**Tabela nr 1.**

Obliczenia strat ciśnienia w przewodach instalacji c.o.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr odc.** | **Moc cieplna odcinka** | **Strumień masy** | **Objętość przep. czynnika** | **Prędkość założona** | **Wymagana średnica wew. przewodu** | **Przyjęta średnica przewodu** | | **Rzeczywista prędkość w przewodzie** | **Jednostkowa strata ciśnienia** | **Długość odcinka** | **Straty liniowe** | **Opory miejscowe** | | **Suma oporów** |
|  | **[W]** | **[kg/s]** | **[dm3/s]** | **[m/s]** | **[mm]** | **DN** | **[mm]** | **[m/s]** | **[Pa/m]** | **[m]** | **[Pa]** | **** | **[Pa]** | **[Pa]** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 42047,0 | 0,669 | 0,681 | 0,80 | 32,93 | 50 | 33,4 | 0,78 | 185,00 | 12,00 | 2220,00 | 8,0 | 2375,25 | 4595,25 |
| 2 | 40509,0 | 0,645 | 0,656 | 0,80 | 32,32 | 50 | 33,4 | 0,75 | 165,00 | 2,00 | 330,00 | 2,4 | 661,40 | 991,40 |
| 3 | 25301,0 | 0,403 | 0,410 | 0,80 | 25,54 | 40 | 26,6 | 0,74 | 210,00 | 1,50 | 315,00 | 1,3 | 347,40 | 662,40 |
| 4 | 24385,0 | 0,388 | 0,395 | 0,80 | 25,08 | 40 | 26,6 | 0,71 | 200,00 | 8,50 | 1700,00 | 3,0 | 744,69 | 2444,69 |
| 5 | 23062,0 | 0,367 | 0,374 | 0,80 | 24,39 | 40 | 26,6 | 0,67 | 190,00 | 1,50 | 285,00 | 1,0 | 222,03 | 507,03 |
| 6 | 22553,0 | 0,359 | 0,365 | 0,80 | 24,12 | 40 | 26,6 | 0,66 | 180,00 | 1,50 | 270,00 | 1,0 | 212,33 | 482,33 |
| 7 | 15724,0 | 0,250 | 0,255 | 0,80 | 20,14 | 32 | 21,2 | 0,72 | 290,00 | 18,00 | 5220,00 | 3,4 | 869,75 | 6089,75 |
| 8 | 13673,0 | 0,218 | 0,222 | 0,80 | 18,78 | 32 | 21,2 | 0,63 | 220,00 | 5,00 | 1100,00 | 1,0 | 193,43 | 1293,43 |
| 9 | 11622,0 | 0,185 | 0,188 | 0,80 | 17,31 | 32 | 21,2 | 0,53 | 165,00 | 5,00 | 825,00 | 1,0 | 139,75 | 964,75 |
| 10 | 9571,0 | 0,152 | 0,155 | 0,80 | 15,71 | 32 | 21,2 | 0,44 | 115,00 | 5,00 | 575,00 | 1,0 | 94,78 | 669,78 |
| 11 | 7178,0 | 0,114 | 0,116 | 0,80 | 13,61 | 32 | 21,2 | 0,33 | 60,00 | 6,00 | 360,00 | 1,0 | 53,31 | 413,31 |
| 12 | 6153,0 | 0,098 | 0,100 | 0,80 | 12,60 | 25 | 16,6 | 0,46 | 170,00 | 5,00 | 850,00 | 1,6 | 166,72 | 1016,72 |
| 13 | 4102,0 | 0,065 | 0,066 | 0,80 | 10,29 | 20 | 13,2 | 0,49 | 250,00 | 5,00 | 1250,00 | 1,6 | 185,33 | 1435,33 |
| 14 | 15208,0 | 0,242 | 0,246 | 0,80 | 19,80 | 32 | 21,2 | 0,70 | 270,00 | 16,00 | 4320,00 | 6,0 | 1435,78 | 5755,78 |
