



Normy zużycia c.w.u.

Dobowe zapotrzebowanie

$$G_d = q_j \cdot U, \text{ dm}^3/\text{d}$$

q_j – jednostkowe zużycie ciepłej wody przez jednego użytkownika instalacji w ciągu doby w budynkach mieszkalnych zgodnie z normą **PN-92/B-01706**, $\text{dm}^3/\text{uż} \cdot \text{d}$

q_j należy przyjmować z zakresu $(110 - 130)\text{dm}^3/\text{uż} \cdot \text{d}$, przy czym:

- $110 \text{ dm}^3/\text{uż} \cdot \text{d}$ dla budynku wyposażonego w **natryski**
- $120 \text{ dm}^3/\text{uż} \cdot \text{d}$ dla budynku wyposażonego w **natryski i wanny**
- $130 \text{ dm}^3/\text{uż} \cdot \text{d}$ dla budynku wyposażonego w **wanny**

U – liczba użytkowników instalacji, uż



Normy zużycia c.w.u.

Średnie godzinowe i maksymalne godzinowe zapotrzebowanie

$$G_{hsr} = \frac{G_d}{\tau}, \text{ dm}^3/\text{h}$$

G_d – dobowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej, dm^3/d

τ – czas użytkowania instalacji w ciągu doby, $\tau=24\text{h}$

$$G_{hmax} = G_{hsr} \cdot k_h, \text{ dm}^3/\text{h}$$

G_{hsr} – średnie godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej, dm^3/d

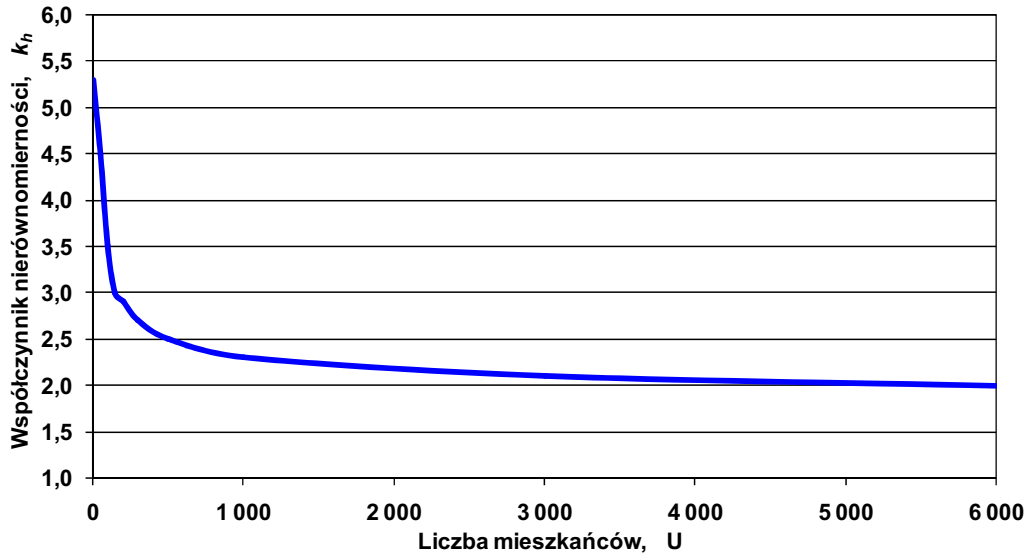
k_h – współczynnik nierównomierności godzinowego poboru ciepłej wody użytkowej,



Normy zużycia c.w.u.

Wykres zależności godzinowego współczynnika poboru c.w.u. w funkcji liczby użytkowników

$$k_h = f(U)$$



U	5	50	100	150	200	300	500	1000	3000	6000
k_h	5,3	4,5	3,5	3,0	2,9	2,7	2,5	2,3	2,1	2,0



Moc cieplna wymiennika c.w.u.

Warunki maksymalnego godzinowego zapotrzebowanie

$$Q_{hmax}^{cwu} = \frac{G_{hmax} \cdot c_w \cdot (t_{cwu} - t_{wz})}{3600}, \text{ kW}$$

G_{hmax} – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej, dm^3/h

c_w – ciepło właściwe wody, $c_w = 4,19 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

t_{cwu} – temperatura ciepłej wody użytkowej, $t_{cwu} = 60^\circ\text{C}$

t_{wz} – temperatura wody zimnej, $t_{wz} = 5^\circ\text{C}$ lub $t_{wz} = 10^\circ\text{C}$

$$Q_{hmax}^{cwu} = \frac{G_{hmax} \cdot \rho \cdot c_w \cdot (t_{cwu} - t_{wz})}{3600}, \text{ kW}$$

