

FANLAR İÇİN ÇEVREYE DUYARLI TASARIM GEREKLİLİKLERİ**1. Bu Eke Yönelik Tanımlar**

- (1) Ölçüm kategorisi: Test edilen fanın giriş ve çıkış koşullarını tanımlayan bir deney, ölçüm veya kullanım düzenlemesini,
- (2) Ölçüm kategorisi A: Fan ölçümlerinin, giriş ve çıkış serbest koşullarında yapıldığı düzeni,
- (3) Ölçüm kategorisi B: Fan ölçümlerinin, giriş serbest ve çıkışına kanal takılmış haldeyken yapıldığı düzeni,
- (4) Ölçüm kategorisi C: Fan ölçümlerinin, girişine kanal takılmış ve çıkış serbest haldeyken yapıldığı düzeni,
- (5) Ölçüm kategorisi D: Fan ölçümlerinin, giriş ve çıkışına kanal takılmış haldeyken yapıldığı düzeni,
- (6) Verimlilik kategorisi: Statik verimlilik ya da toplam verimlilik şeklinde fan enerji verimliliğini belirlemek için kullanılan fan gaz çıkış enerjisi biçimini; bu tanıma ilişkin olarak;
 - (a) Fan statik basıncı (p_{st}): Fan statik verimliliği için verimlilik denkleminde fan gaz gücünü belirlemek için kullanılır.
 - (b) Fan toplam basıncı (p_t): Toplam verimlilik için verimlilik denkleminde fan gaz gücünü belirlemek için kullanılır.
- (7) Statik verimlilik: "Fan statik basıncı" (p_{st}) ölçümünü esas alan fana ait enerji verimliliğini,
- (8) Fan statik basıncı (p_{st}): Fan toplam basıncından (p_t), fan dinamik basıncı değerinin çıkarılması sonrasında Mach faktörü ile düzeltilmiş basıncı,
- (9) Durgun basınç: Hareketli bir gazın izentropik bir süreç ile durağan hale getirildiği noktada ölçülen basınç değerini,
- (10) Dinamik basınç: Kütleli debi, çıkıştaki ortalama gaz yoğunluğu ve fan çıkış alanı kullanılarak hesaplanan basınç değerini,
- (11) Mach faktörü: Durgun basınçtan, etrafındaki gaza kıyasla durağan haldeki bir noktada uygulanan mutlak sıfır basınca göre olan basınç değerinin çıkarılması ve bunun sonucunun dinamik basınca bölünmesi ile elde edilen ve bir noktadaki dinamik basınca uygulanan düzeltme faktörünü,
- (12) Toplam verimlilik: Fan toplam basıncı (p_t) ölçümünü esas alan fana ait enerji verimliliğini,
- (13) Fan toplam basıncı (p_t): Fan çıkışındaki durgun basınç ile fan girişindeki durgun basınç değerleri arasındaki farkı,
- (14) Verimlilik derecesi: Optimum enerji verimliliği noktasında belirli bir elektrik giriş gücüne sahip bir fanın hedef enerji verimliliğinin hesaplanmasında kullanılan bir parametreyi (fan enerji verimliliği hesaplamasında "N" parametresi şeklinde ifade edilir),
- (15) Hedef enerji verimliliği (η_{hedef}): İlgili şartlara uygunluk sağlamak için bir fanın ulaşması gereken ve optimum enerji verimliliği noktasındaki elektrik giriş gücünü esas alan asgari enerji verimliliğini; burada η_{hedef} , geçerli enerji verimliliği denklemindeki optimum enerji verimliliği noktasında kW cinsinden ifade edilen fanın elektrik gücü girişi $P_{e(d)}$ ve verimlilik derecesine ait uygun tamsayı değeri N (Ek I, Kısım 2, Tablo 1) kullanılarak Ek II, Kısım 3'te yer verilen uygun eşitlikten elde edilen çıkış değerini,
- (16) Değişken hızlı sürücü (VSD): Motorun sadece besleme voltajını değiştiren değişken gerilimli motor kontrol cihazları hariç olmak üzere; motor tarafından tahrik edilen yükün tork-hız

özelliklerine göre motorun mekanik güç çıkışını kontrol etmek amacıyla elektrik motorunu besleyen elektrik gücünü sürekli şekilde düzenleyen, motor ve fana entegre edilmiş (veya bunlarla tek bir sistem olarak çalışan) bir elektronik güç dönüştürücüsünü,

(17) Genel verimlilik: Uygulanabilirliğine göre "statik verim" ya da "toplam verim"i, ifade eder.

