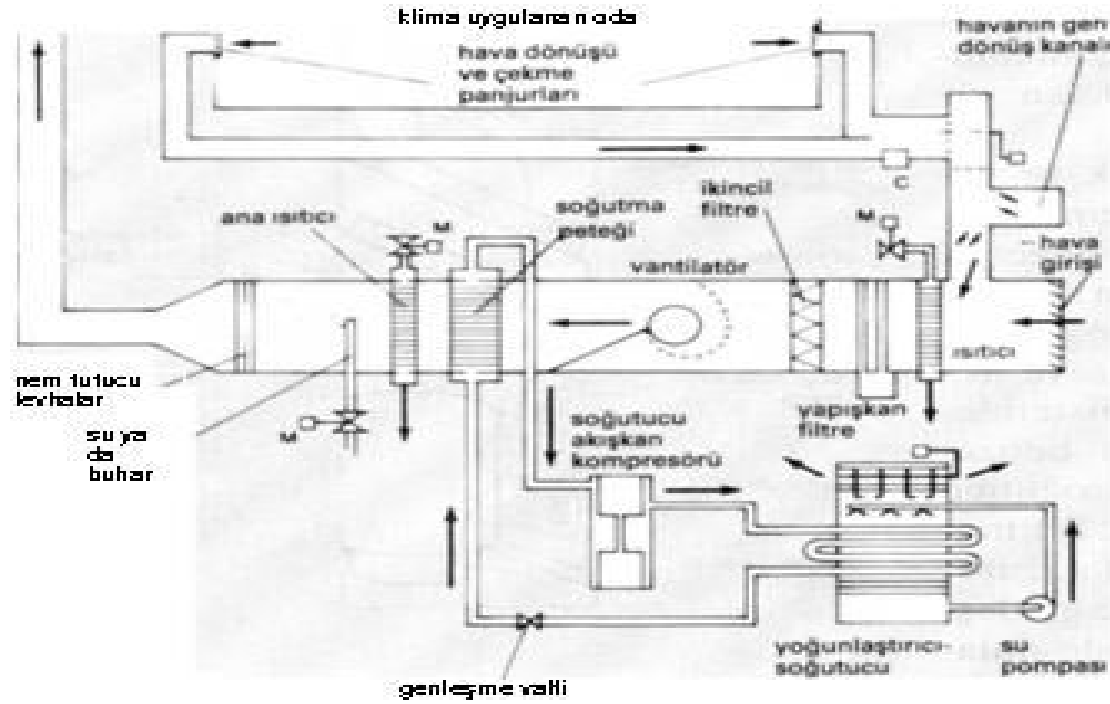




Şekil 5.29. Tam Klima (yaz + kış) Santrali

İklimlendirme İşlemleri

A) Kış Kliması Uygulaması

Kış klima santrali, kış şartlarında konforun veya herhangi bir mamulün daha verimli bir şekilde üretilmesi için gereken uygun ortam koşullarının sağlanması amacıyla kurulan bir klima santralidir.

Kış kliması hesabında sırasıyla aşağıdaki yol izlenir :

1. İç (I) ve dış (D) ortam şartlarının psikrometrik diyagram üzerinde yerleri belirtilir.
2. Taze hava miktarını (V_D) belirtmek için mahalde bulunan insan sayısı ve o mahal için kişi başına gerekli taze hava miktarı bulunup, bu iki değer çarpılır. Bulunan değer, o mahal için gerekli olan toplam taze hava miktarıdır. Santrale alınan taze hava miktarı kadar hava santralden dışarı egzoz edilecektir. Mahalden geri beslenecek hava miktarı mahale beslenen toplam hava miktarı ile dış ortamdan alınan taze hava miktarı arasındaki fark kadardır.
3. Sisteme alınacak taze hava miktarı ve mahalden santrale geri beslenen besleme havası miktarından yararlanılarak karışım havasının özellikleri belirlenir.
4. Eğer ön ısıtıcı konmuşsa (bu durumda karışım şartları (K) dış ortam havası şartlarına (D) yakındır, karışım noktasından (K) itibaren özgül nem sabit kalacak şekilde sağa doğru (A noktasına kadar) ısıtma işlemi çizilir.
5. Eğer ön ısıtıcı konmamışsa (bu durumda karışım şartları (K) iç ortam havası şartlarına (I) yakındır, karışım noktasından (K) itibaren yaş termometre sıcaklığı sabit kalacak şekilde adyabatik olarak su ile nemlendirme prosesi çizilir.
6. Isıtma prosesinin bitiminde (A) yaş termometre sıcaklığı sabit kalacak şekilde su ile adyabatik olarak nemlendirme prosesi çizilir.

