

- ❖ ISITMA
- ❖ HAVA KOŐULLANDIRMA
- ❖ HAVALANDIRMA
- ❖ SU ŐARTLANDIRMA
- ❖ SU ARITIMI
- ❖ ENERJİ
- ❖ OTOMATİK KONTROL
- ❖ BİNA OTOMASYON

- ❖ İŐ YÖNETİMİ VE ORGANİZASYON
- ❖ MALİYE / FİNANS
- ❖ MÜHENDİSLİK GELİŐTİRME
- ❖ PAZARLAMA / SATIŐ
- ❖ HALKLA İLİŐKİLER / REKLAM
- ❖ EĞİTİM
- ❖ AR-GE
- ❖ KİŐİSEL GELİŐİM
- ❖ ÜRETİM
- ❖ İHRACAT / İTHALAT
- ❖ MÜŐTERİ HİZMETLERİ
- ❖ SERVİS HİZMETLERİ

Alarko Carrier San. Ve Tic. A.Ő.  
GOSB – Gebze Organize Sanayi Bölgesi  
Őahabettin Bilgisu Cad. 41480 Gebze / KOCAELİ  
[www.alarko-carrier.com.tr](http://www.alarko-carrier.com.tr)  
[info@alarko-carrier.com.tr](mailto:info@alarko-carrier.com.tr)

Erkan TUNCAY

## SPECIFIC FAN POWER (SFP) NEDİR?

\* Yayın Tarihi: Mart 2010

\* Yayınlayan: Tesisat Dergisi

\* Kaynak gösterilerek kısmen ya da tamamen yayınlanabilir.



## **Erkan TUNCAY**

Alarko Carrier Sanayi ve Ticaret A.Ş.  
Sistem Klima Ürün Yöneticisi

1970 yılında Almanya'da doğdu. Kuleli Askeri Lisesi'nin ardından, 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Makina Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 1998 yılında Alarko Carrier Sanayi ve Ticaret A.Ş.'de çalışmaya Mümessilik Departmanı'nda başladı. 2003 yılında Çatı Tipi Paket Klimaların Ürün Yöneticisi görevine geldi. 2006 yılından itibaren Sistem Klima Ürün yöneticisi olarak görevine devam ediyor.

### **Specific Fan Power (SFP) nedir?**

Yapılan bir araştırmaya göre İngiltere'de üretilen elektrik enerjisinin %40'ı elektrik motorları tarafından tüketilmektedir. Endüstriyel motor enerji tüketiminin %22'si ise fanlar aracılığıyla gerçekleştirilir. Artan enerji fiyatları ve Karbon emisyonlarını düşürmeye dönük konulan hedefler özellikle Avrupa'da yüksek verimli ürünlerin kullanılmasına gerekliliğe getirmiştir.

Fan verimi, farklı fan tipleri ve fan kayıplarının çeşitliğinden dolayı, çoğu zaman yanlış anlaşılmaktadır. Bu bültende amaç fan veriminin tanımlanmasını sağlamaktır.

### **Fan verimi nedir?**

Bir fanın verimine bakarken veya fan verim verilerin incelerken, fanı meydana getirenleri tanımlamak çok önemlidir.

- Fan kelimesi çoğu zaman pervane yerine alternatif olarak kullanılmıştır. Pervane fan hareketinin kalbidir ve hava hareketine enerjiyi aktarmaktadır. Verim hesabı, pervaneye giren mekanik güç ile pervaneden çıkan güç üzerine kurulmuştur. Pervanenin çalışabilmesi için mekanik hareket, elektrik motoru vb. gibi ilave parçalardan kaynaklanan kayıplar olacaktır.
- Fan bir yuva içerisindeki pervane olabilir. Yukarıda tanımlanan ilave kayıplar verim değerinde düşüşe yol açacaktır.
- Fan mekanik hareket ile elektrik motorunun bir birleşimidir ki, verim elektrik motoruna giren güç ile pervaneden çıkan güçten hesaplanmalıdır. Eğer, kullarımdaki fanın kontrolü için değişken hız sürücüsü (VSD) gibi ilave kontroller gelecekse, bunlar fan sistemine kayıp olarak eklenmelidir ve fan sisteminin belirlenen verimi düşecektir.
- Fan, mekanik hareket, elektrik motoru ve VSD'nin birleşiminden oluşuyorsa, bu durumda verim VSD'ye giren güç ve pervaneden çıkan güçten hesaplanmalıdır.

