

153
555

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL KLİMA SİSTEMLERİNİN MUKAYESESİ VE ARAŞTIRMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MAK. MÜH. AYKUT ASLAN

İSTANBUL 1984

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
GENEL KİTAPLIĞI

Kot : R. 153
Alındığı Yer : 555
Tarih : 2.12.1986
Fatura :
Fiatı : 1200 ₺
Ayniyat No : 1/31
Kayıt No : 44561
UDC :
Ek :



İSTANBUL 1984



X COMP.

YILDIZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL KLİMA SİSTEMLERİNİN MUKAYESESİ VE ARAŞTIRMASI

YÜREK LİCANGİ TEZİ
MAK. MÜH. AYKUT ASLAN

İSTANBUL 1984

yapılan işin sonu:
Abd. 10 = ON = 100
Prof. Faruk Özalp

ÖZET

Türkiye'de oldukça önemli bir ihracat potansiyelini oluşturan Tekstil endüstrisinin başarıyla olacağı kendi içinde de çok değişik faktörlere bağlıdır. Bu faktörlerden birisi de tekstil makinelerinin bulunduğu ortam havasının iyi ve gerektiği şekilde şartlandırılmasıdır. Gerçekten önemli bir konu olan tekstil kliması üzerine tez vererek bu konuda Türkiye'de uygulanan sistemler hakkında fikir sahibi olmaya yardımcı olan ve tez süresince çalışmalarını yönlendiren Sayın Prof. Faruk ÖZGENİŞ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Mek. Müh. Aykut ALLAN

İ Ç İ N D E K İ L E R

1.Özet	I
2. Abstract	II
3. Notasyonlar ve Birimler	III
4. Giriş	IV
5. Tekstil Klima Dizaynı ile İlgili Özellikler	1
6. Tekstil Klima Sistemleri	4
A. Evaporatif Soğutmalı ve Atomizörlü Sistem	4
1. Yaz işletmesi	4
1.1. İncelenen sistemde hesaplamalar	5
1.2. Nemlendiricinin veriminin artması durumu	10
1.3. Mukayese	10
1.4. Dış hava koşullarının değişimi	12
1.4.1. Dış hava sıcaklığının max. dizayn sıcaklığından	
küçük olması	12
1.4.2. Dış hava sıcaklığının max. dizayn sıcaklığından	
büyük olması	13
1.5. Isı kazancı yükünün azalması	13
1.5.1. Atomizasyon tesisatı	16
2. Kış işletmesi	17
2.1. İncelenen sistemde hesaplamalar	17
2.2. Süper saturasyon	24
2.3. Mukayese	24
2.4. Dizayn koşullarının değişmesi	26
B. Evaporatif Soğutmalı Sistemler (Atomizörsüz)	28
1. Yaz işletmesi	28
1.1. İncelenen sistemin atomizörsüz olarak dizayn edilmesi	
.....	28

1.2.Mukayese	30
C.Mekanik Soğutmalı Sistemler	31
1.Yaz İşletmesi	31
1.1.Incelenen sistemde hesaplamalar	33
1.2.Mukayese	33
D.Mekanik Soğutmalı ve Atomizörlü Sistemler	35
1.Yaz İşletmesi	35
7.Türkiye'deki Çeşitli Tekstil Fabrikalarının Klima Sistem- leri	37
8.Sonuç	46

I.Özet

Çok çeşitli endüstri uygulamalarında havanın partia-
dirılarak kullanılması iyi kalitede bir ürünün elde edilme-
si için gereklidir. Tekstil endüstrisi için; hemin, doğal ve sen-
tetik fiberlerin ağırlığı, kalite ve mukavemetine etkisi be-
nahada klimanın kullanımını ekonomik olarak birinci derece-
de önem bir hale getirmiştir. Tekstil proseslerinin bir ço-
ğunda uygun nemli nem değerinin sağlanmasına ihtiyaç gösterir.

Bu tezde, önce tekstil klima dizaynında dikkat edilecek hu-
suslar üzerinde duruldu. Sonra, halen kullanılmakta olan sis-
temlerin yapısı hakkında bilgi verildi. Bunun için Silembank
Bakırköy Bez Fabrikası iklimlendirme için ısı kazancı, kanat
kesitleri ve ventilatör güç hesapları yapıldı. Kış işletme
si için de ısı kaybı hesaplandı. Sistemler arasında çeşitli
dizayn partilerinin seçilmesi durumunda mukayeseler yapıldı.
Türkiye'de tekstil endüstrisinin teknik özelliklerini oluştu-
ran fabrikalar gezilerek, klima sistemleri incelendi ve bun-
lar tezin sonunda belirtildi.

2. Abstract

The use of air-conditioning is of advantage in many kinds of industries because of the better grade of product obtained. In textile industry humidity has such a pronounced effect on the weight, strength, quality and both natural and synthetic fiber air-conditioning first became economically important in this field. Most steps of the textile processes require the maintenance of adequate value of relative humidity. In this thesis, the air-conditioning design of textile plant was pointed out which must be considered, and then was explained the types of systems most commonly used for textile applications. For this reason Sümerbank Bakırköy textile factory has been examined as a example (weaving room). Heat gain, duct sizes and fan power have been calculated. Heat loss calculation has also been made for winter design condition. The various positions which changing both at summer and winter design conditions have been investigated and compared between the systems. Textile plants which are topic samples of Turkish textile industry have been examined and then the air distribution, ducts, grilles have been explained briefly at the end of thesis.

3. Notasyonlar ve Birimler

BN: Bağıl nem (φ), %

C_p : Havanın özgül ısıma ısı, kcal/kg^{°C}

KT: " kuru termometre sıcaklığı, °C

M: Kütleli hava debisi, kg/h

V: Hacimsel hava debisi, m³/h

V_a : Atomizasyon su debisi, m³/h

YT: Havanın yağ termometre sıcaklığı, °C

Δt : Sıcaklık farkı, °C

Δx_a : Atomizasyonla havaya verilen mutlak nem farkı, gr/kg

Δx_H : Yıkayıcıda havaya verilen mutlak nem farkı, gr/kg

ρ : Havanın yoğunluğu, kg/m³

4. Giriş

Tekstil proseslerinde işlenen malın mukavemeti, üniform olması, renk gibi önemli faktörlerle sonuçta malın kaliteli olarak imal edilmesi sorunu her zaman karşımıza çıkmaktadır. Bu tezde yukarıda sayılan özelliklerin oluşabilmesinde çok önemli bir rol oynayan havanın şartlandırılması işlemi, tesisatı ve diğer özellikleri ele alınacaktır.

Türkiye'de halen kullanılmakta olan sistem, makinelerin bulunduğu ortamın havasının nemlendirilmesini kapsar. Nemlendirilme işlemi ya merkezi klima sisteminde yapıldıktan sonra odaya verilmesi şeklinde ya da havanın bir kısmı merkezi klima sisteminde nemlendirilir, odaya verildikten sonra odada nem ilavesi şeklinde olmaktadır. Birinci şık olarak anlatılan, şu anda Türkiye'de eski sayılabilecek sistemlerde bulunmaktadır. İkinci şık ise son yıllarda yapılan uygulamalarda daha sık görülebilmektedir. Tezde yukarıdaki iki şikten bahsedilecektir. Uçunç şık olarak söylenebilecek bir sistem daha vardır ki bu sistemde yalnız makinelerin ihtiyacı olan besleme havası makinenin üstünden davlumbaz ile verilmektedir. Döndü havası da makinenin alt tarafından emilmektedir. Böylece makina adeta bir şapkanın içinde işlevini sürdürmekte ve daha uygun koşullar sağlanabilmektedir. Yukarıda anlatılan sistem için SULZER firmasının çeşitli araştırmaları bulunmaktadır. Konvansiyonel klima sistemlerinde ısı kazancı hesabına tesir eden birçok faktörler, burda hesaba girmeyecek dolayısı ile ısı kazancı değerinin küçük çıkması neticesinde gerek kanal ve santral kenitleri gerekse de vantilatör güçlerinde önemli düşüşler olmaktadır. Sonuçta, tesis ve izolasyon şartlarında

azalma o sistemin ekonomikliğini tayin edecektir.Önce Sumerbank Bakirköy Bez fabrikası ele alınarak dokuma dairesi için hem yaz işletmesi hem de kış işletmesinde hesaplar yapıldı. Max. dizayn debisi bulundu,kanal boyutları hesaplandı.Daha yeni sistemlere örnek olmak üzere Bozkurt,Altınyıldız, ve Aksu(Çerkezköy) tekstil fabrikaları gezildi.Klima sistemi incelendi.

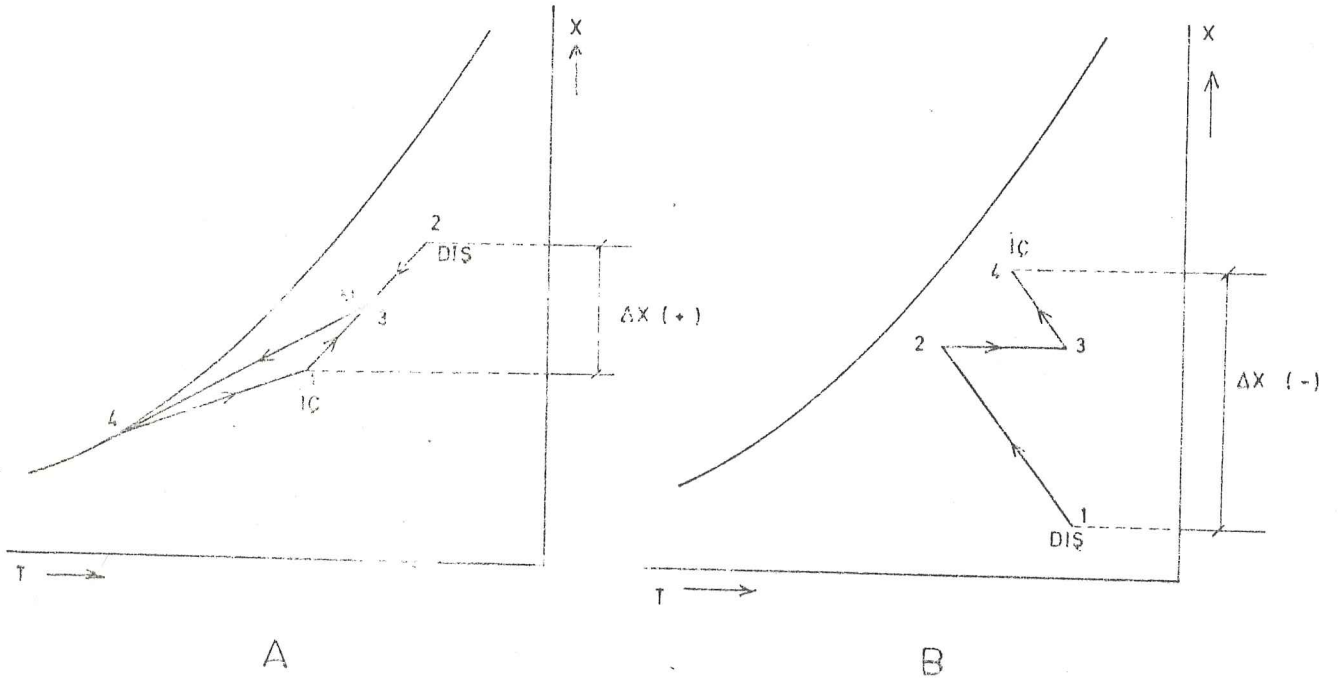
5. Tekstil Klima Dizaynı İle İlgili Özellikler

Standard ısı kazancı hesaplamaları, tekstil kliması dizaynında da geçerlidir. Bazı önemli faktörleri şöyle gruplandırabiliriz.

1-Mutlak nem ile ilgili özellikler

- | | | | |
|---------------------|---|---|---|
| 2-DI ve GI | " | " | " |
| 3-Güneş ve iletimle | " | " | " |
| 4-Dış hava | " | " | " |

1-Mutlak nem ile ilgili özellikler: İncelenen sistemde 33°C KT ve 24°C YT için noktanın nemlendirme sonucu gelinen (2) durumu ile konfor klimasında ulaşılan nokta arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu durumu aşağıda psikrometrik diyagramda çizip inceleyelim.



A şeklinde görülen ve çoğunlukla konfor klimasında rastlanan özelliklerden birisi de X yani, mutlak nem far-

kının pozitif olmasıdır. ($\Delta X = X_2 - X_1 > 0$). Sağlanan iç ve dış hava karışımı her zaman içi istenen iç hava mutlak nem par-tından büyüktür. Dolayısı ile (3) noktasındaki karışım hava-sının soğutularak mutlak neminin alınması gereklidir.

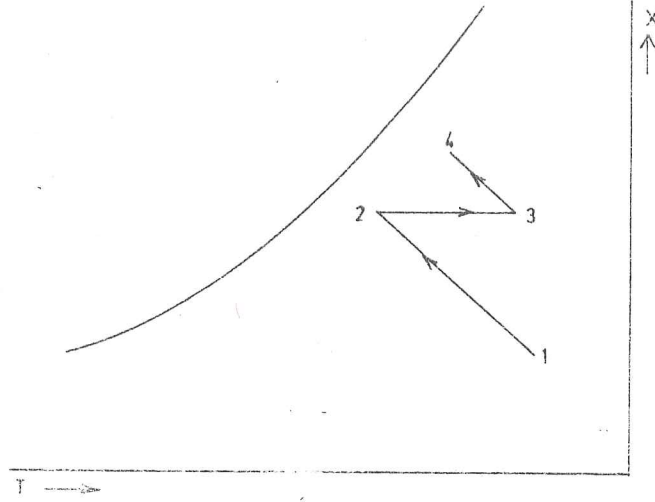
B şeklinde, (1) noktasında dış havanın mutlak nemi ge-nellikle istenen (4) noktasındaki havanın mutlak neminden düşüktür. Bu durumda dış havanın olduğu gibi alınıp mutlak neminin artırılması gerekir. Yani, dış hava, tekstil kliması-nda X miktarının artırılması bakımından yardımcı bir faktör olmaktadır. ($\Delta X = X_1 - X_4 < 0$).

2-DI ve GI ile ilgili özellikler: Isı kazanç hesap cetvelinden de görüleceği üzere, Tekstil klimasında çalışan makinelerin saat başına yaydığı duyulur ısı insanlarınkin-den oldukça yüksektir. Çalışan insanların bu durumu aynı za-manda GI hesabında etken bir rol oynamaktadır. Sayısal bir örnek olarak, incelenen sistemde ODI: 4706.049 kcal/h, OGI: 25.200 kcal/h olmaktadır. Burdan da açıkça görülmektedir ki her za-man için GI miktarı DI miktarından küçük olmakta ve bu küçük-lüğünden dolayı ihmal edilebilecek bir durum yaratmaktadır. Tekstil klima hesaplarında, hava debisi miktarı bu sebepten DI'ya göre yapılmaktadır. Konfor klimasında, insan faktörü çok önemlidir. Oturulan mahallerde az sayıda bulunan makinala-rın yaydığı duyulur ısı miktarı insanlardan oluşan duyulur ısı yanında daha düşüktür. Aynı durum GI içinde geçerlidir. Dolayısı ile konfor klimasında DI ve GI miktarları mutlaka ay-rı ayrı hesaplanarak toplam miktarı sistem buna göre dizayn edilmelidir.

6. Tekstil Klima Sistemleri

A. Evaporatif Soğutmalı ve Atomizörlü Sistem:

1. Yaz İşletmesi:



(1) Dış Hava

Proses olarak;

(2) Nemlendirici Çıkışı

(1)-(2) Ady. nemlendirme

(3) Atomizasyon başlangıcı

(2)-(3) Odada ısıtma

(4) İç hava

(3)-(4) Atomizasyon

Dokümanane iç koşulu olarak, yüksek bir nem değeri (%70-80 hatta %85) sağlanması gerekmektedir. Sıcaklık, yazın çok değişken dış hava koşullarından dolayı belirlenmesi güç bir değer olmaktadır. Sinton eğer, mekanik soğutmalı (kompresörlü) olarak dizayn edilirse sıcaklık aralaması $\pm 2^{\circ}\text{C}$ sınırlarında mümkün olur.

