



KLİMA SANTRAL TEKNOLOJİSİ



Deneyimin
Genç Yüzü

Ümit ÖZCAN

**AL THERM Klima Havalandırma Isıtma
Soğutma Sistemleri San. ve Tic. Ltd. Şti.**

Konu Başlıkları

- **Klima santrali nedir?**
- **Klima santrali hücre yapısı nasıldır?**
- **Klima santrali ile ilgili EN 1886 standardı neleri kapsar?**
- **Klima santrali iç ekipmanları nelerdir?**
- **Klima santrali seçim adımları.**
- **VRF & Klima Santrali.**



Klima Santrali Nedir?

Sıcaklık ve nem kontrolü yaparak ortam havasını ısıtan, soğutan, taze ve temiz hava ihtiyacını karşılayan ekipmanlar “**Klima santrali**” olarak bilinir.

Kısacası hava şartlandırma ve hava temizleme üniteleridir.

Şartlandırmayı; Isıtma, soğutma, nem alma ve nemlendirme fonksiyonlarını gerçekleştirme olarak tanımlayabiliriz.

O zaman, kapalı bir mahaldeki havanın sıcaklığının ve neminin istenilen değerlerde sabit tutulması ve temizlenmesini sağlayan, aynı zamanda mahalın taze hava ihtiyacını da karşılayabilen, pis havayı egzost edebilen ünitelere “**Klima Santrali**” diyoruz.



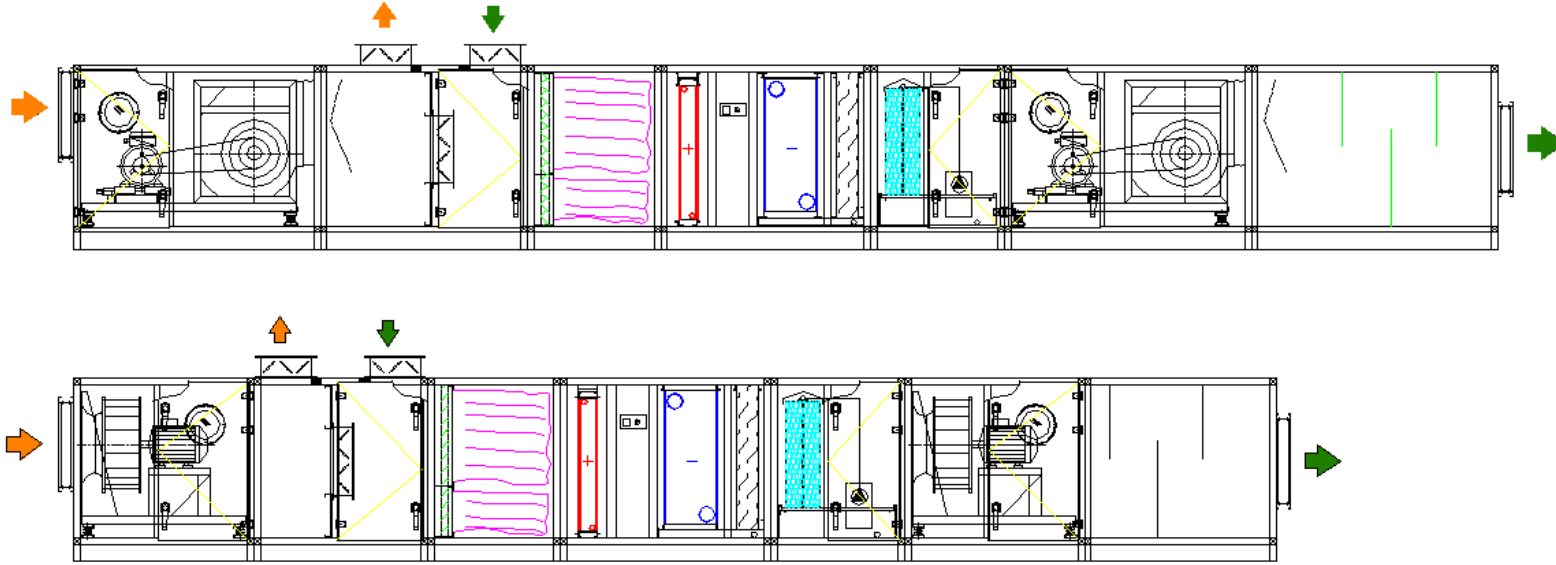
Klima santrali nedir?

- **Klima Santrallerini kullanım amaçlarına göre gruplayabiliriz.**
 - o Konfor Santralleri
 - o Endüstriyel Santraller
 - o Hijyenik Tip Klima Santralleri
 - o Diğer (Nem alma, proses v.s.)



Klima santrali nedir?

Klima Santralleri; kullanım amacına ve ondan beklenen özelliklere göre, tasarlanmış modüllerin (hücrelerin) birleştirilmesiyle bir bütün halinde çalıştırılırlar.



- Fan Hücresi
- Taze Hava Giriş - Egzost Atış ve Karışım Hücresi
- Filtre Hücresi
- Isıtıcı Hücresi

- Soğutucu Hücresi
- Nemlendirme Hücresi
- Isı Geri Kazanım Hücresi
- Emiş ve Üfleme Hücresi
- Susturucu Hücresi



Klima Santrali Hücre Yapısı

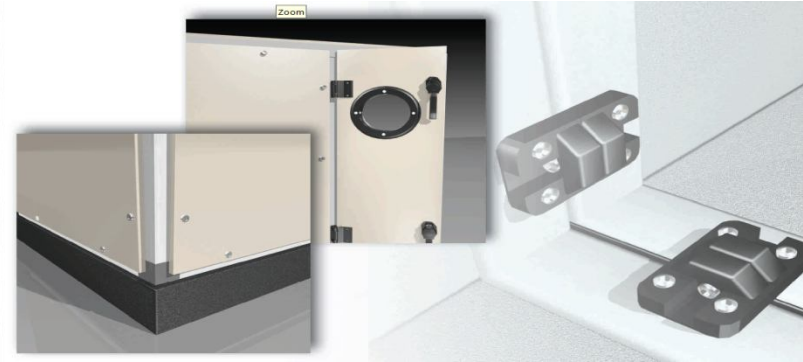
Klima Santral hücreleri, filtre, fan, motor, serpantin, nemlendiriciler, v.b. Elemanları içinde toplayan, ses ve ısı yalıtımını sağlayan santralin dıştan görünen kısmıdır.



Karkas gövde, alüminyum veya elik çekme profilden oluşur. Bu profilleri birbirine kenetlenmesi için de köşe parçaları kullanılır.

(Köře parçaları, Alüminyum veya Sert Plastik malzemeden olurlar.)

Klima Santral hücreleri;
taşıyıcı karkas profiller,
paneller ve
alt baza kaidesinden oluşur.



Klima Santral İzoleli Panellerinde;

Malzeme olarak genelde:

Dış saç : Galvaniz kaplı saç (0,8 – 1,2 mm) üzeri ESFBöyalı (renk :RAL 9002)

İç saç : Galvaniz kaplı saç (0,8 – 1,0mm)

Panel kalınlıkları : 25mm ile 50 mm kalınlıkları arasında olmaktadır.

ALTHERM Klima Santrallerinde panel kalınlıkları;

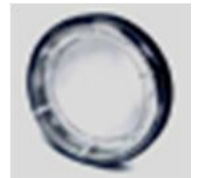
30.000 m³/h hava debisine kadar 40 mm,

30,0000 m³/h den büyük kapasiteli cihazlarda 50 mm dir.

İzolasyon: İç ve dış saç arasına konan izolasyon malzemeleri genelde

- Enjekte edilmiş poliüretan malzeme
- Polistren panel malzeme
- Cam yünü levha
- Kaya yünü levha

Aksesuarlar



İzolasyon malzemesi olarak, cam yünü ve kaya yünü, ısının yanında ses sönümlemesine de olumlu katkısı ve yanmaya karşı mukavemeti, zehirli gaz yaymaması gibi sebeplerle tercih edilmektedir.



Kaya Yünü

Yanmazlık sınıfı DIN 4102'e göre A1 olan 50-70 kg/m³ yoğunlukta kaya yünü kullanılmalıdır.

Poliüretan izoleli panelde ise, DIN 4102'e göre B3 olan 40-50 kg/m³ yoğunlukta su bazlı, ozon tabakasına zarar veren gaz içermeyen malzeme kullanılmalıdır.

Teknik Özellikleri

Yoğunluk (kg/m ³)		52
Isı Geçirgenlik Direnci (m ² K/W)	3	0,75
	4	1,00
	5	1,25
	6	1,50
	8	2,00
	10	2,50
	12	3,00



KLİMA SANTRAL KAİDESİ (BAZASI)

Klima Santral Kaideleri tüm cihaz yükünü taşıyacağını d    nerek b k mlerle kuvvetlenmi  galvaniz kaplı sa  profil veya NPU  ekme  elik profillerden oluşabilir.

Kaide   zerlerinde Klima Santralin sevkiyatında kullanılmak için mapalar veya sapan bağlantı açıklıkları olur.