| 15 | 13157,0 | 0,209 | 0,213 | 0,80 | 18,42 | 32 | 21,2 | 0,60 | 200,00 | 5,00 | 1000,00 | 6,0 | 1074,62 | 2074,62 |
| 16 | 10764,0 | 0,171 | 0,174 | 0,80 | 16,66 | 32 | 21,2 | 0,49 | 140,00 | 5,00 | 700,00 | 1,0 | 119,88 | 819,88 |
| 17 | 8713,0 | 0,139 | 0,141 | 0,80 | 14,99 | 32 | 21,2 | 0,40 | 100,00 | 6,00 | 600,00 | 1,0 | 78,55 | 678,55 |
| 18 | 8204,0 | 0,131 | 0,133 | 0,80 | 14,55 | 32 | 21,2 | 0,38 | 90,00 | 6,00 | 540,00 | 1,0 | 69,64 | 609,64 |
| 19 | 6153,0 | 0,098 | 0,100 | 0,80 | 12,60 | 25 | 16,6 | 0,46 | 170,00 | 5,00 | 850,00 | 1,6 | 166,72 | 1016,72 |
| 20 | 2760,0 | 0,044 | 0,045 | 0,80 | 8,44 | 20 | 13,2 | 0,33 | 125,00 | 5,00 | 625,00 | 1,6 | 83,90 | 708,90 |
| 21 | 6829,0 | 0,109 | 0,111 | 0,80 | 13,27 | 32 | 21,2 | 0,31 | 60,00 | 11,00 | 660,00 | 2,4 | 115,80 | 775,80 |
| 22 | 6145,0 | 0,098 | 0,100 | 0,80 | 12,59 | 25 | 16,6 | 0,46 | 170,00 | 5,50 | 935,00 | 1,6 | 166,29 | 1101,29 |
| 23 | 5636,0 | 0,090 | 0,091 | 0,80 | 12,06 | 25 | 16,6 | 0,42 | 140,00 | 2,50 | 350,00 | 1,0 | 87,43 | 437,43 |
| 24 | 5127,0 | 0,082 | 0,083 | 0,80 | 11,50 | 25 | 16,6 | 0,38 | 120,00 | 6,00 | 720,00 | 1,0 | 72,35 | 792,35 |
| 25 | 3931,0 | 0,063 | 0,064 | 0,80 | 10,07 | 20 | 13,2 | 0,47 | 240,00 | 2,60 | 624,00 | 1,6 | 170,20 | 794,20 |
| 26 | 2393,0 | 0,038 | 0,039 | 0,80 | 7,86 | 16 | 10,6 | 0,44 | 280,00 | 19,00 | 5320,00 | 1,6 | 151,68 | 5471,68 |
| G1 | 1538,0 | 0,024 | 0,025 | 0,80 | 6,30 | 16 | 10,6 | 0,28 | 135,00 | 2,00 | 270,00 | 10,6 | 415,08 | 685,08 |
| G2 | 916,0 | 0,015 | 0,015 | 0,80 | 4,86 | 16 | 10,6 | 0,17 | 60,00 | 0,50 | 30,00 | 8,8 | 122,23 | 152,23 |
| G3 | 509,0 | 0,008 | 0,008 | 0,80 | 3,62 | 16 | 10,6 | 0,09 | 30,00 | 6,50 | 195,00 | 10,6 | 45,46 | 240,46 |
| G4 | 814,0 | 0,013 | 0,013 | 0,80 | 4,58 | 16 | 10,6 | 0,15 | 50,00 | 4,50 | 225,00 | 10,6 | 116,27 | 341,27 |
| G5 | 509,0 | 0,008 | 0,008 | 0,80 | 3,62 | 16 | 10,6 | 0,09 | 30,00 | 0,50 | 15,00 | 8,8 | 37,74 | 52,74 |
| G6 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 8,2 | 571,03 | 676,03 |
| G7 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 8,2 | 571,03 | 676,03 |
| G8 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 8,2 | 571,03 | 676,03 |
| G9 | 2393,0 | 0,038 | 0,039 | 0,80 | 7,86 | 16 | 10,6 | 0,44 | 290,00 | 0,50 | 145,00 | 8,2 | 777,34 | 922,34 |
