

3. DOBÓR URZĄDZEŃ

Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej wynosi:

Centralne ogrzewanie – okres grzewczy:

Qc.o.=570,00 kW

Wentylacja:

Qc.o.=134,00 kW

Do obliczeń zapotrzebowania na potrzeby ciepłej wody przyjęto zapotrzebowanie na poziomie:

Ilość wody magazynowana w zasobnikach: 3000dm³

Czas podgrzewu wody w zasobnikach 45 minut

Qc.w.u.max=255,86 kW

$$gh_{\max} = \frac{3000,0}{0,45} = 4000 \text{ kg/h}$$

$$Qh_{\max} = (4000 \times 55 \times 1,163) / 1000 = 255,86 \text{ kW}$$

Podgrzew wody basenowej:

Czas uzupełnienia wody basenowej: 4dni

Pojemność basenu: 530,00 m³

Moc wymiany wody basenowej 500,00 kW – bezpośrednio sieć cieplna na wymienniki basenowe

Moc eksploatacyjna 120,00 kW – za pośrednictwem wymienników w pomieszczeniu węzła

1. Parametry węzła

| | |
|--|---------|
| a. Temp. zasilania z m.s.c.-lato | 70°C |
| b. Temp. powrotu z m.s.c.-lato | 25°C |
| c. Temp. zasilania z m.s.c.-zima | 130,0°C |
| d. Temp. powrotu z m.s.c.-zima | 70,0°C |
| e. Temp. zasilania ins. c.o., wentylacja | 70°C |
| f. Temp. powrotu ins. c.o., wentylacja | 50°C |

2. Ilość wody sieciowej G_s dla potrzeb c.o.

$$G_s = \frac{570,00 \text{ kW} \times 3600}{4,20 \times 964,1 \times 60} = 8,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. Ilość wody instalacyjnej dla potrzeb c.o.

$$G_s = \frac{570,00kW \times 3600}{4,17 \times 983,5 \times 20} = 24,90 \text{ m}^3/h$$

4. Ilość wody sieciowej G_s dla potrzeb wentylacji

$$G_s = \frac{134,00kW \times 3600}{4,20 \times 964,1 \times 60} = 2,00 \text{ m}^3/h$$

5. Ilość wody instalacyjnej dla potrzeb wentylacji

$$G_s = \frac{134,00kW \times 3600}{4,17 \times 983,5 \times 20} = 5,90 \text{ m}^3/h$$

6. Ilość wody sieciowej G_s dla potrzeb ciepłej wody użytkowej

$$G_s = \frac{255,86kW \times 3600}{4,17 \times 986,2 \times 45} = 5,00 \text{ m}^3/h$$

7. Ilość wody sieciowej G_s dla potrzeb podgrzewu wody basenowej – eksploatacja

$$G_s = \frac{120,00kW \times 3600}{4,17 \times 983,4 \times 25} = 4,20 \text{ m}^3/h$$

8. Ilość wody instalacyjnej dla potrzeb podgrzewu wody basenowej – eksploatacja

$$G_s = \frac{120,00kW \times 3600}{4,17 \times 985,7 \times 25} = 4,20 \text{ m}^3/h$$

9. Ilość wody instalacyjnej dla potrzeb podgrzewu wody basenowej – wymiana wody basenowej – przy wyłączonych pozostałych obiegach

$$G_s = \frac{500,00kW \times 3600}{4,17 \times 985,7 \times 40} = 11,00 \text{ m}^3/h$$

10. Przydział wody sieciowej

$$G_s = \frac{(570,00kW + 134,00kW + 255,86kW + 120,00kW) \times 3600}{4,20 \times 964,1 \times 60} = 16,40 \text{ m}^3/h$$

11. Dobór automatyki dla potrzeb c.o.

$$dp = \left(\frac{8,70}{16,00} \right)^2 = 2,95 \text{ mH}_2\text{O} = 29,5 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór regulacyjny Samson typ 3222 o średnicy Dn 32 mm, kvs=16,00 m³/h z siłownikiem elektrycznym 5825-20

12. Dobór automatyki dla potrzeb wentylacji

$$dp = \left(\frac{2,00}{4,00} \right)^2 = 2,50 \text{ mH}_2\text{O} = 25,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór regulacyjny Samson typ 3222 o średnicy Dn 15 mm, kvs=4,00 m³/h z siłownikiem elektrycznym 5825-10

13. Dobór automatyki c.w.u.

$$dp = \left(\frac{5,00}{10,0} \right)^2 = 2,50 \text{ mH}_2\text{O} = 25,0 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór regulacyjny Samson typ 3222 o średnicy Dn 32 mm, kvs=10,0 m³/h z siłownikiem elektrycznym 5825-10