İstanbul için, yaz dış koşulları olarak, 35°C KT, 24°C YT değerleri diyagramda (1) noktasına kadar göstermektedir. Yazın, tamamen dış hava kullanıldığından bu hava hiç bir işlem görmeden nemlendiriciye gider. Nemlendiriciye giren hava (2) noktasına ulaşır.

şır.(2) noktası büyük ölçüde nemlendiricinin verimi ile ilgilidir.İncelenen sistem eski olduğundan büyük bir yaklaşıklıkla Nemlendirici verimini %80 alabiliriz.(2) noktası aynı zamanda da havanın dokunmahaneye verildiği durumu temsil eder. Hava odada ısınmaya başlar,odanın yağ termometre çizgisini kestiği (3) noktasına ulaşır.İstenilen nem değerine ulaşmak için odada atomizasyon başlar ve (4) noktası değeri sağlanmış olur.

1.1.İncelenen sistemde hesaplamalar:

İstanbul yaz işletmesi için dizayn değerleri;

33°C KT , 24°C YT

İstenen iç koşullar;

28°C (23,24°C de olabilir)

%79 nem

Duvarlar 23 cm boşluklu tuğla,duvar rengi açık,çatı ağır konstrüksiyonlu ve güneşe maruz(15 cm betonarme),difer mimari özellikler projede olduğu gibidir.Dokunma daairesinde 200 adet makina bulunmakta,işık olarakta 200 adet floresans ampul kullanılmaktadır.

(Δt_{eg}) gerçek değerinin bulunması;

$$\Delta t_{KT_{dış} - KT_{iç}} = 33 - 28 = 5^{\circ}C$$

Tablo 1 den $\Delta t_{eg} = 10.5^{\circ}C$ bulunur.Tablo 1/1 den herhangi

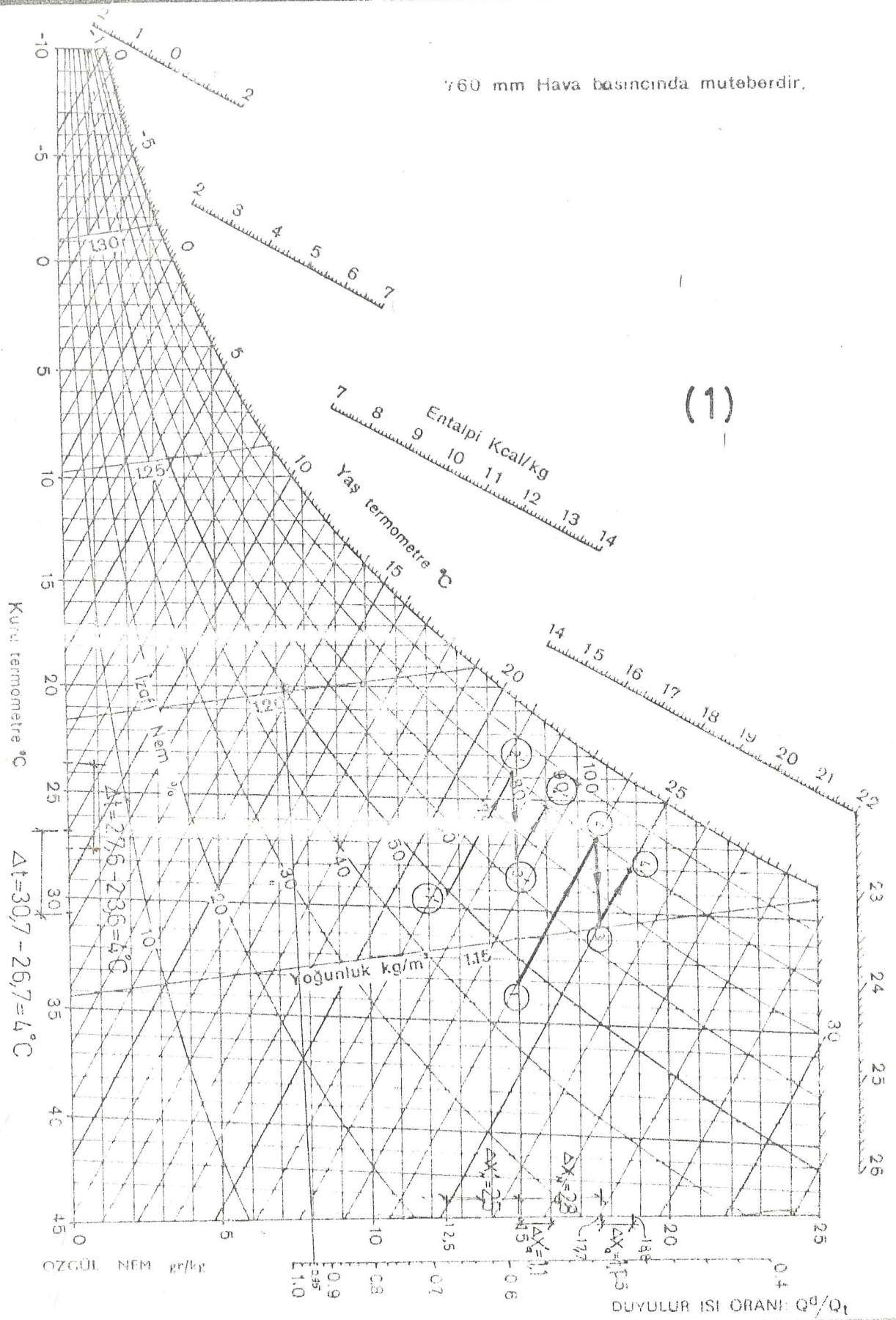
bir saatte dış hava sıcaklığını bulmak için (S:14'de),0.5°C lik bir düzeltme ile ;

$$KT_{dış} = 33 - 0.5 = 32.5^{\circ}C , \text{ Buna göre,}$$

$$(\Delta t)_{gerçek} = 32.5 - 28 = 4.5^{\circ}C$$

$$(\Delta t_{eg})_{gerçek} = \Delta t_{eg} \pm \Delta_1 - 0.5 \Delta_2$$

(1)



$$\Delta_1 = \Delta t - 8$$

$$\Delta_2 = \Delta t_{eg} - 11, \Delta t_{eg} \text{ Tablo 10'den bulunur.}$$

$$\Delta_1 = 4.5 - 8 = -3.5^\circ\text{C}$$

$$\Delta_2 = 10.5 - 11 = -0.5^\circ\text{C}, (\text{GB}) \text{ için } \Delta t_{eg} = 2.2^\circ\text{C} \text{ dir.}$$

$$(\Delta t_{eg})_{\text{gerçek}} = 2.2 - 3.5 - (-0.5 \times 0.5) = -1.05 \text{ (ihmal)}$$

$$, (\text{KB}) \text{ için } \Delta t_{eg} = 1.1 \text{ dir.}$$

$$(\Delta t_{eg})_{\text{gerçek}} = 1.1 - 3.5 - (-0.5 \times 0.5) \approx 0 \text{ (ihmal)}$$

Dam için $(\Delta t_{eg})_{\text{gerçek}}$ değerinin bulunması;

$$\text{Tablo 11 den, } \Delta t_{eg} = 21.1^\circ\text{C} \text{ ve}$$

$$KT_{dış} - KT_{iç} = 4.5^\circ\text{C} \text{ olduğundan}$$

$$(\Delta t_{eg})_{\text{gerçek}} = 21.1 - (8 - 4.5) - (-0.5 \times 0.5) = 17.95^\circ\text{C}$$

Sağlanacak iç koşullar, 579 nem ve 28°C KT olduğu zaman hava debisi ve atomizasyon su debisi hangi miktarlarda olmaktadır. Bunu diyagram (1)'de alınan değerler doğrultusunda hesaplayalım.

Hava debisi:

$$\text{Toplam ısı kayması } Q_t = 495.249 \text{ kcal/h}$$

$$Q_t = M \times C_p \times \Delta t$$

$$\Delta t = t_g - t_s = 30.7 - 26.7 = 4^\circ\text{C}$$

$$M = Q_t / C_p \times \Delta t = 495.249 / 0.24 \times 4 = 515.885 \text{ kg/h}$$

$$\text{Buradan, } M = V \times \rho \quad \text{ve } \rho = 1.2 \text{ alınarak}$$

$$V = M / \rho = 515.885 / 1.2 = 429.904 \text{ m}^3/\text{h} \text{ bulunmaktadır.}$$

Atomizasyon su debisi:

$$V_a = \Delta X_a \times V / 1000$$

$$V_a = 1.2 \times 515.885 / 1000 = 567,4 \text{ kg/h} \quad (0.567 \text{ m}^3/\text{h})$$

Yüzeyci su debisi:

$$V_N = \Delta X_N \times V / 1000$$

$$V_N = 2.8 \times 515.885 / 1000 = 1444,4 \text{ kg/h} \quad (1.44 \text{ m}^3/\text{h})$$

Hesap zamanı		Güneş		Lokal		Efektif duyulur ısı oranı	
Çalışma saatleri: 24 h / 1 gün						$(EODIO) = (EODI) / (EOTI) =$	
Boyut :	m^x	$m =$	m^x	$m =$	m^3	Cihaz çıkış noktası	
Sartlar	KT	YT	BN	ÇN	X	$(CCN) = \text{bulunan} =$ seçilen =	
Dış	33	24				Nemi alınan hava	
Oda	28		% 70			$V_n = (EODI) / (0,29 \times (1 - BF) \times (KTO - CCN)) =$	
Fark						$V_n = 1 / (0,29 \times \dots) =$	
DİŞ HAYA						Menfez hava sıcaklık farkı	
$\circ \text{ Kişi } \times (m^3/h/ki) =$						$\Delta T_M = (ODI) / (0,29 \times V_n)$	
$\circ \text{ Döşeme } m^x (m^3/h/m^2) =$						$\circ \Delta T_M = 1 / (\dots) =$	
$\circ \text{ Hacim } m^x (\text{defa}) =$						$\circ \text{ Seçilen } \Delta T_M =$	
$\circ V_h =$						Toplam hava	
INFILTRASYON						$\circ V_i = (ODI) / (0,29 \times \Delta T_M) =$	
$\circ \text{ Kapı } ki \times (m^3/h/ki) =$						By-pass hava	
$\circ \text{ Açık ka. ad. } x (m^3/h/ad) =$						$\circ V_b = V_i - V_n =$	
$\circ \text{ Eks. Fan. } x (m^3/h) =$						Cihaza giriş ve çıkış şartları	
$\circ \text{ Aralık } m^x (m^3/h/m) =$						$\text{Giriş} = \frac{V_d \times (KTD - KTO)}{V_i \text{ veya } V_n} \times KTO$	
$\circ V_j =$						$\circ KTG = (\dots) =$	
$\circ \text{ Cihazdan geçen dış hava } V_d =$						$\circ YTG = \text{psig. diyag.} =$	
GÜNEŞ RADYASYON						$\circ \text{ Çıkış} = CCN + BF \times (KTG - CCN) =$	
$\circ () \text{ cam } m^2 \times q_x \times f =$						$\circ KTÇ = \dots \times () =$	
$\circ () \text{ cam } x \times x =$						$\circ YTC = \text{psig. diyag.} =$	
$\circ () \text{ cam } x \times x =$						Oda duyulur ısı oranı	
$\circ () \text{ cam } x \times x =$						$(ODIO) = (ODI) / (ODI + OGI) =$	
$\circ \text{ Tepe camı } 50 \times 423 \times 1,17 = 24.745$						$\circ (ODIO) = 470.049 / (470.049 + 25.200) = 0,95$	
GÜNEŞ VE İLETİM-DİŞ DUVAR DAM						(1) ΔT_M çok büyükse V_i formülünde seçilen ΔT_M 'i koyunuz.	
$\circ (GB) \text{ duvar } 70 \times 4 \text{ m}^2 \times \text{Ates} \times x =$						(2) KTG formülünde dönüş havası by-pass ediliyorsa V_d dış hava ile dönüş havası by-pass ediliyorsa V_i koyunuz.	
$\circ () \text{ duvar } x \times x =$						(3) $V_h > V_i$ ise V_i toplama alınmaz.	
$\circ () \text{ duvar } x \times x =$							
$\circ (W) \text{ duvar } \Delta t_{ep-o} \times x \times x =$							
$\circ \text{ Dam güneş } (65 \times 65) - 50 \times 17,3 \times 2,11 = 152.400$							
$\circ \text{ Dam gölge } x \times x =$							
İÇTİM İSİSİ							
$\circ \text{ Tüm camlar } 50 \text{ m}^2 \times 0,5 \times 4,5 \text{ k} = 1.238$							
$\circ \text{ Belmeler } (70 \times 4) \times (30 - 27) \times 1,23 = 1.033$							
$\circ \text{ Tavan } [(65 \times 65) - 50] \times (32,5 - 27) \times 2,11 = 48.450$							
$\circ \text{ Döşeme } x \times x =$							
$\circ \text{ İnfiltrasyon} =$							
İÇ ISILAR							
$\circ \text{ İnsan } 200 \text{ adet} \times 67 \text{ q} = 13.400$							
$\circ \text{ İnsan} =$							
$\circ \text{ Motor } 200 \text{ adet} \times 1,1 \times 860 = 185.200$							
$\circ \text{ Isık } 200 \times 100 \text{ f} \times 0,86 = 17.200$							
$\circ \text{ Ek kazanç} =$							
$\circ D.I. = 447.666$							
$\circ \text{ Zam} = D.I. \times 0,05 = \dots = 22.383$							
$\circ \text{ ODI} = 470.049$							
$\circ \text{ Zam (gidiş kanal)} = ODI \times 0 =$							
$\circ \text{ Dış hava } V_d \times \Delta t \times BF \times 0,29 =$							
$\circ E.O.D.I. =$							
GİZLİ ISILAR							
$\circ \text{ İnsan } 200 \text{ adet} \times 120 \text{ q} = 24.000$							
$\circ \text{ İnsan} =$							
$\circ \text{ İnfil} V_d \times \Delta x \times 0,716 =$							
$\circ \text{ Buhar } xg/h \times x =$							
$\circ \text{ Ek kazanç} =$							
$\circ G.I. = 24.000$							
$\circ \text{ Zam} = G.I. \times 0,05 = \dots = 1.200$							
$\circ \text{ O.G.I.} = 25.200$							
$\circ \text{ Zam (gidiş kanal)} = OGI \times 0 =$							
$\circ \text{ Dış hava } V_d \times \Delta t \times BF \times 0,716 =$							
$\circ E.O.G.I. =$							
$\circ E.O.T.I. =$							
DİŞ HAYA İSİSİ							
$\circ \text{ Duyulur } V_d \times \Delta t \times (1 - BF) \times 0,29 =$							
$\circ \text{ Gizli } V_d \times \Delta x \times (1 - BF) \times 0,716 =$							
$\circ \text{ Zam (dönüş kanal)} = EOTI \times 0 =$							
$\circ \text{ Toplam} = 452.249$							

