

## Παράδειγμα 2. Υπολογισμός Συντελεστή Παράκαμψης (BF) σε ψύξη με αφύγρανση υγρού αέρα

Ρεύμα υγρού αέρα σχετικής υγρασίας  $\phi_1=50\%$ , παροχής μάζας  $\dot{m}_a=360\text{kg/h}$  και θερμοκρασίας  $T_{DB(1)}=26^\circ\text{C}$  εισέρχεται σε ψυκτικό στοιχείο και εξέρχεται από αυτό σε θερμοκρασία  $T_{DB(2)}=15^\circ\text{C}$  και σχετικής υγρασίας ( $\phi_2=80\%$ ).

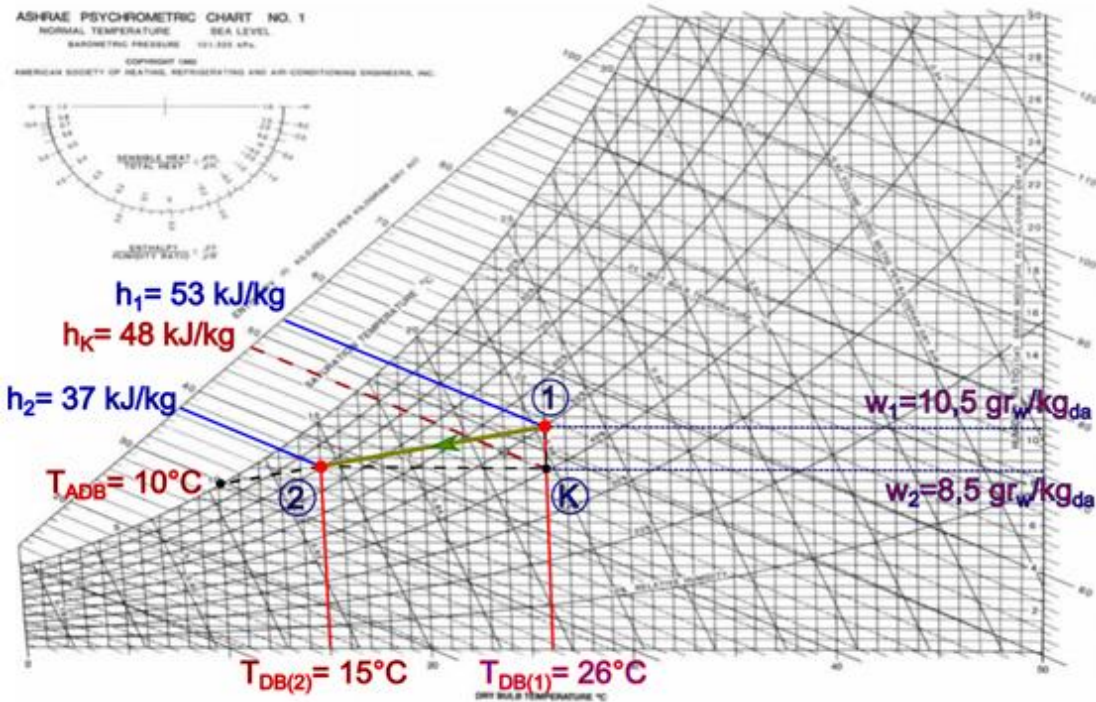
Να υπολογιστούν:

- η αισθητή ( $\dot{Q}_s$ ), η λανθάνουσα ( $\dot{Q}_L$ ) και η ολική ψυκτική ισχύς ( $\dot{Q}_t$ ) που αφαιρέθηκε από το ρεύμα του αέρα,
- η παροχή μάζας ( $\dot{m}_w$ ) των συμπυκνωμάτων του νερού που αφαιρέθηκαν από τον αέρα και
- ο συντελεστής παράκαμψης (BF) του ψυκτικού στοιχείου.

### Λύση

Το σημείο που αναπαριστά την αρχική κατάσταση του ατμοσφαιρικού αέρα στον ψυχομετρικό χάρτη εντοπίζεται από την τομή της ισοθερμοκρασιακής ξηρού βολβού  $T_{DB(1)}=26^\circ\text{C}$  και της σχετικής υγρασίας  $\phi_1=50\%$ .

Το σημείο που αναπαριστά την τελική κατάσταση του ατμοσφαιρικού αέρα στον ψυχομετρικό χάρτη εντοπίζεται από την τομή της ισοθερμοκρασιακής ξηρού βολβού  $T_{DB(2)}=15^\circ\text{C}$  και της σχετικής υγρασίας  $\phi_2=80\%$ .



Με βάση τα ανωτέρω, από τον ψυχομετρικό χάρτη βρίσκουμε:

- ειδική ενθαλπία αρχικής κατάστασης:  $h_1 = 53 \text{ kJ/kg}$ ,
- ειδική ενθαλπία τελικής κατάστασης:  $h_2 = 37 \text{ kJ/kg}$ ,
- ειδική υγρασία αρχικής κατάστασης:  $w_1 = 10,5 \text{ gr}_w/\text{kg}_{da}$ ,
- ειδική υγρασία τελικής κατάστασης:  $w_2 = 7,5 \text{ gr}_w/\text{kg}_{da}$ .

Προεκτείνουμε τη γραμμή 1-2 μέχρι να συναντήσει την καμπύλη κορεσμένου αέρα ( $\phi = 100\%$ ) και διαβάζουμε τη:

- θερμοκρασία του στοιχείου ή το σημείο δρόσου της συσκευής:  $T_{ADP} = 10^\circ\text{C}$

Χαράσσουμε τη μεταβολή 2-K, που αντιπροσωπεύει την αισθητή ψύξη της μεταβολής και τη μεταβολή K-1 που αντίστοιχα αντιπροσωπεύει την αφύγρανση, οπότε από τον ψυχομετρικό χάρτη βρίσκουμε:

- ειδική ενθαλπία κατάστασης K:  $h_K = 48 \text{ kJ/kg}$ ,

*Υπολογισμός Θερμικής Ισχύος:*

$$\dot{Q}_S = \dot{m}_a \cdot (h_K - h_2) = 360 \frac{\text{kg}}{3600 \cdot \text{s}} (48 - 37) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 1,1 \text{ kW}$$

$$\dot{Q}_L = \dot{m}_a \cdot (h_1 - h_K) = 360 \frac{\text{kg}}{3600 \cdot \text{s}} (53 - 48) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 0,5 \text{ kW}$$

$$\dot{Q}_T = \dot{Q}_S + \dot{Q}_L = 1,1 \text{ kW} + 0,5 \text{ kW} = 1,6 \text{ kW}$$

Υπολογισμός παροχής μάζας νερού συμπυκνώματος:

Η συνολική παροχή μάζας του νερού ( $\dot{m}_w$ ) που αφαιρέθηκε από την παροχή αέρα ( $\dot{m}_a$ ), υπολογίζεται:

$$\dot{m}_w = \dot{m}_a \cdot \Delta w = \dot{m}_a \cdot (w_1 - w_2) = 360 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \cdot (10,5 - 8,5) \frac{\text{g}_w}{\text{kg}} = 720 \text{ g}_w / \text{h}$$

Υπολογισμός του συντελεστή παράκαμψης (BF):

$$BF = \frac{T_2 - T_{ADP}}{T_1 - T_{ADP}} = \frac{15 - 10}{26 - 10} = 0,3125 \quad \text{ή} \quad 31,25\%$$