

Test praktyczny ELE.06_RM_01

Treść zadania

- I. Dobierz pompy obiegowe c.o. przy założeniu, że w układzie zamontowano 3 pompy, w tym 1 rezerwowa. Jednocześnie pracują dwie pompy. Skorzystaj z wyjściowych parametrów węzła i instalacji, danych do wykorzystania oraz podanych wzorów. Wyniki obliczeń podawaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Po dokonaniu obliczeń wybierz pompę spośród załączonych modeli WILO (wykresy 1-2). Przy doborze pompy skorzystaj z zasady „Punktu pracy pompy” - załączono schemat nr 1.
- II. Korzystając z wykazu słownictwa technicznego zamieszczonego w Tabeli 3 uzupełnij nazwy urządzeń wskazanych symbolami w Tabeli 2.
- III. Korzystając z załączonej Tabeli 4 wyposażenia ochronnego dobierz zestaw do prac regulacyjnych w węźle ciepłowniczym wypełniając Tabelę 5.
- IV. Korzystając z Tabeli 6 dobierz przyrządy dla dokonania pomiarów wyszczególnionych w Tabeli 7.

Ocenie podlegają :

1. Rezultat I – podstawienia, obliczenia, jednostki i dobór pompy obiegowej
2. Rezultat II – dobór silnika napędowego pompy obiegowej
3. Rezultat III – nazwy elementów węzła wpisane do Tabeli 2
4. Rezultat IV – dobór wyposażenia ochronnego pracownika wpisane do Tabeli 5
5. Rezultat V – dobór przyrządów pomiarowych

1. Wyjściowe parametry węzła i instalacji

- Wydajność cieplna (zapotrzebowanie) c.o. $Q_{co} = 2136,5 \text{ kW}$
- Czynnik sieciowy (woda) $T = 120/75 \text{ }^\circ\text{C}$
- Czynnik instalacyjny (woda c.o.) $T = 90/70 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ciśnienie zasilania $p_z = 6,676 \text{ bar}$
- Ciśnienie powrotu $p_p = 4,917 \text{ bar}$
- Ciśnienie dyspozycyjne na wejściu do węzła $p_d = 1,759 \text{ bar}$
- Opory instalacji c.o. $\Delta p_{co} = 4,90 \text{ bar}$
- Wysokość budynku $H = 12 \text{ m}$
- Zład instalacji $V = 34,0 \text{ m}^3$

2. Dane do wykorzystania

- Ciepło właściwe wody $c_p = 4208^* \text{ J/kgK}$
 - Gęstość wody $\rho^* = 965,3 \text{ kg/m}^3$
 - Opory hydrauliczne urządzeń węzła dla c.o.
 - Filtroodmulnik **1,8 kPa**
 - Wymiennik c.o. **15,8 kPa**
 - Rurociągi i armatura **4,0 kPa**
- $\Delta p_{w.c.o.} = 21,6 \text{ kPa}$**

* dla założonej max temperatury wody w obiegu c.o. **T = 90°C**

3. Wzory do wykorzystania

Wydajność pompy :

$$V_p = (1,15 \times 3600 \times Q_{co}) : (c_p \times \rho \times \Delta t) \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Q_{co} – obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła [W],

c_p – ciepło właściwe czynnika w obiegu c.o. [J/kgK] ,

ρ - gęstość czynnika w obiegu c.o. [kg/m³]

Δt – obliczeniowa różnica temperatur w instalacji [°C]

Obliczenia:

$$V_p =$$

Obliczenie wysokości podnoszenia pompy :

$$\Delta p_p = 1,2 \times (\Delta p_{w.c.o.} + \Delta p_{co}) \text{ [kPa]}$$

$\Delta p_{w.c.o.}$ – opory hydrauliczne c.o. węzła [kPa]

Δp_{co} – opory instalacji wewnętrznej c.o. [kPa]