BASINÇ KAYBI HESABI

l	V	V'	w	A	a x b	d _g	R	R.l	$\Sigma \xi$	Z
m	m ³ /h	m ³ /s	m/s	m ²	mm x mm	mm	mmSS/m	mmSS		mmSS
10	429.904	119,4	12,8	9,30	3000 x 3.100	3050	0,10	1,0	0,65	5,5
3	214.950	59,7	10,9	5,46	2500 x 2180	2329	0,045	0,13	0,42	3,9
10	143.300	39,8	8,1	4,86	2500 x 1945	2187	0,031	0,31	0,42	1,56
15	71.650	19,9	6,14	3,24	2500 x 1295	1706	0,031	0,465	0,29	0,63
2,5	68.670	19	6,12	3,1	2500 x 1240	1657	0,031	0,077	0,14	0,30
2,5	65.690	18,24	6,12	2,98	2400 x 1240	1648	0,055	0,12	0,14	0,30
2,5	62.710	17,41	6,10	2,85	2250 x 1240	1623	0,031	0,077	0,14	0,30
2,5	59.730	16,59	6,09	2,72	2250 x 1200	1565	0,031	0,077	0,14	0,30
2,5	56.750	15,76	6,08	2,59	2160 x 1200	1542	0,045	0,112	0,14	0,30
2,5	53.770	14,93	6,08	2,45	2050 x 1200	1513	0,031	0,077	0,14	0,30
2,5	50.790	14,10	5,75	2,45	2040 x 1200	1507	0,031	0,077	0,14	0,26
2,5	47.810	13,28	5,69	2,33	1940 x 1200	1489	0,031	0,077	0,14	0,26
2,5	44.830	12,45	5,55	2,24	1940 x 1155	1455	0,031	0,077	0,14	0,25
2,5	41.850	11,62	5,33	2,18	1850 x 1180	1440	0,031	0,077	0,14	0,23
2,5	38.870	10,79	5,08	2,12	1795 x 1180	1416	0,025	0,062	0,14	0,21
2,5	35.890	9,96	4,93	2,02	1795 x 1125	1383	0,021	0,052	0,14	0,22
2,5	32.910	9,14	4,71	1,94	1725 x 1125	1361	0,021	0,052	0,14	0,22
2,5	29.930	8,31	4,49	1,85	1645 x 1125	1336	0,025	0,062	0,14	0,18
2,5	26.950	7,48	4,17	1,79	1600 x 1125	1321	0,021	0,052	0,14	0,15
2,5	23.970	6,65	3,86	1,72	1600 x 1065	1278	0,014	0,035	0,14	0,15
2,5	20.910	5,83	3,76	1,55	1600 x 970	1207	0,017	0,042	0,14	0,15
2,5	18.010	5,00	3,67	1,36	1400 x 970	1145	0,021	0,052	0,14	0,15
2,5	15.030	4,17	3,59	1,16	1195 x 970	1070	0,017	0,042	0,14	0,09
2,5	12.050	3,34	3,44	0,97	1195 x 810	965	0,014	0,035	0,14	0,09
2,5	19.070	2,51	2,58	0,97	1195 x 810	965	0,010	0,025	0,14	0,10
2,5	6.090	1,69	2,2	0,76	940 x 810	923	0,0055	0,013	0,14	0,08
2,5	3.110	0,86	2	0,43	810 x 530	782	0,0055	0,013	0,14	0,04

TOPLAM:

3,29

+

16,22

= 19,51 ≈ 20

FİLTRE : 5 mmSS

DAMPER : 5 "

YIKAYICI : 15 "

MENFEZ : 3 "

KANAL : 20 "

48 mmSS

VANTİLATÖR GÜCÜ:

$$N = 429.904 \times 48 / 2600 \times 102.27 =$$

$$\approx 81 \text{ kW}$$

1.2.İncelenen sistemde nemlendirici veriminin artması:

Yukarıda nemlendiricinin veriminden bahsetmiştik.İncelenen sistemin nemlendirici(yıkayıcı) verimi yüksek olsa;örneğin yıkayıcı çıkışındaki değeri %90 mertebelerine ulaştığı farz edilirse ve dokumahane iç koşulları yine %79 nem,28°C KT'de kalmak üzere tesbit edildiğinde,yeni hava debisi ile yeni atomizasyon su debileri hangi miktarlarda olmaktadır,onları hesaplayalım.

Anlatılan bu yeni durum (2) no'lu diyagramda görülmektedir.

Hava Debisi:

$$\Delta t = 29,9 - 25,4 = 4,5^{\circ}\text{C}$$

$$M = \frac{495.249}{0,24 \times 4,5} = 458.564 \text{ kg/h}$$

$$V = 458.564 / 1,2 = 382.137 \text{ m}^3/\text{h}$$

Atomizasyon su debisi:

$$V_a = 0,8 \times 458.564 / 1000 = 366,8 \text{ kg/h} \quad (\text{veya } 0,37 \text{ m}^3/\text{h})$$

Yıkayıcı kapasitesi:

$$V_N = 3,2 \times 458.564 / 1000 = 1.467,4 \text{ kg/h} \quad (1,46 \text{ m}^3/\text{h})$$

olmaktadır.

1.3.Mukayese:

1.1. ile 1.2.'yı karşılaştıracak olursak;Nemlendirici veriminin %12,5 artması-yani daha önce elde edilen %80 nemin 1.2.'da olduğu gibi %90'a ulaşılması-durumunda,hava debisi ile atomizasyon su debisinde gözle görülür bir azalma oluşmaktadır.Hava debisinde,

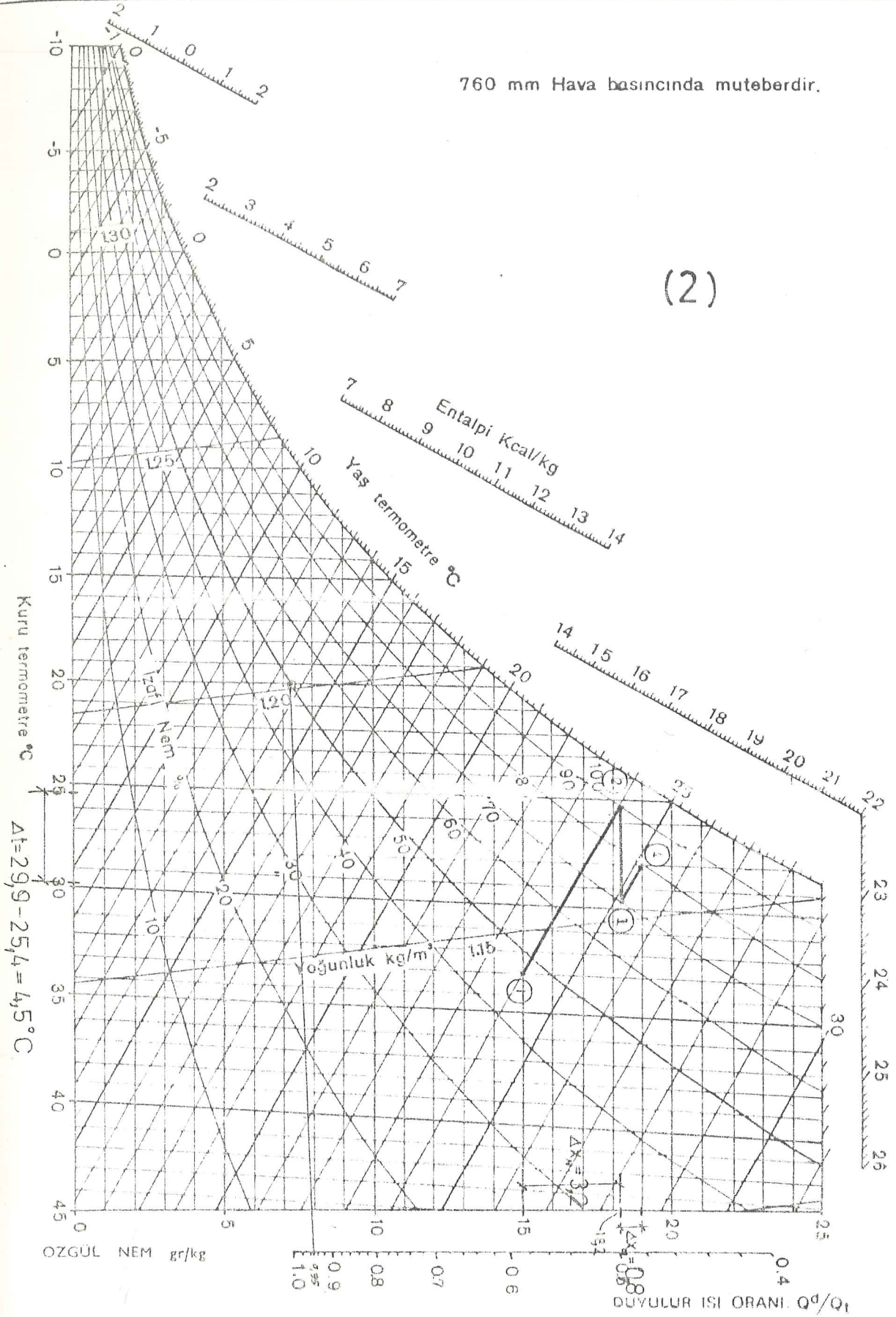
$$\Delta V = 429.904 - 382.137 = 47.767 \text{ m}^3/\text{h}$$

Atomizasyon su debisinde de,

$$\Delta V_a = 567,4 - 366,8 = 200,6 \text{ kg/h} \quad \text{11k bir düşüş sağlanmaktadır.}$$

760 mm Hava basıncında muteberdir.

(2)



Bu da hava debisinde yaklaşık %11, atomizasyon su debisinde % 35,3 lük bir azalmaya karşılık gelmektedir. Buna mukabil, yıkayıcı kapasitesi de ,

$\%(1.467,4-1.444,4/1.444,4) \times 100 = 1,5$ 'lik artış göstermektedir. Yıkayıcı su debisinde %1,5'lik artışı sistemin gerek tesis gerekse işletme masraflarında bir yük meydana getirmeyeceği gibi yıkayıcının yüksek verimde çalışması, atomizasyon su debisinde özellikle daha önemli olan hava debisinde getirdiği azalma o sistemin daha ekonomik çalışmasını sağlayacaktır. Bu ekonomik olma durumunu, hava kanal kesitlerinin daha küçük çıkması, vantilatör gücünün daha az çıkması gibi nedenlerle açıklayabiliriz.

1.4. Dış hava koşullarının değişmesi:

1.4.1. Dış hava sıcaklığının max. dizayn sıcaklığından

çok küçük olması:

Yaz hava koşulları değişken olduğundan buna bağlı olarak iç sıcaklık devamlı sabit değerde kalmaz. Evaporatif klamanın özelliği olarak iç sıcaklık dış sıcaklığın daima etkisi altındadır. Bununla ilgili örnek diyagram (1)'de B durumu görülmektedir. Dış hava, 29°C KT ve %50 BN olduğun zaman hava debileri ve atomizasyon su debileri değerleri bir önceki duruma göre (33°C KT ve 24°C YT) değişmemektedir. Bunu şöyle açıklayabiliriz;

(1') noktasındaki hava, (2') noktasına kadar nemlendirilmektedir. (2') noktasının değeri yine %30 olmaktadır. Çünkü, sistemimizde yıkayıcı cihazının verimi ancak bu değere kadar ulaşabilmektedir. (2') koşullarındaki hava odaya verilmekte, (3') noktasına kadar odada ısınmaktadır. Atomizasyon işlemi başladığı andan bitimine kadar havanın kg'ı başına yine 1,1 gr/kg su püs-

kürtülmektedir. Sonra, atomizasyon işlemi (4') bitmekte ve odanın nemi %79'a yükseltilmektedir. Bu durumda $\Delta X'$, $\Delta t'$ A durumunda-ki ΔX ve Δt değerleri ile aynı kalmaktadır. Yalnız nem değeri, %79 olmakta fakat sıcaklık 25,1 değerine ulaşmaktadır. Yani, dış koşullardaki sıcaklık 4°C ve BM de %3 düştüğü zaman salon hava sıcaklığı, 25,1°C KT'ye gelmektedir.

$$\Delta t = t_3 - t_2 = 27,6 - 23,6 = 4^\circ\text{C}$$

$$\Delta X = 16 - 14,9 = 1,1 \text{ gr/kg}$$

$$t_4 = 25,1^\circ\text{C}$$

Halbuki, dış koşullar 33°C KT, 24°C YT olduğu zaman salon hava sıcaklığı 28°C olmaktaydı. Her iki durum arasındaki sıcaklık diferansları,

$$(\Delta t)_{\text{salon}} = t_4 - t_4' = 28 - 25,1 = 2,9^\circ\text{C} \text{ bulunur.}$$

1.4.2. Dış hava sıcaklığının max. dizayn sıcaklığından

büyük olması:

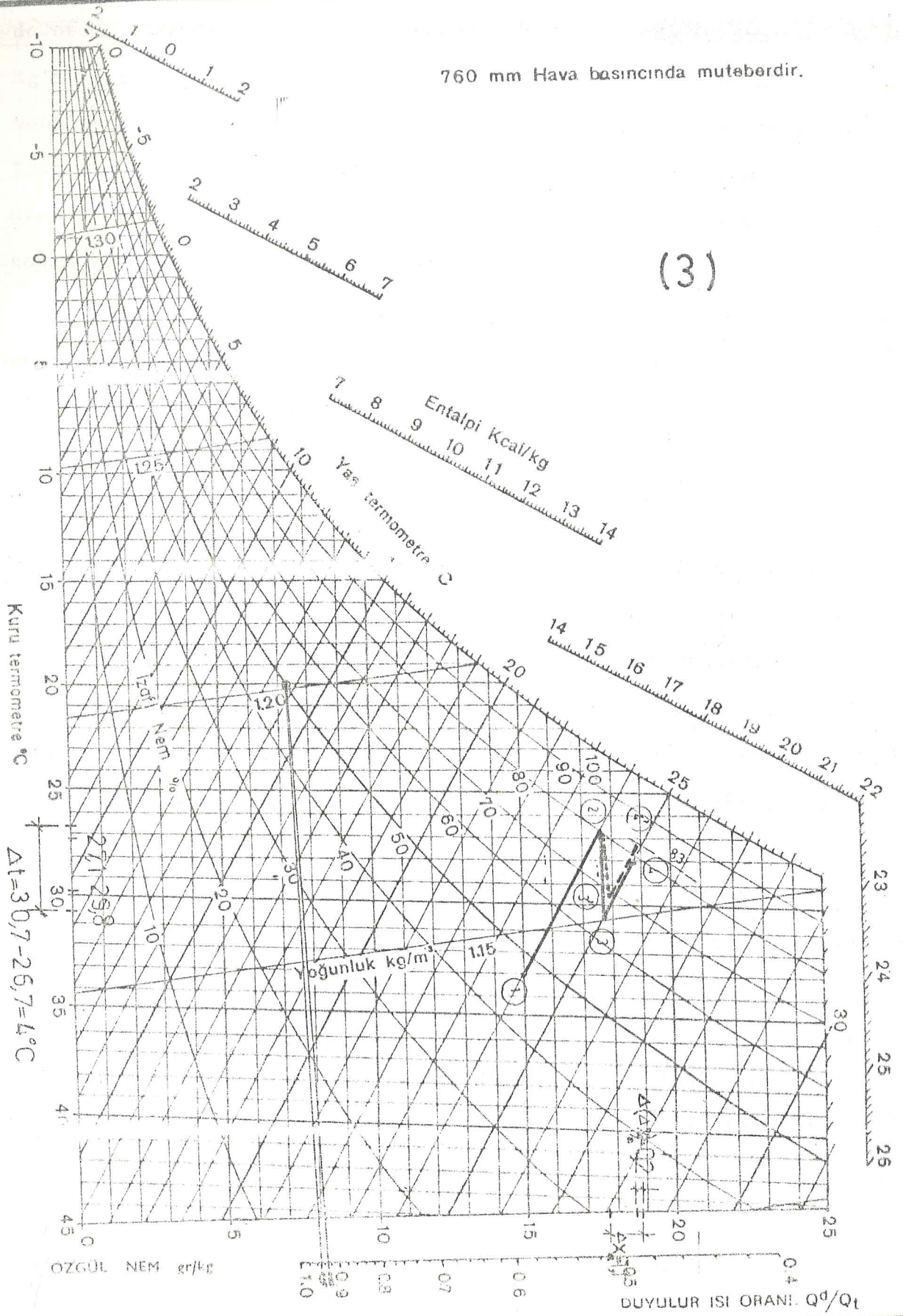
Diyagram (1)'de A durumu, incelenen sistem için max. dizayn gerekliliğinde, B durumu ise yaz dış hava koşullarının değiştiği -sıcaklığın düştüğü- hali göstermektedir. A durumunun sağ tarafı dış hava sıcaklığının daha yüksek olması halini gösterir. Senenin yalnız iki ya da üç gününde bu hale ulaşılır. Dolayısı ile evaporatif klima sistemi hesaplarında gözönüne alınmaz.

1.5. Incelenen sistemde ısı kazancı yükünün azalması:

Yaz dış koşulları değişken olabilir, nemlendirici verimi de düşük olabilir. Fakat, işletmenin de devamlı aynı çalışmayacağı açıktır. Çalışan makinelerin azlığı veya çokluğu-ve biraz da insan sayısı-hesap cetvellerinden de görüldüğü üzere, DI üzerinde önemli bir rol oynar. Incelenen örnekte, 200 adet dokuma tezgahı bulunmaktadır. Bu sayının 100'e düştüğünü fazedelim. O sıra-

760 mm Hava basıncında muteberdir.