2. Fan Enerji Verimliliği Gereklilikleri

Fanlar için asgari enerji verimliliği gereklilikleri Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1
Fanlar için asgari enerji verimliliği gereklilikleri

Fan tipleri	Ölçüm kategorisi (A-D)	Verimlilik kategorisi (statik veya toplam)	Güç aralığı P (kW)	Hedef enerji verimliliği	Verimlilik derecesi (N)
Aksiyel fan	A, C	statik	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	40
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	toplam	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	58
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Öne eğimli santrifuj fan ve radyal kanatlı santrifuj fan	A, C	statik	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	44
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
	B, D	toplam	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	49
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$	
Muhafazasız geriye eğimli santrifuj fan	A, C	statik	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	toplam	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Muhafazalı geriye eğimli santrifuj fan	A, C	statik	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	61
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	toplam	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	64
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Karma akışlı fan	A, C	statik	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	50
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
	B, D	toplam	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	62
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	
Çapraz akışlı fan	B, D	toplam	$0,125 \leq P \leq 10$	$\eta_{\text{hedef}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	21
			$10 < P \leq 500$	$\eta_{\text{hedef}} = N$	

3. Fanlara İlişkin Ürün Bilgilendirme Gereklilikleri

1. Bu Kısımın 2 nci maddesinde yer alan, fanlara ilişkin bilgiler aşağıdakiler üzerinde kolayca görülebilecek şekilde belirtilmelidir:
 - (a) Fanlara ait teknik dosyada;
 - (b) Fan imalatçılarının ücretsiz bir şekilde erişilebilen internet sitelerinde.
2. Fanlara ilişkin olarak aşağıdaki bilgiler belirtilmelidir:
 - (1) Genel verimin (η), virgülden sonra bir basamağa yuvarlandığı bilgisi;
 - (2) Enerji verimliliğini belirlemede kullanılan ölçüm kategorisi (A-D);
 - (3) Verimlilik kategorisi (statik veya toplam);
 - (4) Optimum enerji verimliliği noktasındaki verimlilik derecesi;
 - (5) Fan verimliliği hesaplamasında VSD kullanımının dikkate alınıp alınmadığı ve alındı ise VSD'nin fana entegre mi olduğu ya da VSD'nin fanla birlikte takılıp takılmadığı bilgisi;
 - (6) İmalat yılı;
 - (7) İmalatçının adı veya ticari markası, ticaret sicil numarası ve imalat yeri;
 - (8) Ürünün model numarası;
 - (9) Optimum enerji verimliliğinde motor anma güç giriş(ler)i (kW), debi(ler) ve basınç(lar);
 - (10) Optimum enerji verimliliği noktasındaki dakikada devir hızı;
 - (11) Özgül oran;
 - (12) Söküm, geri dönüşüm veya kullanım ömrü sonundaki bertaraf işlemlerini kolaylaştıracak bilgiler;
 - (13) Çevre üzerindeki etkilerin en aza indirilmesi ve fanın montajı, kullanımı ve bakımı açısından optimal kullanım ömrünün elde edilmesine ilişkin bilgiler;
 - (14) Fan enerji verimliliği belirlenirken kullanılan, fanla birlikte sunulmayan ve ölçüm kategorisinde tarif edilmemiş olan diğer unsurlar (kanallar gibi) hakkında açıklama.
3. Teknik dosyada yer alan bilgiler, bu Kısımın 2 nci maddesinde belirtilen sırada sunulmalıdır. Listede kullanılan ifadelerin bire bir aynısının kullanılması zorunlu değildir. Metin yerine grafikler, şekiller veya semboller kullanılabilir.
4. Bu Kısımın 2 nci maddesinin (1) ila (5) numaralı alt paragraflarında belirtilen bilgiler, fanın sınıflandırma plakasının üzerine veya yakınlarına kalıcı bir şekilde işaretlenmelidir; burada söz konusu (5) numaralı alt paragraf için aşağıdaki sözcük biçimlerinden biri kullanılır:
 - (a) 'Bu fanla birlikte bir değişken hızlı sürücü takılmalıdır'
 - (b) 'Bu fana bir değişken hızlı sürücü entegre edilmiştir'
5. İmalatçılar, fanların montajı, kurulumu veya bakımı esnasında alınması gereken özel tedbirlere ilişkin bilgileri kullanım kitapçığında belirtmelidir. Bu Kısımın 2 nci maddesinin (5) numaralı alt paragrafında, fanla birlikte VSD takılması gerekli kılınıyor ise imalatçılar montaj sonrası optimal kullanımı sağlamak amacıyla VSD hakkında ayrıntılı bilgiler sunmalıdır.