7. Nemlendirici çıkışından (B) daha önce belirlenen üfleme havası sıcaklığına kadar ısıtılır.
8. DIO hesaplanarak, DIO doğrusu çizilir ve paralel olarak iç hava şartlarına (I) taşınır.
9. Son ısıtıcıdan gelen doğru ile DIO doğrusunun kestiği nokta (C) mahale üfleme noktasıdır.
10. Mahallin duyulur ve gizli ısı yüklerinin tam olarak karşılanması için, üfleme havası sıcaklığı (c) ve iç ortam şartlarından çizilen (I), her ikisi de DIO doğrusu üzerinde olmalıdır.

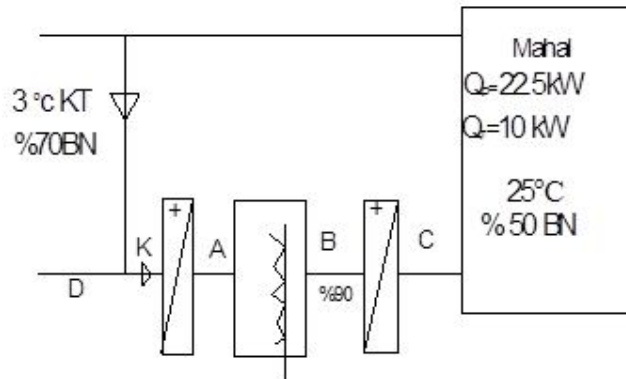
Örnek 5.6

Bir mahal için kış kliması uygulaması yapılacaktır. Uygulama için aşağıdaki veriler bilinmektedir .

- Mahallin toplam ısı kaybı 10kW, duyulur ısı kaybı 22.5 kW
- Dış ortam şartları: 3 °C KT , %70 BN
- İç ortam şartları: 25 °C , %50 BN
- Toplam hava debisinin %80'i taze hava olarak dış ortamdan alınmaktadır.
- Üfleme havasıyla mahal havası arasında sıcaklık farkının 15 °C olması istenmektedir.
- Nemlendirici çıkış şartları %90 BN alınacaktır.

Yukarıdaki verilere dayanarak aşağıdaki istenilenleri bulunuz ?

- a) İşlemi psikrometrik diyagramda gösteriniz
- b) Sistemde dolaşan toplam hava miktarını hesaplayınız
- c) Nemlendiriciden havaya püskürtülen su miktarını hesaplayınız.
- d) Ön ısıtıcı ,son ısıtıcı kapasitesini hesaplayınız.



Çözüm 5.6.

Karışım sıcaklığı

$$T_K = THO \times T_D + (1 - THO) \times T_I$$

$$T_K = 0.80 \times 3 + (1 - 0.80) \times 25 = 7.4^\circ C$$

Duyulur ısı oranı

$$DIO = \frac{2500}{1 - 2.25} = -2000 \text{ kJ / kg}$$

Gerekli değerler Psikrometrik diyagram okunarak ;

Toplam hava miktarı

$$\dot{m}_h = \frac{\dot{Q}_T}{(h_c - h_I)} = \frac{10}{(58 - 51)} = 1.1 \text{ kg / s} = 4000 \text{ kg / h}$$

