

## Rešenje ispitnog zadatka – Decembar 2009.

 $\Delta E - ?$ 

Na osnovu poznate razlike temperature ubacivanja i temperature vazduha u prostoriji određuje se protok vazduha za klimatizaciju:

$$Q_g = L * c_L * (t_2 - t_U) \Rightarrow L = \frac{Q_g}{c_L * (t_2 - t_U)} = \frac{120kW}{1 \frac{kJ}{kgK} * 8K} = 15 \frac{kg}{s}$$

Protok svežeg vazduha iznosi:

$$L_s = 0,2 * L = 0,2 * 15 \frac{kg}{s} \Rightarrow L_s = 3 \frac{kg}{s}$$

Na osnovu latentnih dobitaka i protoka vazduha određuje se promena aps. vlažnosti pri ubacivanju u prostoriju:

$$Q_{lat} = L * r * (x_u - x_2) \Rightarrow \Delta x = x_u - x_2 = \frac{Q_{lat}}{L * r} = \frac{35000W}{15 \frac{kg}{s} * 2500 \frac{kJ}{kg}} \Rightarrow \Delta x = 0,8 \frac{g}{kg}$$

Stanje vazduha na ubacivanju, 2, se nalazi na izotermi  $t_2=28^\circ\text{C}$  i pomereno je u odnosu na stanje U ulevo za  $\Delta x$ .

Stanje mešavine vazduha M, na ulazu u hladnjak, se nalazi grafički na osnovu poznatog odnosa mešanja svežeg i optičajnog vazduha.

Kako je zadato da se vazduh posle vlaženja parom zagreva do stanja ubacivanja, to se stanje vazduha 1, na uzlazu u grejač, određuje u preseku linije  $x_2=\text{const}$  i izoterme  $t_M$ .

Kapacitet grejača iznosi:

$$Q_G = L * c_L * (t_2 - t_M) = 15 \frac{kg}{s} * 1 \frac{kJ}{kgK} * (28 - 14,1)K \Rightarrow Q_G = 208,5kW$$

Potrošnja pare za vlaženje iznosi:

$$G_p = L * (x_1 - x_M) = 15 \frac{kg}{s} * (7,2 - 6,6) \frac{g}{kg} \Rightarrow G_p = 9 \frac{g}{s}$$

Toplota potrebna da se stvori para koja se potroši za vlaženje iznosi:

$$Q_p = G_p * (h'' - c_w * t_w) = 9 * 10^{-3} \frac{kg}{s} * (2675 - 4,186 * 14) \frac{kJ}{kg} \Rightarrow Q_p = 23,55kW$$

Energija koja se u ovakvom sistemu potroši za 1h pogona u projektnim uslovima je:

$$E_t = Q_G * 1h + Q_p * 1h = 208,5 * 1 + 23,55 * 1 \Rightarrow E_t = 232,05kWh$$

Iz bilansa rekuperatora (za poznatu tačku rose stanja vazduha na ubacivanju):

$$Q_{R \max} = L_{\text{otp}} * (h_u - h_{R2}) = 0,2 * L * (h_u - h_{R2})$$

$Q_R = L_s * c_L * (t_{s'} - t_s) = \eta * 0,2 * L * (h_u - h_{R2}) \Rightarrow t_{s'} = 0,4^\circ C$  - temperatura svežeg vazduha na izlazu iz rekuperatora.

Kako se promenilo stanje svežeg vazduha na ulazu u mešaku komoru, promenilo se i stanje mešavine na izlazu iz komore. Novo stanje mešavine, M', se nalazi u preseku 1'U i  $x_M = \text{const}$ . Novi kapacitet grejača je:

$$Q_{G'} = L * c_L * (t_2 - t_{M'}) = 15 \frac{\text{kg}}{\text{s}} * 1 \frac{\text{kJ}}{\text{kgK}} * (28 - 16) K \Rightarrow Q_{G'} = 180 \text{ kW}$$

Potrošnja pare se nije promenila, pa se nije promenila ni toplotna potrebna za dobijanje pare.

