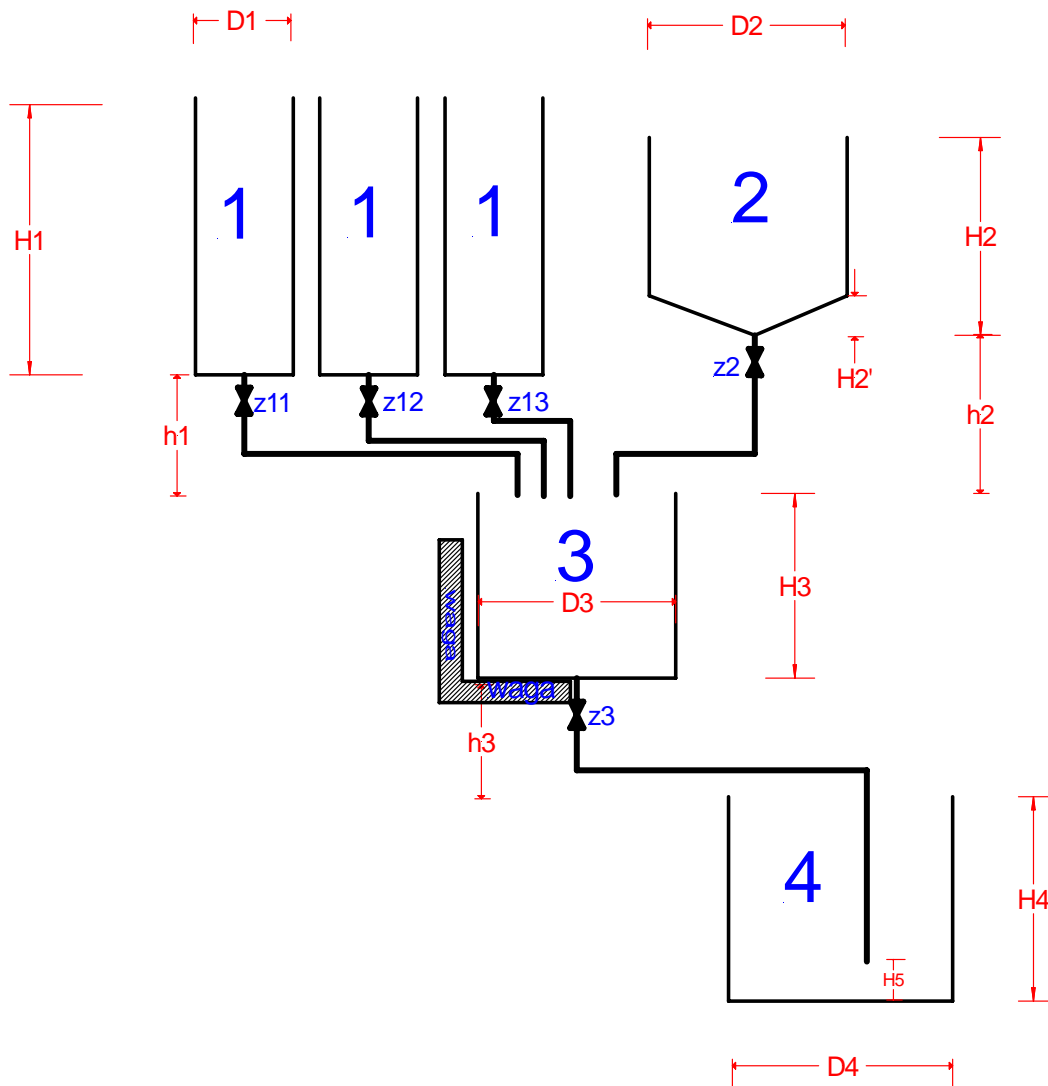


# HYDRAULIKA - projekt 1



Sporządzanie osnowy tłuszczowej podczas produkcji margaryny przeprowadza się okresowo przez odważanie składników. Fragment układu produkcyjnego składa się z następujących elementów:

- trzech zbiorników tłuszczu (1),
- zbiornika z dodatkami rozpuszczonymi w oleju (2),
- zbiornika na osnowę tłuszczową połączonego z wagą (3),
- zbiornika temperacyjnego (4).