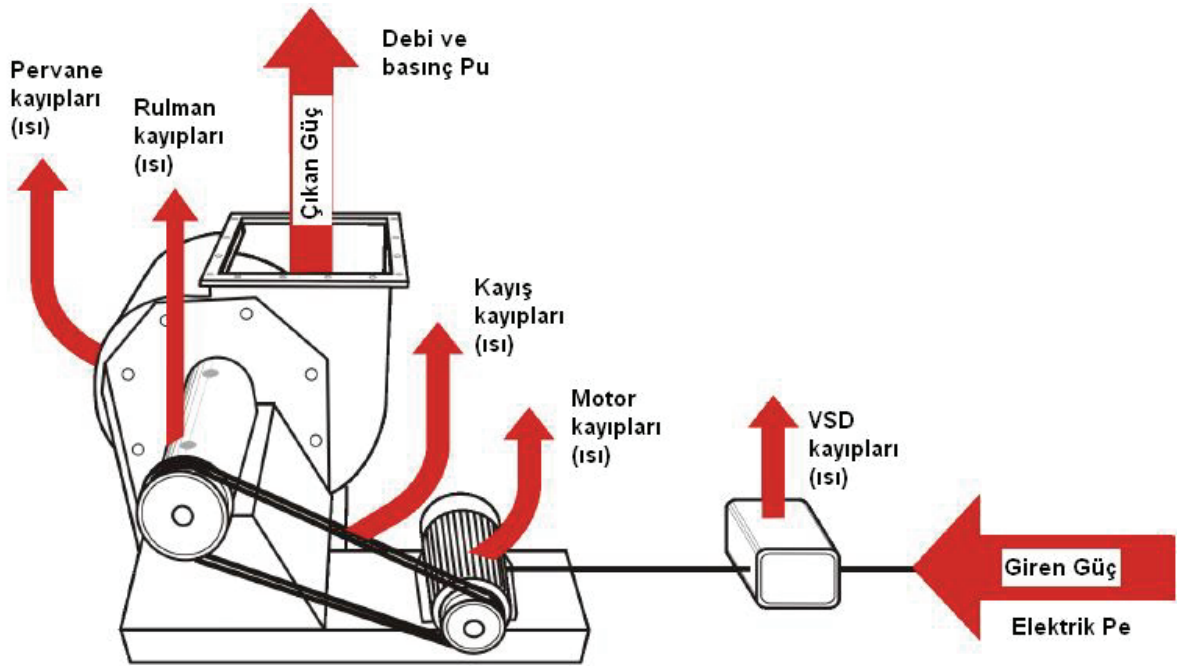
Aşağıdaki şekillerde farklı parçalardan oluşan bir fan sistemi ve bu fan sistemindeki farklı kayıplar gösterilmektedir. Genel verim, bir çok farklı kaybı içerecek şekilde elektrik motorunun çektiği güç ve pervanın verdiği güçten hesaplanır.

