

DANE DO OBLICZEŃ

Typ węzła: **ECWR-CT-520/250/830**
 Lokalizacja węzła: **Gdańsk**
 Obiekt: **Wydział Biologii Uniwersytetu Gdańskiego**
 kod: 954407

| | | | |
|--|----------------------------------|----------------|----------|
| 1. Parametry temperaturowe sieci LATO | zasilanie | T_{ZL} | 65 °C |
| | powrót | T_{PL} | 25 °C |
| 2. Parametry temperaturowe sieci ZIMA | zasilanie | T_{ZZ} | 120 °C |
| | powrót c.o. | T_{PZ} | 65 °C |
| | powrót c.t. | T_{PZ} | 75 °C |
| 3. Ciśnienie dyspozycyjne | zima | $P_{dysp.Z}$ | 80 kPa |
| | lato | $P_{dysp.L}$ | 80 kPa |
| 4. Ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej | | P_{MAX} | 1.6 MPa |
| 5. Parametry temperaturowe instalacji c.o. | zasilanie | T_{ZCO} | 75 °C |
| | powrót | T_{PCO} | 60 °C |
| 6. Parametry temperaturowe instalacji c.t. | zasilanie | T_{ZCT} | 90 °C |
| | powrót | T_{PCT} | 70 °C |
| 7. Parametry temperaturowe instalacji c.w. | zasilanie | T_{CW} | 60 °C |
| | powrót | T_{ZW} | 5 °C |
| 8. Zapotrzebowanie ciepła c.o. | całkowite | Q_{CO} | 520.0 kW |
| | obieg I | Q_{CO1} | 133.0 kW |
| | obieg II | Q_{CO2} | 165.0 kW |
| | obieg III | Q_{CO3} | 196.0 kW |
| 9. Zapotrzebowanie ciepła c.t. | | Q_{CT} | 830.0 kW |
| | | Q_{CT1} | 276.0 kW |
| | | Q_{CT2} | 277.0 kW |
| | | Q_{CT3} | 277.0 kW |
| 10. Zapotrzebowanie ciepła c.w. | maksymalne | Q_{CWmax} | 250.0 kW |
| 11. Opory instalacji | centralne ogrzewanie - obieg I | H_{CO1} | 41 kPa |
| | centralne ogrzewanie - obieg II | H_{CO2} | 42 kPa |
| | centralne ogrzewanie - obieg III | H_{CO3} | 40 kPa |
| | ciepło technologiczne | H_{CT} * | 50 kPa |
| | ciepła woda użytkowa | H_{CW} * | 35 kPa |
| 12. Ciśnienie dopuszczalne w instalacji | centralne ogrzewanie | P_{MAXCO} | 0.40 MPa |
| | ciepło technologiczne | P_{MAXCT} * | 0.60 MPa |
| | ciepła woda użytkowa | P_{MAXCW} | 0.60 MPa |
| 13. Ciśnienie statyczne instalacji | centralne ogrzewanie | P_{STATco} | 1.60 bar |
| | ciepło technologiczne | P_{STATct} * | 2.60 bar |

* - dane założone

OBLICZENIA PRZEPŁYWÓW**Przepływy - strona sieciowa**

| | | | | |
|-------------------------------------|-------|-----------|-------------------------|-----------|
| przepływ wody sieciowej c.o. | Gsco | 2.28 kg/s | 8.21 m ³ /h | 8.13 t/h |
| przepływ wody sieciowej c.t. | Gsct | 4.45 kg/s | 16.02 m ³ /h | 15.86 t/h |
| przepływ wody sieciowej c.w. - lato | Gscwl | 1.51 kg/s | 5.43 m ³ /h | 5.38 t/h |
| przepływ wody sieciowej c.w. - zima | Gscwz | 1.10 kg/s | 3.95 m ³ /h | 3.91 t/h |
| przepływ wody sieciowej - zima | Gmsc | 7.83 kg/s | 28.18 m ³ /h | 27.90 t/h |