(3)



da orada atomizasyon işlemi devam etmektedir ve odaya havanın kg'ı başına 1,1 gr su püskürtülmektedir.(2) noktasından odaya verilen hava (3) no'lu diyagramdan da görüldüğü gibi (3) noktasına değil de,(3') noktasına gelecektir.Bunun nedeni,100 makinanın saat başına verdiği ısı miktarının 200 makina 200 makinanın vereceği ısı miktarına göre düşük olmasındandır.

$$Q_{100} = 100 \times 1,1 \times 860 = 94.600 \text{ kcal/h}$$

bir ısı azalması olacak ve duyulur ısı miktarı;

$$DI = 353.066 \text{ kcal/h} , \quad Z_{am} = 17.653 \text{ kcal/h} ,$$

$$ODI = 370.719 \text{ kcal/h} , \quad ODI/O \approx 0,93 \text{ olmaktadır.}$$

$$t_{\frac{1}{2}} = 395.919 / (429.904 \times 0,24 \times 1,2) + 26,7 = 29,8^{\circ}\text{C}$$

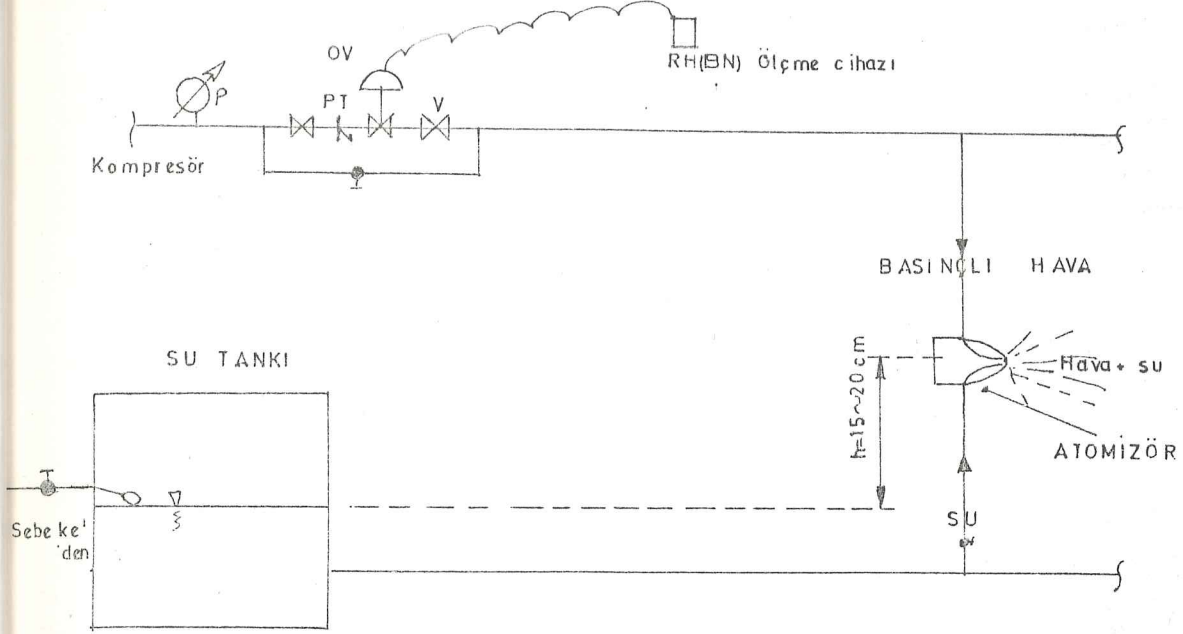
olmaktadır.Yani (3') deki sıcaklık (3) e göre $30,7 - 29,8 = 0,9^{\circ}\text{C}$ kadar düşmüştür.(3') noktasındaki hava,atomizasyon su debisi sabit olduğundan,oda havasını (4') noktasına ulaştıracaktır.4' noktasının değeri diyagramdan da görüldüğü üzere,%83 BN ve $27,1^{\circ}\text{C}$ KT dir.Dikkat edilecek husus atomizasyon su debisi değişmemekte fakat, atomizasyon su sıcaklığı da değişmemektedir.(Değişim miktarı çok küçüktür.).

Dokuma ortamlarında nemlilik(BN),sıcaklığa nazaran daha çok önemli olduğundan şimdi karşımıza çıkan durum istenmeyen bir durumu oluşturmaktadır.Bu safhada otomatik kontrol yapmanın zorunluluğu doğmaktadır.

(3') noktasındaki havanın %79 nem değerine ulaştırmak için yapılacak tek işlem atomizasyon işlemine kontrol etmektir.Diğer bir deyişle,odaya püskürtülen su miktarını azaltma yoluna gitmek gereklidir.Atomizasyon su debisi,0,2 gr/kg azaltılırsa odada istenilen nem değerine ulaşılabilmektedir.Tekstil klima sistemlerinde-atomizörlü tesisatlarda-oldukça yaygın olarak kullanılan, bu

otomatik kontrolün sistemini global olarak inceleyelim.

1.5.1. Atomizasyon tesisatı:



V= Vana

OV= Otomatik vana

PT= Pislik tutucu

Tesisat yukarıda görüldüğü gibi, kompresör-atomizör-su deposu sisteminden ibarettir. Kompresörden gelen hava basınç düşürücü vana ile genellikle $2,5 \div 2,8$ atü'ye düşürülür. Basınçlı hava atomizörün içinden geçerken, akışkanlar mekaniği prensiplerine göre bir vakum oluşturur. Vakum neticesinde su atomizöre girer ve hava ile karışarak odaya püskürtülür. Odada nem değeri yükseldiği zaman ölçme cihazı basınçlı hava hattındaki otomatik vanaya kapama emrini verir. Kapama işlemi, ölçme cihazından yeni bir sinyal gelinceye kadar oransal olarak devam eder.

2.Kış İşletmesi:

(1) Dış Hava

(2) İç Hava

(3) Karışım Havası

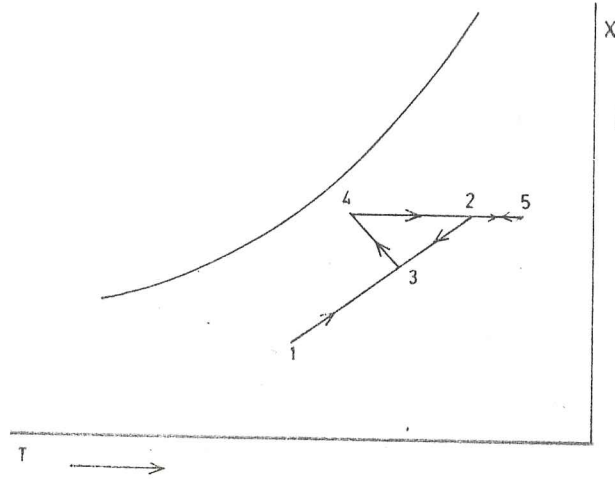
(4) Yıkayıcı Çıkışı (Üfleme)

Proses olarak;

(3)-(4) Ady. Nemlendirme

(4)-(5) Isıtma

(5)-(2) Odada soğuma



Bütün sistemlerde kış işletmesi aynı işlemleri kapsar. Bu durumda, (1) ve (2) havalarının oluşturduğu (3) nolu karışım havası (4)'e kadar adyabatik nemlendirilir. (4) noktasından (5)'e kadar ısıtıcıda ısıtılır. (5) noktasında odaya verilir ve (2) noktasına kadar soğuyarak istenen değerlere ulaşır.

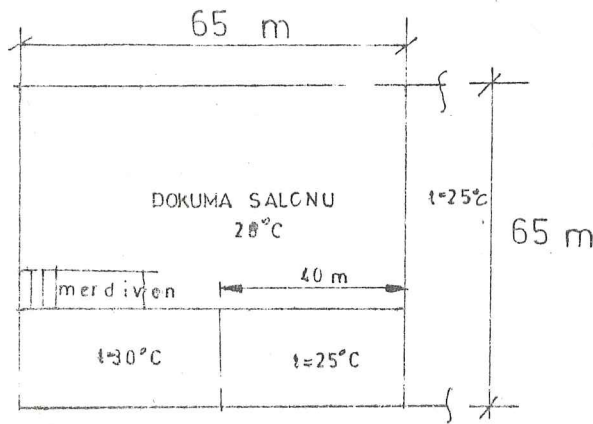
Isıtıcılar genellikle kanatlı borulu olmaktadır. Yukarıdaki şekil genel bir durum ifade etmektedir. Değişik bir durum incelenen sistem için karşımıza çıkmakta ve aşağıda 2.1 no'lu alt başlıklı konuda ele alınmaktadır.

2.1.İncelenen sistemde hesaplamalar:

İstanbul için kış dış koşulları -3°C KT ve %90 BN olmaktadır.

Bu durumda, dış hava (4) de (1) no'lu noktaya karşılık gelmektedir. İstenen iç koşulda %79 nem ve 28°C Kt ile (2) no'lu noktayı gösterir. Kışın genellikle %5-%10 oranında dış hava alınır. (3) no'lu karışım havası yıkayıcıya girer ve %95'e kadar nemlendirilir. (Dış hava oranı burada %9,3'tür.). (4) noktasında yıkayıcıdan çıkar ve odaya üflenir. (5) noktasına kadar odada ısınır. (5) noktasında aynı zamanda atomizasyon işlemi başlar, gerekli olan iç koşula ulaşılmış olur.

Isı kaybında kullanılan veriler;



$$t_{dış} = -3^{\circ}\text{C (R)}$$

$$t_{iç} = 28^{\circ}\text{C}$$

$$h = 4 \text{ m}$$

$$k_{kapı} = 2 \text{ kcal/m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}$$

$$k_{cam} = 5 \text{ kcal/m}^2\text{h}^{\circ}\text{C}$$

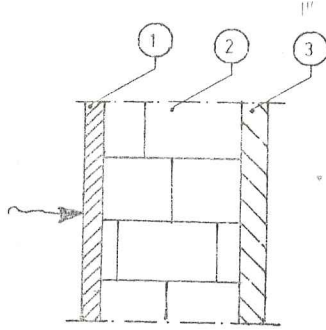
$$\text{Döğeme altı sıcaklığı : } 20^{\circ}\text{C}$$

ISI KAYBI HESABI

Yön	Kalınlık	Uz. ve Gen.	Yük.	Alan	Adet	Karılın	Hes. Giren	K	Δt	$K \Delta t$	Q_0	Zamlar	ΣZ	Q_t	
—	cm	m	m	m ²	—	m ²	m ²	$\frac{kcal}{m^2 h ^\circ C}$	$^\circ C$	$\frac{kcal}{m^2 h}$	kcal/h	—	—	—	kcal/h
KB	23	65	4	260	1	—	260	1,22	31	37,82	9834	Z_H	Z_D	$1+Z$	
—	—	3	2,5	7,5	1	—	7,5	2	2	4	30				
—	19	65	4	260	1	7,5	252,5	1,23	2	2,46	622				
—	—	4	2,5	10	1	—	10	2	2	4	40				
—	19	40	4	160	1	10	150	1,23	2	2,46	369				
—	19	10	4	40	1	—	40	1,23	9	11,07	443				
GB	—	1	2	2	10	—	20	4,5	30	135	2,700				
GB	23	65	4	260	1	20	240	1,22	31	37,82	9.077				
—	—	25	2	50	1	—	50	5	31	155	7,750				
—	17	65	65	4225	1	50	4175	2,11	31	65,4	273,045				
—	25	65	65	4225	1	—	4225	1,77	7	12,39	52,348				
											356,258	5	7	1,12	399.009 kcal/h

GENEL ISI GEÇİRGENLİĞİ HESAPLARI :

1) Dış Duvar :

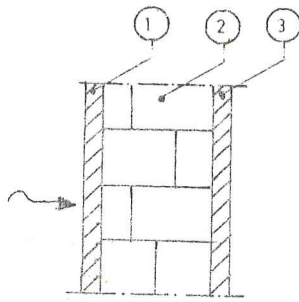


MALZEME	l (m)	λ (kcal/mh°C)	l/λ (mh°C/kcal)
1- iç SIVA	0,02	0,75	0,026
2- DELİKLİ TUĞLA	0,23	0,40	0,575
3- DIŞ SIVA	0,03	1,20	0,025
			<u>0,626</u>

$$1/K = 1/7 + 1/20 + 0,626$$

$$K = 1,22 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

2) İç Duvar :

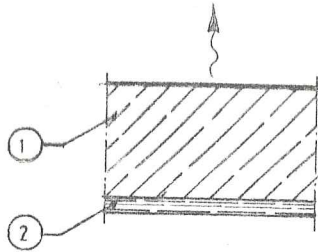


MALZEME	l (m)	λ (kcal/mh°C)	l/λ (mh°C/kcal)
1- iç SIVA	0,02	0,75	0,026
2- DELİKLİ TUĞLA	0,19	0,40	0,475
3- iç SIVA	0,02	0,75	0,026
			<u>0,527</u>

$$1/K = 1/7 + 1/7 + 0,527$$

$$K = 1,23 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

3) Tavan :

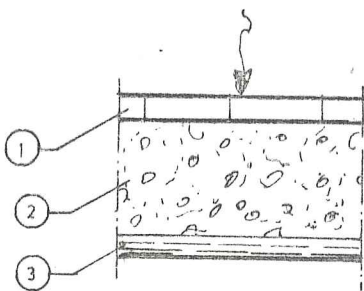


MALZEME	l (m)	λ (kcal/mh°C)	l/λ (m²h°C/kcal)
1-BETONARME	0,15	1,30	0,115
2-SIVA	0,02	1,20	0,166
			<u>0,281</u>

$$1/K = 1/7 + 1/20 + 0,281$$

$$K = 2,11 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

4) Döşeme :



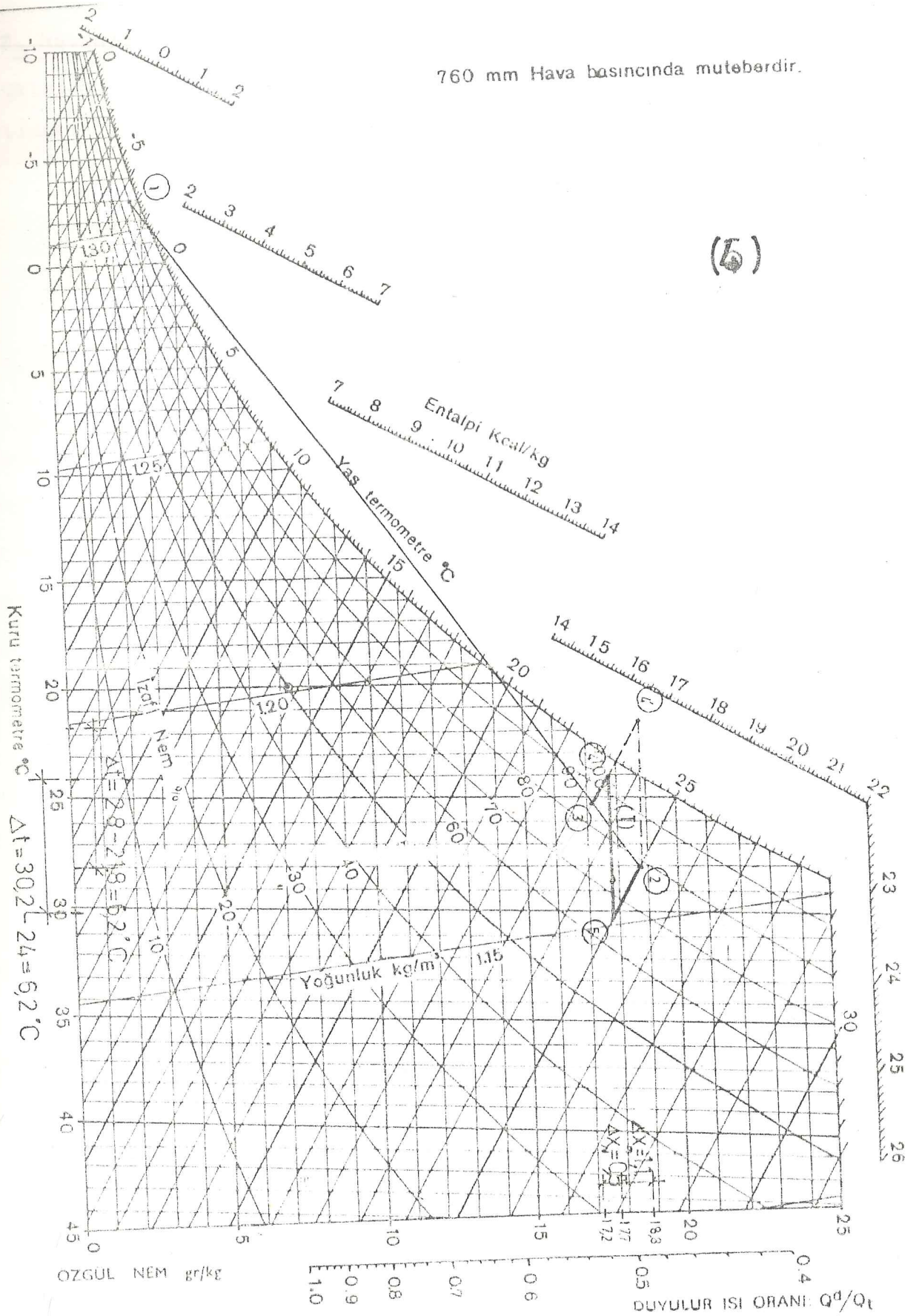
MALZEME	l (m)	λ (kcal/mh°C)	l/λ (m²h°C/kcal)
1-MOZ AYLIK	0,03	0,90	0,033
2-BETONARME	0,20	1,75	0,114
3-SIVA	0,02	1,20	0,016
			<u>0,164</u>

$$1/K = 1/5 + 1/5 + 0,164$$

$$K = 1,77 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$$

760 mm Hava basıncında muteberdir.