Energija koja se u novom sistemu potroši za 1h pogona u projektnim uslovima je:

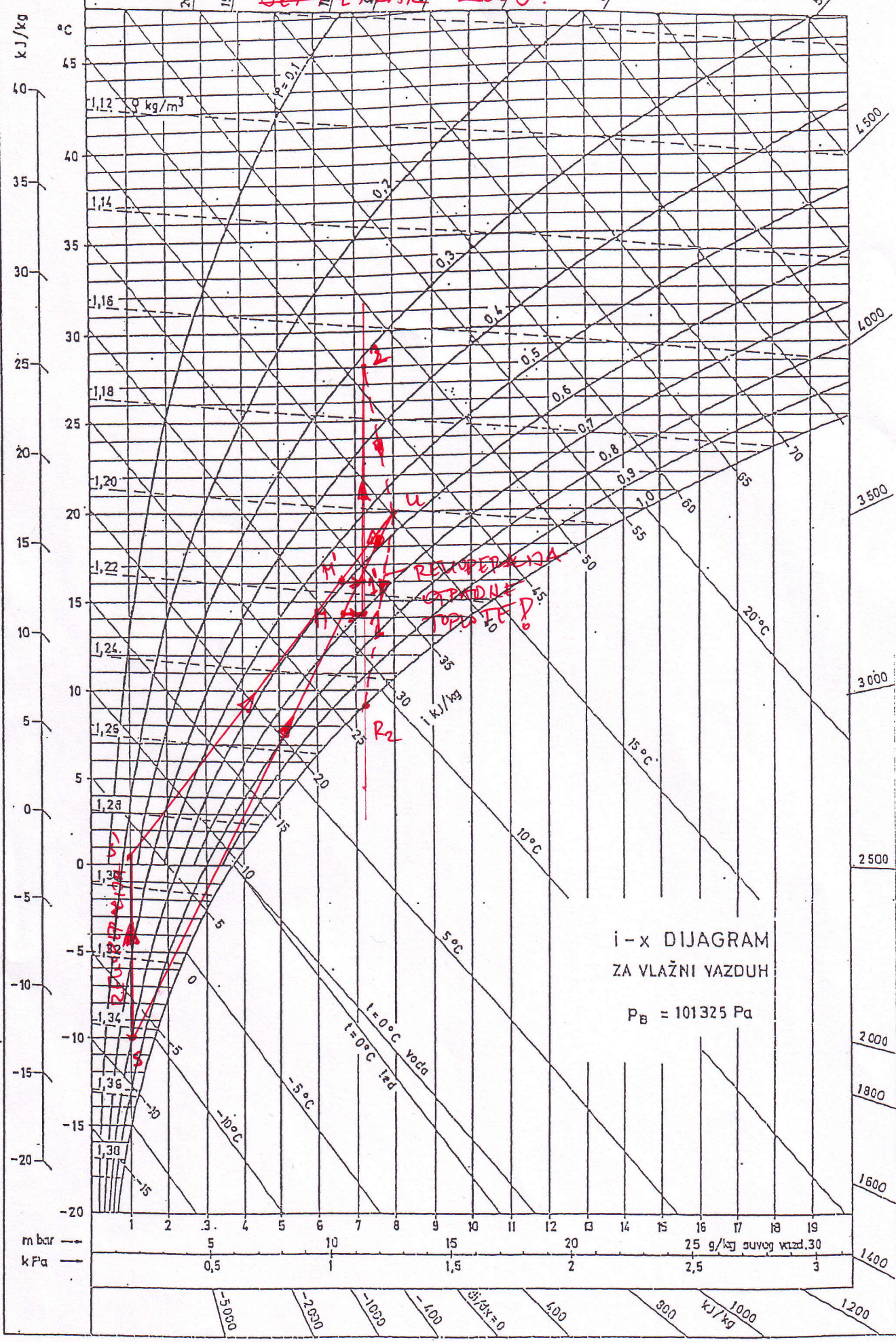
$$E_{II} = Q_{G'} * 1h + Q_p * 1h = 180 * 1 + 23,55 * 1 \Rightarrow E_I = 203,55 \text{ kWh}$$

Procentualno smanjenje potrošnje energije iznosi:

$$\Delta E = \frac{E_{II} - E_I}{E_I} * 100\% = \frac{203,55 - 232,05}{232,05} * 100\% \Rightarrow \Delta Q_G = 12,3\%$$



DECEMBAR  
~~SEPTEMBAR~~ 2009.



i-x DIJAGRAM  
ZA VLAŽNI VAZDUH

$P_B = 101325 \text{ Pa}$

m bar  
k Pa

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19  
0,5 1 1,5 2 2,5 3

5000 4000 3000 2000 1000 0  
1000 800 600 400 200 0