Przepływy - strona instalacyjna

| | | | | | |
|----------------------------------|------------|-------|------------|-------------------------|-----------|
| przepływ wody instalacyjnej c.o. | całkowite | Gico | 8.54 kg/s | 30.73 m ³ /h | 29.81 t/h |
| | obieg I | Gico1 | 2.19 kg/s | 7.87 m ³ /h | 7.63 t/h |
| | obieg II | Gico2 | 2.71 kg/s | 9.75 m ³ /h | 9.46 t/h |
| | obieg III | Gico3 | 3.22 kg/s | 11.59 m ³ /h | 11.24 t/h |
| przepływ wody instalacyjnej c.t. | | Gict | 10.22 kg/s | 36.79 m ³ /h | 35.69 t/h |
| | obieg I | Gict1 | 3.40 kg/s | 12.24 m ³ /h | 11.87 t/h |
| | obieg II | Gict2 | 3.41 kg/s | 12.28 m ³ /h | 11.91 t/h |
| | obieg III | Gict3 | 3.41 kg/s | 12.28 m ³ /h | 11.91 t/h |
| przepływ wody instalacyjnej c.w. | | Gicw | 1.12 kg/s | 4.03 m ³ /h | 3.91 t/h |
| przepływ wody cyrkulacji | 0,4 * Gicw | Gicyr | 0.45 kg/s | 1.61 m ³ /h | 1.56 t/h |

DOBÓR ŚREDNIC PRZYŁĄCZY

| | | | |
|--|------------------------|------|---------------|
| Średnica przyłącza c.o. (strona sieciowa) : | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 65 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.68 m/s |
| Średnica przyłącza c.t. (strona sieciowa) : | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 80 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.88 m/s |
| Średnica przyłącza c.w. (strona sieciowa) : | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 50 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.76 m/s |
| Średnica przyłącza sieci miejskiej : | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 100 mm |
| | Prędkość przepływu u = | zima | 0.99 m/s |
| | Prędkość przepływu u = | lato | 0.19 m/s |
| Średnica przyłącza c.o. (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 100 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 1.05 m/s |
| Średnica przyłącza c.o. - obieg I (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 65 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.64 m/s |
| Średnica przyłącza c.o. - obieg II (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 65 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.79 m/s |
| Średnica przyłącza c.o. - obieg III (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 65 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.94 m/s |
| Średnica przyłącza c.t. (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 125 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.81 m/s |
| Średnica przyłącza c.t. - obieg I (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 80 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.66 m/s |
| Średnica przyłącza c.t. - obieg II (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 80 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.66 m/s |
| Średnica przyłącza c.t. - obieg III (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 80 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.66 m/s |
| Średnica przyłącza c.w. (strona instalacyjna) | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 50 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.55 m/s |
| Średnica przyłącza cyrkulacji | | | |
| | Przyjęto Dn rury | | 40 mm |
| | Prędkość przepływu u = | | 0.35 m/s |

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

| | | |
|---|-----------|------------------------------|
| przepływ wody sieciowej - zima | | 28.18 m ³ /h |
| przepływ wody sieciowej - lato | | 5.43 m ³ /h |
| przepływ nominalny przepływomierza | Qn | 40.00 m³/h |
| Kv przepływomierza | | 103.0 m ³ /h |
| obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - zima | | 7.50 kPa |
| obliczeniowy spadek ciśnienia na przepływomierzu - lato | | 0.30 kPa |

Dobrano przepływomierz typu:**ULTRAFLOW Qn=40,0m3/h****z przelicznikiem typu:****Multical 66
LON Works****Kamstrup****Wodomierz zimnej wody:**

| | | |
|--------------------------------------|-----------|------------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej | | 4.03 m ³ /h |
| przepływ nominalny wodomierza | Qn | 10.00 m³/h |

Dobrano wodomierz typu:**WS-10 dn 40****Powogaz****Wodomierz uzupełnienia c.o.:**

| | | |
|--------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| przepływ wody przez wodomierz | 3%*(Gico+Gict) | 2.03 m ³ /h |
| przepływ nominalny wodomierza | Qn | 2.50 m³/h |

Dobrano wodomierz typu:**JS-2.5 dn 20****Powogaz**

DOBÓR WYMIENNIKA - C.O.**Obliczeniowa moc wymiennika c.o.****520.0 kW**

Do doboru wymiennika

Tzz/Tpz :**120 / 65 °C****tzco/tpco :****75 / 60 °C**

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika - płytowy, lutowany
ilość wymienników**IC56-100H****1 szt.****Swep****Opory wymiennika c.o.**

przepływ - strona sieciowa

2.28 kg/s

przepływ - strona instalacyjna

8.54 kg/s

strona sieciowa

Hrco

3.43 kPa

strona instalacyjna

Hpco

18.20 kPa**DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O. - GŁÓWNEJ**

przepływ wody instalacyjnej c.o.

