

Sayın Okurumuz,

Bu bültenle, çalışma alanımızda Alarko Carrier ve iş ortaklarımızın teknik ve geliştirme çalışmalarımızın açıklandığı makaleleri sizlerle paylaşmak istiyoruz. Amacımız bir süre sonra okurlarımızın bilgisayarlarında her zaman başvurabilecekleri bir Alarko Carrier kütüphanesi oluşturmaktır.

Bülten konusundaki düşünceleriniz bizler için yol gösterici olacaktır. Haberleşme adresimiz aşağıda verilmiştir. Yararlı görürseniz bültenimizi çevrenizde duyurmanızdan memnun oluruz. Bültenin gönderilmesini istemiyorsanız aşağıdaki adresimize tıklamanız yeterlidir.

Saygılarımızla...



Alarko Carrier Bina Yönetim Sistemleri...
Türkiye'de öncü..
.Bkz. www.alarko-carrier.com.tr

ALARKO CARRIER BÜLTENLERİ

- Yeni Ürün
- Haberler
- Gerçek Konfor

Bu bültenleri e-bülten olarak e-mail ile almak isterseniz, lütfen

www.alarko-carrier.com.tr adresinden abone olunuz.

Bu bülteni almak istemiyorsanız lütfen ebulden@alarko-carrier.com.tr adresine boş e-posta gönderiniz.

Haberleşme Adresi:

info@alarko-carrier.com.tr



ÖZGÜL FAN GÜCÜ (SPECIFIC FAN POWER- SFP) NEDİR?

Erkan Tuncay- Alarko Carrier Satış Sonrası Hizmetler BSS
Müdürü

Tesisat Dergisi, Mart 2010 sayısında yayınlanmıştır.

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 gerekli hale getirmiştir.

Fan verimi, farklı fan tipleri ve fan kayıplarının çeşitliğinden dolayı, çoğu zaman yanlış anlaşılmaktadır.

EN13779 Standartı'nın 2004 versiyonu Türkçeleştirilmiştir. Bu durumda Türkiye'de de binalarda bir takım kısıtlamalar gelecektir.

Bu bültende amaç SFP standardı hakkında bilgi vermek ve sistem fan veriminin nasıl tanımlandığını açıklamaktır. >>>

Özgül Fan Gücü Nedir?

Fan Verimi Nedir?

Bir fanın verimine bakarken veya fan verim verilerinin incelenirken, fanı meydana getirenleri tanımlamak çok önemlidir.

- Fan kelimesi çoğu zaman pervane yerine alternatif olarak kullanılır. Pervane fan hareketinin kalbidir ve hava hareketine enerjiyi aktarır. 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 bir pervane olabilir. Yukarıda tanımlanan ilave kayıplar verim değerinde düşüşe yol açacaktır.
- Fan mekanik hareket ile elektrik motorunun bir birleşimidir, buna göre fanın verimi elektrik motoruna giren güç ile pervaneden çıkan güçte göre hesaplanmalıdır.
- Eğer, kullarımdaki fanın kontrolü için değişken hız sürücüsü (VSD) gibi kontroller eklenecekse, bu da 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 güçte göre hesaplanmalıdır.

Şekil 1 ve 2'de VSD'li ve kayış kasnaklı ya da doğrudan elektrik motoru bağlantılı farklı parçalardan oluşan fan sistemleri ve bu fan sistemlerindeki kayıplar gösterilmiştir.

Genel verim, bir çok farklı kaybı içerecek şekilde elektrik motorunun çektiği güç ve pervanenin verdiği güçte göre aşağıdaki gibi hesaplanır:

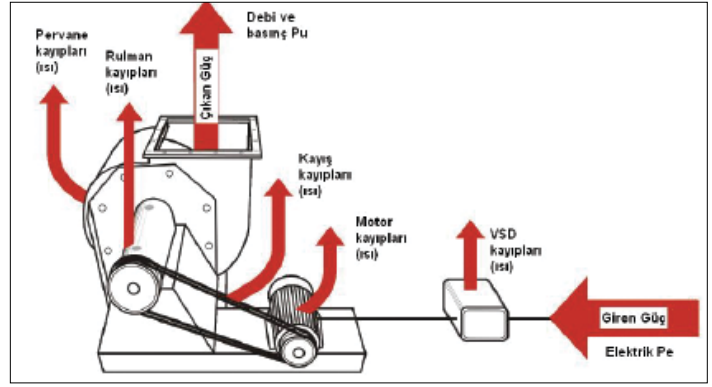
$$\eta_e = \frac{P_u}{P_e} \quad (1)$$

η_e : Genel verim

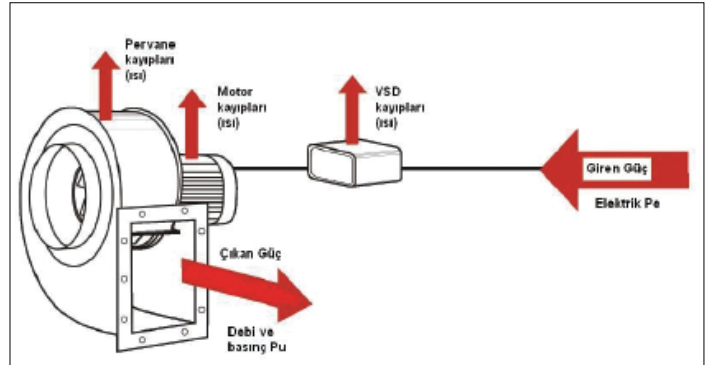
P_u : Debi (m^3/sn) ve basınç (Pa) ilişkisi ile hesaplanan fan güç çıktısıdır. Basınç statik basınç veya toplam basınç olabilir ki, ikisi arasında ciddi fark vardır. Genelde toplam basınç kullanılır.

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

Fan verimi, fanın çalışma aralığını bağlı olarak sadece pervane veya komple bir fan sisteminin verimi olarak da dikkate alınabilir.

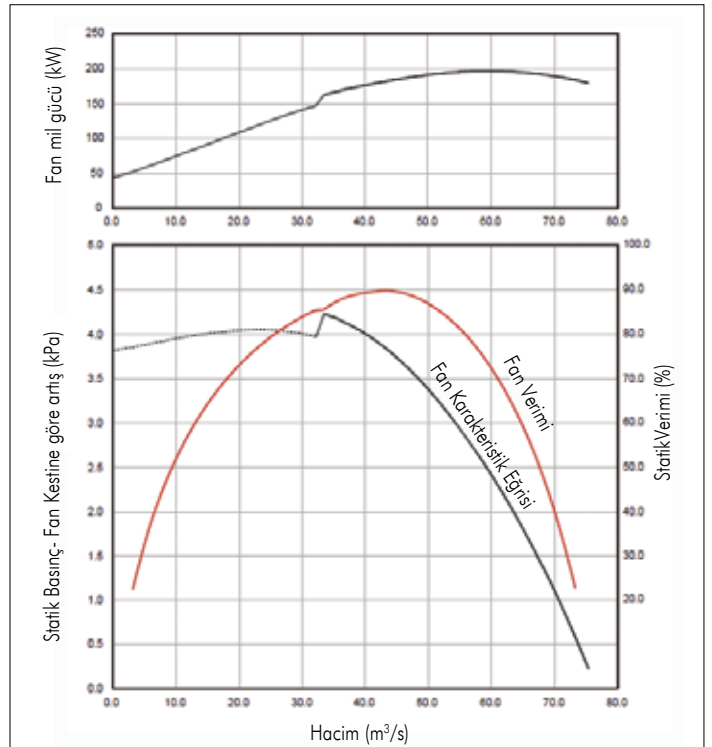


Şekil 1- VSD, motor ve kayış-kasnak tahrikli bir fan sistemi



Şekil 2- Doğrudan bağlantılı elektrik motoru ve VSD'den oluşan bir fan sistemi

Diyagram 1'de geriye eğik kanatlı aerofoil bir fanın veriminin orta hava hacmine doğru en yüksek değere ulaştığı ama yüksek ve alçak basınç değerlerinde ciddi olarak düştüğü görülebilir. Normalde fan verimi bu tepe (pik) verim veya "en iyi çalışma noktasındaki değer" olarak verilir.



Diyagram 1- Aerofoil kanatlı bir fanın verimi

Özgül Fan Gücü (Specific Fan Power-SFP)

Fan sisteminin enerji verimliliğini tanımlamanın diğer bir yolu onun "özgül fan gücü"dür.

Hesaplaması "tepe-pik" veya "en iyi çalışma noktası" şartlarına göre yapılmadığı için standart fan verimi tanımlarından oldukça farklıdır.

Fan üreticileri belli bir çalışma noktası tanımlanmadan özgül fan gücünü veremezler.

SFP debi ve çekilen elektrik gücünün bir fonksiyonudur.

$$SFP = \frac{P_e}{V} \quad (2)$$

Bu formülde;

Pe: Fan sisteminin veya komple hava taşıma sisteminin elektriksel güç girişi (W)

V : Debi (m³/sn)

SFP Neden Önemlidir?

Bir çok Avrupa ülkesinde SFP'nin 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 (Tablo-1).

SFP sayesinde bina havalandırma sisteminin ne ölçüde verimli olduğu ölçülebilir.