| G10 | 1025,0 | 0,016 | 0,017 | 0,80 | 5,14 | 16 | 10,6 | 0,19 | 70,00 | 0,50 | 35,00 | 8,2 | 142,62 | 177,62 |
| G11 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 7,6 | 529,24 | 634,24 |
| G12 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 7,0 | 487,46 | 592,46 |
| G13 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 5,50 | 1155,00 | 7,4 | 515,32 | 1670,32 |
| G14 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 8,2 | 571,03 | 676,03 |
| G15 | 2393,0 | 0,038 | 0,039 | 0,80 | 7,86 | 16 | 10,6 | 0,44 | 290,00 | 0,50 | 145,00 | 8,2 | 777,34 | 922,34 |
| G16 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 8,2 | 571,03 | 676,03 |
| G17 | 509,0 | 0,008 | 0,008 | 0,80 | 3,62 | 16 | 10,6 | 0,09 | 30,00 | 0,50 | 15,00 | 8,2 | 35,17 | 50,17 |
| G18 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 8,2 | 571,03 | 676,03 |
| G19 | 2393,0 | 0,038 | 0,039 | 0,80 | 7,86 | 16 | 10,6 | 0,44 | 290,00 | 0,50 | 145,00 | 7,6 | 720,46 | 865,46 |
| G20 | 2051,0 | 0,033 | 0,033 | 0,80 | 7,27 | 16 | 10,6 | 0,38 | 210,00 | 0,50 | 105,00 | 7,0 | 487,46 | 592,46 |
| G21 | 1709,0 | 0,027 | 0,028 | 0,80 | 6,64 | 16 | 10,6 | 0,31 | 170,00 | 11,50 | 1955,00 | 7,4 | 357,79 | 2312,79 |
| G22 | 684,0 | 0,011 | 0,011 | 0,80 | 4,20 | 16 | 10,6 | 0,13 | 30,00 | 0,50 | 15,00 | 8,8 | 68,16 | 83,16 |
| G23 | 509,0 | 0,008 | 0,008 | 0,80 | 3,62 | 16 | 10,6 | 0,09 | 30,00 | 0,50 | 15,00 | 8,2 | 35,17 | 50,17 |
| G24 | 509,0 | 0,008 | 0,008 | 0,80 | 3,62 | 16 | 10,6 | 0,09 | 30,00 | 6,50 | 195,00 | 11,2 | 48,04 | 243,04 |
| G25 | 1196,0 | 0,019 | 0,019 | 0,80 | 5,55 | 16 | 10,6 | 0,22 | 90,00 | 8,50 | 765,00 | 11,2 | 265,21 | 1030,21 |
| G26 | 1538,0 | 0,024 | 0,025 | 0,80 | 6,30 | 16 | 10,6 | 0,28 | 135,00 | 0,50 | 67,50 | 7,0 | 274,11 | 341,61 |
| G27 | 684,0 | 0,011 | 0,011 | 0,80 | 4,20 | 16 | 10,6 | 0,13 | 30,00 | 6,50 | 195,00 | 8,2 | 63,51 | 258,51 |
| G28 | 1709,0 | 0,027 | 0,028 | 0,80 | 6,64 | 16 | 10,6 | 0,31 | 170,00 | 4,00 | 680,00 | 6,8 | 328,78 | 1008,78 |

**Tabela nr 2.**

Obliczenia nastaw wkładki termostatycznej.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nr obiegu** | **Przez grzejnik** | **Straty ciśnienia w danym obiegu** | **Wysokość [m]** | **0,7\*(Ciśnienie czynne grawitacyjne)** | **Δpob** | **Ciśnienie dyspozycyjne** | **Δpzaw** | **Masa przep. czynnika** | **Nastawa** | **Autorytet** |