14. Dobór automatyki dla potrzeb podgrzewu wody basenowej – eksploatacja

$$dp = \left(\frac{4,20}{6,30} \right)^2 = 4,44 \text{ mH}_2\text{O} = 44,4 \text{ kPa}$$

Dobrano zawór regulacyjny Samson typ 3222 o średnicy Dn 20 mm, kvs=6,30 m³/h z siłownikiem elektrycznym 5825-10

15. Dobór regulatora różnicy ciśnień i przepływu

$$dp = \left(\frac{16,40}{32,00} \right)^2 = 2,62 + 2,00 = 4,62 \text{ mH}_2\text{O} = 46,2 \text{ kPa}$$

Dobrano regulator firmy Samson typ 42-37, Dn 50 mm, kvs=32,00 m³/h, wersja kołnierzowa

- zakres nastaw 0,90-16,0 m³/h
- mierniczy spadek ciśnienia 0,2 bar
- zakres nastaw 0,2 do 1,0 bar
- montaż na powrocie

16. Dobór pompy obiegowej centralnego ogrzewania oraz wentylacji

Pompy obiegowe znajdują się na rozdzielaczach wg rys. nr S-3. Rozdzielacze w zakresie projektu instalacji odbiorczej. Pompy pokrywają także opory węzła w tym wymiennika. Tylko pompa obiegowa dla potrzeb szkoły oraz internatu została objęta w niniejszym opracowaniu.

17. Dobór pompy cyrkulacyjnej

Pompy znajdują się na rozdzielaczach w projekcie instalacji odbiorczej. Tylko pompa cyrkulacyjna dla potrzeb szkoły oraz internatu została objęta w niniejszym opracowaniu.

18. Dobór pompy ładującej zasobniki

Dobrano pompę Grundfos UPS25-80N – pompa jednofazowa do instalacji c.w.u.

19. Dobór naczynia przeponowego – centralne ogrzewanie

Pojemność zładu wynosi: $6,40 \text{ m}^3$

$$V_u = 6,40 \times 999,70 \times 0,0287 = 183,62 \text{ dm}^3$$

$$V_c = 183,62 \frac{0,30+0,10}{0,30-0,12} = 408,05 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze Reflex typ N500 szt. 1
ciśnienie statyczne instalacji wynosi 12 m.H₂O
maksymalne ciśnienie pracy wynosi 30 m.H₂O

20. Dobór naczynia przeponowego – wentylacja mechaniczna

Pojemność zładu wynosi: $1,20 \text{ m}^3$

$$V_u = 1,20 \times 999,70 \times 0,0287 = 34,42 \text{ dm}^3$$

$$V_c = 34,42 \frac{0,30+0,10}{0,30-0,07} = 59,88 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze Reflex typ NG100 szt. 1
ciśnienie statyczne instalacji wynosi 7 m.H₂O
maksymalne ciśnienie pracy wynosi 30 m.H₂O

21. Dobór zaworów bezpieczeństwa – centralne ogrzewanie

$$M=447,3 \times 2 \times 0,352 \sqrt{(16,0 - 3,00) \times 961,00} = 3,52 \text{ kg/s}$$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{3,52}{0,90 \times 0,36 \times \sqrt{3,0 \times 961,0}}} = 24,29 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR Nr kat. 1915, Dn 32, do=27mm, p= 3 bar, αc=0,36 sztuk 1

22. Dobór zaworów bezpieczeństwa – wentylacja mechaniczna

$$M=447,3 \times 2 \times 0,311 \sqrt{(16,0 - 3,00) \times 961,00} = 3,11 \text{ kg/s}$$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{3,11}{0,90 \times 0,36 \times \sqrt{3,0 \times 961,0}}} = 22,83 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR Nr kat. 1915, Dn 32, do=27mm, p= 3 bar, αc=0,36 sztuk 1

23. Dobór zaworów bezpieczeństwa – podgrzew wody basenowej eksploatacja

$$M=447,3 \times 2 \times 0,311 \sqrt{(16,0 - 3,00) \times 961,00} = 3,11 \text{ kg/s}$$

$$d_o = 54 \sqrt{\frac{3,11}{0,90 \times 0,36 \times \sqrt{3,0 \times 961,0}}} = 22,83 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa firmy SYR Nr kat. 1915, Dn 32, do=27mm, p= 3 bar, αc=0,36 sztuk 1