(6)



Z_D katsayısı için I. işletme türü alınır. Enfiltrasyon hesabı açılıp-kapatılan dış pencere veya dış kapılar olmadığı için yapılmamıştır.

Toplam ısı kaybı:

$$Q_t = 399.009 \text{ kcal/h}$$

$$\Delta t = 30,2 - 24 = 6,2^\circ\text{C}$$

$$M = 399.009 / 0.24 \times 6,2 = 268.152 \text{ kg/h}$$

$$V = 268.152 / 1,2 = 223.460 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tekstil kliması-genelde tüm klima-dizaynı yaz işletmesi hesabı sonucu çıkan hava debisine göre yapılır. Çünkü, max. bir boyutlandırma söz konusu olduğundan dizayn yapılırken ısı kazancı hesapları dikkate alınır. Çünkü, miktar olarak ısı kazancı ısı kaybindan büyük çıkar. Bu yüzden odaya verilen besleme havası (5) noktasına kadar ısınır. Atomizasyonla havaya verilen ΔX miktarının değişmediği kabul edilirse;

Atomizasyon su debisi;

$$V_a = 1,1 \times 268.152 / 1000 = 294,9 \text{ kg/h}$$

Yıkayıcı su debisi:

$$V_N = 0,5 \times 268.152 / 1000 = 67 \text{ kg/h}$$

Havanın temizlenmesi bakımından mutlaka yıkayıcıdan geçirmek gerekmektedir. Yukarıda incelediğimiz hesaplara dikkat edilirse, yıkayıcı veriminin %95 olması durumundaki hal içindir. Fakat yaz işletmesi hesaplarını yaparken nemlendirici verimini %80 düşünmüştük. Şimdi kış işletmesi için de bu durumu gözden geçirelim. Diyagramdaki (I) noktası yaklaşık %83 nem ihtiva etmektedir. Karışım havasının sahip olduğu bu nem yıkayıcının ulaştırabileceği değerden de yüksektir. Bu durumda hava hiç bir tretmanata tabi tutulmadan odaya verilmesi durumu doğmaktadır. Bu durumda hem hava temiz-

lenmemiş olmakta hem de Δt farkının daha küçük çıkması dolayısıyla hava debisinin daha büyük çıkmasına neden olmaktadır. Mukayese yapacak olursak, nemlendirici veriminin yüksek olması o sisteme ait tesis masraflarını azaltıcı bir unsur olduğu yine ortaya çıkacaktır.

2.2. Süper satürasyon:

İncelenen sistemde, atomizör tesisatı odanın içinde monte edilmiş durumdadır. (Split System). Besleme havası odaya verildikten sonra odada atomizasyon işlemi başlamaktadır. Süper satürasyonlu sistemde ise, hava hemen fan çıkışında satürasyon işlemine tabi tutulmaktadır. Başka bir deyişle, hava doyma eğrisinin de ötesinde sis bölgesine getirilmektedir. Bütün bu işlemlerden sonradır ki, besleme havası odaya verilmektedir. Bu duruma örnek oluşturmak üzere Bozkurt A.Ş. gezilmiş ve tezin sonunda da çeşitli tekstil fabrikalarının klima sistemleri başlığı altında incelenmiştir. Süper satürasyon sistemde kullanılan atomizörler oda içinde kullanılan atomizörlerden daha büyük debili olmakta, her hatta 2 veya 3 tane bulunmaktadır. Menfezlerde, separatörlerle teçhiz edilmektedir. Suyunu bırakan hava da kanalların alt kısmında bulunan savaklarda toplanıp, tahliye edilmektedir. Bu sisteme ait hesaplamaları yaparsak;

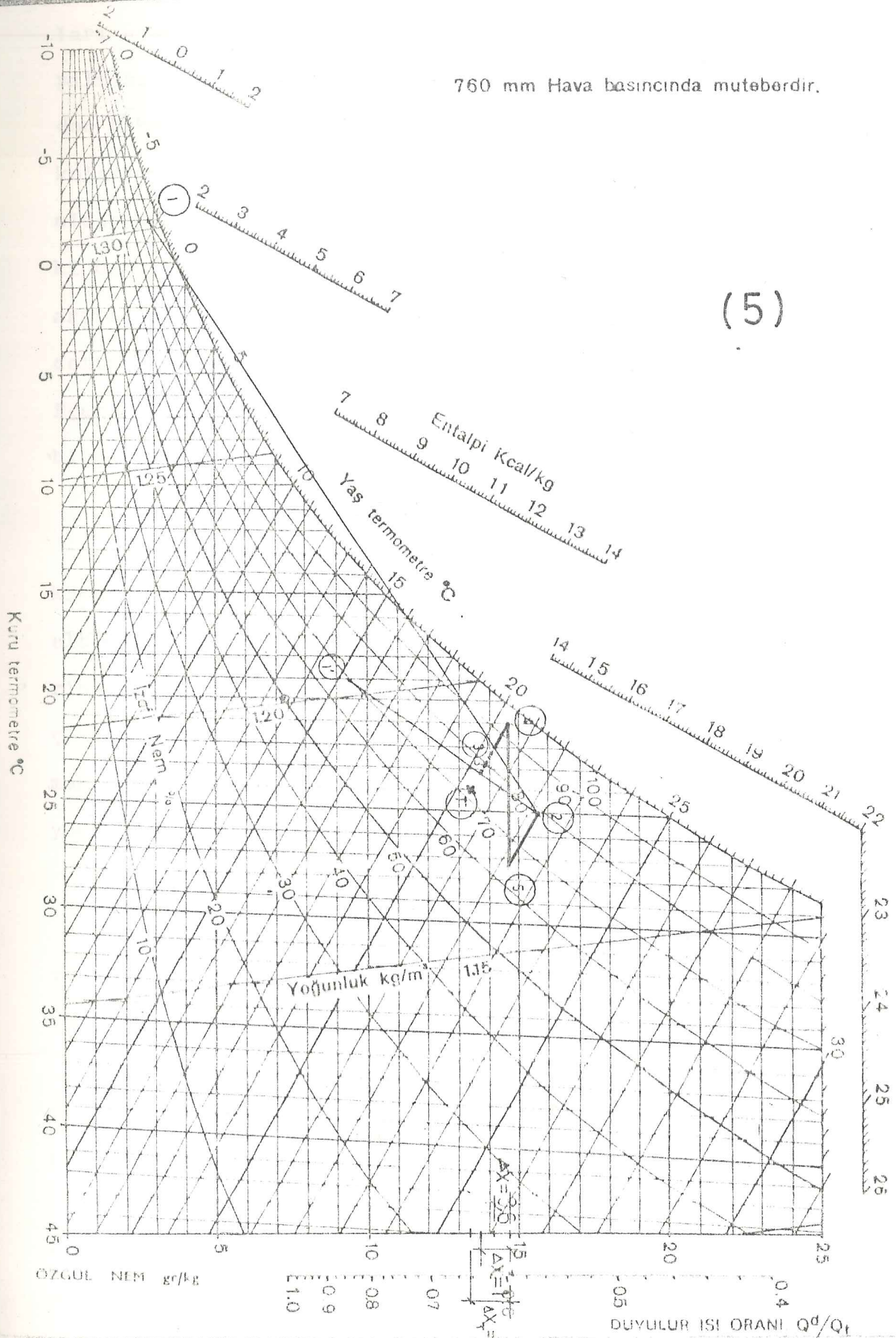
$\Delta t' = 6,2^{\circ}\text{C}$ olduğundan, hava debisi yine aynı miktardadır. Satürasyon debisi de 2.1.'de hesaplanan atomizasyon su debisi ile aynıdır.

2.3. İkinci Satürasyon:

2.1. ve 2.2.'deki hesaplamalarda, hava debileri eşit olduğundan geriye kalan tek fark odada atomizasyon tesisatı ile kanaldaki satürasyon tesisatıdır. Atomizasyon tesisatı ilk tesis masraf-

760 mm Hava basıncında muteberdir.

(5)



ları ucuz fakat işletilmesi zordur. Otomatik kontrolünün iyi yapılması gerekmektedir. Satürasyon tesisatına da maliyet açısından bakacak olursak aynıdır, işletmesi atomizasyon sisteminden kolaydır. Çünkü, bir kanalda 2 veya 3 adet büyük debili atomizör olduğundan kontrolü ²⁰değildir. Fakat en önemli dezavantajı vardır ki bugün bir çok fabrikaların başına dert olmuştur, herhangi bir arıza sırasında-örneğin savaklardan su taşması veya savakların delinmesi-o andaki dokuma prosesine azımsanmıyacak zararlar açar. Eğer kesin olarak atomizör tesisatı yapılmak isteniyorsa küçük debili (satürasyonsuz) atomizörler tercih edilmelidir.

2.4. Dizayn koşullarının değişmesi (Ara mevastimler):

Diyagram (5) de (2) no'lu nokta olarak tesbit edilen durum kışın iç koşul olarak istenen gerçek durumu yansıtmaktadır. 2.1. alt başlıklı konuda, iç hava koşulu olarak 28°C ve %79 nem değerinin istendiği kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştı. Fakat gerçekte, kışın odada daha düşük sıcaklık yetmektedir. (nem aynı kalmak şartı ile). Δt farkı, diyagramdanda görüldüğü üzere atomizasyon su debisi sabit kalmak üzere aynı değerde olmaktadır.

$$\Delta t = 6,2^{\circ}\text{C}$$

Hava debisi de sabit olduğundan değişen, dış hava oranları ve yıkayıcı kapasiteleridir. Burda %11 dış hava kullanılırsa (5) noktasına gelinebilmektedir.

Dış hava koşulları diyagram (5) no'luda görüldüğü gibi 19°C %70 nem değerine düşerse debiler yine sabit ve yalnız dış hava oranı %11 olmaktadır.

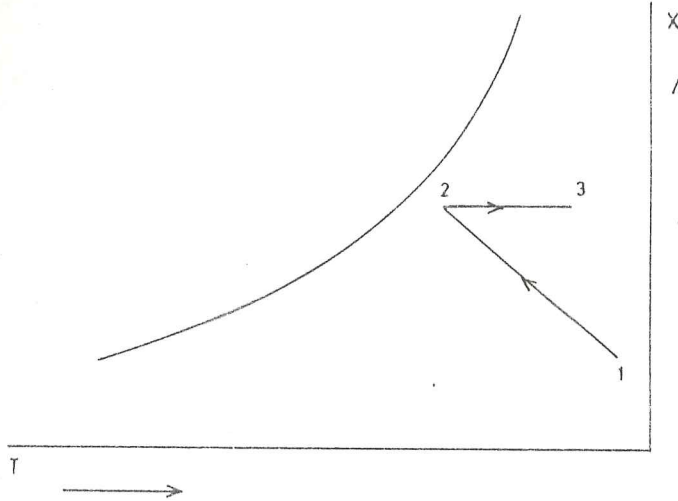
Dış hava koşulları, eğer 24°C ve %72 nem değerinde olursa, herhangi bir karışım yapmadan hava olduğu gibi yıkayıcıya verilmektedir. Dış hava oranı bu nedenle %100 olmaktadır. (5) no'lu diyagramda

Yıkayıcıda verilmesi gerekli mutlak nem değerleri sırasıyla-
0,6-1- ve 1,4 gr/kg mertebelerinde olması gerekmektedir.

Bu konuda anlatılan değişiklikler dolayısı ile otomat-
tik kontrolün zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Buna göre dışha-
koşullarındaki değişiklik iç koşullara etki etmekte odada bulu-
nan otomatik kontrol cihazlarında (Higrostat, Termostat) merke-
zi klima sistemine gerekli kumandayı vermektedir.

B. Evaporatif Soğutmalı Sistemler (Atomizörsüz):

1. Yaz İletmesi:



(1) Dış Hava

Proses olarak;

(2) Nemlendirici (yıkayıcı) çıkışı

(1)-(2) Ady. Nemlendirme

(3) İç Hava

(2)-(3) Odada ısınma

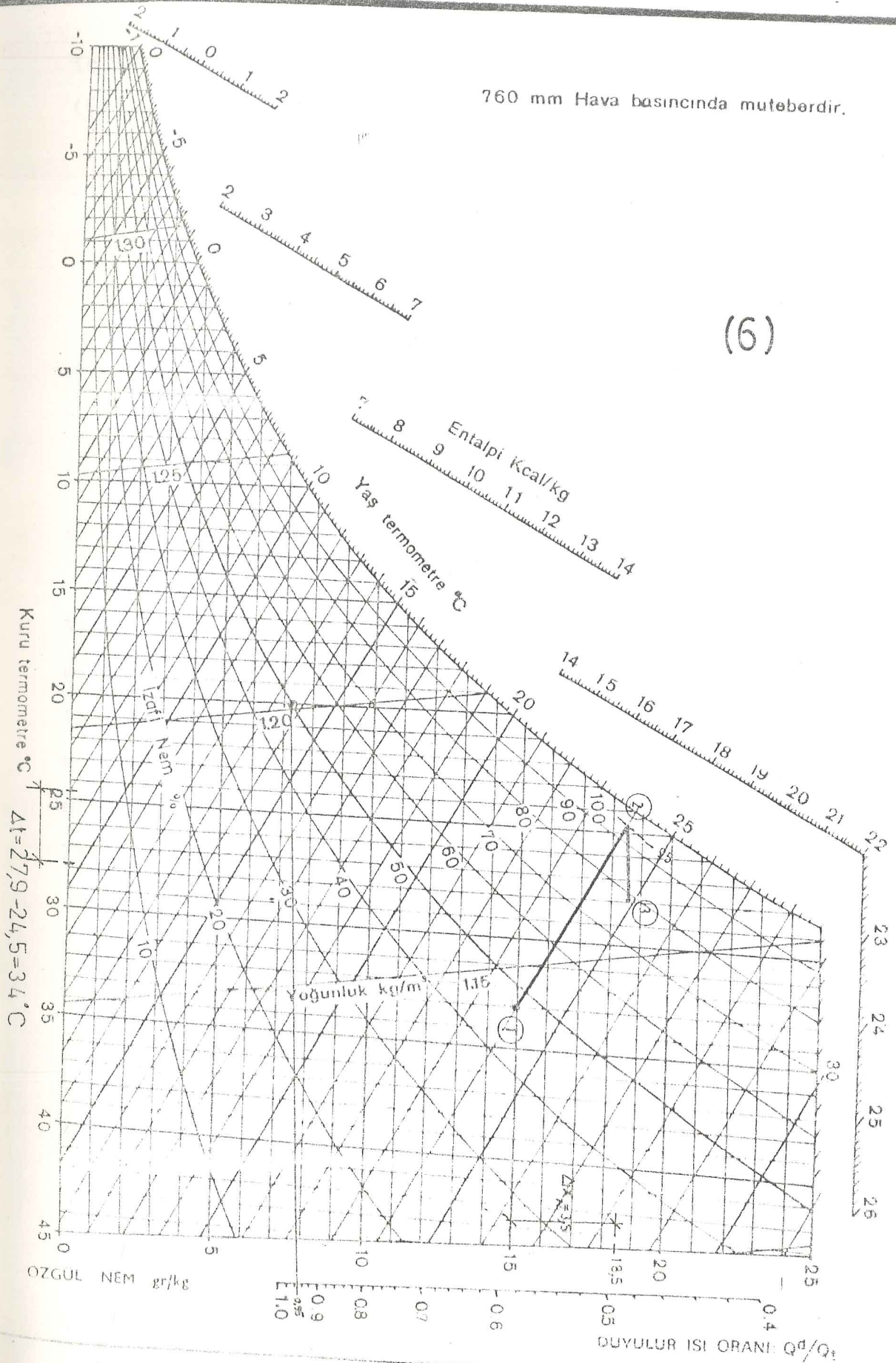
Yazın dışardan alınan hava direkt olarak nemlendiriciden geçirilir. Adyabatik nemlendirme sonucu (2) noktasına ulaşılır. (2) noktası aynı zamanda üfleme sıcaklığını gösterir. Üflenen hava oda koşulu olan (3) noktasına gelir. Yüksek değerlerde nem istenen yerlerde yıkayıcı veriminin önemi çok büyüktür. Bu durum 1.1. alt başlıklı konuda ele alınmaktadır.