Wynik Δp_p podaj w **mH₂O** z dokładnością do 1 miejsca po przecinku ($\pm 0,1$)

$$\Delta p_p =$$

I. Dobór pomp obiegowych

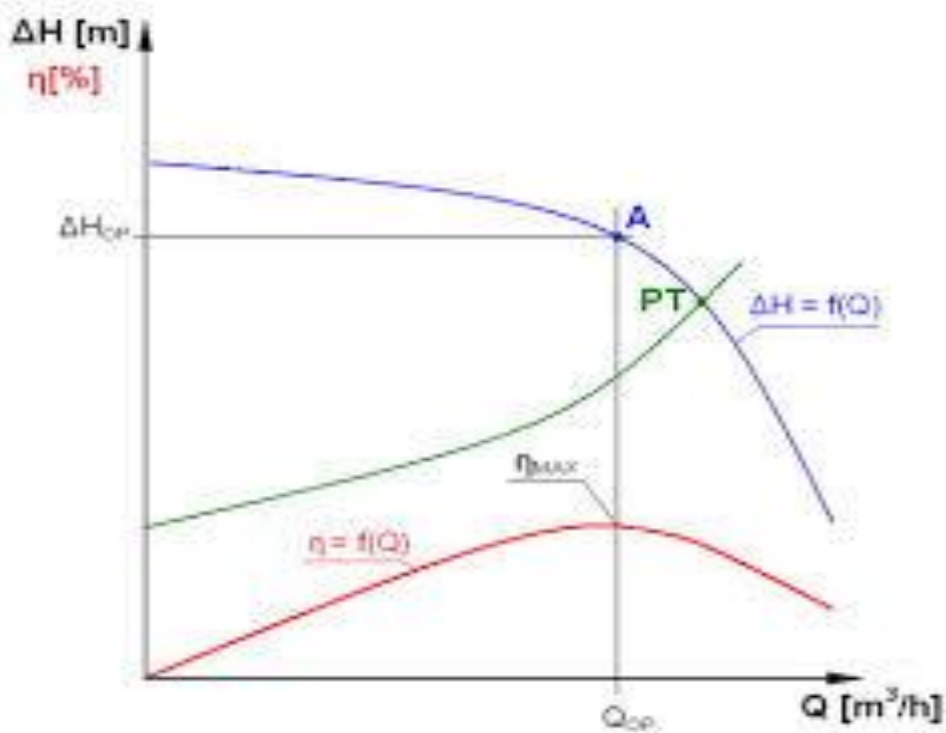
Dobrano pompę

Tabela 1 – Porównanie jednostek ciśnienia

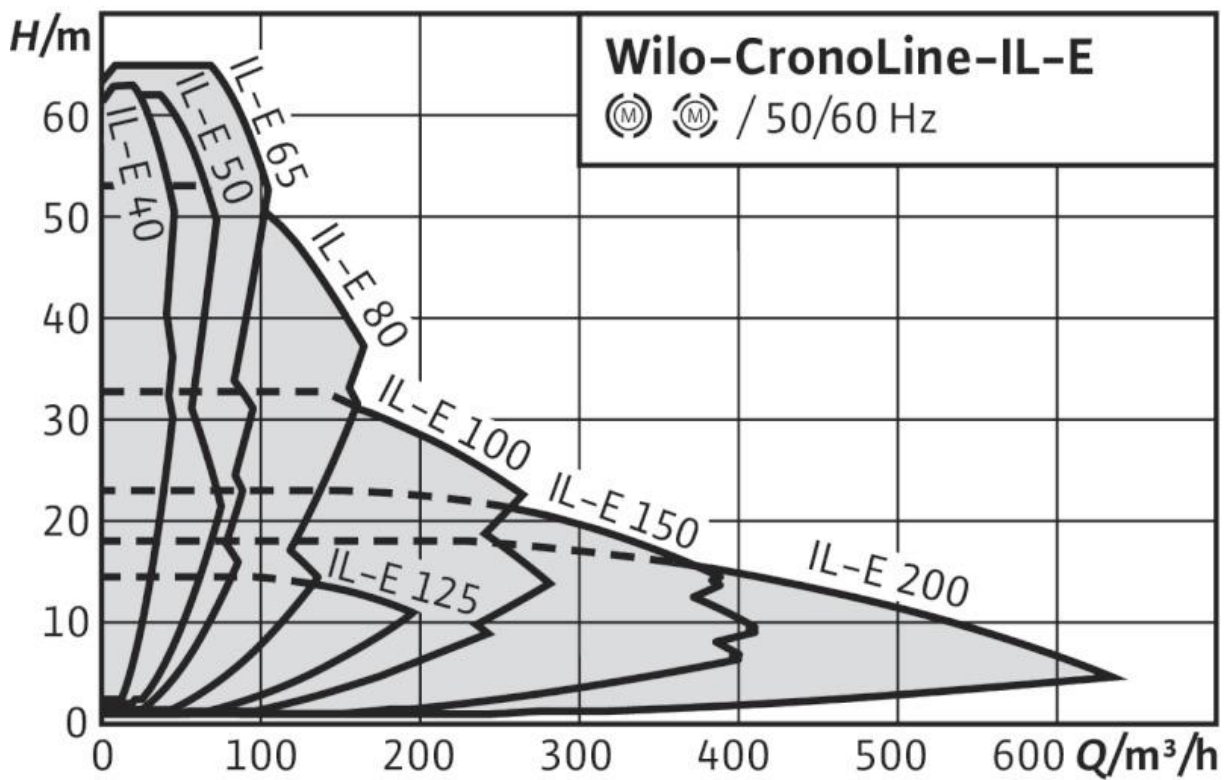
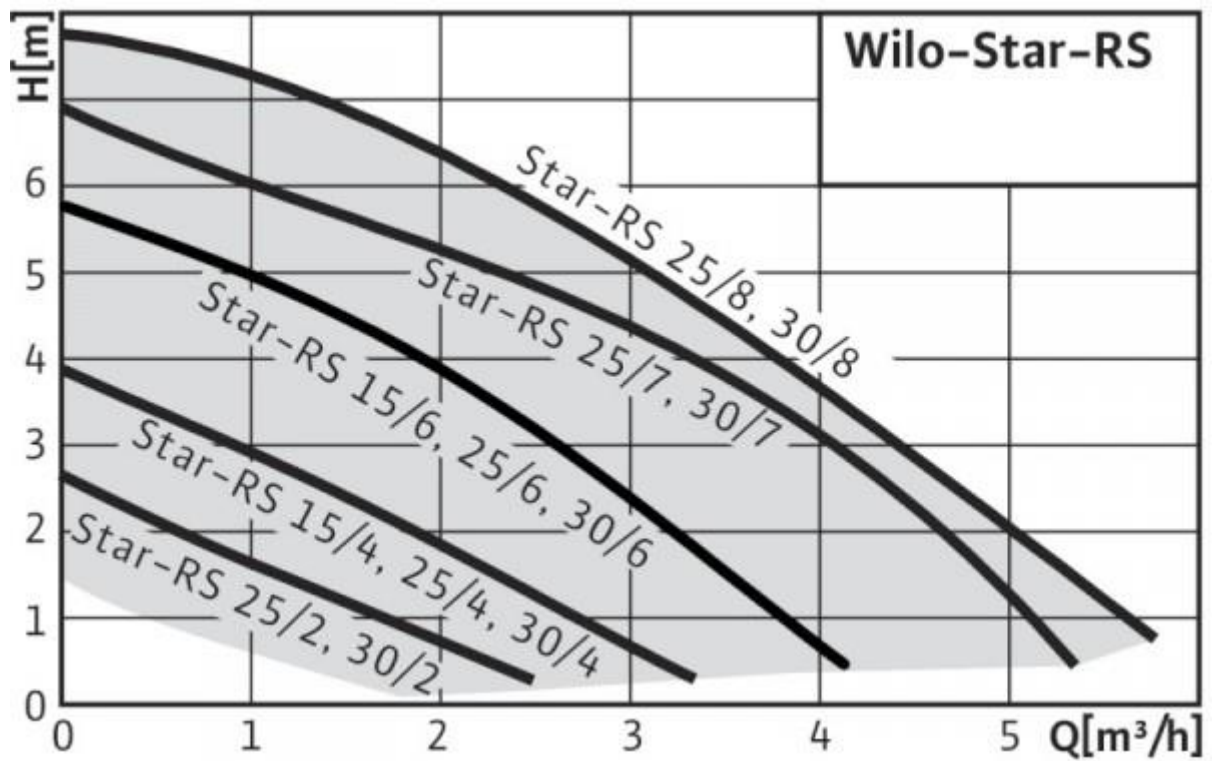
Jednostka wyjściowa	Paskal Pa = N/m ²	Milibar mbar = hPa	Bar bar	mm H ₂ O mm H ₂ O	Atmosfera techniczna at	Tor Tr
1 Pa = 1 N/m ²	1	10 ⁻²	10 ⁻⁵	0,102	1,02·10 ⁻⁵	7,5·10 ⁻³
1 mbar = 1 hPa	10 ²	1	10 ⁻³	10,2	1,02·10 ⁻³	0,75
1 bar = 10 ⁵ Pa	10 ⁵	10 ³	1	10 200	1,02	750
1 mm H ₂ O = 1 kG/m ²	9,807	9,807·10 ⁻²	9,807·10 ⁻⁵	1	10 ⁻⁴	7,356·10 ⁻²
1 at = 1 kG/cm ²	98 070	980,7	0,9807	10 ⁴	1	735,6
1 atm	101 300	1013	1,013	10 340	1,034	760
1 Tr = 1 mm Hg	133,3	1,333	1,333·10 ⁻³	13,595	13,595·10 ⁻⁴	1