ÖLÇÜMLER VE HESAPLAMALAR

1. Bu Eke Yönelik Tanımlar

- (1) Giriş durgun hacim debisi (q): Birim zamanda fandan geçen (m^3/s) ve fan tarafından hareket ettirilen gazın kütlesi (kg/s) bölü gazın fan girişindeki yoğunluğu (kg/m^3) şeklinde hesaplanan gaz hacmini,
- (2) Sıkıştırılabilirlik faktörü: Deney esnasında gaz akışının maruz kaldığı sıkışma miktarını tarif eden ve fanın gaz üzerinde gerçekleştirdiği mekanik işin aynı kütle akışı, giriş yoğunluğu ve basınç oranına sahip sıkıştırılmayan bir akışkanın maruz kalacağı işe oranı (fan basıncı "toplam basınç" (k_p) ya da "statik basınç" (k_{ps}) olarak alınır) şeklinde hesaplanan boyutsuz bir sayıyı,
- (3) k_{ps} : Fan statik gaz gücü hesaplamasına yönelik sıkıştırılabilirlik katsayısını,
- (4) k_p : Fan toplam gaz gücü hesaplamasına yönelik sıkıştırılabilirlik katsayısını,
- (5) Son montaj: Elektrik enerjisini daha fazla parça veya aksam eklenmesine ihtiyaç duymadan fan gaz gücüne dönüştürebilen tüm elemanları içeren bir fanın bitirilmiş veya yerinde monte edilmiş halini,
- (6) Son olmayan montaj: En azından pervaneden meydana gelen, elektrik enerjisini fan gaz gücüne dönüştürmek için dışarıdan güç beslemesi yapılan ve haricen sağlanacak bir veya daha fazla aksama ihtiyaç duyan fan parçaları düzeneğini,
- (7) Doğrudan tahrik: Pervanenin motor miline doğrudan veya eş eksenli bir bağlantı ile sabitlendiği ve pervane devrinin motorun dönme hızıyla aynı olduğu bir fan tahrik düzeneğini,
- (8) Aktarma: Doğrudan tahrikli şekilde olmayan bir fana yönelik olan ve kayışlı tahrik, dişli kutusu veya kayar kavrama kullanan aktarma organları bulunabilen tahrik düzeneğini,
- (9) Düşük verimli tahrik: Genişliği, yüksekliğinin üç katından az olan bir kayış veya yüksek verimli tahrik haricinde başka bir aktarma biçimi kullanan aktarmayı,
- (10) Yüksek verimli tahrik: Genişliği, yüksekliğinin en az üç katı olan bir kayış, dişli kayış veya dişli parçalar kullanan aktarmayı, ifade eder.

2. Ölçüm Yöntemi

Bu Tebliğ gerekliliklerine uyumun sağlanması ve bu uyumun doğrulanması amacıyla ölçümler ve hesaplamalar yapılırken uyumlaştırılmış standartlardaki yöntemler de dahil olmak üzere genel düzeyde kabul gören ve sonuçlarının düşük belirsizliğe sahip olduğu kabul edilen en son yöntemleri esas alan güvenilir, doğru ve tekrarlanabilir yöntemler kullanılarak yapılır.

3. Hesaplama Yöntemi

Belirli bir fanın enerji verimliliğini hesaplamada kullanılan metodoloji; gaz gücünün, motora beslenen elektrik gücü girişine oranını esas alır. Burada fan gaz gücü, fan boyunca ortaya çıkan basınç farkı ile gazın hacimsel debisinin çarpılmasıyla elde edilir. Basınç, statik basınç ya da toplam basınç olup ölçüm ve verim kategorisine bağlı olarak statik ve dinamik basıncın toplamıdır.

3.1. Fanın son montaj şeklinde sunulması durumunda optimum enerji verimliliği noktasında fana beslenen elektrik gücü girişi ile gaz gücü ölçülmelidir:

- (a) Eğer fan değişkin hızlı sürücü içermiyor ise genel verimi hesaplamak için aşağıdaki eşitlik kullanılır:

$$\eta_e = P_{u(s)} / P_e$$

Bu eşitlikte;

η_e : Genel verimi,

$P_{u(s)}$: Optimal enerji verimliliği noktasında çalıştırıldığında, fanın bu Ekin 3.3 üncü maddesine göre belirlenen gaz gücünü,

P_e : Fan optimal enerji verimliliği noktasında çalışırken fan motoruna gelen şebeke giriş terminalerinde ölçülen gücü, ifade eder.