1.1. İncelenen sistemin atomizörsüz olarak dizayn edilmesi:

Günümüzde nemlendiricide havanın %95 hata %98'e kadar yaklaşmaları neticesinde atomizörlü tesisatlar pek kullanılmamaktadır. İncelenen sistem için (33°C KT, 24°C YT) dış havanın %95'e kadar nemlendirildiğini farzedelim. (2) noktasındaki hava salona üflenmekte ve

760 mm Hava basıncında muteberdir.

(6)



iç koşul %79'a kadar gelmektedir. Anlatılan bu yeni durum diyagram (6)'da görülmektedir.

$\Delta t = 27,9 - 24,5 = 3,4^{\circ}\text{C}$ olmaktadır. Buna göre hava debisi;

$$M = 495.249 / 0,24 \times 3,4 = 606.923 \text{ kg/h}$$

$$V = 606.923 / 1,2 = 505.769 \text{ m}^3/\text{h}$$

Yıkayıcı kapasitesi:

$$V_N = 606.923 \times 3,5 / 1000 = 2.124,2 \text{ kg/h} \quad (2,12 \text{ m}^3/\text{h})$$

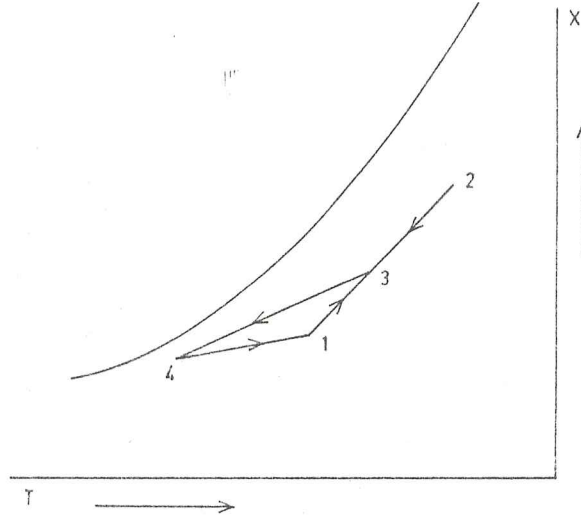
1.2. Mukayese:

Evaporatif soğutmalı ve atomizörlü sistem ile atomizörsüz sistemleri karşılaştıralım. B.1.1.'daki atomizörsüz sistemin hava debisi:

$V = 505.769 - 429.904 = 75.865 \text{ m}^3/\text{h}$ fazla olmaktadır. Bu artış birinci sistem ile ikinci sistemin 727,6 daha fazla debi gerek sinmesi olduğunu ortaya çıkarır. Neticede, daha büyük güçlü vantila tör, daha büyük kanal kesitleri dizayna zorunlu olarak çık maktadır. Yani, ilk tesis masrafları atomizörsüz sistemde hava ka nalları, vantilatör ve yıkayıcı kapasitesi açısından daha fazla o lacak fakat atomizör tesisatıda atomizörlü sistemin bir dezavanta jı olarak gerek tesis gerekse işletme masraflarını artırıcı bir un sur olacaktır. İkinci sistemin amortisman süresi her durumda atömi zörlü sistemden kısa olduğu bu nedenle görülmektedir. Ayrıca ato mizörsüz sistem sayesinde su ve basınçlı hava tesisatının getir diği otomatik kontrol olmayacaktır. Sistemin kontrolü daha basit olarak merkezi klima sisteminden sağlanacaktır.

C.Mekanik Soğutmalı Sistem:

1.Yaz İşletmesi:



(1) İç Hava

Proses olarak;

(2) Dış Hava

(3)-(4) Soğutma, nem alma

(3) Karışım Hava

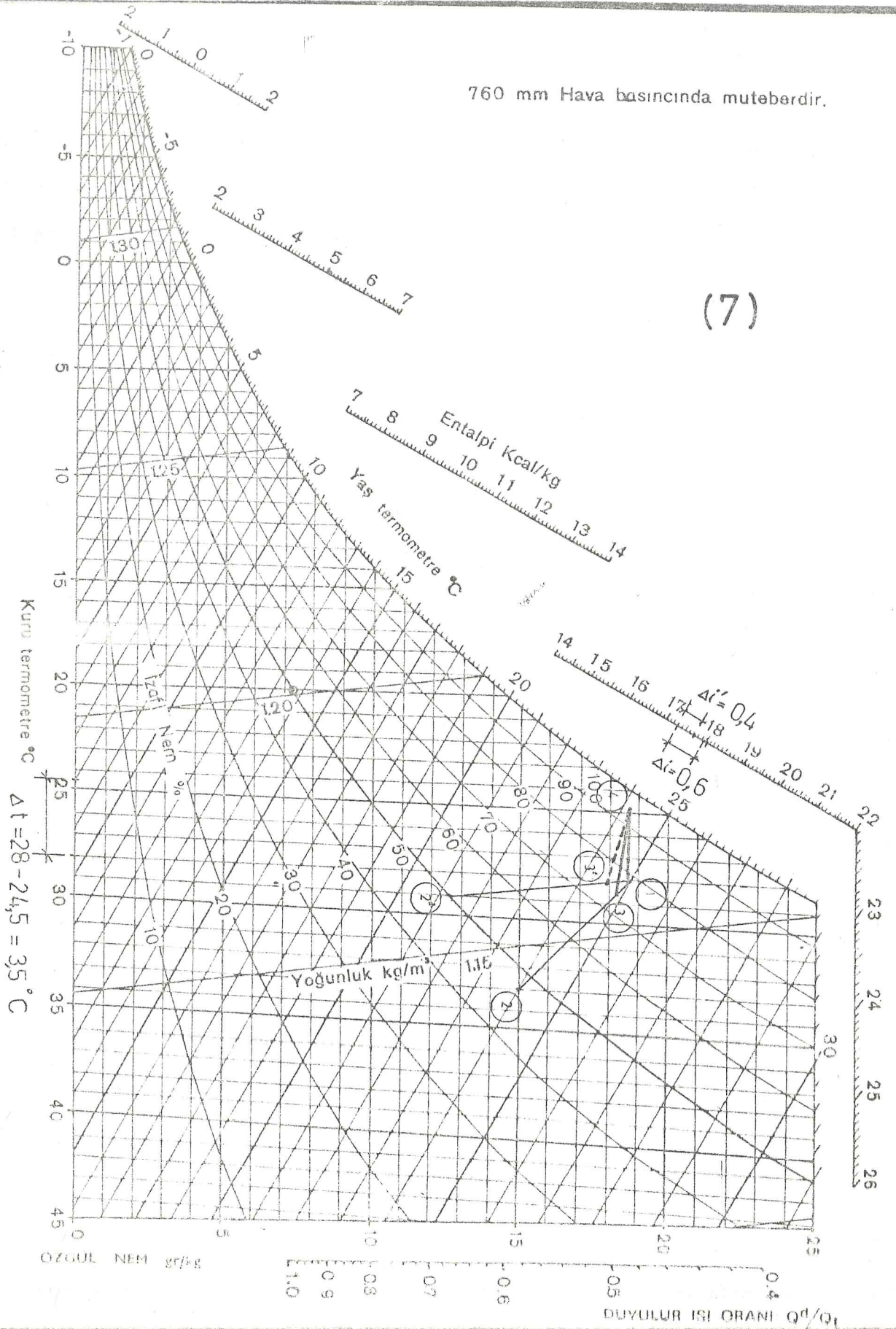
(4)-(1) Odada ısıtma

(4) Yıkayıcı Çıkışı

(1) iç hava ve (2) dış havanın karışımı olan (3) noktası (4) noktasına kadar hem soğutulup hem de nemi alınarak odaya üflenir. Hava odada ısınarak istenen nem ve sıcaklık değerine ulaşır. Bölüm 5.'de görülen mekanik soğutmalı ve çoğunlukla konfor klimasında kullanılan şekille burada açıklanan şekil arasında bazı farklılıklar vardır. Birincisi yukarıdaki şekil en genel durumu ifade etmektedir. Tekstil klimasında (1) ve (2) noktalarının yerleri değişik olmaktadır. Hatta, çoğu zaman bu yüzden mekanik soğutmalı sistem tercih edilmemektedir. İkincisi (4)-(1) çizgisinin

760 mm Hava basıncında muteberrdir.

(7)



farklılığından ileri gelmektedir. Bilindiği gibi (4) noktasından odaya üflenen hava ODIO'na paralel bir seyir izlemekte ve (1) noktasına ulaşmaktadır. Tekstil klima uygulamalarında ODIO 1'e yakın bir değerde oluşmaktadır. Dolayısı ile (4)-(1) çizgisi t apsis eksenine paralel bir durum göstermektedir.

1.1. İncelenen sistemde hesaplamalar:

33°C KT ve 24°C YT durumundaki dış hava ile yazın istenen 28°C ve %79 nemdeki iç havanın oluştunduğu karışım noktası (3/24, 2°C ile yikanır, yıkama %95'e ulaşır. Odadaki ısınma 3,5°C kadar olmakta, soğutucu için verilmesi gerekli entalpi $\Delta i = 0,6$ kcal/kg olmaktadır.

Buna göre, diyagram (7)'den,

Hava debisi:

$$M = 495.249 / 0,24 \times 3,5 = 589.582 \text{ kg/h}$$

$$V = 589.582 / 1,2 = 491.318 \text{ m}^3/\text{h}$$

Soğutma ısısı:

$$Q = 589.582 \times 0,6 = 353.749,2 \text{ kcal/h}$$

1.2. Mukayese:

Bölüm A.1.1.'de evaporatif soğutmali ve atomizörlü sistem için mukayese yapılmıştı. Değerlere bakılırsa; bu sistemde hava debisinde $\Delta V = 491.318 - 429.904 = 61.414 \text{ m}^3/\text{h}$ bir fazlalık olmaktadır. Bölüm B.1.1.'deki atomizörsüz sistemdeki hava debisinden de $\Delta V = 505.769 - 491.318 = 14.451 \text{ m}^3/\text{h}$ az çıkmaktadır. Maksimum dizayn koşulları altında hava debilerine bakılacak olursa; mekanik soğutmali sistem, evaporatif ve atomizörlü sisteme göre %14,2 fazla maliyetli, evaporatif (atomizörsüz) sisteme göre %2,8 daha az maliyetlidir. Sistemlere işletme maliyetleri açısından baktığımızda bir yanda; kompresör-evaporatör-kondenser gru-

bundan oluşan ve fakat yazın dış koşullar ne olursa olsun, o mahallin istediği koşulları en küçük limitlerde sağlayan mekanik soğutmalı sistem bir yanda da iç koşulların dış hava koşullarına göre değiştiği evaporatif sistem bulunmaktadır. Mekanik soğutmalı sistemde soğutma grubu işletilmesi açısından-kontrolü, gereksinim duyduğu enerji ve çok durup çalışması gibi- bir takım zorlukları olmakta evaporatif sistemde ise bunlar olmamaktadır. Ayrıca tekstil uygulamalarında örneğin dokuma bölümlerinde iç sıcaklık küçük limitler arasında olmasına dikkat edilmez. Yani kesin bir sıcaklık değeri istenmez. Evaporatif soğutmalı ve atomizörlü sistemde; atomizör tesisatı soğutma grubuna göre hem işletilmesi hem de ilk tesis masrafları daha ucuz olduğundan kendini daha çabuk amorti edebilmekte dolayısı ile evaporatif sistem ise diğerlerine göre elverişli bir sistem haline gelmektedir. Yapılan global mukayeselerden de anlaşılacağı üzere, incelenen sistemde mekanik soğutmalı sistemin kurulması pratik değil ortaya çıkar.

ulaşır ve çevrim tamamlanmış olur. Buř hava oranı genellikle %5-10 olur. invelenen sistemde Bölüm C.1.2.'da mekanik soğutma kullanımının verimsiz olduğu gösterildiği için ayrıca mekanik soğutmali ve atomizörlü sistem için hesaplamalar yapılmamıştır.

7. Türkiye'deki Çeşitli Tekstil Fabrikalarının Klima Sistemleri

1. Sümerbank Bez Fabrikası - Bakırköy/İstanbul:

Tezde hesaplamalara konu olan sistem Sümerbank'ın Bakırköy'deki tesisleridir. Hesaplamalarda detaylı olarak belirtildiği için bu kısımda değinilmeyecektir. İlgili şekiller teze ekli projeden de görülebilir.

2. Bozkurt Mensucat A.Ş. Zeytinburnu/İstanbul:

Eski ve yeni dokuma adı verilen dokumahaneler vardır. Eski kısımdaki santral 1957'de, yeni kısımdaki santral 1974'de inşa edilmiştir. Eski tip LUWO Air-Conditioning Firması, yeni tip de yine aynı firma tarafından gerçekleştirilmiştir. İstenen iç koşullar $65-70$ BN, $t = 26^{\circ}\text{C}$ 'dir. Burada eski dokumahanenin 1. kısmı ile yeni dokumahanenin 1. kısmı ele alındı ve bilgi toplandı. Eski tipde:

Nemlendirici: 290 adet meme bulunmakta bir sırada 10 adet yanyana dizilmiş $1\frac{1}{4}$ " boru ve her birinde 29 adet meme monte edilmiştir.

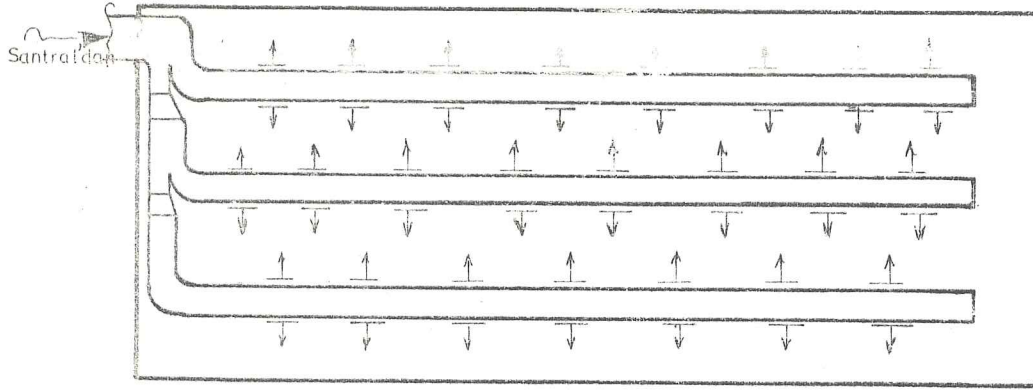
Nemlendirici pompası: $72\text{ m}^3/\text{h}$ kapasitededir. Havuz flafor ile seviye kontrollü ve ortasında filtrelerden oluşmuş küçük bir havuz mevcuttur getirilmiştir. Böylece suda oluşan küçük parçaların pıskıya sistemine girmeleri önlenmiştir.

İç-dış hava karışımı: Motorize damperler ile sağlanmaktadır. Damperlerin bir kısmı PVC malzemeden yapılmış, böylece alüminyum malzemeden yapılmış diğer damperlere nazaran daha mukavim hale getirilmiştir.

