



Politechnika Wroclawska

Instalacja cyrkulacyjna ciepłej wody użytkowej





Przepisy prawne

Zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, każdy przewód instalacji ciepłej wody o objętości wewnątrz przewodu powyżej 3dm^3 musi posiadać przewód cyrkulacyjny, zapewniający stałą wymianę wody w instalacji ciepłej wody przy braku jej poboru.



Wynika stąd konieczność projektowania instalacji cyrkulacyjnych w budynkach.

Instalacja cyrkulacyjna zapewnia stały obieg wody w instalacji wody ciepłej i działa w przypadku braku rozbioru wody ciepłej w budynku. Poprawne jej zaprojektowanie i wykonanie pozwala na uzyskanie przez użytkowników instalacji wody o odpowiedniej temperaturze po upływie czasu nie dłuższego niż kilka sekund, niezależnie od odległości punktu poboru wody od źródła przygotowania ciepłej wody.



Zgodnie z przywołanym Rozporządzeniem, temperatura wody ciepłej w punktach poboru nie może być wyższa niż 60°C i niższa niż 55°C .

Stąd dopuszczalny spadek temperatury w instalacji ciepłej wody od źródła ciepła do punktów czerpalnych wynosi 5°C .



Dodatkowo projektując instalację ciepłej wody i cyrkulacyjną należy pamiętać, że zgodnie z normą PN-B-02421:2000, na przewodach poziomych i pionowych instalacji ciepłej wody i instalacji cyrkulacyjnej, niezależnie od otoczenia, w jakim są usytuowane, należy stosować odpowiednią izolację termiczną.



Zasady obliczania instalacji cyrkulacyjnej - metoda uproszczona

W metodzie uproszczonej (krotności wymian wody w instalacji) strumień wody cyrkulacyjnej wyznacza się zgodnie z PN-92/B-01706 z zależności:

$$G_{vc} = \frac{V_p \cdot u}{3,6} [dm^3 / s]$$



w której:

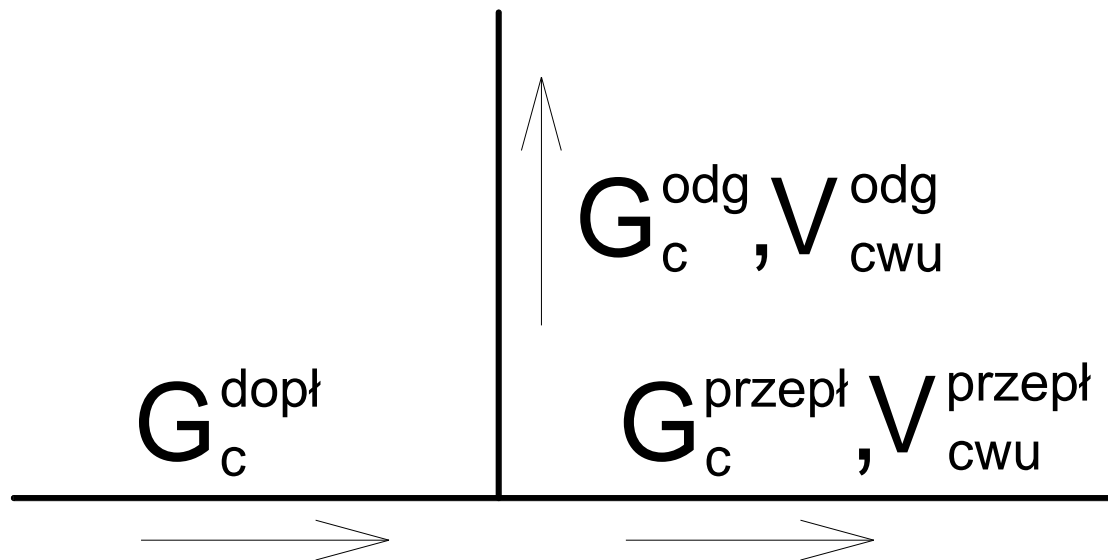
u - stopień cyrkulacji: praktycznie pożądana krotność wymiany wody w układzie instalacji w warunkach obliczeniowych; **przyjąć $u = 3 \div 5$ na godzinę,**

V_p - objętość wody w przewodach zasilających (cieplej wody użytkowej) i cyrkulacyjnych [m^3]



Policzony w ten sposób strumień wody należy następnie podzielić na poszczególne piony metodą punktów węzłowych wg zależności:

$$G_c^{odg} = G_c^{dopt} \cdot \frac{\sum V_{cwu}^{odg}}{\sum V_{cwu}^{odg} + \sum V_{cwu}^{przept}} [dm^3 / s]$$





Kolejność obliczeń

1. Dokonać wstępnego doboru średnic dla instalacji cyrkulacyjnej posługując się tabelą wg PN-92/B-01706:

Średnica przewodu zasilającego d_z , mm	Średnica przewodu cyrkulacyjnego d_c , mm
15 ÷ 25	15 ÷ 20
32 ÷ 50	20 ÷ 25
65 ÷ 80	25 ÷ 32
100	40