Cihazlar, Ahşap Paletler   zerine monte edildiğinde taşıma daha kolay ve güvenli olur.



HARİCİ TİP (Atmosfere açık) KLİMA SANTRALLERİ



EN 1886 (Aralık-2007)

Klima Santrallerinin Mekanik Performansı

Klima Santrallerinin gövde yapısını ilgilendiren standart EN 1886 dır.

EN 1886 – BİNALARIN HAVALANDIRILMASI – KLİMA SANTRALLERİN MEKANİK PERFORMANSI – Aralık 2007

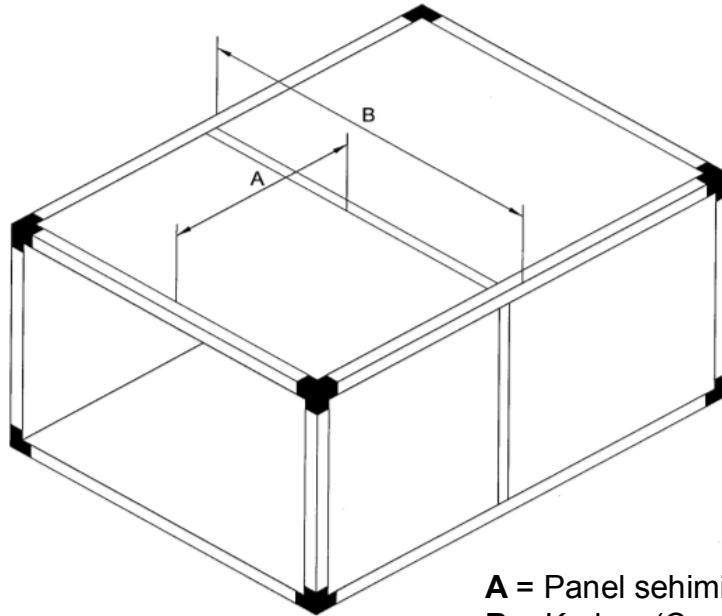
Bu standart, havalandırma ve iklimlendirme ile ilgili imalat, tasarım, montaj ve bakım konuları ile ilgili olarak Klima Santralinin mekanik performansını belirler.

Belirli testlerden geçen Klima Santrali aşağıdaki sınıflara göre değerlendirilir.

- A- Muhafazanın Mekanik Dayanımı
- B- Muhafazanın Hava Sızıntısı
- C - Filtre By-Pass (Yan geçit) Sızıntısı
- D - Muhafazanın Isıl Performansı
- E - Muhafazanın Isı Köprüsü Performansı
- F - Muhafazanın Akustik Yalıtımı



A- MUHAFAZANIN MEKANİK DAYANIMI



A = Panel sehim
B = Karkas (Çerçeve) sehim

Muhafaza Sınıfı	Maksimum Nispi Sehim [mm x m ⁻¹]
D1	4
D2	10
D3	> 10



B – MUHAFAZANIN HAVA SIZINTISI

- 400 Pa (negatif) basınç altında (Vakum altında) maksimum sızıntı değerleri

Sızdırmazlık Sınıfı	Maksimum Sızıntı Değeri [l x s ⁻¹ x m ⁻²]	Filtre Sınıfı (EN 779)
L1	0,15	> F9
L2	0,44	F8 ve F9
L3	1,32	G1 – F7

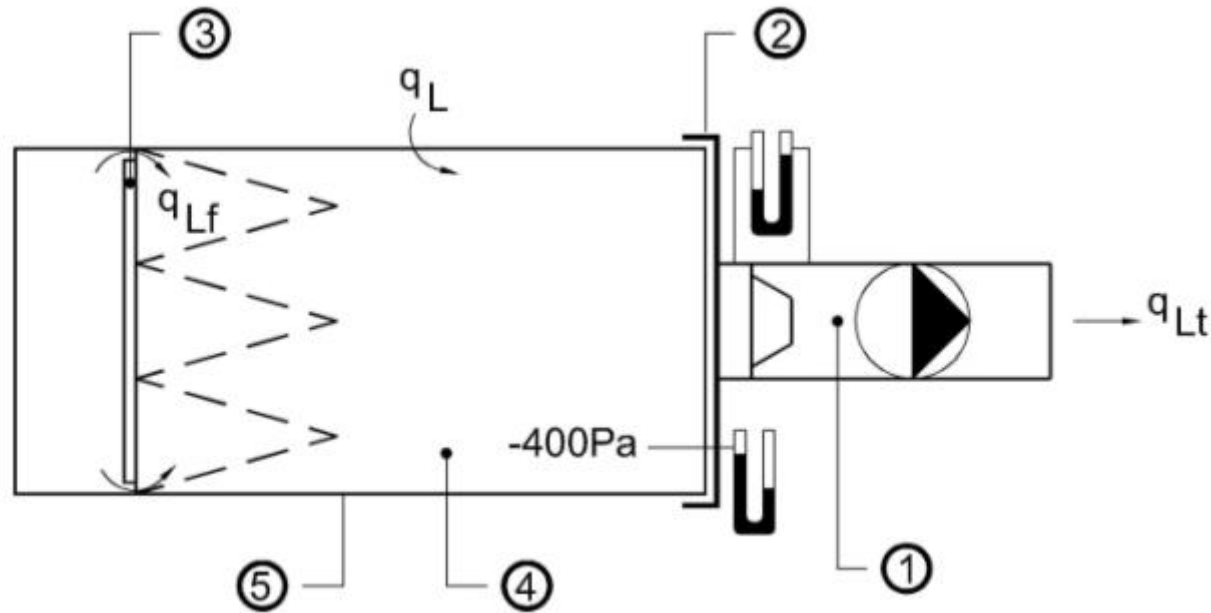
700 Pa (pozitif) basınç altında maksimum sızıntı değerleri

Sızdırmazlık Sınıfı	Maksimum Sızıntı Değeri [l x s ⁻¹ x m ⁻²]	Filtre Sınıfı (EN 779)
L1	0,22	> F9
L2	0,63	F8 ve F9
L3	1,90	G1 – F7



C – FİLTRE BY-PASS (YAN GEÇİT) SIZINTISI

Filtre Sınıfı	G ₁ – F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉
Filtre edilmeden sızan havanın toplam hava debisine oranı(%)	6	4	2	1	0,5



D – MUHAFAZANIN ISIL PERFORMANSI

- U = Isıl geçirgenlik [$W \times m^{-2} \times K^{-1}$]
 P_{el} = Isıtıcının ve fan elektrik giriş gücü [W]
 A = Dış kaset yüzey kesiti (alanı) [m^2]
 Δt_{air} = İç ve Dış hava sıcaklık farkı ($t_i - t_a$) [K]
 t_i = Ortalama iç hava sıcaklığı [$^{\circ}C$]
 t_a = Ortalama dış hava sıcaklığı [$^{\circ}C$]

$$U = \frac{P_{el}}{A \times \Delta t_{air}}$$

Sınıfı	Isıl Geçirgenliği [$W \times m^{-2} \times K^{-1}$]
T1	$U \leq 0,5$
T2	$0,5 < U \leq 1,0$
T3	$1,0 < U \leq 1,4$
T4	$1,4 < U \leq 2,0$
T5	YOK



E – MUHAFAZANIN ISI KÖPRÜSÜ PERFORMANSI

Isı Köprüsü faktörü “**k_b**” aşağıdaki gibi belirlenir.

k_b = Isı köprüsü faktörü [-]

$\Delta t_{\min.}$ = En düşük (min) sıcaklık farkı [K]

Δt_{air} = İç hava ve Dış hava sıcaklık farkı [K]

t_i = Ortalama iç hava sıcaklığı [°C]

t_a = Ortalama dış hava sıcaklığı [°C]

$T_{s-\max}$ = Ölçülen en yüksek kaset yüzey sıcaklığı [°C]

$$k_b = \frac{\Delta t_{\min}}{\Delta t_{\text{air}}} = \frac{t_i - t_{s-\max}}{t_i - t_a}$$

Sınıfı	Isı Köprüsü Faktörü [k _b]
TB1	0,75 ≤ K _b < 1,00
TB2	0,60 ≤ K _b < 0,75
TB3	0,45 ≤ K _b < 0,60
TB4	0,30 ≤ K _b < 0,45
TB5	YOK



F – MUHAFAZANIN AKUSTİK YALITIMI

Bu işlem, Klima santralinin yaklaşık ilave ses kaybı değerini “**De**” belirlemek için yol gösterir.

Standardın belirlemiş olduğu ölçüm teknikleriyle muhafazanın sönümleyebildiği (yutabildiği) ses değeri belirtilir.

Kaya Yünü izoleli bir Muhafazanın Ses Sönümleyebilme kabiliyeti
[Kaset Panel Kalınlığı 50 mm]

Orta Frekans, [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Ses yutma Kapasitesi De [dB]	~30	~34	~44	~50	~49	~50



Son durumda;

Standart koşullarda belirtilen sınıflar içerisindeki Klima Santral Muhafazası EN 1886 normlarına göre değerlendirildiğinde...