- (b) Eğer fan değişkin hızlı sürücü içeriyor ise genel verimi hesaplamak için aşağıdaki eşitlik kullanılır:

$$\eta_e = (P_{u(s)} / P_{ed}) \cdot C_c$$

Bu eşitlikte;

η_e : Genel verimi,

$P_{u(s)}$: Optimal enerji verimliliği noktasında çalıştırıldığında, fanın bu Ekin 3.3 üncü maddesine göre belirlenen gaz gücünü,

P_{ed} : Fan optimal enerji verimliliği noktasında çalışırken fana ait değişkin hızlı sürücüye gelen şebeke giriş terminalerinde ölçülen gücü,

C_c : Aşağıdaki değere sahip kısmi yük telafi faktörünü;

(a) Değişkin hızlı sürücüye sahip motorlarda $P_{ed} \geq 5$ kW ise $C_c = 1,04$.

(b) Değişkin hızlı sürücüye sahip motorlarda $P_{ed} < 5$ kW ise $C_c = -0,03 \ln(P_{ed}) + 1,088$.

ifade eder.

3.2. Fanın son olmayan montaj şeklinde sunulması durumunda fan genel verimi, aşağıdaki eşitlik kullanılarak pervanenin optimum enerji verimliliği noktasında hesaplanır:

$$\eta_e = \eta_r \cdot \eta_m \cdot \eta_T \cdot C_m \cdot C_c$$

Bu eşitlikte;

η_e : Genel verimi,

η_r : $P_{u(s)} / P_a$ değerine göre pervane verimini,

η_r teriminde yer alan;

$P_{u(s)}$: Bu Ekin 3.3 üncü maddesine göre ve pervaneye ait optimal enerji verimliliğinde belirlenen gaz gücünü,

P_a : Pervaneye ait optimal enerji verimliliği noktasındaki fan mili gücünü,

η_m : Uygulanabilir ise 7/2/2012 tarihli ve 28197 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Elektrik Motorları ile İlgili Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ (SGM-2012/2) uyarınca nominal anma motor verimini,

ifade eder. Motorun anılan SGM-2012/2 sayılı Tebliğ kapsamında yer almaması veya motor sunulmamış olması durumunda aşağıdaki değerlerden faydalanılarak motor için varsayılan bir η_m değeri belirlenir:

(1) Eğer tavsiye edilen elektrik giriş gücü $P_e \geq 0,75$ kW ise;
 $\eta_m = 0,000278*(x^3) - 0,019247*(x^2) + 0,104395*x + 0,809761$

Burada;

$x = \lg(P_e)$ 'dir. P_e ; bu Ekin 3.1 inci maddesinin (a) bendinde tanımlanmıştır.

(2) Eğer tavsiye edilen motor giriş gücü $P_e < 0,75$ kW ise;

$$\eta_m = 0,1462*\ln(P_e) + 0,8381$$

P_e : Bu Ekin 3.1 inci maddesinin (a) bendinde tanımlanmıştır. Fan imalatçısı tarafından tavsiye edilen elektrik giriş gücü (P_e), fanın optimum enerji verimliliği noktasına erişebilmesini sağlamalıdır. Bu aşamada, uygulanabilir ise aktarma sistemlerinden kaynaklanan kayıplar dikkate alınır.

η_T : Aşağıdaki varsayılan değerlerin kullanılmasını gerektiren tahrik düzeninin verimini ifade eder:

(1) Doğrudan tahrik için $\eta_T = 1,0$;

(2) Eğer aktarma, bu Ekin Kısım 1'inin (9) numaralı alt paragrafında tarif edildiği gibi düşük verimli tahrikse ve;

(a) $P_a \geq 5$ kW ise $\eta_T = 0,96$ veya

(b) 1 kW $< P_a < 5$ kW ise $\eta_T = 0,0175 * P_a + 0,8725$ veya

(c) $P_a \leq 1$ kW ise $\eta_T = 0,89$.

(3) Eğer aktarma, bu Ekin Kısım 1'inin (10) numaralı alt paragrafında tarif edildiği gibi yüksek verimli tahrikse ve;

(a) $P_a \geq 5$ kW ise $\eta_T = 0,98$ veya

(b) 1 kW $< P_a < 5$ kW ise $\eta_T = 0,01 * P_a + 0,93$ veya

(c) $P_a \leq 1$ kW ise $\eta_T = 0,94$.