Gico

30.73 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu:

FMS/K (200ocz/cm2)

Kv filtrco

150.0 m³/h

H filtrco

4.20 kPa

opór wymiennika c.o. - strona instalacyjna

Hpco

18.20 kPa

przyjęte opory na filtrze:

=H filtrco

H filtrco

10.00 kPa

opory miejscowe:

H wi

2.00 kPa

wysokość podnoszenia**30.20 kPa**

wydatek pompy

Vp=Gico

Vp

30.73 m³/h

wysokość podnoszenia

Hp

3.41 msw**Dobrano pompę typu****Stratos 65/1-12****1 szt.****Wilo**

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O. - OBIEG I

| | | |
|----------------------------------|-------|------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.o. | Gico1 | 7.87 m ³ /h |
|----------------------------------|-------|------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|--------------------|------------|------------------------|-----------|----------|
| filtr siatkowy typu: | FMS/M (200ocz/cm2) | Kv filtrco | 75.0 m ³ /h | H filtrco | 1.10 kPa |
|----------------------|--------------------|------------|------------------------|-----------|----------|

| | | | |
|-----------------------|--|------|-----------|
| opory instalacji c.o. | | Hco1 | 41.00 kPa |
|-----------------------|--|------|-----------|

| | | | |
|----------------------------|------------|-----------|----------|
| przyjęte opory na filtrze: | =H filtrco | H filtrco | 1.10 kPa |
|----------------------------|------------|-----------|----------|

| | | | |
|------------------|--|------|----------|
| opory miejscowe: | | H wi | 2.00 kPa |
|------------------|--|------|----------|

| | | | |
|-----------------------------|--|--|------------------|
| wysokość podnoszenia | | | 44.10 kPa |
|-----------------------------|--|--|------------------|

| | | | |
|---------------|---------|----|------------------------|
| wydatek pompy | Vp=Gico | Vp | 7.87 m ³ /h |
|---------------|---------|----|------------------------|

| | | | |
|----------------------|--|----|----------|
| wysokość podnoszenia | | Hp | 4.95 msw |
|----------------------|--|----|----------|

| | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Dobrano pompę typu | Stratos 40/1-8 | 1 szt. | Wilo |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O. - OBIEG II

| | | |
|----------------------------------|-------|------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.o. | Gico2 | 9.75 m ³ /h |
|----------------------------------|-------|------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|--------------------|------------|------------------------|-----------|----------|
| filtr siatkowy typu: | FMS/M (200ocz/cm2) | Kv filtrco | 75.0 m ³ /h | H filtrco | 1.69 kPa |
|----------------------|--------------------|------------|------------------------|-----------|----------|

| | | | |
|-----------------------|--|------|-----------|
| opory instalacji c.o. | | Hco2 | 42.00 kPa |
|-----------------------|--|------|-----------|

| | | | |
|----------------------------|------------|-----------|----------|
| przyjęte opory na filtrze: | =H filtrco | H filtrco | 1.69 kPa |
|----------------------------|------------|-----------|----------|

| | | | |
|------------------|--|------|----------|
| opory miejscowe: | | H wi | 2.00 kPa |
|------------------|--|------|----------|

| | | | |
|-----------------------------|--|--|------------------|
| wysokość podnoszenia | | | 45.69 kPa |
|-----------------------------|--|--|------------------|

| | | | |
|---------------|---------|----|------------------------|
| wydatek pompy | Vp=Gico | Vp | 9.75 m ³ /h |
|---------------|---------|----|------------------------|

| | | | |
|----------------------|--|----|----------|
| wysokość podnoszenia | | Hp | 5.06 msw |
|----------------------|--|----|----------|

| | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Dobrano pompę typu | Stratos 40/1-8 | 1 szt. | Wilo |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.O. - OBIEG III

| | | |
|----------------------------------|-------|-------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.o. | Gico3 | 11.59 m ³ /h |
|----------------------------------|-------|-------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|--------------------|------------|------------------------|-----------|----------|
| filtr siatkowy typu: | FMS/M (200ocz/cm2) | Kv filtrco | 75.0 m ³ /h | H filtrco | 2.39 kPa |
|----------------------|--------------------|------------|------------------------|-----------|----------|

| | | | |
|-----------------------|--|------|-----------|
| opory instalacji c.o. | | Hco3 | 40.00 kPa |
|-----------------------|--|------|-----------|

| | | | |
|----------------------------|------------|-----------|----------|
| przyjęte opory na filtrze: | =H filtrco | H filtrco | 2.39 kPa |
|----------------------------|------------|-----------|----------|

| | | | |
|------------------|--|------|----------|
| opory miejscowe: | | H wi | 2.00 kPa |
|------------------|--|------|----------|

| | | | |
|-----------------------------|--|--|------------------|
| wysokość podnoszenia | | | 44.39 kPa |
|-----------------------------|--|--|------------------|

| | | | |
|---------------|---------|----|-------------------------|
| wydatek pompy | Vp=Gico | Vp | 11.59 m ³ /h |
|---------------|---------|----|-------------------------|

| | | | |
|----------------------|--|----|----------|
| wysokość podnoszenia | | Hp | 4.95 msw |
|----------------------|--|----|----------|

| | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Dobrano pompę typu | Stratos 40/1-8 | 1 szt. | Wilo |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|