Bir Klima Santrali Muhafazasının (Kasetinin)...

EN 1886	Sınıfı
Mekanik Dayanımı	D1
Hava Sızıntısı	L1
Filtre By-Pass Sızıntısı	F9 (0,5%)
Isıl Performansı	T1
Isıl Köprüleme Sınıfı	TB1

Olması yanında, iyi ve güvenilir yazılımı ve yazılımın belirttiği ekipmanların uygulanması durumunda, üstün verimlilikte bir Klima Santrali tariflenmiş olur.



Klima Santralı İç Ekipmanları

FANLAR;

Fan, bir basınç farkı sağlayarak havanın akışını sağlayan cihazdır. Fanın hareketli elemanı olan çarkı (rotoru) hava üzerinde iş yaparak ona statik ve kinetik enerji kazandırır.

Fanlar, genel olarak havanın çark üzerindeki akış doğrultusuna bağlı olarak SANTRİFÜJ (Merkezkaç) veya AKSİYAL (Eksenel) olarak sınıflandırılır.

**Öne Eğik Sık Kanatlı
Santrifüj Fan**



**Geriye Eğik Seyrek
Kanatlı Santrifüj Fan**



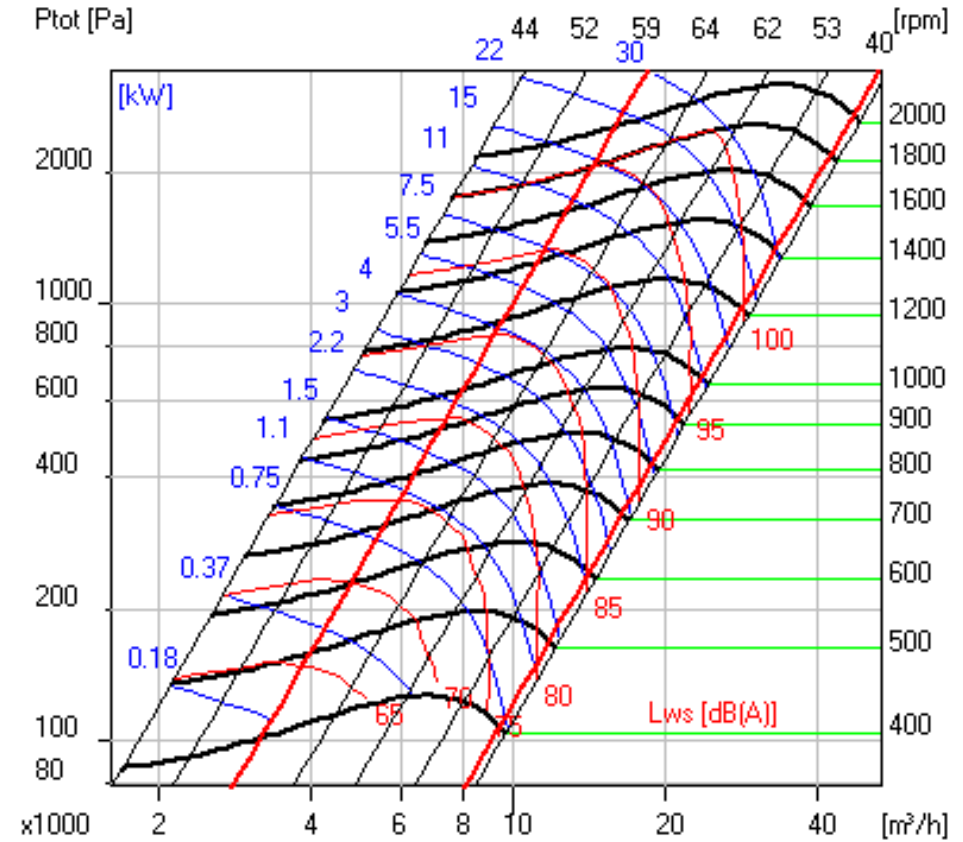
**Serbest Dönen Eksenel
Seyrek Kanatlı
PLUG-IN Fan**

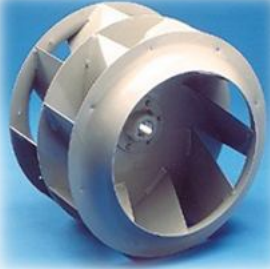




Öne Eğik Sık Kanatlı Fanlar;

- Verim %45-60 arasındadır.
- 700 Pa Statik Basıncın üzerinde seçilmemesi tavsiye edilir.
- Çift emişli fanlardır.
- Kayış Kaskak ile Motordan tahrik edilirler.
- Fiyat açısından Geriye Eğik Seyrek Kanatlı fanlardan daha ucuzdur.

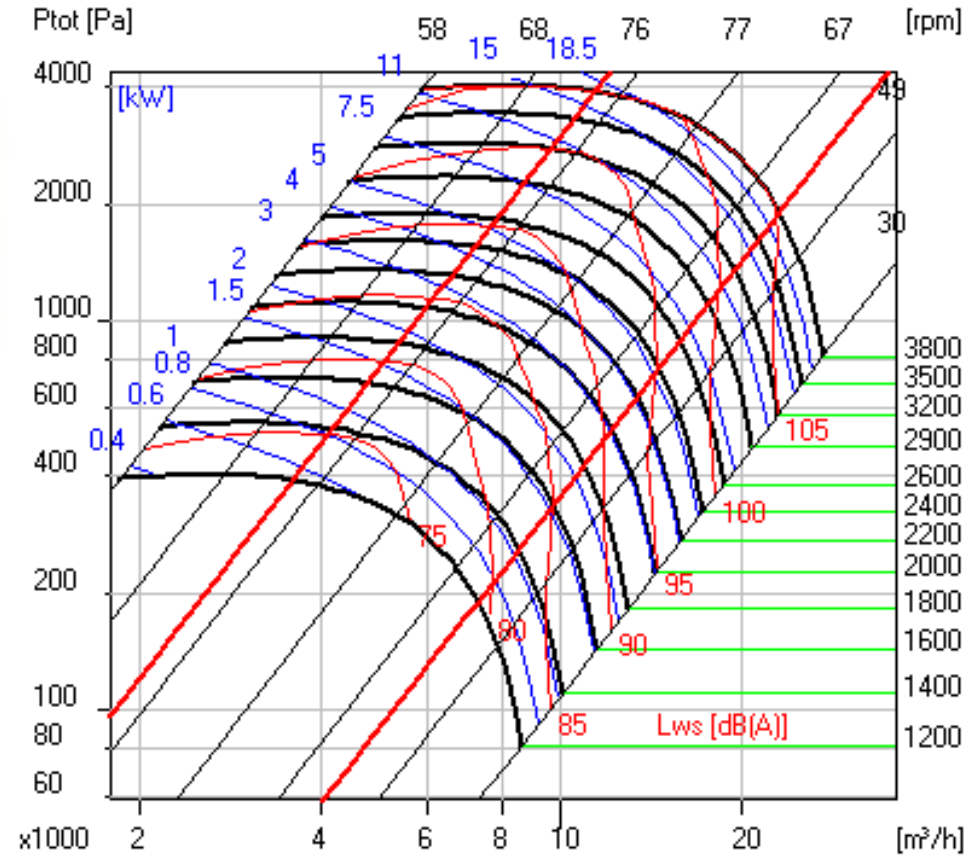




Geriye Eğik Seyrek Kanatlı Fanlar;

- Verim %70-83 arasındadır.
- 3000 Pa Statik Basınca kadar çalışan tipleri vardır.
- Çift emişli fanlardır.
- Kayış Kaskak ile Motordan tahrik edilirler.
- Sık Kanatlı fanlardan daha yüksek devirlerde dönerler.