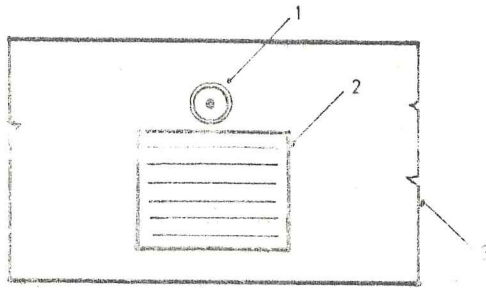
Nemlendirici çıkış hava sıcaklığı: Yaklaşık $19-20^{\circ}\text{C}$ arasında olmaktadır.

Ventilatörün çıkışında kanal boyutu: Yaklaşık $1500/750\text{ mm}$
kanal uzunluğu $L = 75\text{ m}$ 'dir.

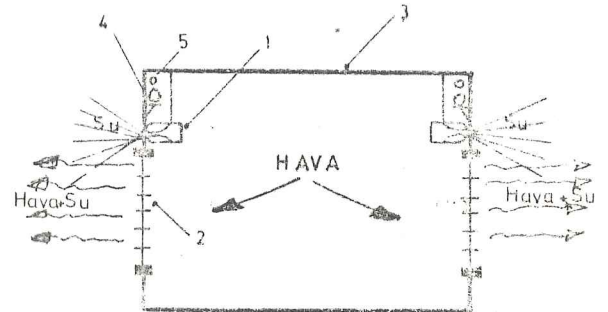
A) HAVA DAĞITIMI (Eski tip)



B) KANALLAR



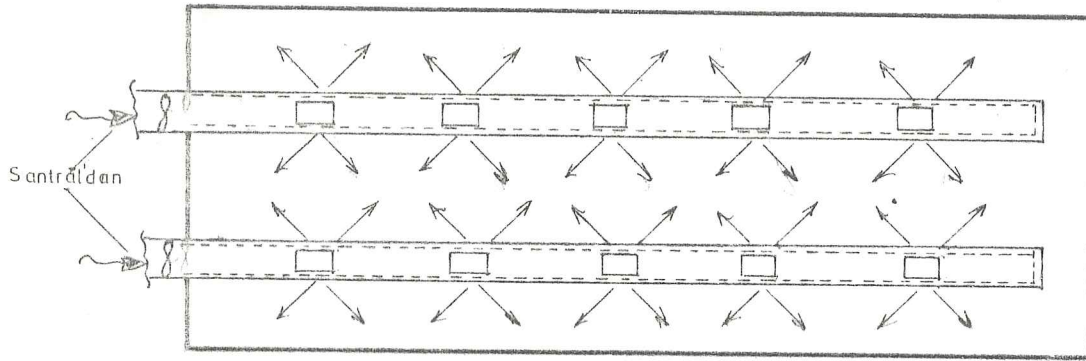
YAN GÖRÜNÜŞ



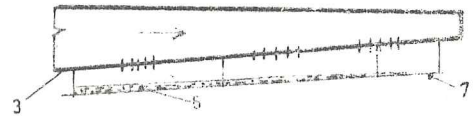
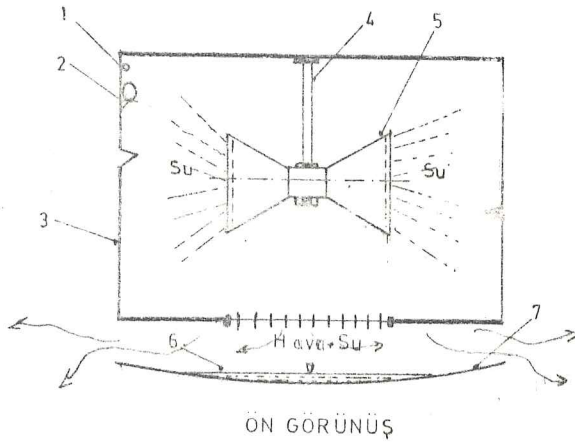
ON GÖRÜNÜŞ

- 1-Atomizör
- 2-Menfez
- 3-Kanal
- 4-Su borusu
- 5-Basınçlı hava borusu

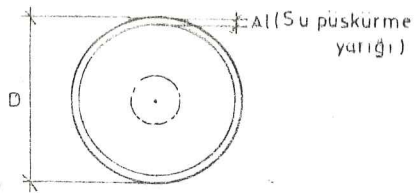
A) HAVA DAĞITIMI (Yeni tip)



B) KANALLAR



KANALLARDA KESİT DEĞİŞİMİ
(YAN GÖRÜŞÜ)



ATÖMİZÖR ÖN GÖRÜŞÜ

$D \approx 300 \text{ mm}$
 $\Delta \approx 20 \text{ mm}$

1-Elk. kablosu (Atomizör için)

2-Su borusu

3-Kanal

4-Atom. askı çubuğu

5-Atomizör

6-Su seviyesi

7-Savak

Hava debisi: $158.000 \text{ m}^3/\text{h}$ hava iki adet herbiri 14 KW güçte aksiyal tipteki vantilatörlerle taşınmaktadır.

Basma kanalı: İnşai tipte yapılmış olup atomizörler kanal içinde menfezlerin hemen üstüne monte edilmiştir. (Şekil-1).

Emiş kanalı: Zeminde yapılmış ve inşai tiptedir.

Yeni tipde:

Nemlendirici: 290 adet meme bulunmaktadır. Eski sistem ile aynı dizayna sahiptir.

Nemlendirici pompası: $75 \text{ m}^3/\text{h}$ 'lik bir pompa var ve havuz özellikleri eski sistem ile aynı. Pompa basıncı 1,5 atü, pompa çıkış borusu 1 1/4" dir.

İç-dış hava karışımı ile ilgili özellikler: Eski tip ile aynıdır.

Vantilatörün çıkışındaki kanal boyutu: Yaklaşık 1590/1650 mm'dir. Kanal uzunluğu 60 m civarındadır.

Hava debisi: $145.000 \text{ m}^3/\text{h}$ hava iki adet aksiyal tipte ve 5,5 KW güçteki vantilatörlerle ~~sevk edilmektedir~~. 4 adet toplam 17,5 KW güçteki aksiyal vantilatörlerle hava emilmektedir.

Basma kanalı: Galvaniz sacdan yapılmış, kanalda bransman bulunmamaktadır. Kesit tamamen üniform olarak daralmaktadır.

Kışın havanın ısıtılması için 188.000 kcal/h ve buhar miktarı 375 kg/h , buhar basıncı 3 atü olan ısıtıcı kullanılmaktadır. Yeni tip ile ilgili özellikler Şekil-2'de gösterilmiştir. Yeni tipte görülen atomizörler herbir kanalda 3 adet bulunmaktadır. Debisi Şekil-1'de gösterilen atomizörlere nazaran oldukça fazladır. Su, atomizörden $(1 \approx 2 \text{ cm})$ lise ince kanallarla hava dağıtım kanallarına püskürtülmektedir. Su hava ile karışmakta, karışmayan kısım ise kanalların altındaki savağa toplanmaktadır. Bu sisteme süper soğutma sistemi

sistem denilmektedir. Kanalı içinden geçmekte olan hava ise nemlenmiş olarak savakın arasından odaya menfezlerle üflenmektedir. Savak malzemesi PVC'den yapılmıştır.

3. Altinyıldız A.Ş. Yenibosna/İstanbul:

Fabrikada yünlü dokuma yapılmaktadır. Dokumahane bölümü gezilip incelendi. Şu anda kullanılan santral SULZER Air-Conditioning Firması tarafından projelendirilmiştir.

Nemlendirici: 416 adet meme bulunmaktadır. (Bir sırada 32 adet boru, şaşırtmacalı olarak monte edilmiştir.).

Nemlendirici pompası: 22,5 KW güçte pompadan iki adet bulunmaktadır. Basıncı 30 mSS'dir.

İç-dış hava karışımı: Motorize damperlerle sağlanır. Damper malzemesi Al. 'dandır. Yazın %100 dış hava kullanılır.

Nemlendirici hava çıkış sıcaklığı: 19°C'dir. Nemlendirici havuzuna gelen su önce yuvarlatılıp kullanılmaktadır.

Vantilatör çıkışı kan. boyutu: Yaklaşık 1800/1000 mm'dir. Kanal ucundaki boyut ise 800/600 mm'ye düşmektedir. Kanal uzunluğu 70 m civarındadır.

Hava debisi: 122.000 m³/h hava 50 KW güçte 1 adet aksiyal vantilatör ile yapılmaktadır.

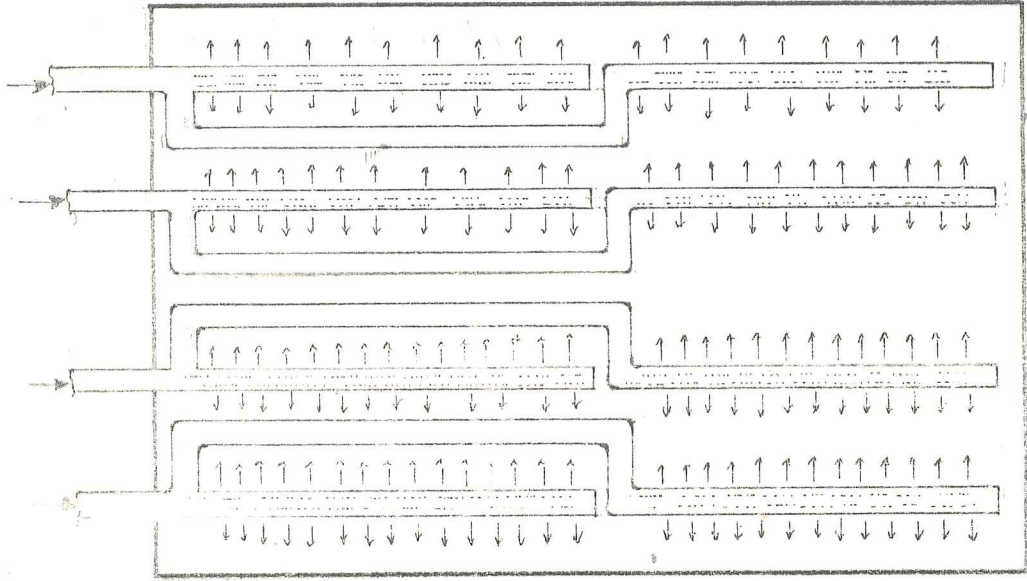
Emiş Kanalı: Zeminde inşa edilmiştir. Dönüş havası karışım odasına gelmeden önce döner tip bir fitreden geçmektedir (Şekil-4). Sistemde kullanılan filtre çapı 2,40 m, boyu ise 4,5 m'dir.

Nemlendiricideki otomatik kontrol: Çiğ noktası termostatu yakıyıcıdan hemen sonraki hava sıcaklığını ölçer. Buna göre membrauli vana aldığı sinyal ile pompaları kumanda eder.

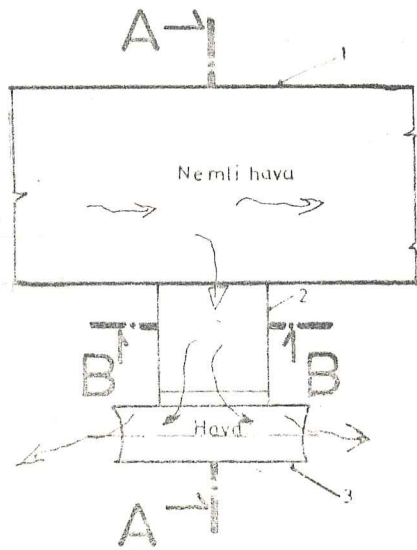
Sistemde istenen D_g koşulları 23°C KT, %66 RH'dir.

