÓR WYMIENNIKA - C.T.1

| | | |
|---|---------------|-----------------|
| Obliczeniowa moc wymiennika c.t.1 | Qct1 | 78,0 kW |
| Obliczeniowa moc wymiennika c.t.1- 50% mocy | 1/2Qct1 | 39,0 kW |
| | Tzz/Tpz : | 122.5 / 72.5 °C |
| | tzct1/tpct1 : | 70 / 50 °C |

dla powyższych parametrów dobrano

| | | | |
|--|-----------|--------|------------|
| typ wymiennika | CBH16-17A | | Alfa Laval |
| ilość wymienników - równolegle (element) | | 2 szt. | |

Opory wymiennika c.t.1

| | | |
|---------------------|-------|-----------|
| strona sieciowa | Hrct1 | 5,60 kPa |
| strona instalacyjna | Hpct1 | 14,20 kPa |

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T.1

| | | |
|-----------------------------------|-------|------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.t.1 | Gict1 | 3,45 m ³ /h |
|-----------------------------------|-------|------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | | |
|----------------------|--------|-------------|------------------------|------------|----|----------|
| filtr siatkowy typu: | IFM-32 | Kv filtrct1 | 20,0 m ³ /h | H filtrct1 | x2 | 1,48 kPa |
|----------------------|--------|-------------|------------------------|------------|----|----------|

| | | |
|------------------------|------|-----------|
| opory instalacji c.t.1 | Hct1 | 25,20 kPa |
|------------------------|------|-----------|

| | | |
|---|-------|-----------|
| opór wymiennika c.t.1 - strona instalacyjna | Hpct1 | 14,20 kPa |
|---|-------|-----------|

| | | |
|----------------------------|------------|----------|
| przyjęte opory na filtrze: | H filtrct1 | 1,48 kPa |
|----------------------------|------------|----------|

| | | |
|------------------|------|----------|
| opory miejscowe: | H wi | 6,00 kPa |
|------------------|------|----------|

| | | |
|-----------------------------|--|------------------|
| wysokość podnoszenia | | 46,88 kPa |
|-----------------------------|--|------------------|

| | | | |
|----------------------|---------------|----|------------------------|
| wydatek pompy | Vp=1.15*Gict1 | Vp | 3,97 m ³ /h |
| wysokość podnoszenia | | Hp | 4,70 msw |

| | | | | |
|--------------------------------------|-------------|----------------|--------|------|
| Dobrano pompę typu | (1 x 230 V) | Stratos 25/1-8 | 2 szt. | Wilo |
| praca pomp (1pracująca + 1rezerwowa) | | | | |

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.T.1 (PN-B-02414:1999)Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|------------------|-------------|-------------------|--|
| p ₂ = | 16 | bar | - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej |
| p ₁ = | 6 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.t.1 |
| g= | 941,1 | kg/m ³ | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| b= | 2 | | - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p ₂ -p ₁ (jeżeli p ₂ -p ₁ >5 to b=2, jeżeli p ₂ -p ₁ ≤5 to b=1) |
| A= | 0,000033 | m ² | - powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. CBH16 |
| M= | 2,863918932 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| Dobrano | 1 | | zawór bezpieczeństwa |
| G= | 2,86 | kg/s | - masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa |

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \cdot [G / (a_c \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|------------------|--------------|-------------------|---|
| G= | 2,86 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| a _c = | 0,43 | | - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu |
| g= | 941,1 | kg/m ³ | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| p ₁ = | 6 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.t.1 |
| d _o = | 16,08 | mm | - średnica wlotu zaworu |

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, d_o=20 mm - 1 szt.**ciśnienie nastawy 6 bar****współczynnik zredukowany (wg. karty katalogowej zaworu) α_c=0.43**

NACZYNIĘ WZBIORCZE C.T.1**Parametry instalacji grzewczej**

| | | |
|--|---------------------|--------------------|
| zapotrzebowanie ciepła | Q _{ct1} | 78 kW |
| pojemność instalacji | V | 0,0 m ³ |
| maksymalne ciśnienie w instalacji | P _{maxct1} | 6,0 bar |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu | t _z | 70,0 °C |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie | t _p | 50,0 °C |

| | | |
|-----------------------------|--------------------|---------|
| ciśnienie statyczne budynku | P _{stat.} | 1,5 bar |
|-----------------------------|--------------------|---------|