$$\eta_e = \frac{P_u}{P_e}$$

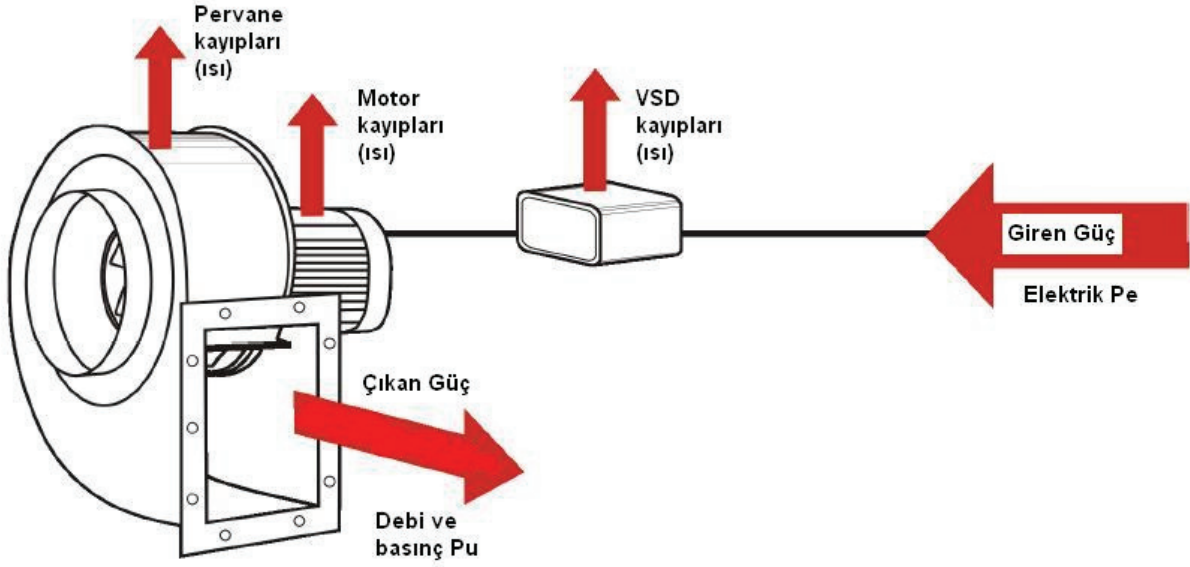
$\eta_e$  : Genel verim

$P_u$  : Debi ( $m^3/sn$ ) ve basınç (Pa) ilişkisi ile hesaplanan fan güç çıktısıdır. Basınç statik basınç veya toplam basınç olabilir ki, ikisi arasında ciddi fark vardır. Genelde toplam basınç kullanılır.

$P_e$  : Motorun (W) veya eğer dahil ise VSD'nin elektrik güç girişidir.

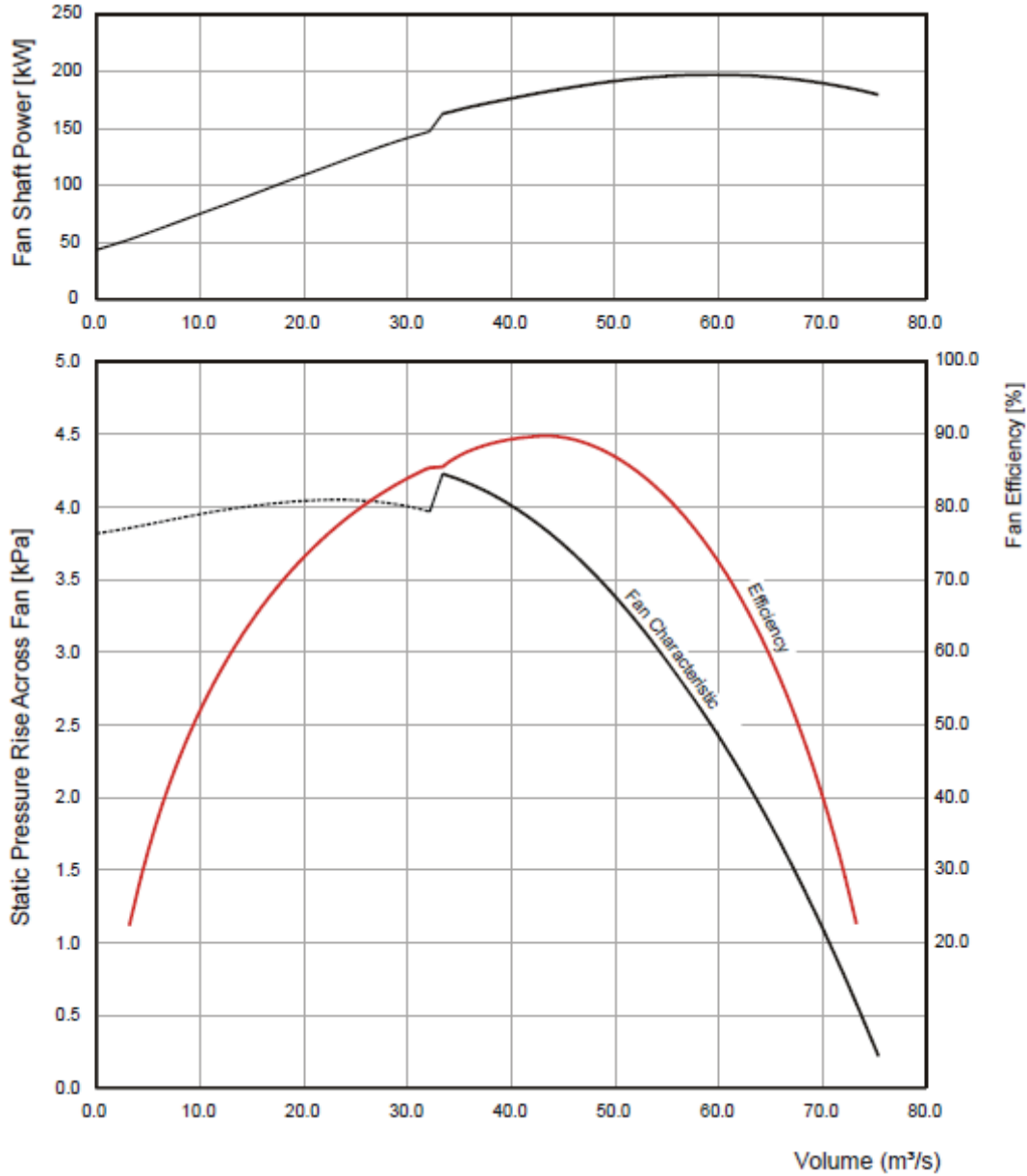


Yukarıdaki şekilde VSD, motor ve kayış-kasnak tahrikli bir fan sistemi gösterilmektedir.



Yukarıda direkt akuple elektrik motoru ve VSD'den oluşan bir fan sistemi gösterilmektedir.

Fan verimi, fanın çalışma aralğını bağlı olarak sadece pervane veya komple bir fan sistemi olabilir. Aşağıdaki eğride geriye eğik kanatlı aerofoil bir fanın veriminin ortaya doğru en yüksek değer ulaştığını ama yüksek ve alçak basınç değerlerinde ciddi olarak düştüğünü göstermektedir. Normalde fan verimi bu pik verim veya en iyi çalışma noktasındaki değer olarak verilir.



### Specific Fan Power-SFP (Özgül Fan Gücü) nedir?

Fan sisteminin enerji verimliliğini tanımlamanın diğer bir alternatif yolu onun özgül fan gücüdür. Hesaplaması "pik" veya "en iyi çalışma noktası" şartlarında olmadığı için oldukça farklıdır. Fan üreticileri belli bir çalışma noktası tanımlanmadan özgül fan gücünü veremezler. SFP debi ve çekilen elektrik gücünün bir fonksiyonudur.

$$SFP = \frac{P_e}{V}$$

$P_e$  : Fan sisteminin veya komple hava taşımam sisteminin elektriksel güç girişi (W)

$V$  : debi (m³/sn)

**SFP neden önemlidir?**

Bir çok Avrupa ülkesinde SFP'nün maksimum değerleri ile ilgili kısıtlamalar gerek tavsiye gerekse şartname yoluyla kullanılmaya başlamıştır. Bu, verimli bir hava taşıma sistemine geçiş için atılmış ilk önemli adımdır.

Avrupa topluluğu EN13779 standartında SFP tanımı yapılarak, değerleri bir tabloda toplanmıştır.

**Table 9 — Classification of specific fan power**

Category	$P_{SFP}$ in (W/(m <sup>3</sup> /s))
SFP 1	< 500
SFP 2	500 – 750
SFP 3	750 – 1,250
SFP 4	1,250 – 2,000
SFP 5	2,000 – 3,000
SFP 6	3,000 – 4,500
SFP 7	> 4,500

SFP sayesinde bina havalandırma sisteminin ne ölçüde verimli olduğu ölçülebilmektedir. Bütün bina için SFP değeri : “ Binanın tasarım koşullarında hava dağıtım sistemindeki bütün kullanılan fanların tükettiği toplam elektrik enerjisinin, bütün hava debilerine oranıdır”.