Cykl pracy układu wygląda następująco:

- w chwili początkowej ( $t = 0$ ), zbiorniki 1, 2 są napełnione całkowicie cieczami o gęstościach odpowiednio  $\rho_1$  i  $\rho_2$ . Następnie równocześnie otwierają się zawory Z11 i

Z2, napełniając równocześnie zbiornik 3. Wyloty rurek odlotowych ze zbiorników 1 i 2 znajdują się na wysokości zbiornika 3. Zbiornik 3 napełnia się do momentu osiągnięcia masy mieszaniny (o gęstości  $\rho_3$ )  $m_3$ . Ułamek objętościowy tłuszczu w zbiorniku 3 wynosi  $X_3$ . Po odpowiednim napełnieniu zbiornika 3 zamykają się zawory Z11 oraz Z2, zaś zostaje otwarty zawór Z3 i rozpoczyna się napełnianie zbiornika 4. Po opróżnieniu zbiornika 3 zawór Z3 zostaje zamknięty i rozpoczyna się kolejny cykl pracy układu. Zbiorniki z tłuszczem opróżniają się kolejno.

1. Obliczyć średnicę rurki  $d_2$ , taką aby w pierwszym cyklu pracy układu zbiornik 3 był w tym samym czasie napełniany cieczami ze zbiorników 1 i 2.
2. Narysować zależność poziomów cieczy we wszystkich zbiornikach od chwili  $t = 0$ , aż do momentu opróżnienia zbiorników 1 lub do całkowitego napełnienia zbiornika 4.

#### **UWAGI:**

$H_1$  - wysokość zbiorników 1 [m]

$D_1$  - średnica zbiorników 1 [m]

$h_1$  - długość rurek odlotowych ze zbiorników 1 [m]

$d_1$  - średnica rurek odlotowych ze zbiorników 1 [m]

$H_2$  - wysokość zbiornika 2 [m]

$H'_2$  - wysokość części stożkowej zbiornika 2 [m]

$D_2$  - średnica zbiornika 2 [m]

$h_2$  - długość rurki odlotowej ze zbiornika 2 [m]

$d_2$  - średnica rurki odlotowej ze zbiornika 2 [m]

$H_3$  - wysokość zbiornika 3 [m]

$D_3$  - średnica zbiornika 3 [m]

$h_3$  - fragment długości rurki odlotowej ze zbiornika 3 [m]

$d_3$  - średnica rurki odlotowej ze zbiornika 3 [m]

$H_4$  - wysokość zbiornika 3 [m]

$D_4$  - średnica zbiornika 3 [m]

$H_5$  - odległość wylotu rurki odlotowej ze zbiornika 3 od dna zbiornika 4 [m]

$\rho_1$  - gęstość tłuszczu [ $\text{kg/m}^3$ ]

$\rho_2$  - gęstość dodatków rozpuszczonych w oleju [ $\text{kg/m}^3$ ]

$$\rho_m = \frac{\rho_i V_i + \rho_j V_j}{V_i + V_j} - \text{gęstość mieszany } [\text{kg/m}^3]$$

$\rho_i$  - gęstość składnika i [ $\text{kg/m}^3$ ]

$V_i$  - objętość składnika i [ $\text{m}^3$ ]

$m_3$  - masa mieszaniny w zbiorniku 3 [kg]

$X_3$  - ułamek objętościowy tłuszczu w zbiorniku 3

### **Wymogi formalne:**

1. strona tytułowa projektu musi zawierać imię i nazwisko wykonawcy oraz numer wariantu,
2. druga strona projektu musi zawierać komplet danych projektowych,
3. strony projektu muszą być ponumerowane i zszyte lub spięte w jedną całość,
4. wzory zamieszczone w tekście muszą być ponumerowane,
5. tabele i rysunki zawierające wyniki obliczeń muszą być ponumerowane i opisane,
6. wszystkie wyniki należy podać z dokładnością do 5 cyfr znaczących, opatrując je stosownym mianem w układzie jednostek SI,
7. projekt musi być wykonany starannie i czytelnie, odręcznie lub za pomocą komputerowego edytora tekstów (bezpośrednie wydruki z arkuszy kalkulacyjnych lub programów typu CAD są niedopuszczalne),
8. wszystkie symbole użyte w projekcie muszą być objaśnione w przedostatnim rozdziale projektu w porządku alfabetycznym z zachowaniem podziału na alfabet polski i grecki,
9. źródła literaturowe wykorzystywane przy opracowywaniu projektu muszą być wymienione w ostatnim rozdziale projektu,
10. projekt musi być kompletny, a w szczególności powinien zawierać wszystkie obliczenia i wykresy, o których mowa w punktach określających ramy projektu.

### ***Uwaga !***

*Nie spełnienie, któregośkolwiek z wymienionych powyżej 10 wymogów formalnych, spowoduje nie zaliczenie projektu.*