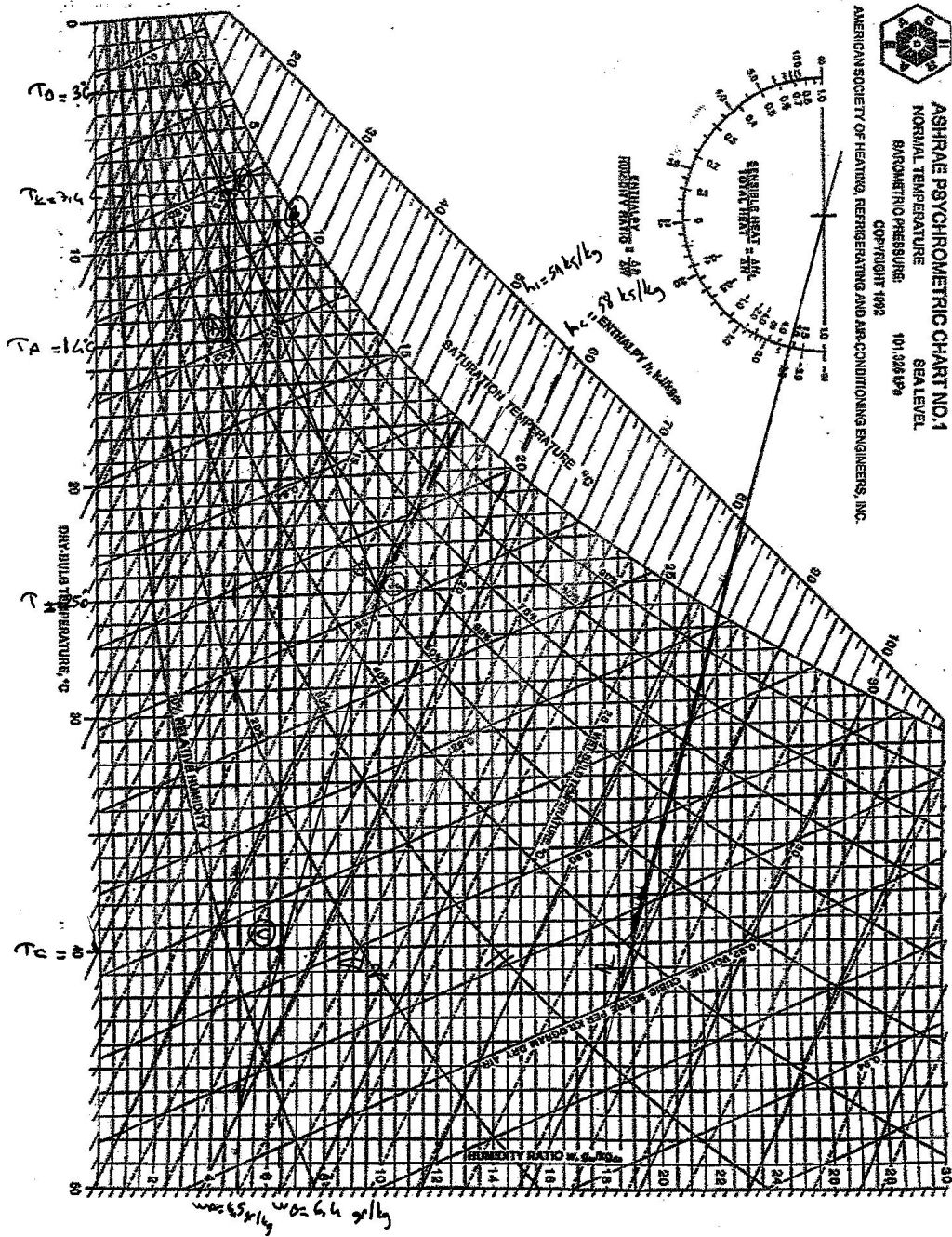
$$\dot{V}_h = \frac{\dot{m}_h}{\rho_h} = \frac{4000}{1.2} = 3333 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Püskürtülen Su Miktarı

$$\dot{m}_w = \dot{m}_h (w_A - w_B) = 4000 \times (6.5 - 4.5) \times 10^{-3} = 80 \text{ kg / h}$$

Ön ısıtıcı Kapasitesi

$$\dot{Q}_{\text{Ön}} = \dot{m}_h (h_A - h_K) = 1.1 \times (26.5 - 19.5) = 7.77 \text{ kW}$$



Şekil 5.30. Örnek 5.6' nın Psikrometrik diyagramda gösterilmesi

a) Yaz Kliması Uygulaması

Yaz kliması santralinde mahalden gelen havanın bir kısmı ile taze hava olarak alınan dış hava karışım odasında karıştırılarak soğutucu serpantine gönderilir. Daha sonra soğutucu serpantinde soğuyan hava, hava kanalları vasıtasıyla mahale ulaştırılır.

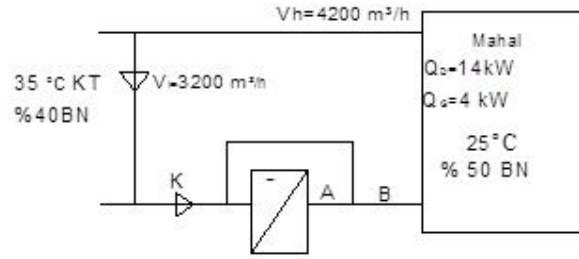
Yaz klimasında tavsiye edilen oda sıcaklığı ile üfleme sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkı 6-10 °C değerleri arasındadır. Eğer, sıcaklık farkı belirtilen bu değerlerden yüksek ise o zaman karışım havasının bir kısmı evaporatör çıkışına by-pass edilmelidir. Santrale giren havanın bir kısmının soğutucu serpantinden geçirilerek entalpisi değiştirilir ve havanın diğer kısmının serpantin dışından dolaştırılarak entalpisi değişmezse, entalpisi değişmeyen havaya “by-pass havası” denir.