Bütün bina için SFP değeri: "Binanın tasarım koşullarında hava dağıtım sistemindeki kullanılan bütün fanların tükettiği toplam elektrik enerjisinin bütün hava debilerine oranıdır".

Tablo 1- Özgül Fan Gücü'nün Sınıflandırılması

Sınıf	P _{SFP} [W/m ³ /s]
SFP 1	< 500
SFP 2	500 - 750
SFP3	750 - 1.250
SFP 4	1.250 - 2.000
SFP 5	2.000 - 3000
SFP 6	3.000 - 4.500
SFP 7	> 4.500

$$SFP = \frac{P_{sf} + P_{ef}}{q_{max}} \quad (3)$$

Burada;

SFP : Özgül fan gücü W/m³.sn⁻¹

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 (m³.sn⁻¹)

ÖRNEK:

Tipik bir bina uygulamasında sadece taze hava sağlayan, sadece egzost yapan (hücreli aspiratör) veya ikisinin karışımı olan farklı bölgelere hizmet eden klima santralleri vardır. Yine aynı şekilde kullanım amacına göre de farklı şekillerde hizmet eden bölümler mevcuttur. Bazı bölümlerde basit bir filtreleme yeterli olurken, bazı bölümler yüksek kalitede filtreleme gerektirebilir ve bu da farklı fan seçimlerine ve SFP'ye yol açar (Bakınız Tablo 2).

Tablo 2- Değişik tip klima santrallerinden oluşan bir hava koşullandırma sisteminde klima santrallerinde kullanılan üfleme ya da egzost fanlarına göre sistemin toplam SFP'sinin hesaplanması. Örnek sistemde son SFP 2.480 [W/(m³/s⁻¹)]'dir. Tablo 6'ya göre bu sistem SFP 5 sınıfındadır.

Üfleme ve egzost fanı olan klima santrali

Üfleme fanı	Debi m ³ /sn	Kanal Basıncı Pa	Fanın çektiği güç W	Egzost fanı	Debi m ³ /sn	Kanal Basıncı Pa	Fanın çektiği güç W	SFP _e
S-1	0,5	300	980	E-1	0,5	250	850	3460
S-2	2,5	250	3360	E-2	2,8	250	3930	2690
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
TOPLAM	13,2		17800		14,1		18300	

Sadece üfleme fanı olan klima santrali

Üfleme fanı	Debi m ³ /sn	Kanal Basıncı Pa	Fanın çektiği güç W	SFP _e
S-5	0,4	300	680	1650
S-6	1,2	220	1440	1200
TOPLAM	1,6		2100	

Sadece egzost fanı olan klima santrali (Hücreli aspiratör)

Egzost fanı	Debi m ³ /sn	Kanal Basıncı Pa	Fanın çektiği güç W	SFP _e
E-1	0,1	100	60	600
E-2	0,2	220	170	850
E-3	0,5	350	350	700
E-4	1,0	220	670	670
TOPLAM	1,8		1250	

Toplam üfleme havası	13,2 + 1,6	14,8 m ³ /sn
Toplam egzost havası	14,1 + 1,8	15,9 m ³ /sn
Toplam elektrik gücü	17800 + 18300 + 2100 + 1250	36400 W
SFP_e	39400 / 15,9	2480 W/m³/sn

SFP'nin Bilinmesi ya da Hesaplanması Ne İşe Yarar

2007 yılında Finlandiya'da sıradan bir bina için SFP'nin maksimum değerini $2500 \text{ W/ m}^3 \cdot \text{sn}^{-1}$ 'yi geçmemesi Ulusal Bina yönetmeliğinde girmiştir.

Eğer bina özellikli bir bina ise bu değer daha da aşağılara düşer.

Türkiye'de EN13779 Standartı'nın 2004 versiyonu Türkçeleştirilmiştir ve yakında TSE tarafından TS EN13779 olarak yayımlanacaktır.

Bu durumda Türkiye'de de binalarda bir takım kısıtlamalar gelecektir.

Ayrıca EN13779'a göre SFP (SFPE ve SFPV) değerleri her bir santral için seçim çıktısında olmalıdır.

EN13779 için bkz: <https://www.astandis.at/shopV5/Preview.action;jsessionid=31AA75402F2C9CAD5CAFC8B2F55A6E12?preview=&dokkey=284271&selectedLocale=en>

Kaynaklar:

Sustainable Industrial Policy Building on the Ecodesign Directive –Energy-Using Product Group Analysis/2, Lot 6: Air-conditioning and ventilation systems, Contract No. ENTR / 2009/ 035/ LOT6/ SI2.549494, Draft Report Task 5, Technical Analysis Ventilation Systems for non residential and collective residential applications, BAT and BNAT, Prepared by

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