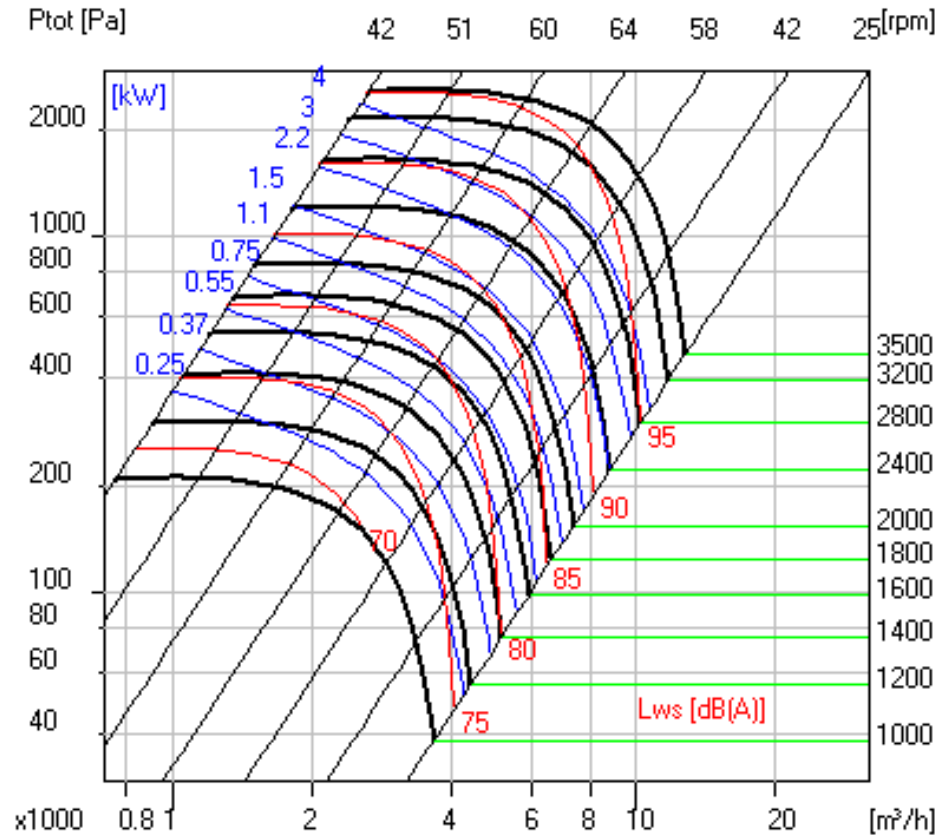
-Fiyat açısından Öne Eğik Sık Kanatlı fanlardan 1,5 katı daha pahalıdır. Fakat eşdeğer ebattaki sık kanatlı fandan daha düşük mil şaft gücüne sahiptirler bu sebeple elektrik sarfiyatı açısından değerlendirildiğinde aradaki fiyat farkını 1 yıl gibi bir sürede kapatırlar.





Serbest Dönen (PLUG-IN) Fanlar;

- Verim %50-65 arasındadır.
- 2000 Pa Statik Basınca kadar çalışan tipleri vardır.
- Tek emişli fanlardır.
- Motor miline direk akuple edilirler ve motordan direk tahrik alırlar. Genelde Frekans İnvertörü ile motor devri kontrol edilerek istenilen hava debisi ve basınç değerleri elde edilir.
- Bu fanlar hücre içerisine serbest olarak monte edilirler, bulunduğu hücreler pozitif basınçta olurlar.
- Fan temizliği ve bakımı çok kolaydır. Hijyen Klima Santrallerinde ve hassas debi ayarı yapılması gereken yerlerde tercih edilirler.



FAN TOPLAM BASINCI (P_t) : Fanın emişindeki toplam basınç ile fanın çıkışındaki toplam basınç farkıdır.

FAN STATİK BASINCI (P_s) : Fanın emişindeki statik basınç ile fanın çıkışındaki statik basınç farkıdır.

FAN HIZ (DİNAMİK) BASINCI (P_d) : Fanın atış ağzındaki hız, fan çıkış hızı olarak tanımlanır. Fan debisinin fan çıkış ağzındaki kesite bölünerek bulunur.

Dinamik basınç ise aşağıdaki formül ile hesaplanır;

$$P_d = \rho_a \frac{v_a^2}{2}$$

$$P_t = P_s + P_d$$

P_d : *Dinamik basıncı (Pa)*

v_a : *Hız (m/s)*

ρ_a : *Yoğunluk 1,2 kg/m³*



Fan Seçimindeki Seçim Kriterleri;

- Fan tipi için çalışma şartları ve basınç bilgisine bakarak karar verilir.
- Değişken debili ve değişken basınçlı sistemlerde öne eğik sık kanatlı fanları kesinlikle kullanmayız. Geriye eğik seyrek kanatlı fanları tercih ederiz.
- Hijyenik tip Klima Santrallerinde PLUG-IN Fanları, avantajları sebebi ile tercih ederiz.
- Fan ağzı hava atış hızları ile verimleri arasında tutarlı bir ilişki vardır. Genellikler 10-13 m/s hızlar arasında tercih edilen fan verimli bölgede kalan fanlardır.
- Fan ses değerleri Klima Santrallerinin hitap ettiği mahal şartları dikkate alınarak değerlendirilir.



Input Data

Volume Flow: 10000, Units: m³/h

V.F. Reduction: 0, Units: m³/h

Pressure: 1200, Units: Pa

☒ Static ☐ Total

Power Correction: 15, Units: %

☒ Automatic ☐ Custom

Motor Efficiency: 85, Units: %

Air Density: ☒ Auto ☐ Fixed

Temperature: 20,5, Units: °C

Altitude: 0, Units: m

Density: 1,2, Units: kg/m³

☒ Ducted Outlet ☐ Free Outlet

DETAILS SELECTION

Fan Type	Tot.Eff.	St.Eff.	Power In	Speed	Vel.	Lws	SFP	*
	%	%	kW	rpm	m/s	dBA	kW/(m³/s)	-
RDH 400 R	76,9	72,6	4,588	2347	10,8	92,4	1,943	
RDH 450 R	78,7	74	4,585	1957	8,8	89,2	1,908	
RDH 500 R	75,2	73,5	4,533	1712	6,8	89,3	1,92	
RDH 355 R	73,3	67,2	4,963	2880	13,5	97,1	2,102	
RDH 568 R	68,6	67,6	4,929	1495	9,4	91,7	2,088	+
RDH 315 R	66,8	58,3	5,713	3667	17	101,6	2,42	+
RDH 630 R	57,6	57,1	5,838	1375	4,3	92,1	2,472	+
RDH 280 R	56,4	45,9	7,263	4770	21,4	103,4	3,076	+
RDH 710 R	51,7	51,4	6,402	1210	3,4	94,1	2,745	+

SIK KANATLI FAN

SEYREK KANATLI FAN

Input Data

Volume Flow: 10000, Units: m³/h

V.F. Reduction: 0, Units: m³/h

Pressure: 700, Units: Pa

Static: ☒ Static ☐ Total

Power Correction: 15, Units: %

Automatic: ☒ Automatic ☐ Custom

Motor Efficiency: 85, Units: %

Air Density: ☒ Auto ☐ Fixed

Temperature: 20,5, Units: °C

Altitude: 0, Units: m

Density: 1,2, Units: kg/m³

Ducted Outlet: ☒ Ducted Outlet ☐ Free Outlet

DETAILS SELECT

Fan Type	Tot.Eff.	St.Eff.	Power In	Speed	Vel.	Lws	SFP
	%	%	kW	rpm	m/s	dBA	kW/(m³/s)
ADH 355 R	64,3	55,3	3,417	1195	13,5	86,4	1,489
ADH 400 R	61,3	55,7	3,491	1070	10,8	84,5	1,479
ADH 315 R	60,8	48,7	3,391	1339	17	88,8	1,69
ADH 280 R	54,2	39	4,988	1657	21,4	92	2,113
ADH 500 R	53,1	51	3,812	909	6,8	86,7	1,614
ADH 450 R	52,1	49,1	3,964	1009	8,6	88,4	1,679
ADH 250 R	47,4	29,3	6,632	2068	26,8	96,2	2,809
ADH 560 R	43,9	42,8	4,542	824	5,4	88,9	1,924
ADH 225 R	39,9	20,4	9,552	2563	33,5	96,7	4,046
ADH 200 R	30,4	12	16,25	3704	42,4	107	6,882

Input Data

Volume Flow: 10000, Units: m³/h

V.F. Reduction: 0, Units: m³/h

Pressure: 700, Units: Pa

Static: ☒ Static ☐ Total

Power Correction: 15, Units: %

Automatic: ☒ Automatic ☐ Custom

Motor Efficiency: 85, Units: %

Air Density: ☒ Auto ☐ Fixed

Temperature: 20,5, Units: °C

Altitude: 0, Units: m

Density: 1,2, Units: kg/m³

Ducted Outlet: ☒ Ducted Outlet ☐ Free

DETAILS SELECT

Fan Type	Tot.Eff.	St.Eff.	Power In	Speed	Vel.	Lws
	%	%	kW	rpm	m/s	dBA
RDH 500 R	79,2	76,1	2,554	1355	6,8	83,8
RDH 450 R	76,7	72,2	2,695	1598	8,6	86,2
RDH 560 R	76,1	74,2	2,621	1159	5,4	84,9
RDH 400 R	73	66,4	2,93	1991	10,8	91,4
RDH 630 R	67	65,9	2,948	1041	4,5	84,5
RDH 355 R	66	57	3,411	2523	13,5	96,2
RDH 710 R	60,8	60,2	3,231	912	3,4	84,7
RDH 315 R	57,8	46,3	4,198	3294	17	99,4
RDH 280 R	46,1	33,1	5,868	4443	21,4	102,6

Fan Model	ADH 400 R	RDH 400 R	RDH 355 R
Verim	61,30%	73%	66%
Mil Gücü kW	3,491	2,93	3,411
Çıkış Hızı	10,8	10,8	13,5
Motor	5,5 kW	4 kW	5,5 kW
FİYAT	200 €	280 €	230 €