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiornym przeponowym

| | |
|---|---------|
| p | 1,7 bar |
|---|---------|

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

| | |
|------------------|---------|
| p _{max} | 6,0 bar |
|------------------|---------|

3. Pojemność użytkowa naczynia

| | | |
|---|----------------|----------------------------|
| gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej | ρ ₁ | 999,7 kg/m ³ |
| temperatura początkowa | t ₁ | 10,0 °C |
| przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej | Δv | 0,0224 dm ³ /kg |

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiornego przeponowego wyznaczona wg wzoru:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

| | |
|----------------|---------------------|
| V _u | 1,0 dm ³ |
|----------------|---------------------|

Pojemność naczynia wzbiornego z rezerwą eksploatacyjną

| | |
|-----------------|---------------------|
| V _{ur} | 1,4 dm ³ |
|-----------------|---------------------|

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiornego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

| | |
|----------------|---------------------|
| V _n | 2,2 dm ³ |
|----------------|---------------------|

Dobrano naczynie typu:

8NG**1 szt.****Reflex****5. Rura wzbiornicza**

| | |
|---|--------|
| d | 0,7 mm |
|---|--------|

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej (nie mniej niż 20 mm):

| | |
|------------------|---------|
| d _{min} | 20,0 mm |
|------------------|---------|

DOBÓR WYMIENNIKA - KURTYNY

Obliczeniowa moc wymiennika c.t.2

Qct2 140,0 kW

Obliczeniowa moc wymiennika c.t.2- 50% mocy

1/2Qct2 70,0 kW

Tzz/Tpz : 122.5 / 72.5 °C
tzct2/tpct2 : 70 / 50 °C

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika

CB30-18M

Alfa Laval

ilość wymienników - równolegle (element)

2 szt.

Opory wymiennika c.t.2

strona sieciowa

Hrct2 1,39 kPa

strona instalacyjna

Hpct2 5,86 kPa

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ KURTYNY

przepływ wody instalacyjnej c.t.2

Gict2 6,21 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu:

IFM-40

Kv filtrct2

33,0 m³/h

H filtrct2 x2

1,78 kPa

opory instalacji c.t.2

Hct2 36,20 kPa

opór wymiennika c.t.2 - strona instalacyjna

Hpct2 5,86 kPa

przyjęte opory na filtrze:

H filtrct2 1,78 kPa

opory miejscowe:

H wi 6,00 kPa

wysokość podnoszenia**49,84 kPa**

wydatek pompy

Vp=1.15*Gict2

Vp

7,14 m³/h

wysokość podnoszenia

Hp

5,00 msw

Dobrano pompę typu

(1 x 230 V)

Stratos 30/1-12**2 szt.****Wilo**

praca pomp (1pracująca + 1rezerwowa)

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI - KURTYNY (PN-B-02414:1999)Masowa przepustowość zaworu

$$M = 447.3 \cdot b \cdot A \cdot [(p_2 - p_1) \cdot g]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|---------|-------------|-------|--|
| p2= | 16 | bar | - ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej |
| p1= | 6 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.t.2 |
| g= | 941,1 | kg/m3 | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| b= | 2 | | - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p2-p1 (jeżeli p2-p1>5 to b=2, jeżeli p2-p1<=5 to b=1) |
| A= | 0,0000311 | m2 | - powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. CB30 |
| M= | 2,69902663 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| Dobrano | 1 | | zawór bezpieczeństwa |
| G= | 2,70 | kg/s | - masowa przepustowość pojedynczego zaworu przy zastosowaniu 1 szt. zaworów bezpieczeństwa |

Średnica wlotu zaworu

$$d_o = 54 \cdot [G / (a_c \cdot (p_1 \cdot g)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|-----|--------------|-------|---|
| G= | 2,70 | kg/s | - masowa przepustowość zaworu |
| ac= | 0,43 | | - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu |
| g= | 941,1 | kg/m3 | - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp. |
| p1= | 6 | bar | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.t.2 |
| do= | 15,61 | mm | - średnica wlotu zaworu |

Dobrano zawór SYR 1915 Dn 25, do=20 mm - 1 szt.**ciśnienie nastawy 6 bar****współczynnik zredukowany (wg. karty katalogowej zaworu) $\alpha_c=0.43$**

NACZYNIĘ WZBIORCZE -KURTYNY**Parametry instalacji grzewczej**

| | | |
|--|---------------------|--------------------|
| zapotrzebowanie ciepła | Q _{ct2} | 140 kW |
| pojemność instalacji | V | 0,5 m ³ |
| maksymalne ciśnienie w instalacji | P _{maxct2} | 6,0 bar |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu | t _z | 70,0 °C |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie | t _p | 50,0 °C |

| | | |
|-----------------------------|--------------------|---------|
| ciśnienie statyczne budynku | P _{stat.} | 1,5 bar |
|-----------------------------|--------------------|---------|

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiornym przeponowym

| | |
|---|---------|
| p | 1,7 bar |
|---|---------|

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

| | |
|------------------|---------|
| p _{max} | 6,0 bar |
|------------------|---------|

3. Pojemność użytkowa naczynia

| | | |
|--|----------------|----------------------------|
| gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej | ρ ₁ | 999,7 kg/m ³ |
| temperatura początkowa | t ₁ | 10,0 °C |
| przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej | Δv | 0,0224 dm ³ /kg |
| Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiornego przeponowego wyznaczona wg wzoru: | | |

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

| | |
|----------------|----------------------|
| V _u | 11,7 dm ³ |
|----------------|----------------------|

Pojemność naczynia wzbiornego z rezerwą eksploatacyjną

| | |
|-----------------|----------------------|
| V _{ur} | 16,9 dm ³ |
|-----------------|----------------------|

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiornego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p}$$

| | |
|----------------|----------------------|
| V _n | 27,6 dm ³ |
|----------------|----------------------|

Dobrano naczynie typu:

35NG

1 szt.

Reflex

5. Rura wzbiornicza

| | |
|---|--------|
| d | 2,4 mm |
|---|--------|

Minimalna średnica wewnętrzna rury wzbiorniczej (nie mniej niż 20 mm):

| | |
|------------------|---------|
| d _{min} | 20,0 mm |
|------------------|---------|

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

| | | |
|--|------------------------------------|------------|
| Obliczeniowa moc wymiennika c.w. | Q _{cwmax} | 100,0 kW |
| Obliczeniowa moc wymiennika c.w.- 50% mocy | 1/2Q _{cwmax} | 50,0 kW |
| | T _z /T _p : | 70 / 35 °C |
| | t _{cw} /t _{zw} : | 60 / 10 °C |

dla powyższych parametrów dobrano

| | | | |
|-------------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| typ wymiennika | NS27-34H | | |
| ilość wymienników | | 2 szt. | Alfa Laval równoległe |

Zestawienie oporów wymienników:

| | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| Strona sieciowa: | opory wymiennika |
| zima | H _{rcwz} 1,11 kPa |
| lato | H _{rcwl} 2,22 kPa |

Strona instalacyjna:H_{pcw} **0,93 kPa****DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.**

| | | |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|
| przepływ wody cyrkulacyjnej | G _{cyr} = | 0,71 m ³ /h |
|-----------------------------|--------------------|------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|--------|-------------|----------------------|---------------|----------|
| filtr siatkowy typu: | IFM-25 | Kv filtrcyr | 11 m ³ /h | H filtrcyr x2 | 0,84 kPa |
|----------------------|--------|-------------|----------------------|---------------|----------|

Dobór parametrów pracy pompy:

| | | |
|---|-------------------|------------------|
| opory instalacji c.w. | H _{cw} | 16,70 kPa |
| opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna | H _{pcw} | 0,93 kPa |
| przyjęte opory na filtrze - przy przepływie 0.2xG _{cw} | H filtrcyr | 0,84 kPa |
| opory miejscowe: | H _{wicw} | 6,00 kPa |
| wysokość podnoszenia | | 24,47 kPa |

| | | |
|----------------------|-------------------|------------------------|
| wydatek pompy | V _{pcyr} | 0,71 m ³ /h |
| wysokość podnoszenia | H _{pcyr} | 2,45 msw |

| | | | |
|---------------------|--------------------------------------|---------------|------|
| Dobrano pompę typu: | Stratos PICO-Z 25/1-6 (1 x 230 V) | 2 szt. | Wilo |
|---------------------|--------------------------------------|---------------|------|

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.W. (PN-76 / B-02440)Masowa przepustowość zaworu

$$G = 1.59 \cdot ac1 \cdot b \cdot F \cdot [(p3 - p1) \cdot y1]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|------|-------|-------------------|--|
| p3= | 1,6 | MPa | - ciśnienie czynnika grzejącego na zasilaniu |
| p1= | 0,6 | MPa | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w. |
| y1= | 977,8 | kG/m ³ | - ciężar objętościowy wody grzejącej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody |
| ac1= | 1 | | - współczynnik wypływu wody grzejącej dla pękniętej rury grzejącej |
| b= | 2 | | - współczynnik zależny od różnicy ciśnień p3-p1 (jeżeli p3-p1 > 5 to b=2, jeżeli p3-p1 ≤ 5 to b=1) |
| F= | 30,8 | mm ² | - powierzchnia przekroju poprz. płyty wym. NS27 |

Dobrano 1 zawory bezpieczeństwa

| | | | |
|----|--------|------|--|
| G= | 3062,7 | kG/h | - masowa przepustowość pojedynczego zaworu |
|----|--------|------|--|

Średnica wlotu zaworu

$$d = [4G / (3.14 \cdot 1.59 \cdot ac \cdot ((1.1p1 - p2) \cdot y1)^{0.5})]^{0.5}$$

w którym :

| | | | |
|-----|--------|-------------------|--|
| G= | 3062,7 | kG/h | - masowa przepustowość zaworu |
| ac= | 0,3 | | - dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu |
| y1= | 977,8 | kG/m ³ | - ciężar objętościowy wody grzejącej przy najniższej występującej na zasilaniu temperaturze tej wody |
| p1= | 0,6 | MPa | - ciśnienie dopuszczalne instalacji c.w. |
| p2= | 0 | MPa | - ciśnienie na wylocie z zaworu |
| do= | 17,94 | mm | - średnica wlotu zaworu |

Dobrano zawór SYR 2115 Dn 25, do=20 mm - 1 szt.**ciśnienie nastawy 6 bar****współczynnik zredukowany (wg. karty katalogowej zaworu) αc=0.30**

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO

Opór węzła przyłączeniowego - zima

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

| | | | | | |
|--|-------------|------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| filtr siatkowy kołnierzowy | IFM-50/K | Kvfilters1 | 54,0 m ³ /h | H filters1 x2 | 1,36 kPa |
| opór na urządzeniach czyszczących: | | | | | 1,36 kPa |
| opór na urządzeniach czyszczących | | | | | 1,36 kPa |
| opór na przepływomierzu licznika głównego - zima | | | | | 4,95 kPa |
| opory miejscowe | | | | | 3,00 kPa |
| opór węzła przyłączeniowego | zima | | | ΔP_{przyl} | 9,31 kPa |

Opór węzła przyłączeniowego - lato

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

| | | | | | |
|--|-------------|------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------|
| filtr siatkowy kołnierzowy | IFM-50/K | Kvfilters1 | 54,0 m ³ /h | H filters1 x2 | 0,10 kPa |
| opór na urządzeniach czyszczących: | | | | | 0,10 kPa |
| opór na urządzeniach czyszczących | | | | | 0,10 kPa |
| opór na przepływomierzu licznika głównego - lato | | | | | 0,39 kPa |
| opory miejscowe | | | | | 2,00 kPa |
| opór węzła przyłączeniowego | lato | | | ΔP_{przyl} | 2,49 kPa |

DOBÓR ZAWORÓW REGULACYJNYCH**Zawór regulacyjny c.o.**

| | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | | | | 3,45 m ³ /h |
| Kvs zaworu regulacyjnego | | | | 6,30 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | | H100% | | 29,99 kPa |
| Dobrano zawór typu: | 3222 | | Samson | |
| Kvs zaworu | | 6,3 m³/h | | |
| średnica nominalna | | 20 mm | | |
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | | Vrco | | 3,05 m/s |
| autorytet zaworu regulacyjnego | | Arco | | 0,51 |
| Dobrano siłownik elektryczny typu: | 5825-10 | | Samson | |
| Opór gałęzi c.o. | przy pełnym otwarciu zaworu reg.: | Hgałco100% | | 59,0 kPa |

Zawór regulacyjny c.t.1

| | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | | | | 1,38 m ³ /h |
| Kvs zaworu regulacyjnego | | | | 2,50 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | | H100% | | 30,47 kPa |
| Dobrano zawór typu: | 3222 | | Samson | |
| Kvs zaworu | | 2,5 m³/h | | |
| średnica nominalna | | 15 mm | | |
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | | Vrct1 | | 2,17 m/s |
| autorytet zaworu regulacyjnego | | Arct1 | | 0,48 |
| Dobrano siłownik elektryczny typu: | 5825-10 | | Samson | |
| Opór gałęzi c.t.1 | przy pełnym otwarciu zaworu reg.: | Hgałct1100% | | 63,0 kPa |

Zawór regulacyjny c.t.2

| | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | | | | 2,48 m ³ /h |
| Kvs zaworu regulacyjnego | | | | 6,30 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | | H100% | | 15,50 kPa |
| Dobrano zawór typu: | 3222 | | Samson | |
| Kvs zaworu | | 6,3 m³/h | | |
| średnica nominalna | | 20 mm | | |
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | | Vrct2 | | 2,19 m/s |
| autorytet zaworu regulacyjnego | | Arct2 | | 0,36 |
| Dobrano siłownik elektryczny typu: | 5825-10 | | Samson | |
| Opór gałęzi c.t.2 | przy pełnym otwarciu zaworu reg.: | Hgałct2100% | | 43,0 kPa |

Zawór regulacyjny c.w.

| | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------------------|---------------|-----------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | zima | | | 1,77 m ³ /h |
| | lato | | | 2,54 m ³ /h |
| Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego | | | | 6,30 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | zima | Hzcwz100% | | 7,89 kPa |
| | lato | Hzcwl100% | | 16,25 kPa |
| Dobrano zawór typu: | 3222 | | Samson | |
| Kvs zaworu | | 6,3 m³/h | | |
| średnica nominalna | | 20 mm | | |
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | zima | Vrcw | | 1,57 m/s |
| | lato | | | 2,25 m/s |
| autorytet zaworu regulacyjnego | zima | Arcw | | 0,23 |
| | lato | | | 0,35 |
| Dobrano siłownik elektryczny typu: | 5825-13 | | Samson | |
| Opór gałęzi c.w.u. - zima | przy pełnym otwarciu zaworu reg.: | Hgałcw100% | | 34,0 kPa |
| Opór gałęzi c.w.u. - lato | przy pełnym otwarciu zaworu reg.: | Hgałcw100% | | 46,0 kPa |

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGR. PRZEPŁYWU

| | | |
|---|---------------|------------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | zima | 9,08 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej przez zawór | lato | 2,54 m ³ /h |
| Kvs zaworu regulacyjnego | | 16,00 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | Hr100% | 32,21 kPa |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | Hr100% | 2,52 kPa |

| | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------|
| Dobrano regulator typu: | 46-6 | Samson |
| Kvs zaworu | 16 m³/h | |
| średnica nominalna | 40 mm | |
| spadek mierniczy | 20 kPa | |
| zakres nastaw ciśnienia | 0.2...1 bar | |
| zakres przepływu | 3...12.5 m³/h | |

| | | |
|---------------------------------------|------|----------|
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | Vrdp | 2,01 m/s |
|---------------------------------------|------|----------|

DOBÓR NASTAWY REGULATORA CIŚNIENIA**Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia (dla zaworów całkowicie otwartych) - ZIMA:**

| | |
|---|-----------|
| opór wymiennika c.o. | 2,61 kPa |
| opór regulatora c.o. całkowicie otwartego | 29,99 kPa |
| spadek mierniczy | 20,00 kPa |
| opory miejscowe | 6,00 kPa |

| | |
|---|-----------------|
| nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów: | 59,0 kPa |
|---|-----------------|

| | |
|--|-----------|
| opór wymiennika c.t.1 | 5,60 kPa |
| opór regulatora c.t.1 całkowicie otwartego | 30,47 kPa |
| spadek mierniczy | 20,00 kPa |
| opory miejscowe | 6,00 kPa |

| | |
|---|-----------------|
| nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów: | 63,0 kPa |
|---|-----------------|

| | |
|--|-----------|
| opór wymiennika c.t.2 | 1,39 kPa |
| opór regulatora c.t.2 całkowicie otwartego | 15,50 kPa |
| spadek mierniczy | 20,00 kPa |
| opory miejscowe | 6,00 kPa |

| | |
|---|-----------------|
| nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów: | 43,0 kPa |
|---|-----------------|

| | |
|---|-----------|
| opór wymiennika c.w. - zima | 1,11 kPa |
| opór regulatora c.w. całkowicie otwartego | 7,89 kPa |
| spadek mierniczy | 20,00 kPa |
| opory miejscowe | 5,00 kPa |

| | |
|---|-----------------|
| nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów: | 34,0 kPa |
|---|-----------------|

| | | |
|--|-------------|-----------------|
| Regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora) | ZIMA | 63,0 kPa |
|--|-------------|-----------------|

Obliczeniowa nastawa regulatora różnicy ciśnienia (dla zaworów całkowicie otwartych) - LATO:

| | |
|---|-----------|
| opór wymiennika c.w. - lato | 2,22 kPa |
| opór regulatora c.w. całkowicie otwartego | 16,25 kPa |
| spadek mierniczy | 20,00 kPa |
| opory miejscowe | 7,00 kPa |

| | |
|---|-----------------|
| nastawa regulatora ciśnienia dla całkowicie otwartych regulatorów: | 46,0 kPa |
|---|-----------------|

| | | |
|--|-------------|-----------------|
| Regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora) | LATO | 46,0 kPa |
|--|-------------|-----------------|

| | | | |
|---|--------------------|---------------------|---------------------|
| Zakres nastaw ciśnienia regulatora | 0.2...1 bar | zima: 63 kPa | lato: 46 kPa |
|---|--------------------|---------------------|---------------------|

OBLICZENIA OPORÓW WĘZŁA**Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - zima**

| | |
|--|------------------|
| opór węzła przyłączeniowego | 9,31 kPa |
| regulowana różnica ciśnienia | 63,00 kPa |
| spadek ciśnienia na regulatorze przepływu całkowicie otwartym | 32,21 kPa |
| Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła zimą: | 105,0 kPa |

Minimalne ciśnienie dyspozycyjne dla węzła - lato

| | |
|---|-----------------|
| opór węzła przyłączeniowego | 2,49 kPa |
| regulowana różnica ciśnienia | 46,00 kPa |
| spadek ciśnienia na regulatorze przepływu całkowicie otwartym | 2,52 kPa |
| Minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne dla węzła latem: | 51,0 kPa |

Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia

| | <u>lato</u> | <u>zima</u> |
|--|-------------------------|-------------------------|
| spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy | 71,51 kPa | 47,69 kPa |
| przepływ przez zawór | 2,54 m ³ /h | 9,08 m ³ /h |
| kv obliczeniowy | 3,00 m ³ /h | 13,15 m ³ /h |
| Kvs dobrany | 16,00 m ³ /h | 16,00 m ³ /h |
| stopień otwarcia zaworu | 0,19 | 0,82 |