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

| | | |
|--|------------|------------------------|
| ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej | P_2 | 16.00 bar |
| ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej | P_1 | 4.00 bar |
| powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymiennika IC56-100H | | 0.00004 m ² |
| masowa przepustowość zaworu | M | 3.89 kg/s |
| współczynnik wypływu dla zaworu | α_C | 0.25 |
| obliczeniowa średnica wlotu zaworu | do | 26.89 mm |

Dobrano zawory typu **SYR 1915 Dn32** **Po=4.0bar** **2 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

| | | |
|---|------------|-----------|
| masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu | M1 | 1.95 kg/s |
| współczynnik wypływu dla zaworu | α_C | 0.25 |
| obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu | do1 | 19.01 mm |

Parametry instalacji grzewczej

| | | |
|--|-------------|---------------------|
| zapotrzebowanie ciepła | Qco | 520 kW |
| pojemność instalacji | V | 5.61 m ³ |
| maksymalne ciśnienie w instalacji | P_{maxco} | 4.0 bar |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu | t_z | 75.0 °C |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie | t_p | 60.0 °C |

ciśnienie statyczne budynku $P_{stat.}$ 1.6 bar

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym

p 1.8 bar

2. Maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu

p_{max} 4.0 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 | 0.0256 dm ³ /kg |
| Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru $V_u = V * \rho_1 * \Delta v$ | V_u | 143.6 dm ³ |

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad V_n \quad 326.3 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie typu:

400N

1 szt.

Reflex

5. Rura wzbiorcza

d 8.4 mm

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

d_{min} 25.0 mm

DOBÓR WYMIENNIKA - C.T.**Obliczeniowa moc wymiennika c.t.****830.0 kW**

Do doboru wymiennika

T_{zz}/T_{pz} :**120 / 75 °C****t_{zct}/t_{pct} :****90 / 70 °C**

dla powyższych parametrów dobrano

typ wymiennika - płytowy, lutowany
ilość wymienników**IC56-120H****1 szt.****Swep****Opory wymiennika c.t.**

przepływ - strona sieciowa

4.45 kg/s

przepływ - strona instalacyjna

10.22 kg/s

strona sieciowa

H_{rct}**8.87 kPa**

strona instalacyjna

H_{pct}**19.10 kPa****DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T. - GŁÓWNEJ**

przepływ wody instalacyjnej c.t.

G_{ict}36.79 m³/h

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

filtr siatkowy typu:

FMS/K (200ocz/cm2)K_v filtr_{ct}260.0 m³/hH filtr_{ct}

2.00 kPa

opór wymiennika c.t. - strona instalacyjna

H_{pct}

19.10 kPa

przyjęte opory na filtrze:

=H filtr_{ct}H filtr_{ct}**10.00 kPa**

opory miejscowe:

H_{wi}

2.00 kPa

wysokość podnoszenia**31.10 kPa**

wydatek pompy

V_p=G_{ict}V_p36.79 m³/h

wysokość podnoszenia

H_p**3.52 msw****Dobrano pompę typu****Stratos 80/1-12****1 szt.****Wilo**

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T. - OBIEG I

| | | |
|----------------------------------|------|-------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.t. | Gict | 12.24 m ³ /h |
|----------------------------------|------|-------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|--------------------|------------|-------------------------|-----------|----------|
| filtr siatkowy typu: | FMS/M (200ocz/cm2) | Kv filtrct | 107.0 m ³ /h | H filtrct | 1.31 kPa |
|----------------------|--------------------|------------|-------------------------|-----------|----------|

| | | | |
|-----------------------|--|-----|-----------|
| opory instalacji c.t. | | Hct | 50.00 kPa |
|-----------------------|--|-----|-----------|

| | | | |
|----------------------------|------------|-----------|----------|
| przyjęte opory na filtrze: | =H filtrct | H filtrct | 1.31 kPa |
|----------------------------|------------|-----------|----------|

| | | | |
|------------------|--|------|----------|
| opory miejscowe: | | H wi | 2.00 kPa |
|------------------|--|------|----------|

| | | | |
|-----------------------------|--|--|------------------|
| wysokość podnoszenia | | | 53.31 kPa |
|-----------------------------|--|--|------------------|