Mil Gücü Farkı = 3,491 - 2,93= 0,561 kW/h

Günde 10 saat, ayda 24 gün, yılda 288 gün çalışan bir Klima Santrali için

10 x 288 = 2880 Saat Yıllık Çalışma

0,561 x 2880 = 1615 kW

Fazladan Yıllık Elektrik Tüketimi

(1kW = 0,057 EURO)

1615 kW x 0,057 EURO = 92 EURO Fazladan Yıllık Elk. Faturası

Fan Fiyatları Arasındaki Fark = 80 EURO

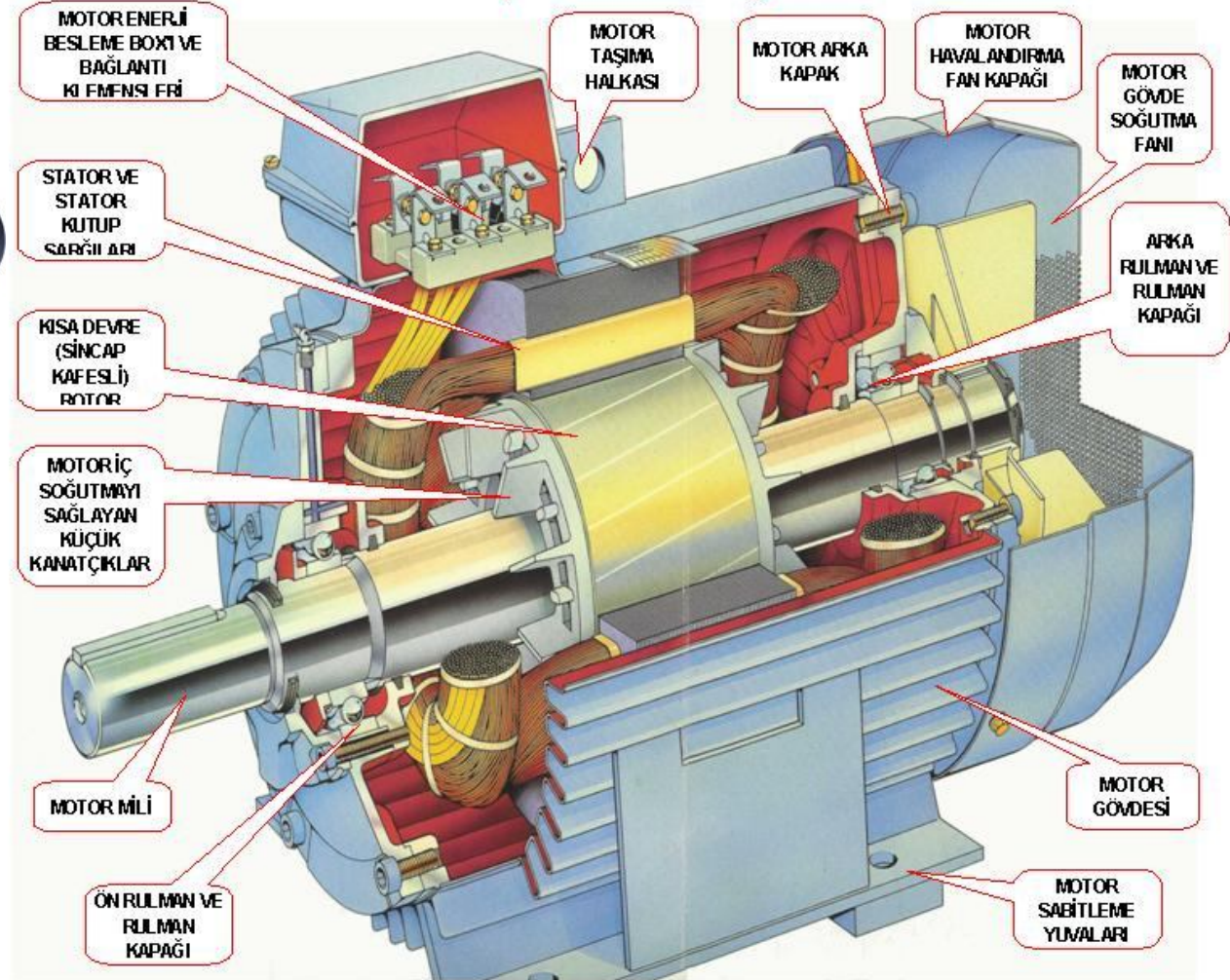
Fan Model	ADH 400 R	RDH 400 R	RDH 355 R
Verim	61,30%	73%	66%
Mil Gücü kW	3,491	2,93	3,411
Çıkış Hızı	10,8	10,8	13,5
Motor	5,5 kW	4 kW	5,5 kW
FIYAT	200 €	280 €	230 €



MOTORLAR;



KISADEVRE ROTORLU (SİNCAP KAFES) ASENKRON MOTOR





- Klima Santrallerinde threefaze (üçfazlı) (3x380V, 50Hz AC) veya monofaze (tekfazlı) (1x230V, 50Hz AC) asenkron motorlar kullanılır.
- Tek devirli yada iki devirli olanları kullanılabilir.

Motorlar devirlerine (kutup sayılarına) göre bakılır ve istediğimiz devre yakın olanı tercih edilirler.

3000 d/d - 2 kutuplu , 1500 d/d – 4 kutuplu, 1000 d/d – 6 kutuplu, 750 d/d – 8 kutuplu

Geriye eğik seyrek kanatlı santrifüj tip ve PLUG-IN fanların tahrikinde kullanılan motorların frekansını kontrol eden sürücüler (Frekans İnvertörleri) ile motor ve dolayısıyla fan devri kontrol edilirler. Böylece otomasyon kolaylığı ve de enerji verimliliği avantajları elde edilir.



ACS 150



Motor Seçim Kriterleri;

- Kullanılacak motor belirlenen fanın mil şaft gücünden minimum %15 daha büyük güçte olmalıdır. (Kayıplar, karşılaşılabilecek basınç farklılıkları ve olası revizyonlar düşünülerek bu emniyet alınır.)
- Motorlarda verimlilik sınıfları önemlidir. (EFF1 ve EFF2 verimlilikte motorlar yaygındır. EFF1 verim sınıfındaki motorlar EFF2 verim sınıfındaki motorlara nazaran kayıpları az olması sebebi ile en verimli motorlardır. Son dönemlerde tercih EFF1 verimli motorlara yönelmiştir.)

5,5 kW - 2 kutuplu (3000 d/d) bir motorun verimliliklerini karşılaştıırırsak;

Motor Verimlilik Sınıfı	EFF1	EFF2
5,5 KW -2 kutuplu (3000 d/d)	%88,6	%85,7

Yani motordan 5,5 kW çıkış alabilmek için;

EFF1 sınıf motorda, 6,20 kW giriş olmalı (Kayıp = 6,20 – 5,5 = 0,70 kWh)

EFF2 sınıf motorda, 6,42 kW giriş olmalı (Kayıp = 6,42 – 5,5 = 0,92 kWh)

Motorların koruma sınıfı;

- **IP 54** veya **IP 55** koruma sınıfı

5 : Toz geçirmez

4 : Her yönden gelen yağmur şeklinde suyu sızdırmaz

5 : Her yönden gelen basınçlı suyu sızdırmaz



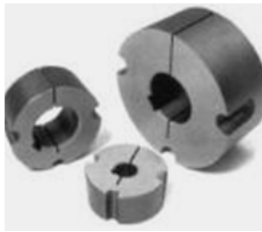
Ex-Proof tip



Normal tip

Klima Santralinde kullanılan motorlar çalışırken çevresine yaklaşık kendi güçleri kadar ısı yayarlar. Isı kazancı hesaplarında bu değer dikkate alınmalıdır.

TAVSİYE EDİLEN ELEKTRİK MOTORU KABLO EBAT ÇİZELGESİ						
KABLO KESİTİ (adet x mm2)	MOTOR GÜCÜ (KW)					
1 (4 x 1,5) H05VV-F 4G	0,12 - 0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	
1 (4 x 2,5) H05VV-F 4G	1,5	2,2	3	4	-	
2 (4 x 2,5) H05VV-F 4G	5,5	7,5	11	15	-	
2 (4 x 4) H05VV-F 4G	18,5	22	-	-	-	
2 (4 x 6) NYY –J	30	-	-	-	-	
2 (3 x 10 + 10) NYY – J	37	45	-	-	-	
2 (3 x 16 + 16) NYY – J	55	-	-	-	-	
2 (3 x 25 + 25) NYY – J	75	-	-	-	-	



HAVA DAMPERLERİ;

Havayı geçişine yol veren , kapatan veya kısmi açan yardımcı ekipmanlardır.

Manüel kontrol edilebildikleri gibi Servo motor (ON/OFF veya Oransal) ile otomasyondan aldığı emir ile hareket ederler. (Damper kiti ile tek yerden alınan tahrik ile çoklu hareket yaparlar.)

Genelde Alüminyum Profil ve Aerodinamik Kanat yapılı Sert PVC dişli ve yatak mekanizmalıdır.



FİLTRELER;



Düz Panel Filtreler [G1 – G4].....

