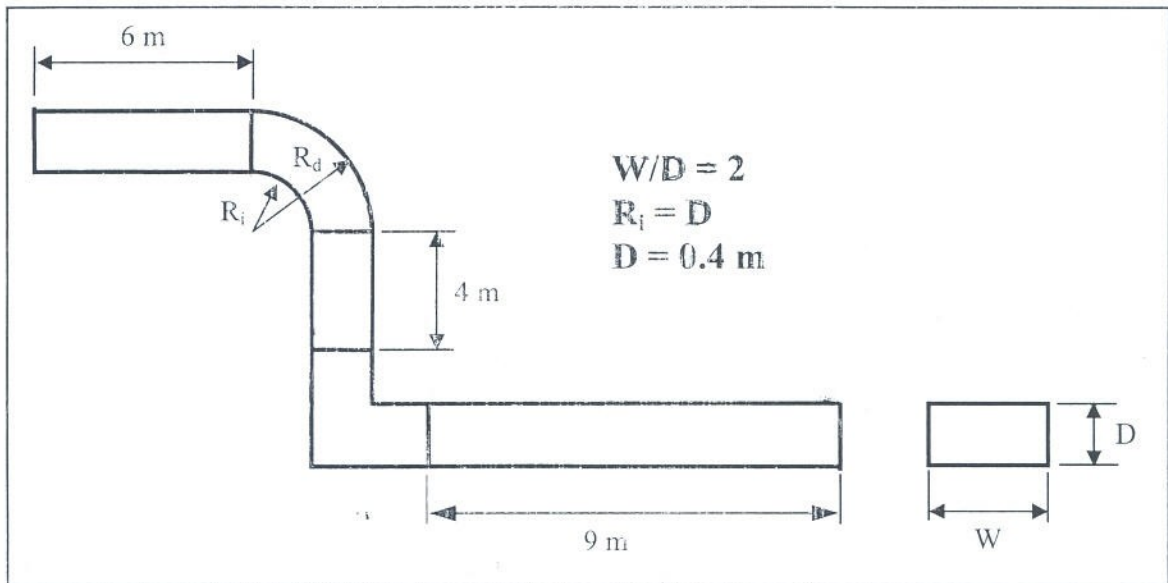


MAK-440 İKLİMLENDİRME VE SOĞUTMA

SORULAR:

- Yazın dış sıcaklığın $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar çıktığı bir yerde $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de et saklamak amacıyla yapılmış bir soğuk deponun ısı kazancı (mal, cihaz ve ekipmanlar, aydınlatma, insanlar, duvarlar ve çatıdan gelen toplam ısı), 120 kW olarak hesaplanmıştır. Soğutkan olarak R-22 kullanılacağına göre, çevrimi teorik kabul ederek,
 - Sistemde dolaşması gereken R-22 debisini, (10 puan)
 - Yoğuşturucu kapasitesini, (10 puan)
 - Kompresör gücünü hesaplayınız. (10 puan)
 - Kompresör çıkışındaki sıcaklığı bulunuz. (5 puan)
- Dış hava kuru termometre sıcaklığı $34\text{ }^{\circ}\text{C}$, yaş termometre $28\text{ }^{\circ}\text{C}$ olan bir yerde, iklimlendirmesi yapılacak bir mahalın şartları $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ KT ve %50 bağıl nemde tutulmaktadır. Soğutucu girişindeki havanın kütleli olarak 3 birimi dış, 1 birimi dönüş havasıdır. Oda Duyulu Isısı = 80000 kJ/h , ÇÇN sıcaklığı $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve By-Pass oranı %15'dir. Soğutucudan çıkan hava odaya giderken, veriş kanalında içine, menfez sıcaklık farkını $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ yapacak şekilde dönüş havası karıştırılmaktadır. Buna göre,
 - Odaya gönderilmesi gereken hava debisini (10 puan)
 - Soğutucu serpantin gücünü (10 puan)
 - Soğutucu serpantininde yoğuşan nem miktarını bulunuz. (10 puan)
 - Veriş kanalında nemi alınmış hava ile dönüş havası karışım oranını bulunuz. (5 puan)
- Zonguldak'ta $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ iç dizayn sıcaklığına sahip bir salonun ısı kazancı hesabında kullanılmak üzere, salonun güneye bakan duvarı için Temmuz'un 21. günü saat 15:00'te soğutma yükü sıcaklık farkı değerlerini (CLTD) bularak, geçen ısı miktarını hesaplayınız. Gerekli diğer bilgiler aşağıda verilmiştir: (Zonguldak'ı 40° Kuzey enleminde olarak alınız.)
Verilen güneye bakan duvarın özellikleri: Temel duvar malzemesi ~~400 mm adi tuğla (C4)~~, Ana kütle ve yalıtımın iç içe, ince sıvalı, toplam ısı geçiş katsayısı, $U=1.25\text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, ($R=0.8\text{ m}^2\cdot\text{K/W}$), Alanı 20 m^2 (pencereler hariç). (20 puan)
- Şekli aşağıda verilen basit bir kanalda, birim boydaki sürtünme kaybı 1.6 Pa/m ise toplam sürtünme kaybını hesaplayınız. Her iki dirseğin içinde düzeltici kanatlar bulunmaktadır. (10 puan)