| | | | |
|---------------|---------|----|-------------------------|
| wydatek pompy | Vp=Gict | Vp | 12.24 m ³ /h |
|---------------|---------|----|-------------------------|

| | | | |
|----------------------|--|----|----------|
| wysokość podnoszenia | | Hp | 5.94 msw |
|----------------------|--|----|----------|

| | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Dobrano pompę typu | Stratos 50/1-9 | 1 szt. | Wilo |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T. - OBIEG II

| | | |
|----------------------------------|------|-------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.t. | Gict | 12.28 m ³ /h |
|----------------------------------|------|-------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|--------------------|------------|-------------------------|-----------|----------|
| filtr siatkowy typu: | FMS/M (200ocz/cm2) | Kv filtrct | 107.0 m ³ /h | H filtrct | 1.32 kPa |
|----------------------|--------------------|------------|-------------------------|-----------|----------|

| | | | |
|-----------------------|--|-----|-----------|
| opory instalacji c.t. | | Hct | 50.00 kPa |
|-----------------------|--|-----|-----------|

| | | | |
|----------------------------|------------|-----------|----------|
| przyjęte opory na filtrze: | =H filtrct | H filtrct | 1.32 kPa |
|----------------------------|------------|-----------|----------|

| | | | |
|------------------|--|------|----------|
| opory miejscowe: | | H wi | 2.00 kPa |
|------------------|--|------|----------|

| | | | |
|-----------------------------|--|--|------------------|
| wysokość podnoszenia | | | 53.32 kPa |
|-----------------------------|--|--|------------------|

| | | | |
|---------------|---------|----|-------------------------|
| wydatek pompy | Vp=Gict | Vp | 12.28 m ³ /h |
|---------------|---------|----|-------------------------|

| | | | |
|----------------------|--|----|----------|
| wysokość podnoszenia | | Hp | 5.94 msw |
|----------------------|--|----|----------|

| | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Dobrano pompę typu | Stratos 50/1-9 | 1 szt. | Wilo |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|

DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ C.T. - OBIEG III

| | | |
|----------------------------------|------|-------------------------|
| przepływ wody instalacyjnej c.t. | Gict | 12.28 m ³ /h |
|----------------------------------|------|-------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|--------------------|------------|-------------------------|-----------|----------|
| filtr siatkowy typu: | FMS/M (200ocz/cm2) | Kv filtrct | 107.0 m ³ /h | H filtrct | 1.32 kPa |
|----------------------|--------------------|------------|-------------------------|-----------|----------|

| | | | |
|-----------------------|--|-----|-----------|
| opory instalacji c.t. | | Hct | 50.00 kPa |
|-----------------------|--|-----|-----------|

| | | | |
|----------------------------|------------|-----------|----------|
| przyjęte opory na filtrze: | =H filtrct | H filtrct | 1.32 kPa |
|----------------------------|------------|-----------|----------|

| | | | |
|------------------|--|------|----------|
| opory miejscowe: | | H wi | 2.00 kPa |
|------------------|--|------|----------|

| | | | |
|-----------------------------|--|--|------------------|
| wysokość podnoszenia | | | 53.32 kPa |
|-----------------------------|--|--|------------------|

| | | | |
|---------------|---------|----|-------------------------|
| wydatek pompy | Vp=Gict | Vp | 12.28 m ³ /h |
|---------------|---------|----|-------------------------|

| | | | |
|----------------------|--|----|----------|
| wysokość podnoszenia | | Hp | 5.94 msw |
|----------------------|--|----|----------|

| | | | |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|
| Dobrano pompę typu | Stratos 50/1-9 | 1 szt. | Wilo |
|--------------------|-----------------------|---------------|-------------|

ZABEZPIECZENIE INSTALACJI C.T. (PN-B-02414:1999)

| | | |
|--|------------|------------------------|
| ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej | P_2 | 16.00 bar |
| ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej | P_1 | 6.00 bar |
| powierzchnia przekroju poprzecznego dla wymiennika IC56-120H | | 0.00004 m ² |
| masowa przepustowość zaworu | M | 3.55 kg/s |
| współczynnik wypływu dla zaworu | α_C | 0.3 |
| obliczeniowa średnica wlotu zaworu | do | 21.19 mm |

Dobrano zawory typu **SYR 1915 Dn32** **Po=6.0bar** **1 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

| | | |
|---|------------|-----------|
| masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu | M1 | 3.55 kg/s |
| współczynnik wypływu dla zaworu | α_C | 0.30 |
| obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu | do1 | 21.19 mm |

