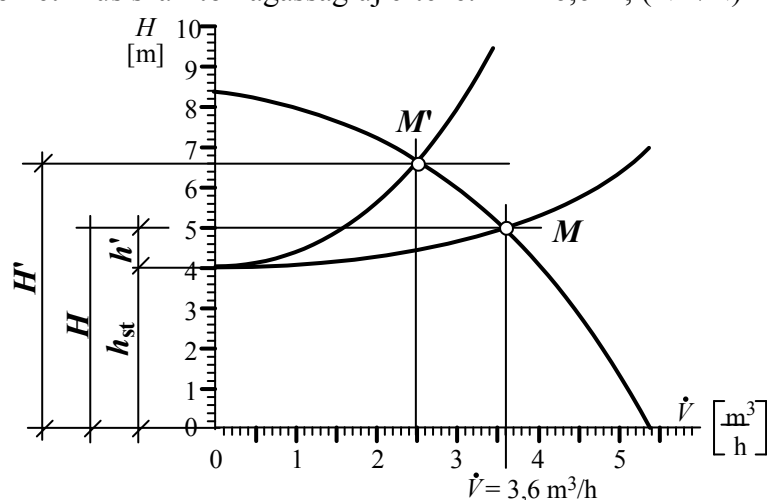
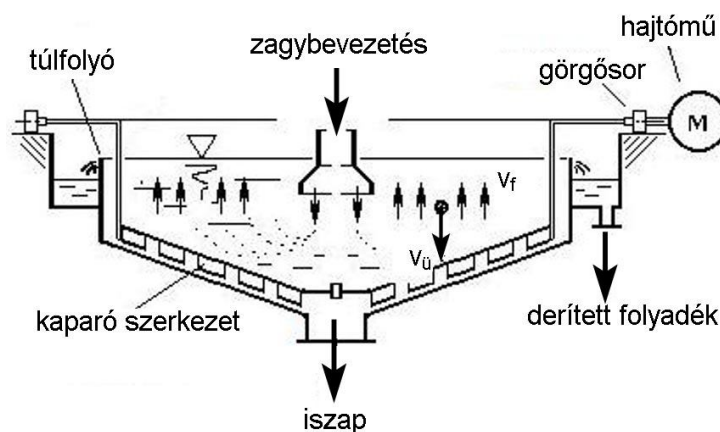


**1. feladat****Összesen 17 pont**

- A) A munkapont ( $M$ ) jelölése az ábrában: 1 pont
- B) A szállítómagasság:  $H = 5$  m; (Nm/N) 1 pont
- C) A folyadékszállítás:  $3,6$  m<sup>3</sup>/h 1 pont
- D) A statikus szállítómagasság:  $h_{st} = 4$  m; (Nm/N) 2 pont
- E) A veszteségmagasság:  $1$  m; (Nm/N) 2 pont
- F) Mivel mindkét tartályban légköri nyomás uralkodik, így a statikus tag csak a tartályok szintkülönbségéből áll, így a manometrikus szállítómagasság kifejezése:  $H = h_{st} + h_{din} = \Delta h + h'$  innen a tartályok szintkülönbsége  $\Delta h = 4$  m 4 pont
- G) Jelleggörbe és az új munkapont ( $M'$ ) berajzolása: 4 pont
- H) Manometrikus szállítómagasság új értéke:  $H' = 6,6$  m, (Nm/N) 2 pont

**2. feladat****Összesen 30 pont**

- A) A berendezés rajza: 6 pont



Megnevezések, anyagáramok jelölése: 4 pont

- B) A kaparószerkezet a hozzáépített görgősorral a készülék peremén fut körbe, amelyet villamos motorral hajtanak. 2 pont
- C) A teljes anyagmérleg:  $\dot{m}_z = \dot{m}_s + \dot{V}_d \cdot \rho_d$  2 pont  
A részleges anyagmérleg szilárd anyagra:  $\dot{m}_z \cdot w_z = \dot{m}_s \cdot w_s$  2 pont

D) Az iszap mennyisége:

$$\dot{m}_s = \frac{w_z}{w_s} \cdot \dot{m}_z = \frac{4}{40} \cdot 2800 = 280 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad 2 \text{ pont}$$

E) A derített folyadék tömegárama:  $\dot{V}_d \cdot \rho_d = \dot{m}_z - \dot{m}_s = 2800 - 280 = 2520 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$

A derített folyadék térfogatárama:

$$\dot{V}_d = \frac{2520 \frac{\text{kg}}{\text{h}}}{1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 2,1 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 5,83 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \quad 3 \text{ pont}$$