1) a) $q_L = \dot{m}(h_1 - h_4) \Rightarrow \dot{m}_c = \frac{q}{h_1 - h_4} = \frac{120 \frac{\text{kJ}}{\text{s}}}{394 - 250 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}} = 0,8333 \text{ kg/s}$

$\dot{m}_c = 0,8333 \text{ kg/s}$

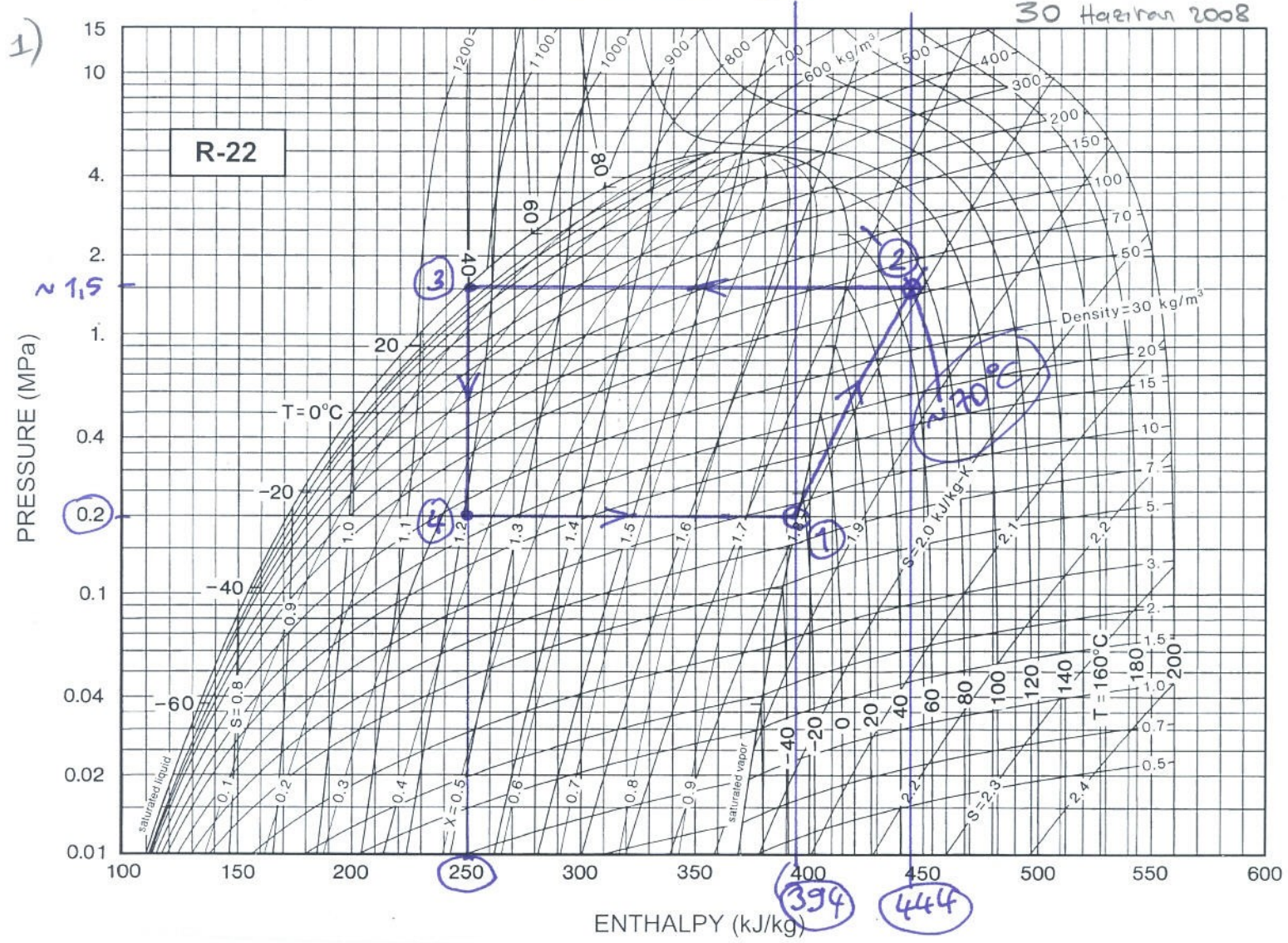
b) $q_H = ?$ $q_H = \dot{m}(h_2 - h_3) = 0,8333(444 - 250)$
 $q_H = 161,66 \text{ kW}$