Parametry instalacji grzewczej

| | | |
|--|-------------|------------------------|
| zapotrzebowanie ciepła | Qct | 830 kW |
| pojemność instalacji założone | V | 6 m³ |
| maksymalne ciśnienie w instalacji | P_{maxct} | 6.0 bar |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu | t_z | 90.0 °C |
| obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na powrocie | t_p | 70.0 °C |

ciśnienie statyczne budynku $P_{stat.}$ **2.6 bar**

1. Ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym przeponowym

p **2.8 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/m³ |
| temperatura początkowa | t_1 | 10.0 °C |
| przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej | Δv | 0.0356 dm³/kg |
| Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego wyznaczona wg wzoru $V_u = V * \rho_1 * \Delta v$ | V_u | 213.5 dm ³ |

4. Pojemność całkowita naczynia

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego wyznaczona wg wzoru:

$$V_n = V_u * \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p} \quad V_n \quad \mathbf{467.1 \text{ dm}^3}$$

Dobrano naczynie typu:

500N

1 szt.

Reflex

5. Rura wzbiorcza

d 10.2 mm

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

d_{min} 25.0 mm

DOBÓR WYMIENNIKÓW - C.W.

| | | |
|----------------------------------|--------------------|----------|
| Obliczeniowa moc wymiennika c.w. | Q _{cwmax} | 250.0 kW |
|----------------------------------|--------------------|----------|

| | |
|------------------------------------|-------------|
| T _{zz} /T _{pz} : | 120 / 65 °C |
| T _{zl} /T _{pl} : | 65 / 25 °C |
| t _{cw} /t _{zw} : | 60 / 5 °C |

| | | |
|----------------------------|------|-----------|
| przepływ - strona sieciowa | zima | 1.10 kg/s |
| | lato | 1.51 kg/s |

dla powyższych parametrów dobrano wymiennik typu :

typ wymiennika - płytowy, skręcany

ilość wymienników

GC-16Mx60

1 szt.

Swep

Zestawienie oporów wymiennika:**Strona sieciowa:**

zima

lato

opory wymiennikaH_{rcwz} 5.0 kPaH_{rcwz} 5.0 kPa**przepływ**

1.10 kg/s

1.51 kg/s

Strona instalacyjna:

Lato

H_{pcw} 3.0 kPa

1.12 kg/s

DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ C.W.

| | | |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------|
| przepływ wody cyrkulacyjnej pompy | G _{cyr} = | 1.61 m ³ /h |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------|

Urządzenia czyszczące wodę instalacyjną:

| | | | | | |
|----------------------|---------------------------------|-------------|----------------------|------------|----------|
| filtr siatkowy typu: | FMS/M (200ocz/cm ²) | Kv filtrcyr | 33 m ³ /h | H filtrcyr | 0.24 kPa |
|----------------------|---------------------------------|-------------|----------------------|------------|----------|

Dobór parametrów pracy pompy:

| | | |
|-----------------------|-----------------|-----------|
| opory instalacji c.w. | H _{cw} | 35.00 kPa |
|-----------------------|-----------------|-----------|

opór wymiennika c.w. - strona instalacyjna

H_{pcw} 3.00 kPa

przyjęte opory na filtrze

H filtrcyr 3.00 kPa

opory miejscowe:

H_{wicw} 1.00 kPa**wysokość podnoszenia****42.00 kPa**

wydatek pompy

V_{pcyr} 1.61 m³/h

wysokość podnoszenia pompy

H_{pcyr} 4.20 msw

Dobrano pompę typu:

TOP-Z 30/7

1 szt.

Wilo

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

| | | |
|---|--------------------|-----------------------|
| ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej | P _{smax} | 1.60 MPa |
| ciśnienie dopuszczalne wody instalacyjnej | P _{maxcw} | 0.60 MPa |
| powierzchnia przekroju dla wymiennika GC-16Mx60 | | 0.0001 m ² |
| masowa przepustowość zaworu | G | 31 127 kg/h |
| współczynnik wypływu dla zaworu | α_c | 0.25 |
| obliczeniowa średnica wlotu zaworu | Do | 35.42 mm |

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu **SYR 2115 Dn 32 do= 27 2 szt.** **Hans Sasserath**

Sprawdzenie poprawności doboru:

| | | |
|---|------------|-------------|
| masowa przepustowość dla pojedynczego zaworu | G1 | 15 564 kg/s |
| współczynnik wypływu dla zaworu | α_c | 0.25 |
| obliczeniowa średnica wlotu pojedynczego zaworu | Do1 | 25.04 mm |