24. Dobór licznika ciepła – główny

Dobrano licznik firmy Kamstrup Multical 602 z przepływomierzem Ultraflow-S, Dn 50, Qn=15,0 m³/h, kvs=43,0 m³/h – wersja kołnierzowa na powrót

$$dp = \left(\frac{16,40}{43,0} \right)^2 = 1,45 \text{ mH}_2\text{O} = 14,5 \text{ kPa}$$

4. ZESTAWIENIE URZADZEŃ WĘZŁA CIEPLNEGO

A. Moduł przyłączeniowy

1. Regulator różnicy ciśnień i przepływu firmy Samson typ 42-37 o średnicy Dn 50 mm, kvs = 32,0 m³/h, zakres nastaw 0,90 -16,0 m³/h, mierniczy spadek ciśnienia 0,2 bar - wersja kołnierzowa na powrót szt.1
2. Licznik ciepła elektroniczny Kamstrup Multical 602 – ultradźwiękowy z elektronicznym przelicznikiem wskazującym oraz z przetwornikiem przepływu o parametrach: Dn 50 mm, Qnom=15,0 m³/h, kvs=43,0 m³/h wraz z kompletem czujników PT 500 w tulejach szt.1
3. Filtroodmulnik magnetyczny firmy Termen typ Ter-fom Dn 80, wykonany ze stali nierdzewnej wraz z izolacją z pianki poliuretanowej w twardym płaszczu z PCV – szt.1
4. Zawór kulowy do spawania Dn 80, PN 16/150°C szt.2
5. Zawór kulowy do spawania Dn 15, PN 16/150°C szt.8
6. Manometr techniczny 0-1,6 MPa szt.2
7. Kurek manometryczny szt.2

B. Moduł centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody użytkowej

B.1 Strona wysokich parametrów

8. Wymiennik płytowy, lutowany firmy Alfa Laval typ CB110-46L wraz ze złączkami, izolacją oraz podpórką – dokładne dane w załączonej karcie doboru wymiennika szt.1
9. Wymiennik płytowy, lutowany firmy Alfa Laval typ NS 76-60H (6 połączeniowy) wraz ze złączkami i izolacją oraz podpórką – dokładne dane w załączonej karcie doboru wymiennika szt.1
10. Zawór regulacyjny modułu centralnego ogrzewania firmy Samson typ 3222 o średnicy Dn 32mm, kvs = 16,00 m³/h z siłownikiem firmy Samson typ 5825-20 – siłownik ze sprężyną zwrotną (funkcja bezpieczeństwa) szt.1

11. Zawór regulacyjny ciepłej wody użytkowej firmy Samson typ 3222 o średnicy Dn 32mm, kvs = 10,00 m³/h z siłownikiem firmy Samson typ 5825-10 – siłownik ze sprężyną zwrotną (funkcja bezpieczeństwa) szt.1
12. Regulator pogodowy firmy Samson typ Trovis 5573-1 (moduł c.o. i c.w.u.) szt.1
13. Czujnik temperatury, zanurzeniowy firmy SAMSON z termometrem oporowym PT 1000 typ 5277-2 szt.2
14. Czujnik temperatury zewnętrznej firmy SAMSON z termometrem oporowym PT 1000 typ 5227-2 szt.1
15. Czujnik do c.w.u. firmy SAMSON typ 5207- 64
stała czasowa 0,9 sek. /l=170mm szt.2
16. Termostat bezpieczeństwa firmy SAMSON STW 5343-2 szt.2
17. Zawór kulowy do spawania Dn 65, PN 16/150°C szt.2
18. Zawór kulowy do spawania Dn 50, PN 16/150°C szt.2
19. Zawór regulacyjny „Ballorex” Dn 40 szt.1

B.2 Strona niskich parametrów centralnego ogrzewania

20. Naczynie wzbiorcze przeponowe firmy Reflex typ N500 szt.1
21. Zawór do odcięcia naczynia ciśnieniowego firmy Reflex SU1” szt.1
22. Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 firmy SYR Nr kat. 1915, Dn 32, do=27mm,
p= 3,0 bar, αc=0,36 szt.1
23. Manometr techniczny 0-0,6 MPa szt.2
24. Kurek manometryczny szt.2
25. Termometr tarczowy 0 – 120°C szt.2
26. Zawór kulowy mufowy Dn 100, PN 6/100°C szt.2
27. Zawór kulowy mufowy Dn 32, PN 6/100°C szt.2
28. Zawór kulowy mufowy Dn 15, PN 6/100°C szt.4

B.3 Strona niskich parametrów c.w.u.