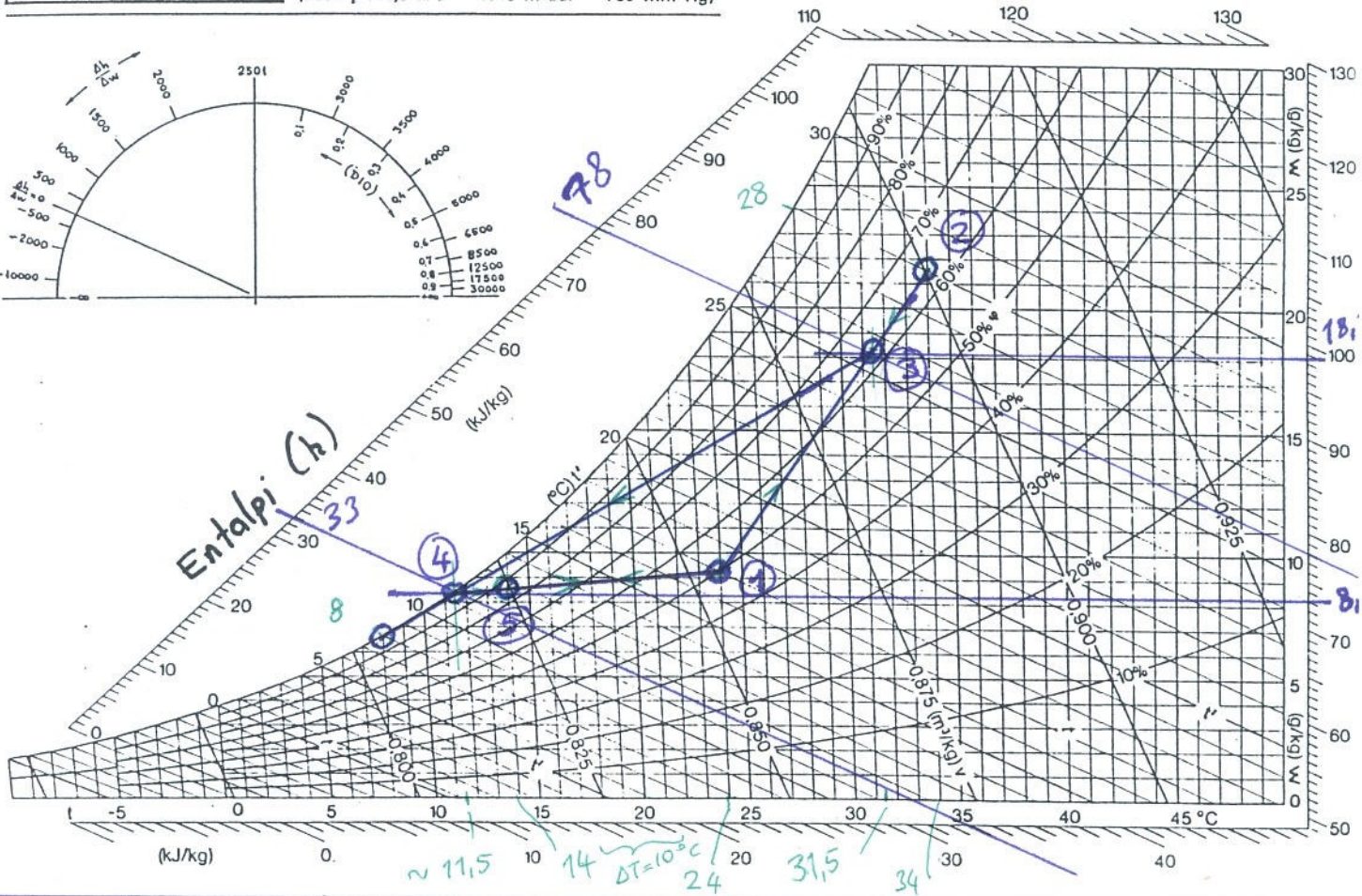
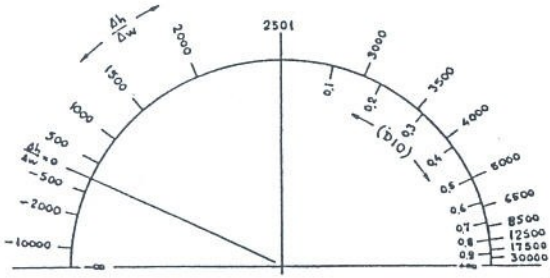
$q_H = 161,66 \text{ kW}$