OBLICZENIA OPORÓW MODUŁU PRZYŁĄCZENIOWEGO**Opór węzła przyłączeniowego - zima**

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

| | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------|------------|-----------------|
| odmulacz siatkowy | IOW-1-100 | 291.0 m ³ /h | H odm | 0.94 kPa |
| filtr siatkowy kołnierzowy | FS-1 (300ocz/cm2) Kvfilters1 | 150.0 m ³ /h | H filters1 | 3.53 kPa |
| opór na urządzeniach czyszczących: | | | | 4.47 kPa |

| | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|------------------|
| opór na urządzeniach czyszczących | | | | 4.47 kPa |
| opór na przepływomierzu licznika głównego - zima | | | | 7.50 kPa |
| opory miejscowe | | | | 1.00 kPa |
| opór węzła przyłączeniowego zima | | | $\Delta P_{przyłz}$ | 12.97 kPa |

Opór węzła przyłączeniowego - lato

Urządzenia czyszczące wodę sieciową:

| | | | | |
|---|------------------------------|-------------------------|------------|-----------------|
| odmulacz siatkowy | IOW-1-100 | 291.0 m ³ /h | H odm | 0.03 kPa |
| filtr siatkowy kołnierzowy | FS-1 (300ocz/cm2) Kvfilters1 | 150.0 m ³ /h | H filters1 | 0.13 kPa |
| opór na urządzeniach czyszczących: | | | | 0.16 kPa |

| | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|-----------------|
| opór na urządzeniach czyszczących | | | | 0.16 kPa |
| opór na przepływomierzu licznika głównego - lato | | | | 0.30 kPa |
| opory miejscowe | | | | 2.00 kPa |
| opór węzła przyłączeniowego lato | | | $\Delta P_{przyłl}$ | 2.46 kPa |

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

przepływ wody sieciowej przez zawór

8.21 m³/h**Kvs zaworu regulacyjnego****16.00 m³/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

H100%

26.30 kPa**Dobrano zawór typu:****V231/32/16**

Kvs zaworu

16 m³/h

średnica nominalna

32 mm**TAC**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

2.84 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0.69

Dobrano siłownik elektryczny typu:**M700-SRSU****TAC**

Opór gałęzi c.o.

przy pełnym otwarciu zaworu reg.:

Hgalco100%

38.2 kPa**Zawór regulacyjny c.t.**

przepływ wody sieciowej przez zawór

16.02 m³/h**Kvs zaworu regulacyjnego****38.00 m³/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

H100%

17.80 kPa**Dobrano zawór typu:****V231/50/38**

Kvs zaworu

38 m³/h

średnica nominalna

50 mm**TAC**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

Vrco

2.27 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

Arco

0.51

Dobrano siłownik elektryczny typu:**M700-SRSU****TAC**

Opór gałęzi c.o.

przy pełnym otwarciu zaworu reg.:

Hgalco100%

35.2 kPa**Zawór regulacyjny c.w.**

przepływ wody sieciowej przez jeden zawór

zima

3.95 m³/h

Lato

5.43 m³/h**Dobrano Kvs zaworu regulacyjnego****10.00 m³/h****rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego**

zima

Hczwz100%

15.60 kPa

lato

Hczwl100%

29.50 kPa**Dobrano zawór typu:****V231/25/10**

Kvs zaworu

10 m³/h

średnica nominalna

25 mm**TAC**

prędkość przepływu na wylocie zaworu:

lato

Vrcw

3.07 m/s

autorytet zaworu regulacyjnego

zima

Arcwz

0.54

lato

Arcwl

0.82

Dobrano siłownik elektryczny typu:**M700-SRSU****TAC****Opory gałęzi:**

c.o. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego :

Hgalco100%

38.2 kPa

c.t. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego :

Hgalct100%

35.2 kPa

c.w. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego zima:

Hgalcw100%

29.1 kPa

c.w. przy pełnym otwarciu zaworu regulacyjnego lato:

Hgalcwl100%

35.8 kPa

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGR. PRZEPŁYWU - C.O. I C.T.

| | | |
|--|---------------------------|------------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | zima | 24.23 m ³ /h |
| Kvs zaworu regulacyjnego | | 60.00 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | zima | Hr100%Z 16.31 kPa |
| Dobrano regulator typu: | DAL516R | IMI |
| Kvs zaworu | 60 m³/h | |
| średnica nominalna | 65 mm | |
| p mier | 20 kPa | |
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | Vrdp | 2.03 m/s |