| | |
|---|-------|
| 29. Pompa ładująca Grundfos UPS 32-80N, Dn 32mm, 1x230 V | szt.1 |
| 30. Wodomierz do wody zimnej Powogaz JS10, Dn 32, Qn=10m³/h | szt.1 |
| 31. Zawór bezpieczeństwa do wody zimnej SYR typ 2115, Dn 32 mm, Lc = 0,26, do = 27mm, ciśnienie otwarcia 6 bar | szt.1 |
| 32. Zawór zwrotny Dn 65 | szt.2 |
| 33. Filtr mufowy mosiężny Dn 65 | szt.2 |
| 34. Manometr techniczny 0-0,6 MPa | szt.1 |
| 35. Kurek manometryczny | szt.1 |
| 36. Termometr tarczowy 0 – 120°C | szt.1 |
| 37. Emaliowany zasobnik ciepłej wody użytkowej o pojemności 1500 litrów | szt.2 |
| 38. Zawór kulowy mufowy Dn 65, PN 6/100°C | szt.7 |
| 38A. Zawór regulacyjny „Ballorex” Dn 65 | szt.1 |
| 39. Zawór kulowy mufowy Dn 40, PN 6/100°C | szt.1 |
| 40. Zawór kulowy mufowy Dn 25, PN 6/100°C | szt.3 |

C. Moduł wentylacji

C.1 Strona wysokich parametrów

| | |
|---|-------|
| 41. Wymiennik płytowy, lutowany firmy Alfa Laval typ CB60-30L wraz ze złączkami, izolacją oraz podpórką – dokładne dane w załączonej karcie doboru wymiennika | szt.1 |
| 42. Zawór regulacyjny modułu wentylacji firmy Samson typ 3222 o średnicy Dn 15mm, kvs = 4,00 m³/h z siłownikiem firmy Samson typ 5825-10 – siłownik z sprężyną zwrotną (funkcja bezpieczeństwa) | szt.1 |

- | | |
|--|-------|
| 43. Czujnik temperatury, zanurzeniowy firmy SAMSON z termometrem oporowym PT 1000 typ 5277-2 | szt.2 |
| 44. Termostat bezpieczeństwa firmy SAMSON STW 5343-2 | szt.1 |
| 45. Zawór kulowy do spawania Dn 32, PN 16/150°C | szt.2 |
| 46. Czujnik temperatury zewnętrznej firmy SAMSON z termometrem oporowym PT 1000 typ 5227-2 | szt.1 |

C.2 Strona niskich parametrów

- | | |
|---|-------|
| 47. Naczynie wzbiorcze przeponowe firmy Reflex typ NG100 | szt.1 |
| 48. Zawór do odcięcia naczynia ciśnieniowego firmy Reflex SU1" | szt.1 |
| 49. Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 firmy SYR Nr kat. 1915, Dn 32, do=27mm, p= 3,0 bar, αc=0,36 | szt.1 |
| 50. Manometr techniczny 0-0,6 MPa | szt.2 |
| 51. Kurek manometryczny | szt.2 |
| 52. Termometr tarczowy 0 – 120°C | szt.2 |
| 53. Zawór kulowy mufowy Dn 65, PN 6/100°C | szt.2 |
| 54. Zawór kulowy mufowy Dn 25, PN 6/100°C | szt.2 |
| 55. Zawór kulowy mufowy Dn 15, PN 6/100°C | szt.4 |

D. Uzupełnianie instalacji

D.1 Centralne ogrzewanie

- | | |
|--|-------|
| 56. Regulator ciśnienia bezpośredniego działania firmy SAMSON typ 44-1b do stabilizacji ciśnienia, PN 16, Dn 15 mm, Kv=3,2 m³/h, nastawa 1-4 bar | szt.1 |
| 57. Wodomierz do wody ciepłej JS 90, Dn15 mm, Qnom=1,5 m³/h | szt.1 |

| | |
|---|-------|
| 58. Filtr kołnierzowy FS – 1, Dn 15 | szt.1 |
| 59. Zawór zwrotny YORK Dn 15 | szt.1 |
| 60. Zawór kulowy do spawania Dn 15, PN 16/150°C | szt.2 |
| 61. Zawór kulowy mufowy Dn 15, PN 6/100°C | szt.2 |

D.2 Wentylacja

| | |
|--|-------|
| 62. Regulator ciśnienia bezpośredniego działania firmy SAMSON typ 44-1b do stabilizacji ciśnienia, PN 16, Dn 15 mm, Kv=3,2 m³/h, nastawa 1-4 bar | szt.1 |
| 63. Wodomierz do wody ciepłej JS 90; Dn 15 mm, Qnom=1,5 m³/h | szt.1 |
| 64. Filtr kołnierzowy FS – 1, Dn15 | szt.1 |
| 65. Zawór zwrotny YORK Dn 15 | szt.1 |
| 66. Zawór kulowy do spawania Dn 15, PN 16/150°C | szt.2 |
| 67. Zawór kulowy mufowy Dn 15, PN 6/100°C | szt.2 |