G_{hmax} – maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej, m^3/h

ρ – gęstość wody, $\rho = 1000 \text{ kg}/\text{m}^3$



Moc cieplna wymiennika c.w.u. Warunki maksymalnego godzinowego zapotrzebowanie

$$Q_{cwu} = Q_{max}^{cwu}$$

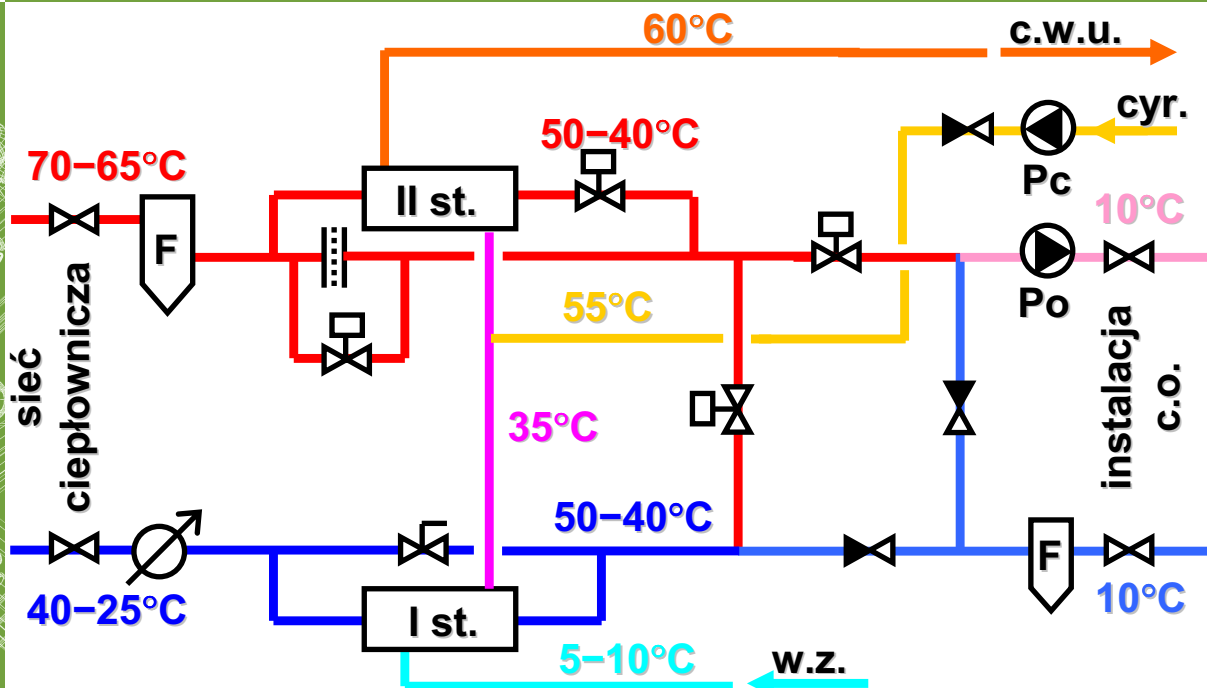
Jeśli moc wymagana do przygotowania c.w.u. przekroczy 70kW wówczas należy zastosować węzeł dwustopniowy, a moce wymiennika I° i II° oblicza się jako połowę potrzebnej mocy dla Q_{cwu} :