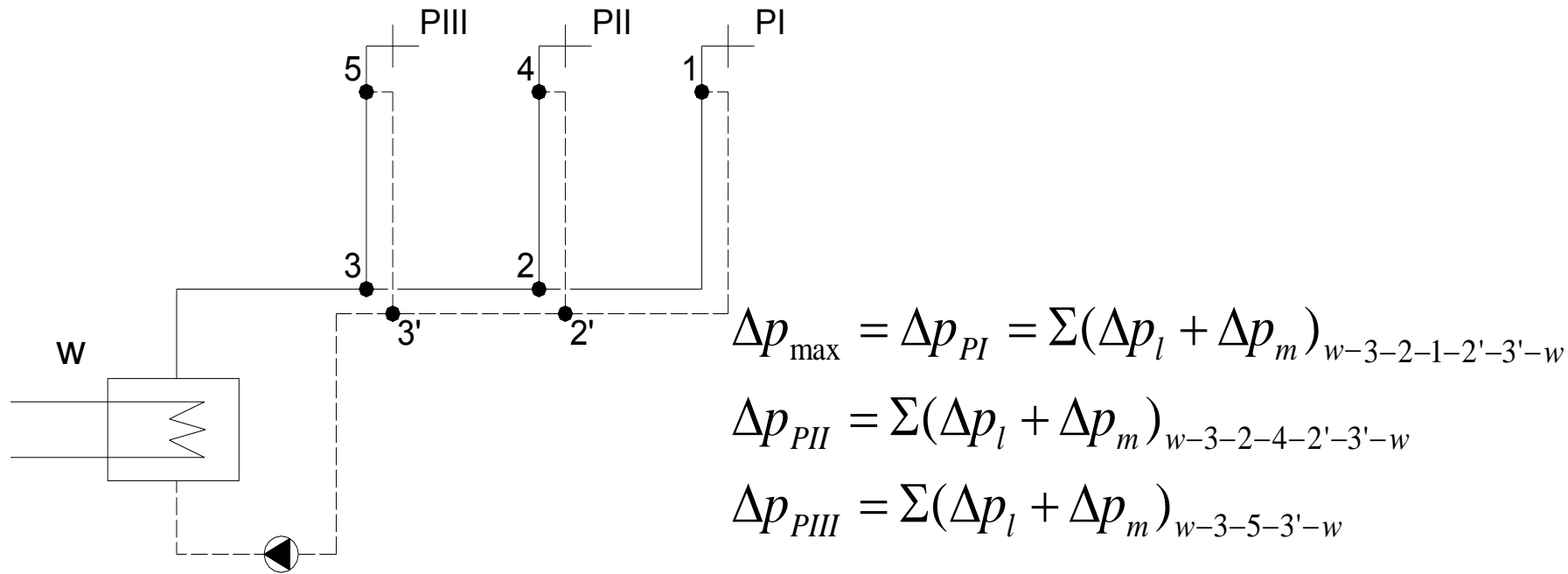


2. Wyznaczyć objętość wody wewnątrz przewodów cwu i cyrkulacyjnych (piony i przewody rozprowadzające)
3. Przyjąć krotność wymiany wody w instalacji i wyznaczyć całkowity strumień wody cyrkulacyjnej G_{yc} a następnie podzielić go na poszczególne piony



4. Dla policzonych strumieni wody cyrkulacyjnej sprawdzić poprawność doboru średnic, kierując się kryterium prędkości przepływu wody w instalacji cyrkulacyjnej, która zgodnie z PN-92/B-01706 powinna wynosić od **0,2 - 0,5 m/s**
5. Policzyc straty ciśnienia w instalacji cyrkulacyjnej i instalacji cwu przy strumieniach cyrkulacyjnych

6. Wyznaczyć straty ciśnienia w obiegach poszczególnych pionów (od wymiennika przez dany pion cwu i powrót przewodami cyrkulacyjnymi do wymiennika)





7. Wyznaczyć ciśnienia do zdławienia w poszczególnych pionach (z wyjątkiem najniekorzystniejszego):

$$\Delta p_{dt} = \Delta p_{\max} - \Delta p_{pion}$$



8. Dokonać doboru zaworów równoważących dla instalacji cyrkulacyjnej np. zawory Alwa Kombi 4 firmy Honeywell lub LENO MSV-BD Danfoss (bez nasadki termicznej)
- W tym celu policzyć wartość k_v dla zaworu według zależności:

$$k_v = 0,01 \cdot \frac{G_{cpion}}{\sqrt{\Delta p_{dł}}}$$

Uwaga! G_{cpion} w dm^3/h , $\Delta p_{dł}$ w kPa



- Znając k_v i średnicę zaworu (równa lub mniejsza od średnicy pionu cyrkulacyjnego) odczytać wymaganą nastawę zaworu z karty katalogowej (zawsze dobieramy nastawę dla której k_v na karcie odpowiada obliczonemu - wartości zbliżone), a następnie korzystając a nomogramu odczytać dla wymaganego przepływu i dobranej nastawy zaworu rzeczywistą stratę ciśnienia na zaworze Δp_z [kPa]



9. Po doborze zaworów wyznaczyć dla obiegów poszczególnych pionów straty ciśnienia (z uwzględnieniem strat na zaworach) i ustalić wysokość podnoszenia pompy cyrkulacyjnej (dla strat w najniekorzystniejszym obiegu):

$$H_p = \left(\Delta p_{pion} + \Delta p_z \right)_{\max} + \Delta p_w [kPa]$$

gdzie: $\Delta p_w [kPa]$ - strata na wymienniku do którego wpinana jest cyrkulacja przy strumieniu G_{vc}



10. Dobrać pompę cyrkulacyjną o parametrach obliczeniowych:

$$G_0 \geq G_{vc}$$

$$H_0 \geq H_p$$