|  |  | **[Pa]** |  | **[Pa]** | **[Pa]** | **[Pa]** | **[Pa]** | **[kg/h]** | **[m/s]** | **[Pa/m]** |
| 1 | G1 | 5280 | -0,20 | -11 | 5291 | 33210 | 27919 | 88,1 | 3 | 0,841 |
| 2 | G2 | 6401 | -0,20 | -11 | 6412 | 33210 | 26798 | 52,5 | 3 | 0,807 |
| 3 | G3 | 8934 | -0,20 | -11 | 8945 | 33210 | 24265 | 29,2 | 2 | 0,731 |
| 4 | G4 | 9035 | -0,20 | -11 | 9046 | 33210 | 24164 | 46,6 | 3 | 0,728 |
| 5 | G5 | 9253 | -0,20 | -11 | 9264 | 33210 | 23946 | 29,2 | 2 | 0,721 |
| 6 | G6 | 16449 | -0,20 | -11 | 16460 | 33210 | 16750 | 117,5 | 4 | 0,504 |
| 7 | G7 | 17742 | -0,20 | -11 | 17753 | 33210 | 15457 | 117,5 | 4 | 0,465 |
| 8 | G8 | 18707 | -0,20 | -11 | 18718 | 33210 | 14492 | 117,5 | 4 | 0,436 |
| 9 | G9 | 19623 | -0,20 | -11 | 19634 | 33210 | 13576 | 137,1 | 5 | 0,409 |
| 10 | G10 | 19292 | -0,20 | -11 | 19303 | 33210 | 13907 | 58,7 | 3 | 0,419 |
| 11 | G11 | 20765 | -0,20 | -11 | 20776 | 33210 | 12434 | 117,5 | 4 | 0,374 |
| 12 | G12 | 22159 | -0,20 | -11 | 22169 | 33210 | 11041 | 117,5 | **4** | 0,332 |
| **13** | **G13** | **23236** | **-0,20** | **-11** | **23247** | **33210** | **9963** | **117,5** | **5** | **0,300** |
| 14 | G14 | 12018 | -0,20 | -11 | 12029 | 33210 | 21181 | 117,5 | 4 | 0,638 |
| 15 | G15 | 14339 | -0,20 | -11 | 14350 | 33210 | 18860 | 137,1 | 4 | 0,568 |
| 16 | G16 | 14913 | -0,20 | -11 | 14924 | 33210 | 18286 | 117,5 | 4 | 0,551 |
| 17 | G17 | 14966 | -0,20 | -11 | 14976 | 33210 | 18234 | 29,2 | 2 | 0,549 |
| 18 | G18 | 16201 | -0,20 | -11 | 16212 | 33210 | 16998 | 117,5 | 4 | 0,512 |
| 19 | G19 | 17407 | -0,20 | -11 | 17418 | 33210 | 15792 | 137,1 | **5** | 0,476 |
| 20 | G20 | 17843 | -0,20 | -11 | 17854 | 33210 | 15356 | 117,5 | 4 | 0,462 |
| 21 | G21 | 19564 | -0,20 | -11 | 19574 | 33210 | 13636 | 97,9 | 4 | 0,411 |
| 22 | G22 | 10542 | -0,20 | -11 | 10553 | 33210 | 22657 | 39,2 | 3 | 0,682 |
| 23 | G23 | 11610 | -0,20 | -11 | 11621 | 33210 | 21589 | 29,2 | 2 | 0,650 |
| 24 | G24 | 12241 | -0,20 | -11 | 12251 | 33210 | 20959 | 29,2 | 2 | 0,631 |
| 25 | G25 | 13820 | -0,20 | -11 | 13831 | 33210 | 19379 | 68,5 | 3 | 0,584 |
| 26 | G26 | 13926 | -0,20 | -11 | 13937 | 33210 | 19273 | 88,1 | **3** | 0,580 |
| 27 | G27 | 19314 | -0,20 | -11 | 19325 | 33210 | 13885 | 39,2 | 3 | 0,418 |
| 28 | G28 | 20065 | -0,20 | -11 | 20075 | 33210 | 13135 | 97,9 | 4 | 0,396 |