Not: 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100. 101. 102. 103. 104. 105. 106. 107. 108. 109. 110. 111. 112. 113. 114. 115. 116. 117. 118. 119. 120. 121. 122. 123. 124. 125. 126. 127. 128. 129. 130. 131. 132. 133. 134. 135. 136. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000. 1001. 1002. 1003. 1004. 1005. 1006. 1007. 1008. 1009. 1010. 1011. 1012. 1013. 1014. 1015. 1016. 1017. 1018. 1019. 1020. 1021. 1022. 1023. 1024. 1025. 1026. 1027. 1028. 1029. 1030. 1031. 1032. 1033. 1034. 1035. 1036. 1037. 1038. 1039. 1040. 1041. 1042. 1043. 1044. 1045. 1046. 1047. 1048. 1049. 1050. 1051. 1052. 1053. 1054. 1055. 1056. 1057. 1058. 1059. 1060. 1061. 1062. 1063. 1064. 1065. 1066. 1067. 1068. 1069. 1070. 1071. 1072. 1073. 1074. 1075. 1076. 1077. 1078. 1079. 1080. 1081. 1082. 1083. 1084. 1085. 1086. 1087. 1088. 1089. 1090. 1091. 1092. 1093. 1094. 1095. 1096. 1097. 1098. 1099. 1100. 1101. 1102. 1103. 1104. 1105. 1106. 1107. 1108. 1109. 1110. 1111. 1112. 1113. 1114. 1115. 1116. 1117. 1118. 1119. 1120. 1121. 1122. 1123. 1124. 1125. 1126. 1127. 1128. 1129. 1130. 1131. 1132. 1133. 1134. 1135. 1136. 1137. 1138. 1139. 1140. 1141. 1142. 1143. 1144. 1145. 1146. 1147. 1148. 1149. 1150. 1151. 1152. 1153. 1154. 1155. 1156. 1157. 1158. 1159. 1160. 1161. 1162. 1163. 1164. 1165. 1166. 1167. 1168. 1169. 1170. 1171. 1172. 1173. 1174. 1175. 1176. 1177. 1178. 1179. 1180. 1181. 1182. 1183. 1184. 1185. 1186. 1187. 1188. 1189. 1190. 1191. 1192. 1193. 1194. 1195. 1196. 1197. 1198. 1199. 1200. 1201. 1202. 1203. 1204. 1205. 1206. 1207. 1208. 1209. 1210. 1211. 1212. 1213. 1214. 1215. 1216. 1217. 1218. 1219. 1220. 1221. 1222. 1223. 1224. 1225. 1226. 1227. 1228. 1229. 1230. 1231. 1232. 1233. 1234. 1235. 1236. 1237. 1238. 1239. 1240. 1241. 1242. 1243. 1244. 1245. 1246. 1247. 1248. 1249. 1250. 1251. 1252. 1253. 1254. 1255. 1256. 1257. 1258. 1259. 1260. 1261. 1262. 1263. 1264. 1265. 1266. 1267. 1268. 1269. 1270. 1271. 1272. 1273. 1274. 1275. 1276. 1277. 1278. 1279. 1280. 1281. 1282. 1283. 1284. 1285. 1286. 1287. 1288. 1289. 1290. 1291. 1292. 1293. 1294. 1295. 1296. 1297. 1298. 1299. 1300. 1301. 1302. 1303. 1304. 1305. 1306. 1307. 1308. 1309. 1310. 1311. 1312. 1313. 1314. 1315. 1316. 1317. 1318. 1319. 1320. 1321. 1322. 1323. 1324. 1325. 1326. 1327. 1328. 1329. 1330. 1331. 1332. 1333. 1334. 1335. 1336. 1337. 1338. 1339. 1340. 1341. 1342. 1343. 1344. 1345. 1346. 1347. 1348. 1349. 1350. 1351. 1352. 1353. 1354. 1355. 1356. 1357. 1358. 1359. 1360. 1361. 1362. 1363. 1364. 1365. 1366. 1367. 1368. 1369. 1370. 1371. 1372. 1373. 1374. 1375. 1376. 1377. 1378. 1379. 1380. 1381. 1382. 1383. 1384. 1385. 1386. 1387. 1388. 1389. 1390. 1391. 1392. 1393. 1394. 1395. 1396. 1397. 1398. 1399. 1400. 1401. 1402. 1403. 1404. 1405. 1406. 1407. 1408. 1409. 1410. 1411. 1412. 1413. 1414. 1415. 1416. 1417. 1418. 1419. 1420. 1421. 1422. 1423. 1424. 1425. 1426. 1427. 1428. 1429. 1430. 1431. 1432. 1433. 1434. 1435. 1436. 1437. 1438. 1439. 1440. 1441. 1442. 1443. 1444. 1445. 1446. 1447. 1448. 1449. 1450. 1451. 1452. 1453. 1454. 1455. 1456. 1457. 1458. 1459. 1460. 1461. 1462. 1463. 1464. 1465. 1466. 1467. 1468. 1469. 1470. 1471. 1472. 1473. 1474. 1475. 1476. 1477. 1478. 1479. 1480. 1481. 1482. 1483. 1484. 1485. 1486. 1487. 1488. 1489. 1490. 1491. 1492. 1493. 1494. 1495. 1496. 1497. 1498. 1499. 1500. 1501. 1502. 1503. 1504. 1505. 1506. 1507. 1508. 1509. 1510. 1511. 1512. 1513. 1514. 1515. 1516. 1517. 1518. 1519. 1520. 1521. 1522. 1523. 1524. 1525. 1526. 1527. 1528. 1529. 1530. 1531. 1532. 1533. 1534. 1535. 1536. 1537. 1538. 1539. 1540. 1541. 1542. 1543. 1544. 1545. 1546. 1547. 1548. 1549. 1550. 1551. 1552. 1553. 1554. 1555. 1556. 1557. 1558. 1559. 1560. 1561. 1562. 1563. 1564. 1565. 1566. 1567. 1568. 1569. 1570. 1571. 1572. 1573. 1574. 1575. 1576. 1577. 1578. 1579. 1580. 1581. 1582. 1583. 1584. 1585. 1586. 1587. 1588. 1589. 1590. 1591. 1592. 1593. 1594. 1595. 1596. 1597. 1598. 1599. 1600. 1601. 1602. 1603. 1604. 1605. 1606. 1607. 1608. 1609. 1610. 1611. 1612. 1613. 1614. 1615. 1616. 1617. 1618. 1619. 1620. 1621. 1622. 1623. 1624. 1625. 1626. 1627. 1628. 1629. 1630. 1631. 1632. 1633. 1634. 1635. 1636. 1637. 1638. 1639. 1640. 1641. 1642. 1643. 1644. 1645. 1646. 1647. 1648. 1649. 1650. 1651. 1652. 1653. 1654. 1655. 1656. 1657. 1658. 1659. 1660. 1661. 1662. 1663. 1664. 1665. 1666. 1667. 1668. 1669. 1670. 1671. 1672. 1673. 1674. 1675. 1676. 1677. 1678. 1679. 1680. 1681. 1682. 1683. 1684. 1685. 1686. 1687. 1688. 1689. 1690. 1691. 1692. 1693. 1694. 1695. 1696. 1697. 1698. 1699. 1700. 1701. 1702. 1703. 1704. 1705. 1706. 1707. 1708. 1709. 1710. 1711. 1712. 1713. 1714. 1715. 1716. 1717. 1718. 1719. 1720. 1721. 1722. 1723. 1724. 1725. 1726. 1727. 1728. 1729. 1730. 1731. 1732. 1733. 1734. 1735. 1736. 1737. 1738. 1739. 1740. 1741. 1742. 1743. 1744. 1745. 1746. 1747. 1748. 1749. 1750. 1751. 1752. 1753. 1754. 1755. 1756. 1757. 1758. 1759. 1760. 1761. 1762. 1763. 1764. 1765. 1766. 1767. 1768. 1769. 1770. 1771. 1772. 1773. 1774. 1775. 1776. 1777. 1778. 1779. 1780. 1781. 1782. 1783. 1784. 1785. 1786. 1787. 1788. 1789. 1790. 1791. 1792. 1793. 1794. 1795. 1796. 1797. 1798. 1799. 1800. 1801. 1802. 1803. 1804. 1805. 1806. 1807. 1808. 1809. 1810. 1811. 1812. 1813. 1814. 1815. 1816. 1817. 1818. 1819. 1820. 1821. 1822. 1823. 1824. 1825. 1826. 1827. 1828. 1829. 1830. 1831. 1832. 1833. 1834. 1835. 1836. 1837. 1838. 1839. 1840. 1841. 1842. 1843. 1844. 1845. 1846. 1847. 1848. 1849. 1850. 1851. 1852. 1853. 1854. 1855. 1856. 1857. 1858. 1859. 1860. 1861. 1862. 1863. 1864. 1865. 1866. 1867. 1868. 1869. 1870. 1871. 1872. 1873. 1874. 1875. 1876. 1877. 1878. 1879. 1880. 1881. 1882. 1883. 1884. 1885. 1886. 1887. 1888. 1889. 1890. 1891. 1892. 1893. 1894. 1895. 1896. 1897. 1898. 1899. 1900. 1901. 1902. 1903. 1904. 1905. 1906. 1907. 1908. 1909. 1910. 1911. 1912. 1913. 1914. 1915. 1916. 1917. 1918. 1919. 1920. 1921. 1922. 1923. 1924. 1925. 1926. 1927. 1928. 1929. 1930. 1931. 1932. 1933. 1934. 1935. 1936. 1937. 1938. 1939. 1940. 1941. 1942. 1943. 1944. 1945. 1946. 1947. 1948. 1949. 1950. 1951. 1952. 1953. 1954. 1955. 1956. 1957. 1958. 1959. 1960. 1961. 1962. 1963. 1964. 1965. 1966. 1967. 1968. 1969. 1970. 1971. 1972. 1973. 1974. 1975. 1976. 1977. 1978. 1979. 1980. 1981. 1982. 1983. 1984. 1985. 1986. 1987. 1988. 1989. 1990. 1991. 1992. 1993. 1994. 1995. 1996. 1997. 1998. 1999. 2000. 2001. 2002. 2003. 2004. 2005. 2006. 2007. 2008. 2009. 2010. 2011. 2012. 2013. 2014. 2015. 2016. 2017. 2018. 2019. 2020. 2021. 2022. 2023. 2024. 2025. 2026. 2027. 2028. 2029. 2030. 2031. 2032. 2033. 2034. 2035. 2036. 2037. 2038. 2039. 2040. 2041. 2042. 2043. 2044. 2045. 2046. 2047. 2048. 2049. 2050. 2051. 2052. 2053. 2054. 2055. 2056. 2057. 2058. 2059. 2060. 2061. 2062. 2063. 2064. 2065. 2066. 2067. 2068. 2069. 2070. 2071. 2072. 2073. 2074. 2075. 2076. 2077. 2078. 2079. 2080. 208

A) HAVA DAĞITIMI



B) KANALLAR

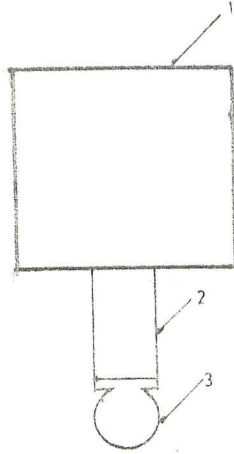


- 1-Kanal
- 2-Menfeze giriş
- 3-Menfez

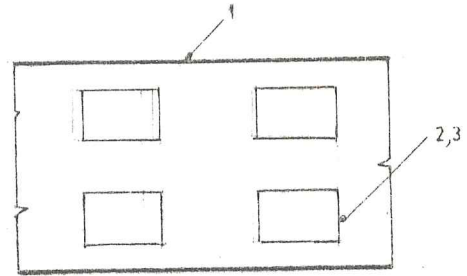
YAN GÖRÜNÜŞ

ŞEKİL -3

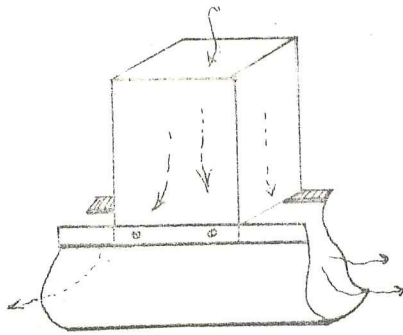
A-A KESİTİ



B-B KESİTİ



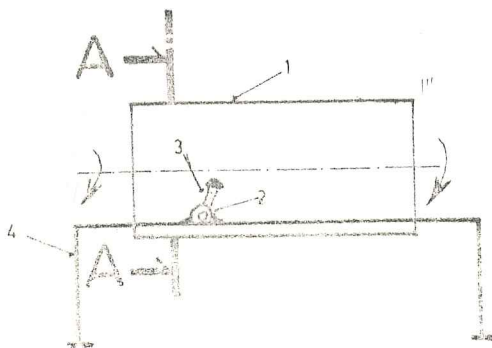
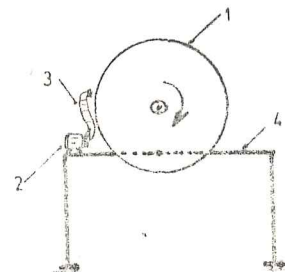
C) MENFEZ



D) DÖNER TİP FİLTRE

- 1-Tambur
- 2-Elk. motoru
- 3-Emme borusu(toz için)
- 4-Kaide

AA KESİTİ

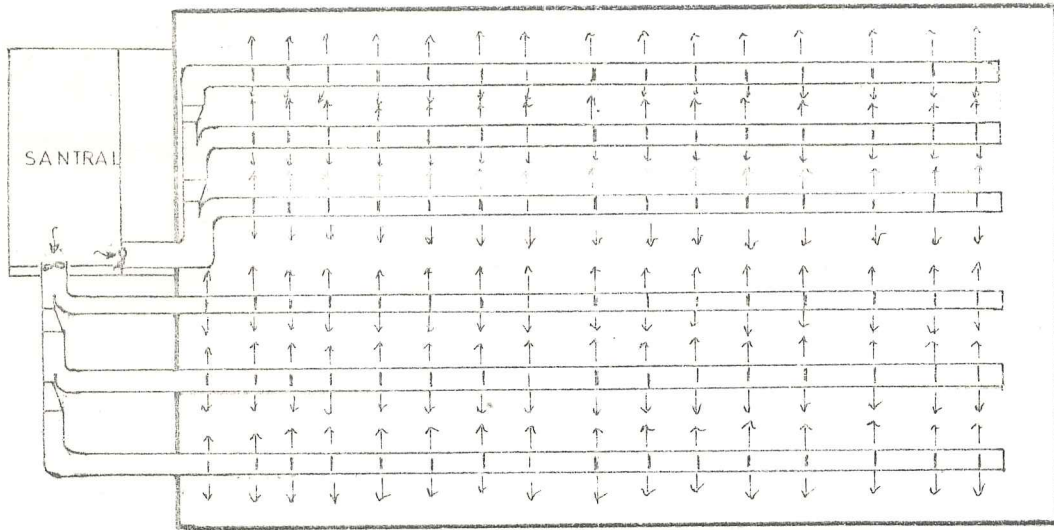


Menfez şekli Şekil-3'de görülmektedir. Hava bu özel tip menfezlerle odaya paralel üflenmektedir.

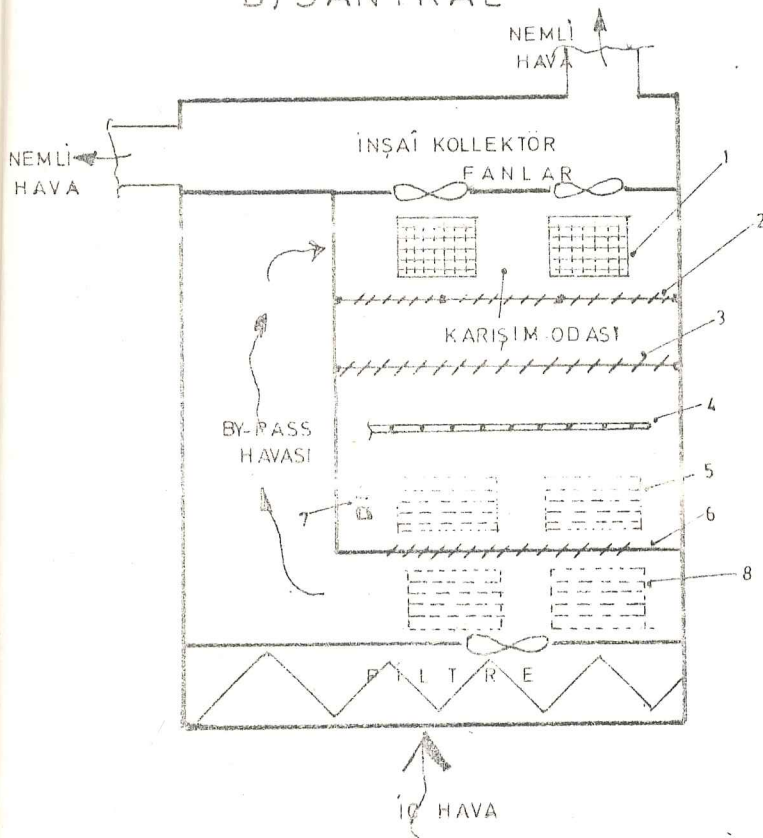
5. Aksu A.S. Çerkezköy/Tekirdağ:

Yeni kurulmakta olan kısma ait üç adet, muhtelif kapasitelerde santral bulunmaktadır. Şekilde görülen kısım, toplam 6 koldan oluşmuş ve $180.000 \text{ m}^3/\text{h}$ lık bir santraldır. Kanal uzunlukları yaklaşık 50 m'dir. Sağlanması istenen iç koşullar, $22^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ve $\%70 \pm 3 \text{ BN}$ 'dir. Hava dağıtımı aksiyel vantilatörlerle yapılır. İç-diş hava karışımı yapılır. Gerektiğinde dönüş havası by-pass yapılır. Bu durum Şekil-5'te görülmektedir. Her hatta 22 adet özel tipte menfez vardır. Her menfez arası 1,3-1,6 m arasındadır. Aksu'da şu anda faaliyette bulunan kısmında Amerikan York teknolojisi ile yapılmış klima santrali mevcuttur. Yeni kurulmakta olan kısım ise LTG teknolojisi ile Simel Ltd. Şti. tarafından yapılmaktadır. Her iki teknoloji arasında menfez özellikleri, hava dağıtım teknikleri açısından benzerlikler vardır.

A) HAVA DAĞITIMI

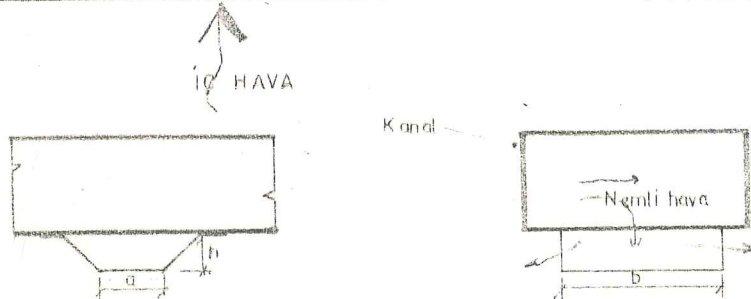


B) SANTRAL



- 1-Isıtıcılar(kanatlı borulu)
- 2-Yıkayıcı klapeleri
- 3-Separatör
- 4-Yıkayıcı
- 5-Taze hava damperleri
- 6-İç hava " "
- 7-Yıkayıcı pompaları
- 8-Egzost damperleri

C) MENFEZ



$h \approx 80 \text{ mm}$
 $a \approx 150 \text{ "}$
 $b \approx 500 \text{ "}$

ŞEKİL-5

8. Sonuç

Mukayese bölümlerinden de incelendiği gibi sistemler arasında İstanbul için birçok farklılıklar vardır. Sistem seçimlerinde, istenen iç hava koşullarına göre tercihin bazı donelere göre yapılmasında fayda vardır. Eğer bir proses için çok yüksek nem değeri istenmiyorsa evaporatif soğutmalı sistem tercih edilmelidir. Nem değeri %75 sınırlarına aşıyorsa da evaporatif soğutmalı ve atomizörlü sistem seçilmelidir. Aesin bir sıcaklık ve nem değeri isteniyorsa mekanik soğutmalı sistemler kullanılabilir.

KAYNAKLAR

- 1.A.S.H.R.A.E. ,Guide and Data Book,1968,S.137
- 2.Faruk ÖZERENGİN-Prof.,Ders Notları ve Tabloları.

ÖZGEÇMİŞİ:

1961 Yılında Gaziantep'de doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Ankara'da yaptım. 1982'de Yıldız Üniversitesi Kocaeli Mühendislik Fakültesi'nden iyi derece ile mezun oldum. Aynı yıl Yıldız Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Isı-Proses dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladım.