|14-8| A - metanol $c_{PA} = 2,59 \text{ kJ/kg.K}$
         B - voda $c_{PB} = 4,18 \text{ kJ/kg.K}$

$z_A = 0,4 \text{ kg/kg}$

$x_D = 0,96 \text{ kg/kg}$

$x_W = 0,02 \text{ kg/kg}$

kapalina při b.v.

$t_p = ?$

$p_p = 3 \text{ bar}$

$t_o = 20°C$

$R = 1,5$

$\dot{m}_F = 2500 \text{ kg}$

$\dot{m}_D = ?$

$\dot{m}_W = ?$

$\dot{m}_p = ?$

$\dot{m}_c = ?$

$\Delta t = 20°C$

$\dot{m}_F = \dot{m}_D + \dot{m}_W$

$z_A \dot{m}_F = x_D \dot{m}_D + x_W \cdot \dot{m}_W$

$\downarrow$

$0,4 \cdot 2500 = 0,96 \, m_D + 0,02 \cdot (2500 - m_D)$

$m_D = \dfrac{0,4 \cdot 2500 - 0,02 \cdot 2500}{0,96 - 0,02} = \underline{\underline{1010,6 \text{ kg}}}$

$m_W = \underline{\underline{1489,4 \text{ kg}}}$

Vnitřní toky v koloně

$m_L = R m_D = 1,5 \cdot 1010,6 = 1515,9 \text{ kg}$

$m_V = (R+1) \, m_D = 2,5 \cdot 1010,6 = 2526,5 \text{ kg}$

Spotřeba chl. vody   výparní entalpie etanolu a vody v kJ/kg

$\Delta_w h \, (t_d) = 0,96 \cdot 1108,5 + 0,04 \cdot 2345,3 = \underline{\underline{1158 \text{ kJ/kg}}}$

$t_d = (96 \, \text{hm}°C) = \dfrac{65,8 + 65,3}{2} = 65,6°C$

$\dot{Q}_c = m_V \cdot \Delta_w h = 2526,5 \cdot 1158 \text{ kJ}$

$\dot{Q}_c = m_c \cdot 4,18 \cdot 20 \text{ kJ}$
                    $T_{\Delta t}$ chladicí vody

$\underline{\underline{m_c}} = \dfrac{2526,5 \cdot 1158}{4,18 \cdot 20} = \underline{\underline{34\,996 \text{ kg}}}$

Spotřeba páry

Ref. stav A(l), B(l), 65,6°C

(F) Nástřik $0,4 A + 0,6 B \,(l)$, 20°C $\bar{c}_{PF} = 0,4 \cdot 2,59 + 0,6 \cdot 4,18 = 3,544 \text{ kJ/kg.K}$

(D) Destilát $0,96 A + 0,04 B \,(l)$, 65,6°C

(W) Zbytek $0,02 A + 0,98 B \,(l)$, $(98,9 + 96,8)/2 = 97,9°C$ $h_D = \cancel{\Delta h} = \cancel{158}$

          $\bar{c}_{PW} = 0,02 \cdot 2,59 + 0,98 \cdot 4,18 = 4,148 \text{ kJ/kg.K}$

$h_F = \bar{c}_{PF}(20 - 65,6) = 3,544 \cdot (20 - 65,6) = -161,6 \text{ kJ/kg}$ $h_D = 0$

$h_W = \bar{c}_{PW} \cdot (97,9 - 65,6) = 4,148 \cdot (97,9 - 65,6) = 133,98 \text{ kJ/kg}$

$$m_F h_F + Q_P = Q_c + m_w h_w + m_n h_D$$

påra ↑   chladící
na prehiati   voda
+ påra do varåku

$$Q_c = 2\ 925\ 687\ kJ$$

$$Q_P - Q_c = m_w h_w + m_n h_D - m_F h_F$$

$$Q_P - Q_c = 1489,4 \cdot 133,98 + 0 + 2500\ (-161,6)$$

$$Q_P - Q_c = \cancel{60\ 355\ kJ}\ 603\ 550\ kJ$$

$$Q_P = 3\ 529\ 200\ kJ$$

$$\Delta_w h = 2163,7\ kJ/kg$$
↑ påra 36av = 300 000 Pa → $t_p = 133,5\ °C$

$$\underline{\underline{m_p}} = Q_P / \Delta_w h = \frac{3529\ 200}{2163,7} = \underline{1\ 631,1\ kg}$$