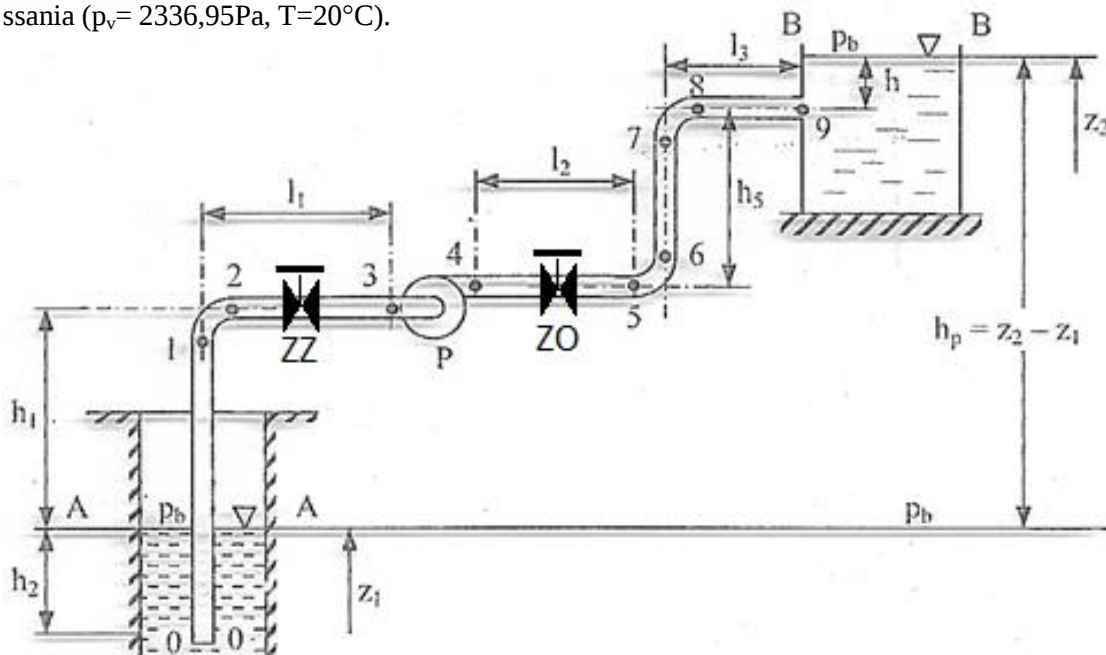


Zestaw 1. - Pompy

1. Pompa przenosi naftę ($\gamma=8338 \text{ N/m}^3$) z dolnego zbiornika o ciśnieniu $p_d=0,15 \text{ MPa}$ do zbiornika górnego o ciśnieniu $p_g=0,4 \text{ MPa}$. Zwierciadło nafty w zbiorniku dolnym znajduje się na głębokości $H_{zw}=4 \text{ m}$ poniżej króćca ssawnego, a zwierciadło górne – na wysokości $H_{zg}=5 \text{ m}$ powyżej króćca tłocznego. Różnica wysokości położenia króćców $m=0,5 \text{ m}$. Obliczyć geometryczną, statyczną i użyteczną wysokość podnoszenia, jeśli straty ciśnienia w rurociągu ssawnym wynoszą 9 kPa , w rurociągu tłocznym 27 kPa , prędkość nafty na wlocie do układu $c_d=2 \text{ m/s}$, a na wylocie $c_g=3 \text{ m/s}$.
2. Obliczyć wysokość użyteczną, moc użyteczną oraz sprawność ogólną pompy, jeżeli jej zmierzone parametry wynoszą odpowiednio: wydajność $Q=0,15 \text{ m}^3/\text{s}$, ciśnienie w króćcu tłocznym $p_t=0,8 \text{ MPa}$, ciśnienie w króćcu ssawnym $p_s=40 \text{ kPa}$, różnica poziomów punktów pomiarowych $m=0,5 \text{ m}$. Średnica króćca ssawnego $d_s=250 \text{ mm}$, a tłocznego $d_t=200 \text{ mm}$, moc na wale silnika napędowego $P_w=178 \text{ kW}$.
3. Dwucylindrowa pompa tłokowa obustronnego działania napędza zbiornik o pojemności $V=4 \text{ m}^3$ w czasie $t=33,22 \text{ min}$. Średnica tłoka $D=66 \text{ mm}$, średnica tłoczyska $d=24 \text{ mm}$, skok tłoka $s=98 \text{ mm}$, prędkość obrotowa korby 100 obr/min , użyteczna wysokość podnoszenia $H_u=150 \text{ m}$, a sprawność całkowita pompy (z uwzględnieniem sprawności przekładni) $\eta=0,83$. Obliczyć sprawność objętościową pompy oraz moc silnika do napędu pompy. Przyjąć współczynnik zapasu mocy równy $1,2$.
4. Przeprowadzić dobór pompy do instalacji pompowej przedstawionej na poniższym rysunku. Ze względów ograniczenia hałasu dopuszczalna prędkość w przewodach wynosi 2 m/s . Parametry geometryczne wynoszą odpowiednio: $h=0,5 \text{ m}$, $h_1=2 \text{ m}$, $h_2=3 \text{ m}$, $h_3=50 \text{ m}$, $l_1=1 \text{ m}$, $l_2=26 \text{ m}$, $l_3=50 \text{ m}$, $d=0,08 \text{ m}$ (na ssaniu i tłoczeniu). Rury stalowe, ocynkowane, nowe. Na rurociągu zamontowano zawór zwrotny klapowy (ZZ) oraz zawór odcinający grzybkowy, normalny. Sprawdzić warunek posadowienia pompy na maksymalną dopuszczalną wysokość ssania ($p_v=2336,95 \text{ Pa}$, $T=20^\circ \text{C}$).



5. Wirnik małej pompy odśrodkowej (promieniowej) jednostopniowej, wykonuje $n = 2280 \text{ obr/min}$, ma wymiary geometryczne: promień na wlocie $r_1 = 22 \text{ mm}$, kąt wlotowy łopatki $\beta_1 = 44^\circ$, szerokość łopatki na wlocie $b_1 = 11 \text{ mm}$; na wylocie $r_2 = 66 \text{ mm}$, $\beta_2 = 30^\circ$, $b_2 = 5 \text{ mm}$. Obliczyć wydajność teoretyczną $\dot{Q}_t$ pompy, teoretyczną wysokość podnoszenia H_t oraz odpowiadającą im moc teoretyczną N_t , jeżeli pompa będzie przetłaczać wodę o gęstości $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$. W obliczeniach pominąć wpływ grubości łopatek na zmianę wydajności, założyć, że czynnik jest niezawierany na wlocie (kąt prędkości bezwzględnej na wlocie $\alpha_1 = 90^\circ$).
6. Łopatki kierownic wstępnych, naprowadzają strugę na wirnik pompy śmigłowej (palisada osiowa) pod kątem $\alpha_1 = 70^\circ$. Przy prędkości 520 obr/min pompa przetłacza $\dot{Q} = 0,16 \text{ m}^3/\text{s}$ benzyny o gęstości $\rho = 850 \text{ kg/m}^3$. Parametry wirnika: średnica $D_w = 0,14 \text{ m}$, $D_z = 0,28 \text{ m}$, kąt łopatkowy na wylocie $\beta_2 = 65^\circ$. Obliczyć teoretyczną wysokość podnoszenia H_t i odpowiadający jej wzrost mocy N_t strugi w pompie. W obliczeniach pominąć wpływ grubości łopatek na zmianę wydajności.