E. Moduł podgrzewu wody basenowej

| | |
|--|-------|
| 68. Wymiennik płytowy, lutowany firmy Alfa Laval typ CB60-80H wraz ze złączkami, izolacją oraz podpórką – dokładne dane w załączonej karcie doboru wymiennika | szt.1 |
| 69. Zawór regulacyjny modułu podgrzewu wody basenowej firmy Samson typ 3222 o średnicy Dn 20mm, kvs = 6,30 m³/h z siłownikiem firmy Samson typ 5825-10 – siłownik ze sprężyną zwrotną (funkcja bezpieczeństwa) | szt.1 |
| 70. Czujnik temperatury, zanurzeniowy firmy SAMSON z termometrem oporowym PT 1000 typ 5277-2 | szt.1 |
| 71. Regulator pogodowy firmy Samson typ Trovis 5573-1 | szt.1 |
| 72. Termostat bezpieczeństwa firmy SAMSON STW 5343-2 | szt.1 |

| | |
|--|-------|
| 73. Zawór kulowy do spawania Dn 80, PN 16/150°C | szt.2 |
| 74. Zawór kulowy do spawania Dn 40, PN 16/150°C | szt.2 |
| 75. Wymiennik płaszczowo – rurowy firmy SECESPOL typ JAD 6.50 EE.PRO.SS w wersji kwasoodpornej | szt.3 |
| 76. Zawór kulowy do spawania Dn 25, PN 16/150°C | szt.2 |
| 77. Zawór kulowy do spawania Dn 15, PN 16/150°C | szt.4 |
| 78. Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 firmy SYR Nr kat. 1915, Dn 32, do=27mm, p= 3,0 bar, $\alpha_c=0,36$ | szt.1 |
| 79. Manometr techniczny 0-0,6 MPa | szt.1 |
| 80. Kurek manometryczny | szt.1 |
| 81. Termometr tarczowy 0 – 120°C | szt.2 |
| 82. Pompa obiegowa Grundfos Magna3 25-80 Dn 25 | szt.1 |
| 83. Filtr z wkładem magnetycznym Dn 40 | szt.1 |
| 84. Wodomierz do wody ciepłej JS 90, Dn 15 mm, $Q_{nom}=1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ | szt.1 |

F. Rozdzielacze centralnego ogrzewania

| | |
|---|-------|
| 85. Pompa obiegowa Grundfos Magna3 40-120F, Dn 40 | szt.1 |
| 86. Filtr mufowy Dn 65 | szt.1 |
| 87. Zawór zwrotny Dn 65 | szt.1 |
| 88. Zawór kulowy mufowy Dn 65, PN 6/100°C | szt.3 |
| 89. Zawór kulowy mufowy Dn 50, PN 6/100°C | szt.2 |
| 90. Zawór kulowy mufowy Dn 25, PN 6/100°C | szt.2 |
| 91. Zawór kulowy mufowy Dn 15, PN 6/100°C | szt.4 |
| 92. Manometr techniczny 0-0,6 MPa | szt.2 |

| | |
|----------------------------------|-------|
| 93. Kurek manometryczny | szt.2 |
| 94. Termometr tarczowy 0 – 120°C | szt.1 |

G. Rozdzielacze cyrkulacja

| | |
|--|-------|
| 95. Pompa cyrkulacyjna Grundfos UPS32-80N | szt.1 |
| 96. Filtr mufowy Dn 32 | szt.1 |
| 97. Zawór zwrotny Dn 32 | szt.1 |
| 98. Zawór kulowy mufowy Dn 32, PN 6/100°C | szt.2 |
| 99. Zawór kulowy mufowy Dn 25, PN 6/100°C | szt.1 |
| 100. Zawór kulowy mufowy Dn 15, PN 6/100°C | szt.3 |
| 101. Manometr techniczny 0-0,6 MPa | szt.1 |
| 102. Kurek manometryczny | szt.1 |
| 103. Termometr tarczowy 0 – 120°C | szt.1 |

H. Rozdzielacze ciepła woda użytkowa

| | |
|--|-------|
| 104. Zawór kulowy mufowy Dn 50, PN 6/100°C | szt.1 |
| 105. Zawór kulowy mufowy Dn 40, PN 6/100°C | szt.1 |
| 106. Zawór kulowy mufowy Dn 25, PN 6/100°C | szt.1 |