{592 x 592 x 45, 287 x 592 x 45 mm}



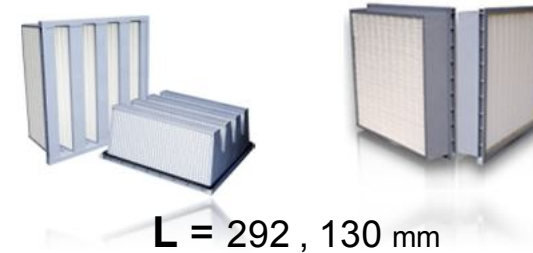
Torba Filtreler [F5 - F9].....

{592 x 592 x L, 287 x 592 x L mm}



Rijit Filtreler [F5 - F9].....

{592 x 592 x L, 287 x 592 x L mm}



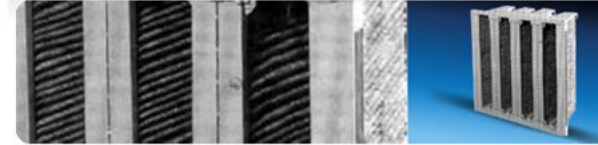
Aktif Karbon Filtreler (Silindirik Kartuşlu)

{592 x 592 x L, 287 x 592 x L mm} L = 400–600 mm

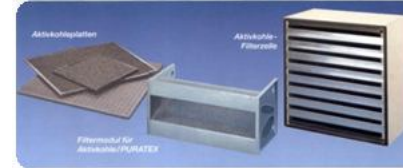


Aktif Karbon Filtreler (Pileli Tip)

{592 x 592 x L, 287 x 592 x L mm} L = 130–292 mm



Aktif Karbon Filtreler (Pirizmatik kartuşlu)



Hepa ve Ultra Filtreler.....

{610 x 610 x L, 305 x 610 x L mm} L = 78-150-292 mm



Elyaf Sarma Rulo-Matik Filtreler.....



Klima Santralinin önemli bir işlevi de mahale temizlenmiş (Filtrelenmiş) havayı vermektir.

Bunun içinde havadaki tanecikleri, kötü koku ve gazları süzen filtreler, kullanım amaçlarına göre ayrılırlar.

Filtre edilmiş hava sayesinde;

Ortam,

Klima Santrali ve ekipmanları,

Hava kanallarının temiz kalması sağlanır.

İnsanlar ve diğer canlıların da zararlı uçucu maddelerden rahatsızlanmaları da engellenir.



Cansız Uçucu Maddeler

Uçucu Tipi	Büyüklik [μm]	Filtre Sınıfı
Sis	20 – 60	
Yakıt Dumanı	0,1 – 1	
Uçucu Kül	1 – 200	
Kömür Tozu	1 – 100	
Atmosferik Toz	0,01 – 20	
Sisli Duman	0,01 – 10	
Polen	10 – 100	
Sigara Dumanı	0,01 - 1	

Canlı Uçucu Maddeler

Uçucu Tipi	Büyüklik [μm]	Filtre Sınıfı
Bakteriler	0,3 – 0,5	
Virüsler	0,005 – 0,1	
Mantar Sporları	10 - 30	



SERPANTİNLER (Bataryalar);

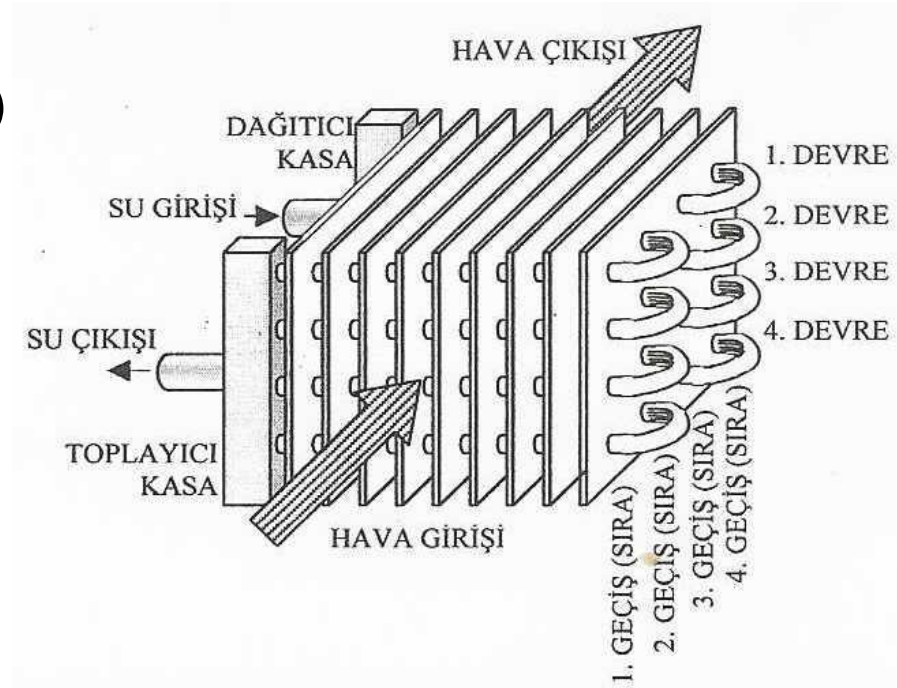
Havayı, Isıtmak, Soğutma ve/veya Nem almak için kullanılan ısı değıştircilerdir.

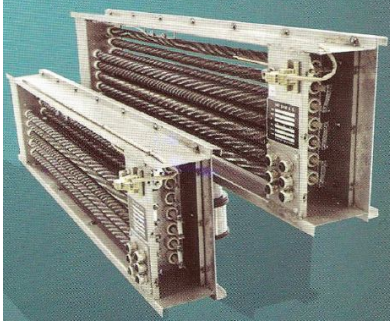
ISITICI SERPANTİNLER ;

- Elektrikli Isıtıcılar,
- Sıcak ve Kızgın Sulu Isıtıcılar,
- Buharlı Isıtıcılar,
- Diğerleri (Kızgın yağlı v.s.)

SOĞUTUCU SERPANTİNLER ;

- Soğuk Sulu Serpantinler,
- DX –Direk Genleşmeli Serpantinler,



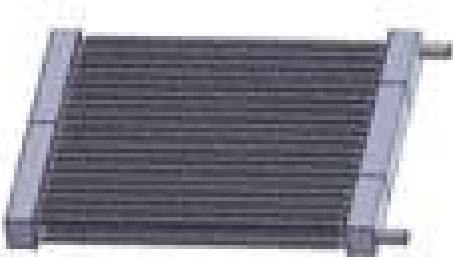


Elektrikli Isıtıcı Serpantinler;



Sıcak veya Kızgın Sulu Isıtıcı Serpantinler;

Bakır Boru, Alüminyum Kanatlı



Buhar veya Kızgın Yağlı Isıtıcı Serpantinler;

Çelik Boru, Çelik Finli





Buharlı Isıtıcı Serpantinler;
Kalın Bakır Boru, Alüminyum Kanatlı





Soğuk Sulu Soğutucu Serpantinler;

Bakır Boru, Alüminyum Kanatlı



DX – Direk Genleşmeli Soğutucu Serpantinler;

Bakır Boru, Alüminyum Kanatlı, Distirübütörlü



Serpantinlerde BY-PASS Faktörü;

Bataryayı teorik olarak soğumadan terk eden havanın toplam geçen havaya oranına “**Serpantin BF**” denir.

BF ‘nün yüksek olması istenen bir şey değildir. Bataryanın verimini düşüren bir faktördür.



Serpantinlerde BY-PASS Faktörü;

Bataryalardaki BF nün düşük olması için;

Serpantinlerinin lamel (petek) yüzeyinden geçen hava hızı ideal olarak;

Isıtıcı Serpantinlerde = 3 - 4 m/s

Soğutucu Serpantinlerde = 2,2 – 3,0 m/s seçilmelidir.

Serpantinlerin su tarafı basınç kaybı ideal olarak maksimum;

Isıtıcı Serpantinlerde = 25 kPa

Soğutucu Serpantinlerde = 50 kPa seçilmelidir.



DRENAJ TAVASI ve DAMLA TUTUCU;

Drenaj tavası, yoğuşan suyu drene edecek kapasitede, soğutucu serpantini kollektörüyle birlikte komple kavrayacak boyutta ve oksitlenip delinmeyecek ve yoğuşan suyun tahliye edilmesini kolaylaştıracak tasarımda ve paslanmaz saçtan olurlar.

Sifon drenaj gideri için çok önemlidir.

Damla tutucular;

Aluminyum Profilden veya Isıya Dayanıklı Polipropilen malzemeden mamul olurlar. Yoğuşan su damlalarının tava hizası dışına çıkışını engellerler.