c) $W_{\text{net}} = q_H - q_L = 161,66 - 120 = 41,66 \text{ kW}$
 (Teorik şerrim)

$W_{\text{net}} = 41,66 \text{ kW}$

d) $T_2 \approx 70^\circ\text{C}$ LuP-h diyagramından

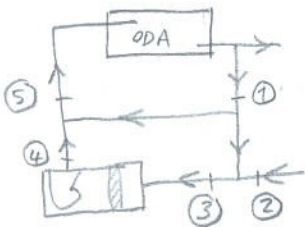




MAK 444 İklimlendirme (Bütünlüme)

30 Haziran 2008

2) a) $\dot{m}_a = ?$ $ODI = \dot{m}_a c_p (T_1 - T_5) \Rightarrow \dot{m}_a = \frac{ODI}{c_p (T_1 - T_5)} = \frac{80000 \frac{kJ}{h}}{1,04 \frac{kJ}{kgK} \cdot 10K} =$



$\dot{m}_a = 7692,3 \text{ kg/h} \Rightarrow \dot{Q}_a = \dot{m}_a \vartheta_5 = 7692,3 \cdot 0,825$

$$\dot{Q}_a = 6346 \text{ m}^3/\text{h} \therefore$$

$$\dot{m}_a = 7692,3 \text{ kg/h}$$

$$\dot{m}_a = 2,137 \text{ kg/s}$$

$$T_3 = \frac{3 \cdot 34 + 1 \cdot 24}{3 + 1} = 31,5^\circ\text{C}$$

$$T_4 = \frac{0,15 \cdot 31,5 + 0,85 \cdot 8}{0,15 + 0,85}$$

$$T_4 = 11,525 \approx 11,5^\circ\text{C}$$

$$T_5 = 24 - 10 = 10^\circ\text{C} \text{ olmalı.}$$

$$T_5 = \frac{x \cdot 24 + (1-x) \cdot 11,5}{[x + (1-x)]} = \frac{24x + 11,5 - 11,5x}{1}$$

$$12,5x = 14 - 11,5 = 2,5$$

$$x = \frac{2,5}{12,5} = 0,2$$

$$x = \%20$$

⑤ Hava %20 dönüş + %80 nemi alınmış havadan oluşuyor.