DOBÓR NASTAW REGULATORA CIŚNIENIA Z OGR. PRZEPŁYWU

| ZIMA | | C.O. | C.W. | C.T. |
|---|---|-------------|-------|-------|
| opory przepływu [kPa] | opór wymiennika | 3.43 | 5.00 | 8.87 |
| | opór zaworu reg. całkowicie otwartego | 26.30 | 15.60 | 17.80 |
| | spadek na przepływomierzu licznika głównego | 7.50 | 7.50 | 7.50 |
| | opory miejscowe | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| | opór gałęzi | 38.23 | 29.10 | 35.17 |
| | p mier | 20 | | |
| | regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora) | 58 | | |
| | opór regulatora dP/V | 16.31 | | |
| | spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących | 4.47 | | |
| | opory miejscowe | 1 | | |
| minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne | | 79.8 | | |

Zakres nastaw ciśnienia regulatora

10-100 kPa zima: 58 kPa

| | | |
|-------------------------------|-------------|--------------|
| przepływy [m ³ /h] | Zima | 24.23 |
|-------------------------------|-------------|--------------|

Sprawdzenie zaworu dPiV ze względu na :

| | | |
|--|-------------|-------------------|
| Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia | zima | |
| spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy | 17.53 | kPa |
| przepływ przez zawór | 24.23 | m ³ /h |
| kv obliczeniowy | 57.87 | m ³ /h |
| Kvs dobrany | 60.00 | m ³ /h |
| stopień otwarcia zaworu | 0.96 | |

DOBÓR REGULATORA RÓŻNICY CIŚNIEŃ Z OGR. PRZEPŁYWU C.W.U.

| | | |
|--|---------------------------|------------------------------|
| przepływ wody sieciowej przez zawór | zima | 3.95 m ³ /h |
| | lato | 5.43 m ³ /h |
| Kvs zaworu regulacyjnego | | 12.00 m³/h |
| rzeczywisty opór zaworu całkowicie otwartego | zima | Hr100%Z 10.84 kPa |
| (bez spadku ciśnienia na zwężce) | lato | Hr100%L 20.48 kPa |
| Dobrano regulator typu: | DAL516R | |
| Kvs zaworu | 12 m³/h | |
| średnica nominalna | 32 mm | |
| p mier | 20 kPa | |
| prędkość przepływu na wylocie zaworu: | Vrdp | 1.88 m/s |

DOBÓR NASTAW REGULATORA CIŚNIENIA Z OGR. PRZEPŁYWU

| ZIMA | | C.W. | |
|---|---|-------------|--|
| opory przepływu [kPa] | opór wymiennika | 5.00 | |
| | opór zaworu reg. całkowicie otwartego | 15.60 | |
| | spadek na przepływomierzu licznika głównego | 7.50 | |
| | opory miejscowe | 1.00 | |
| | opór gałęzi | 29.10 | |
| | p mier | 20 | |
| | regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora) | 49 | |
| | opór regulatora dP/V | 10.84 | |
| | spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących | 4.47 | |
| | opory miejscowe | 1 | |
| minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne | | 65.3 | |

| LATO | | | |
|---|---|-------------|--|
| opory przepływu [kPa] | opór wymiennika | 5.00 | |
| | opór zaworu reg. całkowicie otwartego | 29.5 | |
| | opory miejscowe | 1.00 | |
| | spadek na przepływomierzu licznika głównego | 0.30 | |
| | opór gałęzi | 35.80 | |
| | p mier | 20 | |
| | regulowana różnica ciśnień (nastawa regulatora) | 56 | |
| | opór regulatora dP/V | 20.48 | |
| | spadek ciśnienia na urządzeniach czyszczących | 0.16 | |
| | opory miejscowe | 1.00 | |
| minimalne wymagane ciśnienie dyspozycyjne | | 77.6 | |

| | | | |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
| Zakres nastaw ciśnienia regulatora | 10-100 kPa | zima: 49 kPa | lato: 56 kPa |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|---------------------|

| | | |
|-------------------------------|-------------|-------------|
| przepływy [m ³ /h] | Zima | 3.95 |
| | Lato | 5.43 |

Sprawdzenie zaworu dPiV ze względu na :

| | zima | lato |
|--|---------------------------------|-----------------------------|
| Stopień otwarcia zaworu regulacji ciśnienia | | |
| spadek ciśnienia na zaworze przy braku kryzy | 26.53 | 23.84 kPa |
| przepływ przez zawór | 3.95 | 5.43 m ³ /h |
| kv obliczeniowy | 7.67 | 11.12 m ³ /h |
| Kvs dobrany | 12.00 | 12.00 m ³ /h |
| stopień otwarcia zaworu | 0.64 | 0.93 |
| dopuszczalny spadek ciśnienia ze względu na minimalny stopień otwarcia (0.3) | kv0.3=0.3*12.0m ³ /h | 3.60 m³/h |