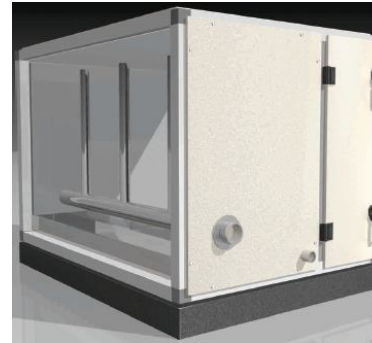
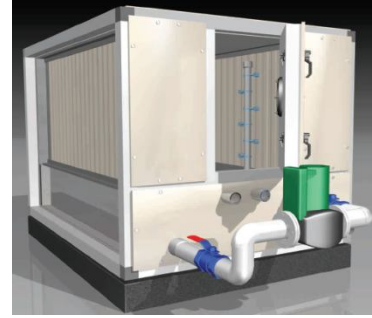
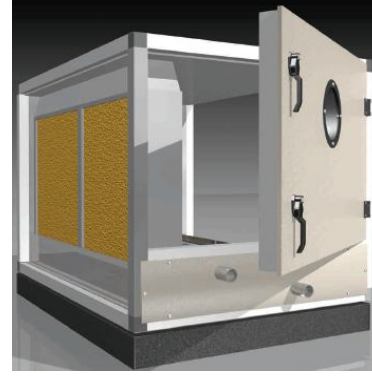


NEMLENDİRİCİLER;

Nemlendirme prosesinin amacı, havanın özgül nemini artırmaktır.

Nemlendiricinin görevi ise, proste kullanılan suyun sıvı fazdan buhar faza geçirilerek hava ile karışmasını temin etmektir.

- **Evaporatif Nemlendiriciler**
- **Püskürtmeli Sulu Nemlendiriciler**
- **Buharlı Nemlendiriciler**

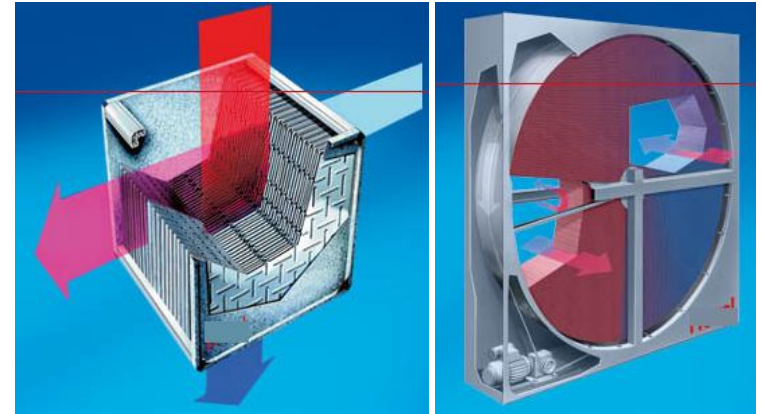
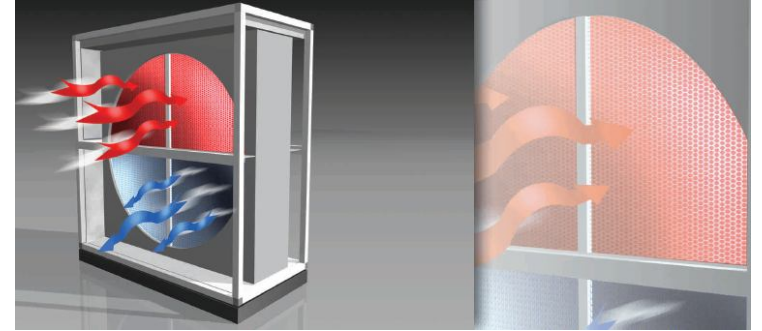
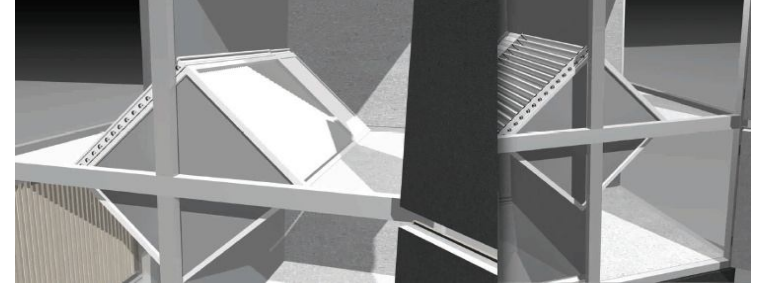


ISI GERİ KAZANIM ÜNİTELERİ;

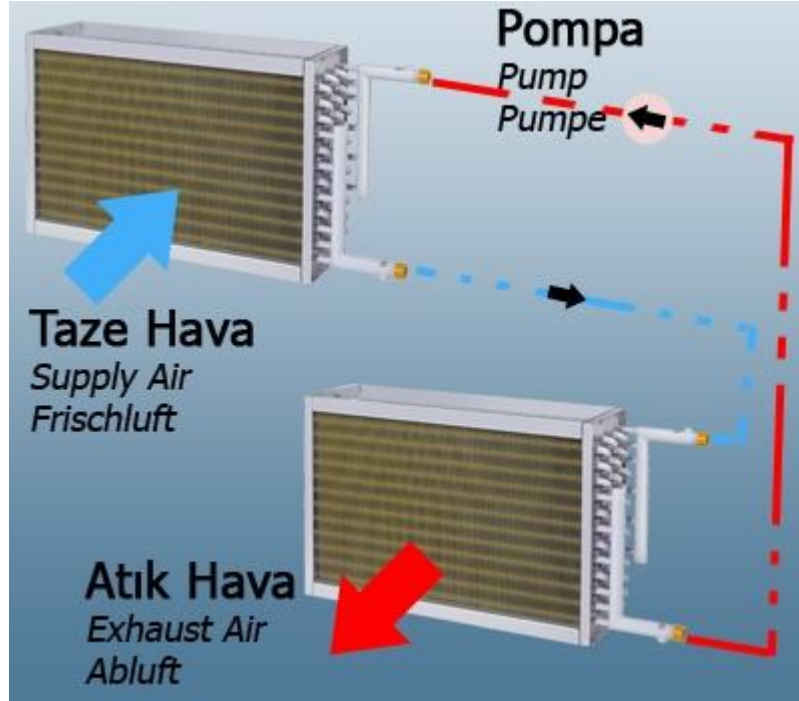
Bu IGK Ünitelerin kullanımındaki amaç, mahalden egzost edilen havanın taşıdığı enerjiyi mahalın ihtiyacı olan temiz havaya transfer etmesidir.

Genellikle Taze Hava Klima Santrallerinde kullanıldığında enerji verimliliği açısından ekonomik olmaktadır.

- **Plakalı Tip Çapraz Akışlı IGK Üniteleri**
- **Döner Tamburlu Tip IGK Üniteleri**
- **İki Bataryalı Tip IGK Üniteleri**
- **Isı Borulu Tip IGK Üniteleri**



İki Bataryalı Tip IGK Üniteleri



Glikol karışımlı suyun iki batarya (Egzost ve Taze Hava Bataryaları) arasında kapalı devre olarak bir pompanın sirkülasyonu vasıtası ile ısı tansferi gerçekleşir.

Isı Borulu Tip IGK Üniteleri



Bataryadaki R134a veya R22 akışkanların gizli ısılarından faydalanılarak ısı tansferi kendi içinde gerçekleşir.

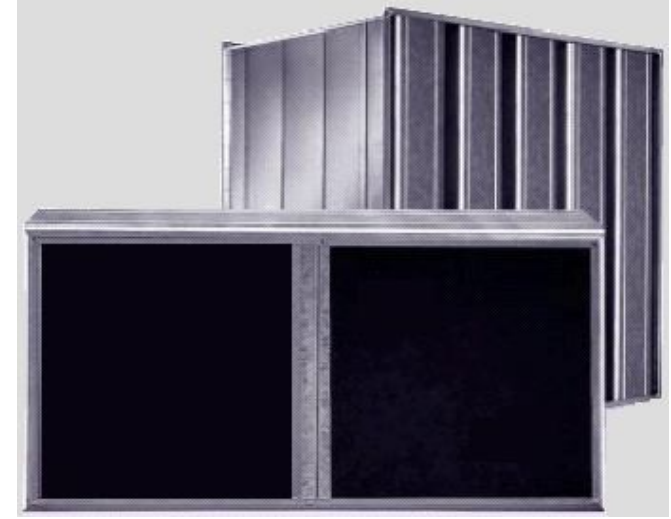
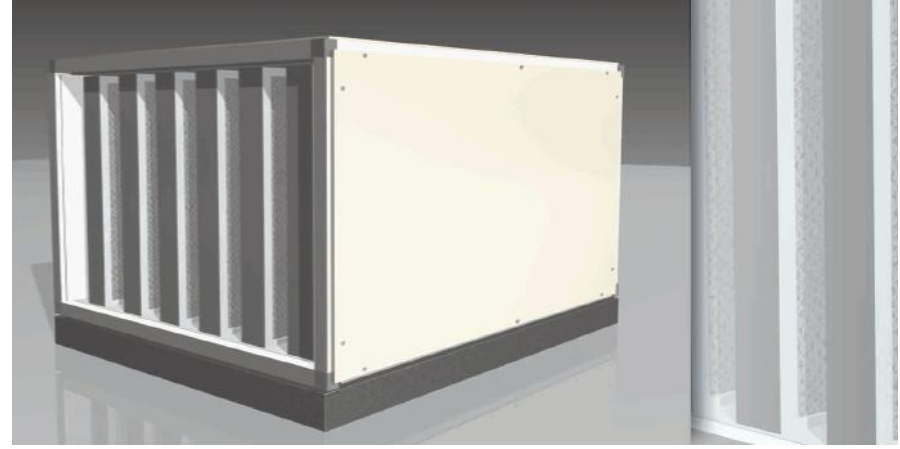
SUSTURUCU ÜNİTELERİ;

Klima Santral içerisine konulan cam tülü kaplı camyünü veya kaya yünü (50 kg/m^3 yoğunlukta) ile oluşmuş saç çerçeveli kulislerin hava akışına paralel olarak belirli aralıklarla monte edilmesiyle oluşur.