Yaz kliması hesabı aşamaları :

1. Yaz kliması hesabında öncelikle mahalin bulunduğu şehrin dış hava tasarım değerleri bilinmelidir. Dış havanın özelliklerini belirten nokta (D), diyagram üzerinde dış hava kuru ve yaş termometre değerlerinden yararlanılarak işaretlenir.
2. Mahal içerisinde istenen şartlar da (I) aynı şekilde diyagram üzerine işaretlenir.
3. Dış ve iç şartları diyagram üzerinde belirtildikten sonra bu iki nokta bir doğru ile birleştirilir.
4. Karışım havası tespit edilerek çizilen bu doğru üzerine işaretlenir.
5. Daha önce tespit edilen duyulur ve gizli ısı kazançlarından yararlanılarak , duyulur ısı oranı bulunur. Duyulur ısı oranının klasik proses uygulamalarında 0.7 ile 1 arasında kalması istenir. Duyulur ısı, ortamın kuru termometre sıcaklığını doğrudan etkileyen bir ısı olup, gizli ısı ile ortam arasındaki nem miktarının artmasıyla kendini gösterir. Gizli ısının yüksek olması toplam ısı miktarını etkileyeceğinden, konfor kliması uygulamalarında istenmeyen bir durumdur.
6. Referans noktasından çizilen DIO doğrusu, iç şartlardan (I) geçecek şekilde paralel çizilir.
7. Üfleme havası şartları (B), (I) noktasından geçen DIO doğrusu üzerinde olacak şekilde işaretlenir. Yaz prosesi konfor klimasında tavsiye edilen oda sıcaklığı ile üfleme sıcaklığı arasında sıcaklık farkı 6-10 °C değerleri arasında olması tavsiye edilmektedir. Endüstriyel uygulamalarda ise bu değer 12 °C civarındadır. Eğer sıcaklık farkı, belirlenen bu değerlerden yüksek ise o zaman karışım havasının bir kısmı evaporatör çıkışına by-pass edilmelidir.
8. Karışım noktasından, yeri belirlenen üfleme havası şartlarına (B) bir doğru çizilerek işlem sınırlanır. (B) noktasından geçen bu doğrunun %100 bağıl nem eğrisini kestiği nokta (Ax) ise “Cihaz Çiğ Noktası (CCN) sıcaklığıdır. Bu nokta aynı zamanda serpantin yüzey sıcaklığını ifade eder. Pratikte cihaz çiğ noktası yaklaşık %90 bağıl nemi kesen nokta olarak (A noktası) alınır.

Örnek 5.7

Bir mahal için yaz kliması santrali uygulaması yapılacaktır. Uygulama için aşağıdaki veriler bilinmektedir.



- Mahallin duyulur ısı kazancı 14kW , gizli ısı kazancı 4 kW
- Mahallin tasarım şartları : 25 °C KT ve %50 BN
- Dış hava verileri 35 °C KT ve %40 BN
- Soğutucu serpantinden geçen havanın serpantin çıkışındaki bağıl nemi %90 alınacaktır.
- Mahalle üflenlen hava miktarı 4200 m³/h
- Dönüş havası 3200 m³/h

Yukarıdaki verilere dayanarak aşağıdaki istenilenleri bulunuz .

- Olayı psikrometrik diyagramda gösteriniz.
- Soğutucu serpantin çıkışındaki havanın çıkışındaki kuru ve yaş termometre sıcaklığını bulunuz
- Serpantinden by-pass edilen ve edilmeyen hava miktarını hesaplayınız.

Çözüm 5.7

$$DIO = \frac{Q_D}{Q_D + Q_G} = \frac{14}{14 + 4} = 0.78$$

Taze hava miktarı

$$\dot{V}_D = \dot{V}_h - \dot{V}_I = 4200 - 3200 = 1000 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$THO = \frac{\dot{V}_D}{\dot{V}_h} = \frac{1000}{4200} = 0.24$$

Karışım havası sıcaklığı

$$T_K = THO \times T_D + (1 - THO) \times T_I$$

$$T_K = 0.24 \times 35 + (1 - 0.24) \times 25 = 27.4^\circ \text{C}$$

$$\dot{m}_h = \dot{V}_h \times \rho_h = 4200 \times 1.2 = 5040 \text{ kg} / \text{h} = 1.4 \text{ kg} / \text{s}$$

Gerekli Değerler Psikrometrik diyagramdan okunarak ;

$$h_B = 50.2 - \frac{18}{1.4} = 37.4 \text{ kJ / kg} = 9 \text{ Kcal / kg}$$

By-pass oranı

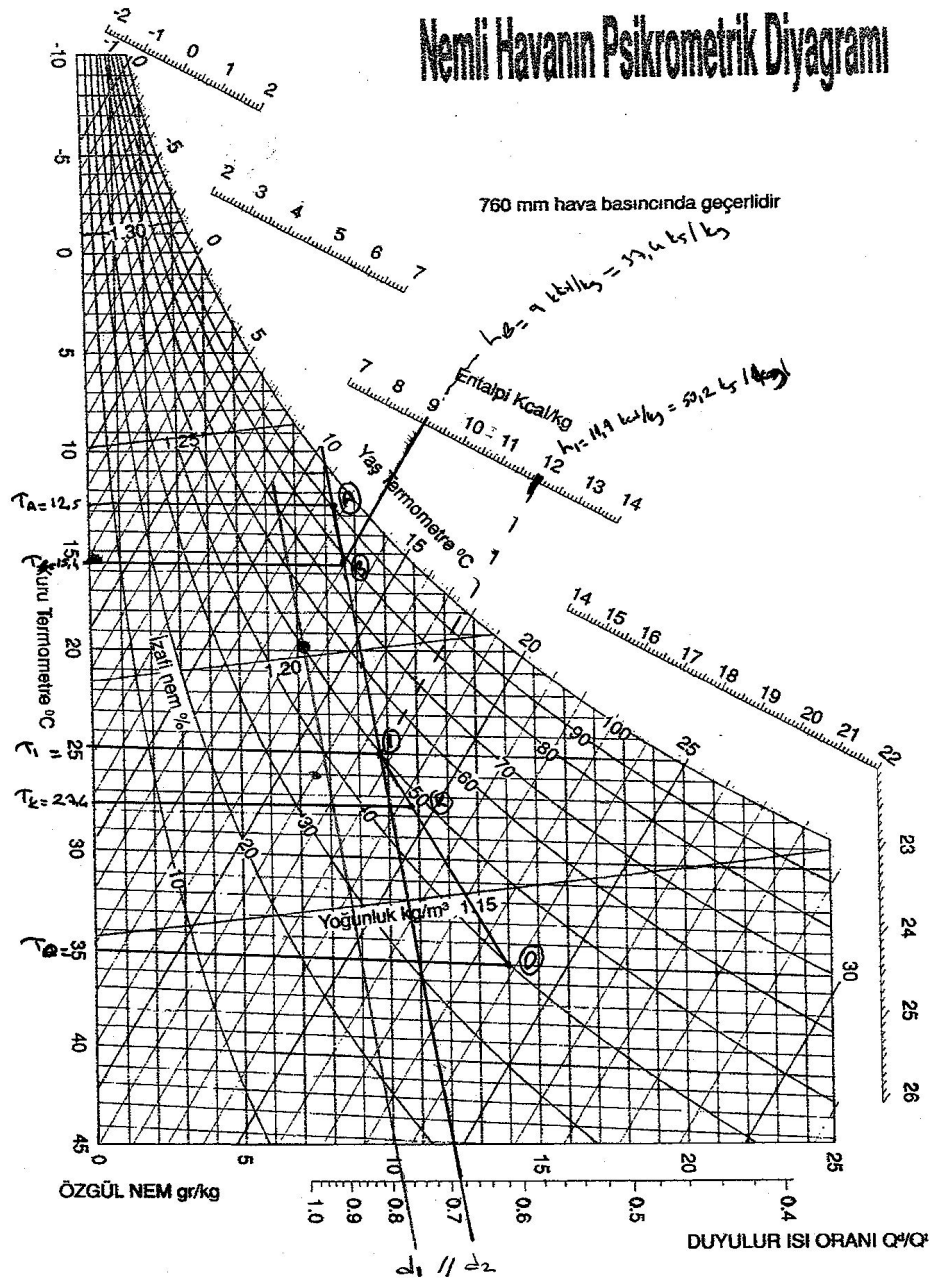
$$BYO = \frac{T_B - T_A}{T_K - T_A} = \frac{15.4 - 12.5}{27.4 - 12.5} = 0.2$$

By-pass edilen hava miktarı

$$\dot{V}_{Byo} = BYO \times \dot{V}_h = 0.2 \times 4200 = 840 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Soğutucu serpantinden geçen hava miktarı

$$\dot{V}_{Soğ} = \dot{V}_h - \dot{V}_{Byo} = 4200 - 840 = 3360 \text{ m}^3 / \text{h}$$



Şekil 5.31. Örnek 5.7. nin Psikrometrik diyagramda gösterimi