1 MPa = 10 bar = 10³ kPa = 10⁶ Pa

Schemat nr 1 – Punkt pracy pompy



Wykresy 1-2 Modele pomp WILO



II. Słownictwo techniczne elementów węzła ciepłowniczego

Tabela 2 – Nazewnictwo symboli węzła ciepłego


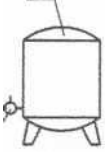


Symbol urządzenia	Nazwa w j.angielskim
	
	
	
	

Tabela 3 – Słownictwo techniczne elementów ciepłowniczych węzła

Lp.	Nazwa elementu węzła w j. angielskim
1.	expansion vessel
2.	check valve
3.	detector
4.	heat meter
5.	heat exchanger
6.	mesh filter

III. Wyposażenie ochronne pracownika

Tabela 4 - Wyposażenie ochronne pracownika (do wyboru)

Lp.	Rodzaj środka ochronnego
1.	Obuwie chroniące przed poślizgiem
2.	Odzież chroniąca przed czynnikami atmosferycznymi
3.	Odzież ostrzegawcza
4.	Rękawice chroniące przed lekkimi i średnimi urazami mechanicznymi
5.	Ośłony twarzy lub okulary przeciwoodpryskowe
6.	Kask ochronny
7.	Sprzęt chroniący przed upadkiem z wysokości
8.	Rękawice chroniące przed wodą, roztworami soli rozcieńczonymi
9.	Gogle chroniące przed czynnikami chemicznymi (pyłami)
10.	Obuwie chroniące przed czynnikami atmosferycznymi (łącznie w sobie funkcje ochrony przed wodą i zimnem)

Tabela 5 - Wyposażenie ochronne pracownika

Lp.	Rodzaj środka ochronnego
1.	
2.	
3.	
4.	

IV. Przyrządy pomiarowe

Tabela 6 – Przyrządy pomiarowe





Lp.	Przyrząd pomiarowy
1.	
2.	
3.	
4.	

Tabela 7 – Rodzaje pomiarów

Lp.	Rodzaj pomiaru	Przyrząd pomiarowy (nr poz. z Tabeli 6)
1.	Ilość pobranej wody przez węzeł	
2.	Ilość pobranego ciepła c.o.	
3.	Ciśnienie w układzie c.o.	

Miejsce na notatki, dodatkowe obliczenia

(nie podlega ocenie)