Basınç Kayıpları; 30 – 60 Pa dır.

Klima Santral içerisinde sesi sönümleme uygulaması maliyetli bir uygulamadır.

Alternatif olarak Hava Kanalları arasına monte edilebilen, Kanal Tipi Susturucular üretilmektedir. Bu tür uygulama daha ekonomiktir.





Birçok hücrenin ve de ekipmanların bir araya gelmesiyle farklı amaçlara hitap edebilen Klima Santralleri görüleceği üzere bir çok detaya sahiptir.

**İyi bir Klima Santral SOFTWARE (Seçim Programı) yanında,
İyi düşünülmüş ve tasarlanmış bir Klima Santrali, deneyimli bir kadro tarafından üretildiğinde amaca en doğru yaklaşım sağlanmış olur.**

- İyi ve Doğru Proje
- Seçimiyle, tasarımıyla ve üretimi ile iyi ve doğru üretilmiş Klima Santrali
- Projeye göre uygulama
- Enerji verimliliği ön plana alınarak tasarlanmış otomasyon ve otomatik kontrol çalışması
- Doğru işletme ve bakım sonunda...

**MUTLU PROJECİ, MUTLU ÜRETİCİ, MUTLU UYGULAYICI, MUTLU SATICI
EN MUTLUSU İSE YATIRIMCI ve KULLANICI**



Geleneksel Şartlandırma yöntemlerine yeni ALTERNATİF

VRF & Klima Santrali



Bakır Boru Hattı (R410A)



Günümüzde, VRF Dış Üniteler & DX Bataryalı Klima Santraller ile, uygulamada geleneksel şartlandırma yöntemlerinin tüm fonksiyonlarını (Isıtma, Soğutma, Nem alma, v.s) yerine getirebilmek mümkün olmaktadır.

Data Kablosu



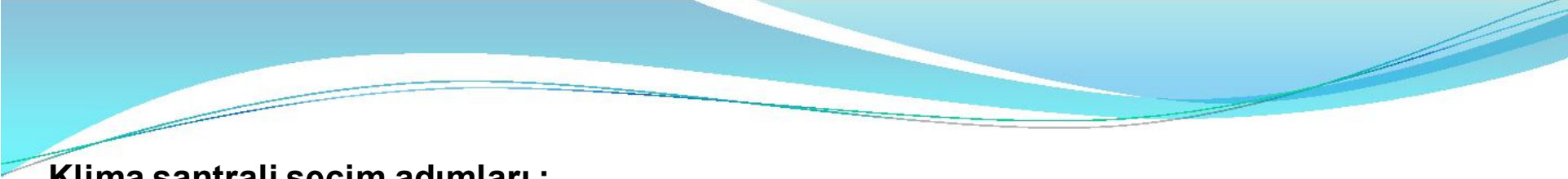


VRF & KLİMA SANTRAL SİSTEMİNİN, GELENEKSEL SİSTEMLER (Chiller & Kazanlı) OLAN AVANTAJLARI

- Küçük ve Orta ölçekli tesislere tek yatırımla yeni, kolay ve hızlı bir çözüm sunması
- Isıtma ve Soğutmanın tek VRF Dış Ünite ile yapılabilmesi (Heat-Pump)
- Geleneksel sistemlerdeki Klima Santrallerindeki sulu serpantinlerin donma risklerinin bu sistemde olmaması
- Isıtma ve Soğutma işletme maliyetlerinin düşmesi
- Geleneksel sistemdeki akışkan borularındaki enerji kayıplarının olmaması
- Geleneksel sistemlerdeki CHILLER Ünitelerinin ses seviyelerinden, daha düşük ses seviyelerinde olması
- Otomasyonunun tek yerden ve lokal kontrol avantajının olması (İstenildiğinde bina merkezi kontrol sistemine adapte edilebilmesi)
- VRF sistemlerinin verimlilik değerlerinin (COP) geleneksel sistemlerden yüksek olması. İşletme giderlerinin düşmesi
- Bakım maliyetlerinin geleneksel sistemden çok düşük olması
- Kurulum ve işletmeye alma sürelerinin geleneksel sistemlerden daha kısa olması...

Klima santrali seçimi sırasında gerekli olan bilgiler :

- Fan : Hava debisi (m^3/h)
- Fan : Cihaz dışı statik basınç kaybı (Pa)
- Soğutma kapasitesi (Kw)
- Isıtma kapasitesi (Kw)
- Hava giriş sıcaklıkları ($^{\circ}\text{C}$ KT, $^{\circ}\text{C}$ YT)
- Soğuk su serpantini su giriş/çıkış sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
- Sıcak su serpantini su giriş/çıkış sıcaklığı ($^{\circ}\text{C}$)
- Buhar serpantini buhar basıncı (Atü)
- Hava filtresi özellikleri
- Nemlendirme cinsi (Sulu-Buharlı)
- Nemlendirme verimi (sulu) veya kapasitesi (buharlı) (kg/h)
- Isı-geri kazanım ünitesi cinsi ve verimi
- Susturucu ses yutumu veya susturucu çıkış ses değeri ve monte edileceği yer
- Cihaz içindeki elemanların dizilişi
- Montaj şartları (iç ortam-dış ortam)
- Serpantin'deki hava geçiş hızı
- İzolasyon kalınlığı ve cinsi



Klima santrali seçim adımları :

1.Model Seçimi (İzolasyon tipi ve İzolasyon Kalınlığı)

Serpantinden geçen hava hızına göre model seçimi yapılır.

1.1. Sadece Isıtıcı varsa, hız 3,5-4 m/s arasında alınır

1.2. Soğutucu varsa, hız 2,2-3,0 arasında alınır

1.3. Santral Kesitindeki hız

2. Serpantin Seçimi

2.1. Belirlenen modelde verilen kapasiteyi sağlayan serpantin seçimi yapılır. (Sıra sayısı)

3. Klima santrali içinde kullanılan tüm elemanların hava tarafı basınç kayıpları toplanarak, cihaz içi basınç kaybı belirlenir. Cihaz dışı basınç kaybı ile toplanarak Toplam Statik basınç kaybı bulunur.

4. Fan Seçimi

4.1. Hava debisi ve toplam statik basınç kaybı kullanılarak fan tipi seçilir.

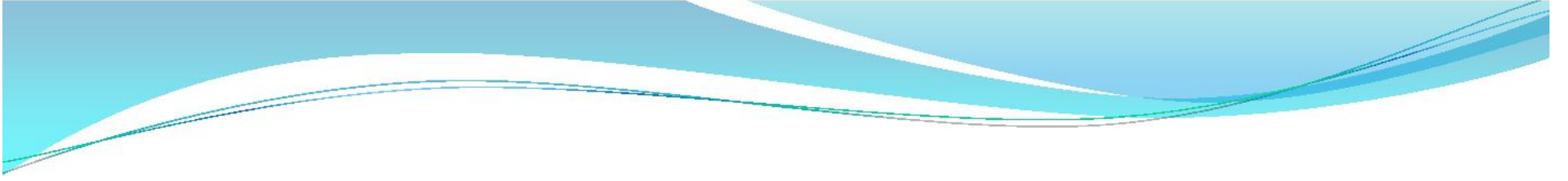
4.2. Fan seçilirken, seçilebilen fanların içinde en verimli olan tercih edilir.

4.3. Düşük basınçlarda (En fazla 700 Pa) sık kanatlı,
Yüksek basınçlarda (700 Pa üstü) seyrek kanatlı fan tercih edilir.

4.4. Frekans Konvertörü

5. Motor Seçimi

5.1. Seçilen fanın mil gücü kullanılarak en yakın bir üst güçteki standart motor seçilir.



6. Cihaz boyutlandırılması :

6.1 Cihazın yüksekliğini ve enini seçilen klima santrali belirler.

(Cihaz tipine göre yükseklik ve en sabittir.)

6.2 İstenen diğer hücrelerde ilave edilerek Klima santralinin boyu belirlenir.

7. Projedeki yerleşime göre emiş-atış ağızları, santrale servis verilecek yön ve serpantin borulama yönleri belirlenir.

Teşekkürler ...



Dencyimin
Genç Yüzü