F) Az ülepitési sebesség lamináris esetben:

$$v_{\bar{U}} = \frac{d_s^2 \cdot (\rho_s - \rho_f) \cdot g}{18 \cdot \mu_f} = \frac{(50 \cdot 10^{-6})^2 \cdot (2540 - 1200) \cdot 9,81}{18 \cdot 10^{-2}} = 1,826 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad 4 \text{ pont}$$

G) A Reynolds-szám:

$$\text{Re} = \frac{d_s \cdot v_{\bar{U}} \cdot \rho_s}{\mu_f} = \frac{50 \cdot 10^{-6} \cdot 1,826 \cdot 10^{-4} \cdot 1200}{10^{-2}} = 1,1 \cdot 10^{-3} < 1,$$

tehát az ülepedés lamináris. 3 pont

H) A folyadék sebessége:  $v_f = 0,75 \cdot v_{\bar{U}} = 0,75 \cdot 1,826 \cdot 10^{-4} = 1,37 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}}{\text{s}}$  1 pont

$$\text{A készülék átmérője: } D = \sqrt{\frac{4 \cdot \dot{V}_d}{\pi \cdot v_f}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,83 \cdot 10^{-4}}{\pi \cdot 1,37 \cdot 10^{-4}}} = 2,33 \text{ m} \quad 3 \text{ pont}$$

### 3. feladat

**Összesen 24 pont**

A) A melegvíz tömegárama:

$$\dot{m}_M = \dot{V}_M \cdot \rho_M = 200 \frac{\text{dm}^3}{\text{h}} \cdot 0,977 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 195,4 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad 2 \text{ pont}$$

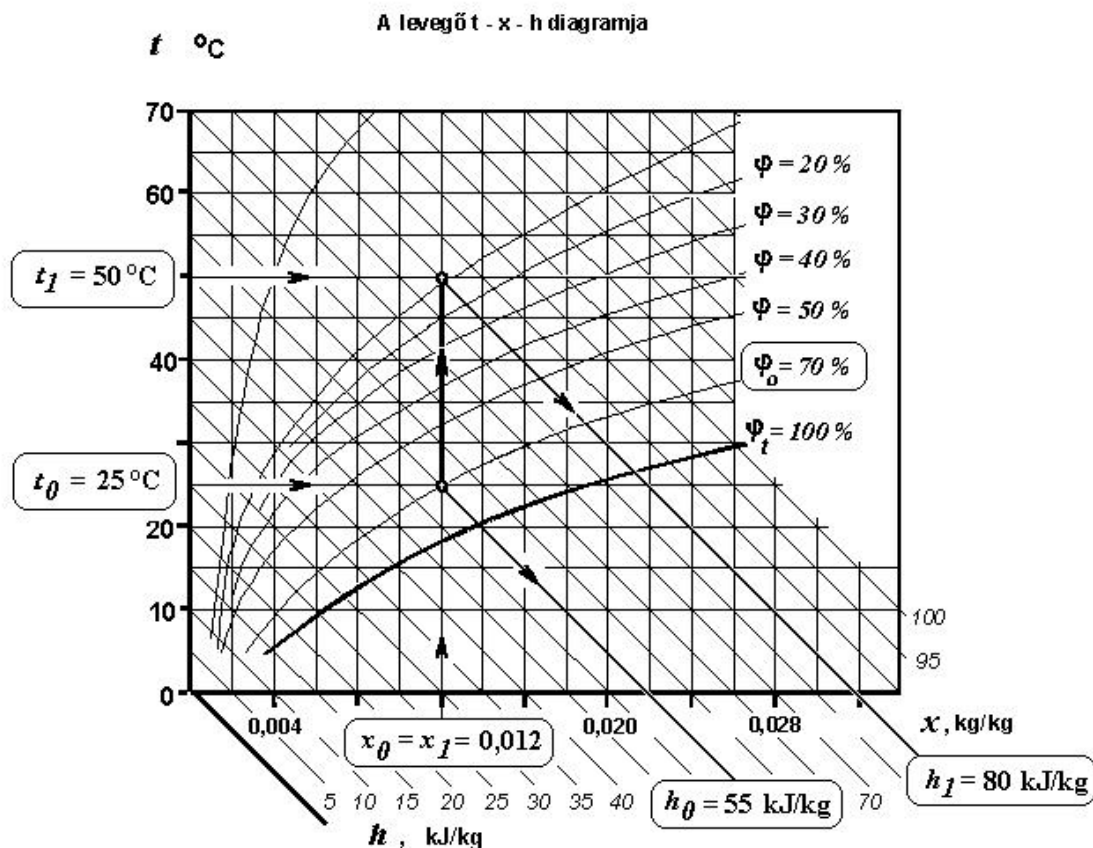
B) A leadott hő számítása:

$$\begin{aligned} \Phi_{le} &= \dot{m}_M \cdot c_M \cdot (t_{mbe} - t_{mki}) = \\ &= 195,4 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \cdot 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (68 - 65) = 2462 \frac{\text{kJ}}{\text{h}} = 683,9 \text{ W} \end{aligned} \quad 4 \text{ pont}$$