$$Q_{cwu}^I = 0,50 \cdot Q_{cwu}$$

$$Q_{cwu}^{II} = 0,55 \cdot Q_{cwu}$$



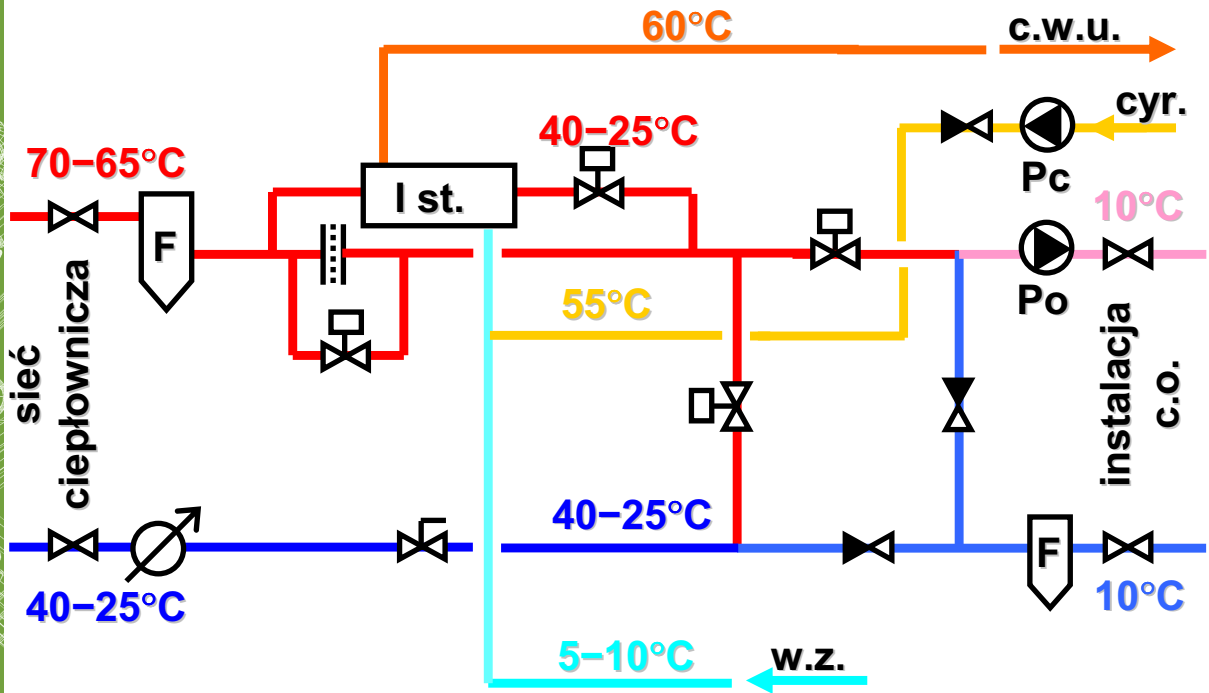
Rodzaje węzłów ciepłowniczych Węzeł pełnoszeregowy II st. bez zasobnika c.w.u.





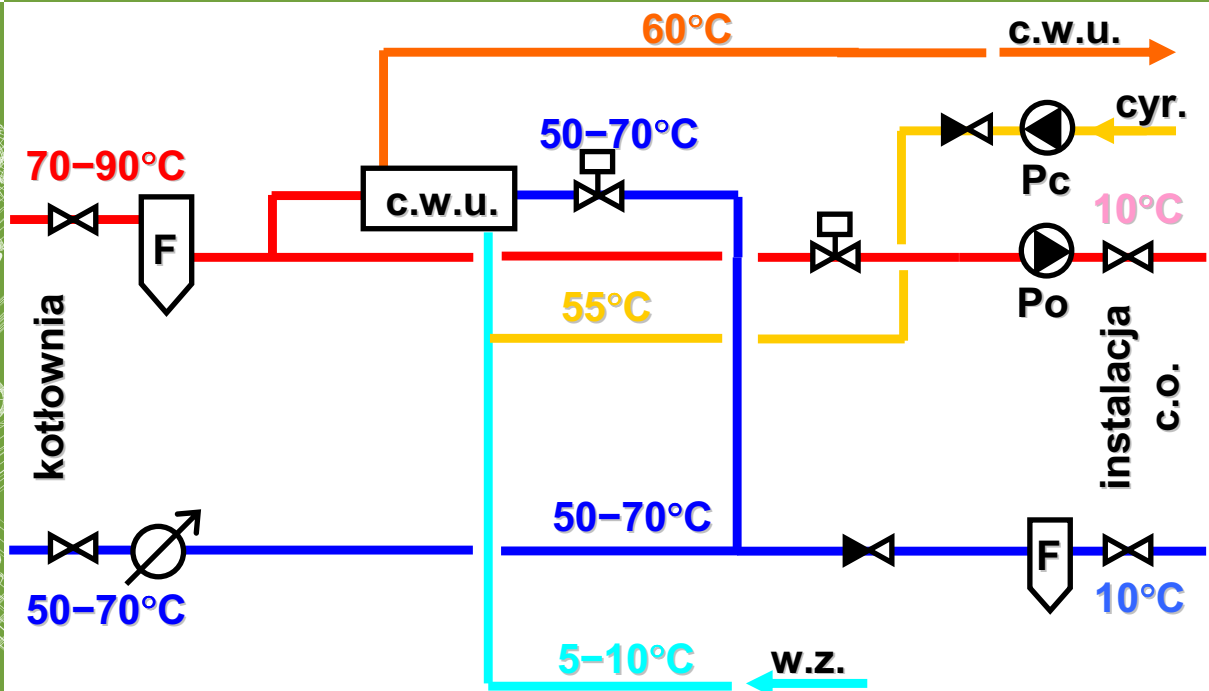
Rodzaje węzłów ciepłowniczych

Węzeł pełnoszeregowy I st. bez zasobnika c.w.u.



Kotłownia

Wymiennik c.w.u. dla kotłowni





Wymienniki c.w.u.

PROGRAMY DOBORU



TERMOWENT

<http://www.termowent.pl/prgdobor.htm>

CAIRO

<http://www.secespol.com/cairo-pro-1-0.html>