$$SFP = \frac{P_{sf} + P_{ef}}{Q_{max}}$$

SFP : Özgül fan gücü W/m<sup>3</sup>.sn<sup>-1</sup>

$P_{sf}$  : Tasarım şartlarında üfleme havası fanlarının toplam gücü (W)

$P_{ef}$  : Tasarım şartlarında egzost havası fanlarının toplam gücü (W)

$Q_{max}$  : Tasarım şartlarında çoğunlukla toplam egzost havası debisi (m<sup>3</sup>.sn<sup>-1</sup>)

#### ÖRNEK:

Tipik bir bina uygulamasında sadece taze hava sağlayan, sadece egzost yapan (hücreli aspiratör) veya ikisinin karışımı olan farklı bölgelere hitap eden klima santralleri vardır. Yine aynı şekilde kullanım amacına görede farklı şekillerde hizmet eden bölümler mevcuttur. Kimileri basit bir filtreleme ile yetinebilirken, kimi bölümler yüksek kalitede filtreleme gerektirmekte ve buda farklı fan seçimlerine ve SFP'ye yol açmaktadır.

### Üfleme ve egzost fanı olan klima santrali

Üfleme fanı	Debi m <sup>3</sup> /sn	Kanal Basıncı Pa	Fanın çektiği güç W	Egzost fanı	Debi m <sup>3</sup> /sn	Kanal Basıncı Pa	Fanın çektiği güç W	SFP <sub>E</sub>
S-1	0,5	300	980	E-1	0,5	250	850	3660
S-2	2,5	250	3360	E-2	2,8	250	3930	2600
S-3	6,9	300	9170	E-3	7,2	300	8710	2280
S-4	3,3	250	4330	E-4	3,6	250	4830	2540
<b>TOPLAM</b>	<b>13,2</b>		<b>17800</b>		<b>14,1</b>		<b>18300</b>	

### Sadece üfleme fanı olan klima santrali

Üfleme fanı	Debi m <sup>3</sup> /sn	Kanal Basıncı Pa	Fanın çektiği güç W	SFP <sub>E</sub>
S-5	0,4	300	660	1650
S-6	1,2	220	1440	1200
<b>TOPLAM</b>	<b>1,6</b>		<b>2100</b>	

### Sadece egzost fanı olan klima santrali (Hücreli aspiratör)

Egzost fanı	Debi m <sup>3</sup> /sn	Kanal Basıncı Pa	Fanın çektiği güç W	SFP <sub>E</sub>
E-1	0,1	160	60	600
E-2	0,2	220	170	850
E-3	0,5	350	350	700
E-4	1,0	220	670	670
<b>TOPLAM</b>	<b>1,8</b>		<b>1250</b>	

Toplam üfleme havası	13,2 + 1,6	14,8 m <sup>3</sup> /sn
Toplam egzost havası	14,1 + 1,8	15,9 m <sup>3</sup> /sn
Toplam elektrik gücü	17800 + 18300 + 2100 + 1250	39400 W
<b>SFP=</b>	<b>39400 / 15,9</b>	2480 W/ m <sup>3</sup> /sn

Bu bina EN13779 Tablo 9'a göre SFP5 kategorisinde bir binadır.

### SFP'nin bilinmesi yada hesaplanması ne işe yarar?

2007 yılında Finlandiya'da sıradan bir bina için SFP'nin maksimum değerini 2500 W/ m<sup>3</sup>.sn<sup>-1</sup> 'yi geçmemesi Ulusal Bina yönetmeliğinde girmiştir. Eğer bina özellikli bir bina ise bu değer daha da aşağılara düşmektedir.

Türkiye'de EN13779 standartının 2004 versiyonu Türkçeleştirilmiştir ve yakında TSE tarafından TS EN13779 olarak yayımlanacaktır. Bu durumda Türkiye'de de binalarda bir takım kısıtlamalar gelmiş olacaktır.

Ayrıca EN13779'a göre SFP (SFP<sub>E</sub> ve SFP<sub>V</sub>) değerleri her bir santral için seçim çıktısında olmalıdır.

### Kaynaklar:

- FMA guidance note 4
- Specific Fan Power- a tool for better performance of air handling systems / Proceedings of Clima 2007 WellBeing Indoors - Jorma Railio ve Pekka Makinen
- EN13779 Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems 2007