C) A  $t_0$  és  $t_1$  pontok és az előmelegítési szakasz helyes berajzolása: 2 pont

D) A diagramból az alábbi értékeket olvashatók le:

- a belépő levegő relatív nedvességtartalma:  $\varphi_0 = 70\%$
- a belépő levegő fajlagos hőtartalma:  $h_0 = 55 \text{ kJ/kg}$
- a kilépő levegő fajlagos hőtartalma:  $h_1 = 80 \text{ kJ/kg}$  3 pont



- E) A felvett hő :  $\Phi_{fel} = \Phi_{le} = \dot{m}_L \cdot (h_1 - h_0)$ , vagyis innen a levegő tömegárama ideális esetben:

$$\dot{m}_L = \frac{\Phi_{le}}{(h_1 - h_0)} = \frac{2462 \frac{\text{kJ}}{\text{h}}}{(80 - 55) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} = 98,48 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \quad 3 \text{ pont}$$

- F) A hőcserélő hőátadó felülete:  
 $A = d \cdot \pi \cdot l \cdot n = 0,014 \cdot \pi \cdot 0,5 \cdot 27 = 0,594 \text{ m}^2$

3 pont

- G) A közepes hőmérséklet különbség:

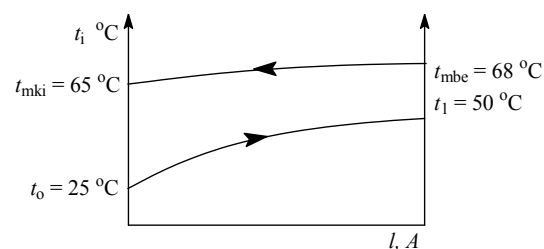
$$\Delta t_{\log} = \frac{\Delta t_N - \Delta t_K}{\ln \frac{\Delta t_N}{\Delta t_K}}$$

$$\Delta t_{\log} = \frac{(65 - 25) - (68 - 50)}{\ln \frac{(65 - 25)}{(68 - 50)}} = \frac{40 - 18}{\ln \frac{40}{18}}$$

$$= 27,55 \text{ } ^\circ\text{C}$$

2 pont

A hőmérséklet lefutási diagram:



1 pont

A hőátbocsátási tényező:  $k = \frac{\Phi_{fel}}{A \cdot \Delta t_{\log}} = \frac{683,9 \text{ W}}{0,594 \text{ m}^2 \cdot 27,55 \text{ } ^\circ\text{C}} = 41,8 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$  4 pont

#### 4. feladat

**Összesen 10 pont**

	Állítás	Robert-bepárló	Külső fűtőterű bepárló	Lengőlapátos filmbepárló
1	Egy lépésben képes bepárolni az oldatot, nagy koncentrációnövekedés érhető el.			X
2	Az ejtőcső a hőcserélőben van kialakítva.	X		
3	Hidrosztatikus nyomásnövekedés okozta forrpontemelkedéssel számolni kell.	X		
4	Az oldat természetes cirkulációval is áramolhat.	X	X	
5	Kettős forralóval is szerelhető.		X	
6	A készüléktest csak páratérből és ejtőcsőből áll.		X	
7	Kényszer cirkulációt is alkalmazhatunk.	X	X	
8	Változó terhelés mellett is jó hatásfokkal működtethető.			X

*Csak a soronkénti jó megoldás fogadható el, hibás jelölés esetén abba a sorba nem adható pont.*

*Minden jó helyre tett X jelölés 1 pont, összesen:*

10 pont

## 5. feladat

**Összesen 19 pont**

A) Megnevezések:

Betűjel	Anyagáram megnevezése	Anyagáram iránya (rajzon jelölve)
a	Folyadék elegy betáplálása	be
b	Desztillátum és reflux elvezetése	ki
c	Reflux visszavezetése	be
d	Maradék elvezetése	ki
e	Fűtőgőz bevezetése	be
f	Kondenzvíz elvezetése	ki

*Soronként 1 pont, összesen:*

6 pont

B) A deflegmátor, a totál kondenzátor és a szedő berajzolása:

6 pont

C) A szabályozó vázlatos rajza:

áramlás érzékelők:

2 pont

arányszabályozó:

3 pont

motoros szelep (más végrehajtó-beavatkozó)

2 pont