Cihazdan geçen hava (nemi alınmış hava) debisi = $0,80 \times \dot{m}_a$
 $\dot{m}_{na} = 0,8 \cdot 7692,3 \approx 6154 \text{ kg/h}$

b) $\dot{q}_4 = \dot{m}_{na} (h_3 - h_4) = 6154 (78 - 33)$

$$\dot{q}_4 = 276930 \frac{kJ}{h}$$

$$= 76,925 \approx 77 \text{ kW}$$

c) $\dot{m}_w = \dot{m}_{na} (w_3 - w_4) = 6154 (0,0182 - 0,0083)$

$$\dot{m}_w = 60,92$$

$$\dot{m}_w \approx 61 \text{ kg/h}$$

d) Daha önce bulunmuştur: %20 Dönüş + %20 Nemi Alın.

3) Zonguldak $T_{iç} = 23^\circ\text{C}$ (KT), Temmuz 21, Saat 15:00, Güney duvarı (E7), Ana kütle ile yalıtım izi ise, ince sıvalı

$$R = 0,8 \frac{\text{m}^2\text{K}}{\text{W}} \left. \begin{array}{l} \\ \text{C7 Duvarı} \end{array} \right\} \text{ Duvar tipi: 4 (Tablo 5.10 B) } \\ \text{ Sayfa 88}$$

Tablo 5.9'dan (sayfa 84) 21 Temmuz, Saat: 15:00, $T_{iç} = 25,5^\circ\text{C}$ ve diğer belirli koşullarda Güney duvarı, 4 numaralı duvar için $\text{CLTD} = 19^\circ\text{C}$

$$\text{Düzeltilmiş CLTD} = \text{CLTD} + (25,5 - t_i) + (t_o - 29,4)$$

$$t_o = T_{\text{max}} - \frac{\text{Günlük Sıcaklık Farkı}}{2}$$

Zonguldak için değerler: $T_{dış} = 32^\circ\text{C}$ (KT) $T_{dış} = 25^\circ\text{C}$ (YT)
(Tablo 5.13A) $\text{Günlük } \Delta T = 8,1^\circ\text{C}$ $t_o = 32 - \frac{8,1}{2} = 27,95$

$$\text{Düzeltilmiş CLTD} = 19 + (25,5 - 23) + (27,95 - 29,4) = 20,05 = \text{CLTD}$$

$$q = UA(\text{CLTD}) = 1,25 \times 20 \times 20,05 = 501,25 \text{ W}$$

$$q = 501,25 \text{ W}$$

4)

$$\frac{W}{D} = 2$$

$$R_i = D$$

Düzeltilmiş var

Daire kenarlı dirsek
esdeğer boyu

$$7D$$

Dik kenarlı dirsek
esdeğer boyu

$$15D$$

Tablo 1.1 (Sayfa 152)

$$\text{Dairecel dirsek esdeğer boyu} = 7D = 7 \cdot 0,4 = 2,8 \text{ m}$$

$$\text{Dik dirsek esdeğer boyu} = 15 \cdot D = 15 \cdot 0,4 = 6 \text{ m}$$

$$\text{Toplam esdeğer boy} = 6 + 2,8 + 4 + 6 + 9 = 27,8 \text{ m}$$

$$\text{Toplam Sürünme Kaybı} = 27,8 \text{ m} \times 1,6 \frac{\text{Pa}}{\text{m}} = 44,48 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = 44,48 \text{ Pa}$$