C_m : Aksamların eşleştirilmesiyle ilgili telafi faktörünün 0,9'a eşit olduğunu ifade eder.

C_c : Kısmi yük telafi faktörünün;

(a) Değişken hızlı sürücüye sahip olmayan motorlarda $C_c = 1,0$,

(b) Değişken hızlı sürücüye sahip motorlarda $P_{ed} \geq 5$ kW ise $C_c = 1,04$,

(c) Değişken hızlı sürücüye sahip motorlarda $P_{ed} < 5$ kW ise $C_c = -0,03 \ln(P_{ed}) + 1,088$, olduğunu ifade eder.

3.3. Fan gaz gücü olan $P_{u(s)}$ (kW), fan tedarikçisi tarafından seçilen ölçüm kategorisi aşağıda belirtilen deney yöntemine göre hesaplanır:

(a) Eğer fan ölçümü, ölçüm kategorisi A'ya göre yapılır ise fan statik gaz gücü olan P_{us} değeri, $P_{us} = q \cdot p_{st} \cdot k_{ps}$ eşitliği ile hesaplanır.

(b) Eğer fan ölçümü, ölçüm kategorisi B'ye göre yapılır ise fan gaz gücü olan P_u değeri, $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$ eşitliği ile hesaplanır.

(c) Eğer fan ölçümü, ölçüm kategorisi C'ye göre yapılır ise fan statik gaz gücü olan P_{us} değeri, $P_{us} = q \cdot p_{st} \cdot k_{ps}$ eşitliği ile hesaplanır.

(d) Eğer fan ölçümü, ölçüm kategorisi D'ye göre yapılır ise fan gaz gücü olan P_u değeri, $P_u = q \cdot p_f \cdot k_p$ eşitliği ile hesaplanır.

4. Hedef Enerji Verimliliğinin Hesaplanmasında Kullanılan Metodoloji

Hedef enerji verimliliği, belirli bir tipteki fanın bu Tebliğde yer verilen şartlara uygunluk sağlayabilmesi için ulaşması gereken ve yüzde cinsinden ifade edilen enerji verimliliği değeridir. Hedef enerji verimliliği, elektrik giriş gücü $P_{e(d)}$ ve Ek 1'de tarif edilen şekilde asgari verimlilik sınıfını kapsayan verimlilik formülleri ile hesaplanır. Tam güç aralığı iki formülün kapsamında yer almaktadır: Bir tanesi 0,125 kW ile 10 kW (bu değer dahil) arasındaki diğeri ise 10 kW ile 500 kW (bu değer dahil) arasındaki elektrik giriş gücüne sahip fanlar içindir.

Farklı fan tiplerinin özelliklerini yansıtabilme amacıyla enerji verimliliği formülleri geliştirilmiş olan üç farklı fan tipi serisi bulunmaktadır:

- 4.1. Aksiyel fanlar, öne eğimli santrifüj fanlar ve radyal kanatlı santrifüj fanların (içinde aksiyel fan bulunan) hedef enerji verimliliği, aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır:

Güç aralığı (P) 0,125 kW ... 10 kW arası	Güç aralığı (P) 10 kW ... 500 kW arası
$\eta_{\text{hedef}} = 2,74 \cdot \ln(P) - 6,33 + N$	$\eta_{\text{hedef}} = 0,78 \cdot \ln(P) - 1,88 + N$

Burada giriş gücü olan P, elektrik giriş gücü olan $P_{e[id]}$ 'dir; N ise gerekli enerji verimliliği sınıfına ait tam sayıdır.

- 4.2. Muhafazasız geriye eğimli santrifüj fanlar, muhafazalı geriye eğimli santrifüj fanlar ve karma akışlı fanların hedef enerji verimliliği aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır:

Güç aralığı (P) 0,125 kW ... 10 kW arası	Güç aralığı (P) 10 kW ... 500 kW arası
$\eta_{\text{hedef}} = 4,56 \cdot \ln(P) - 10,5 + N$	$\eta_{\text{hedef}} = 1,1 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$

Burada giriş gücü olan P, elektrik giriş gücü olan $P_{e[id]}$ 'dir; N ise gerekli enerji verimliliği sınıfına ait tam sayıdır.

- 4.3. Çapraz akışlı fanların hedef enerji verimliliği, aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanır:

Güç aralığı (P) 0,125 kW ... 10 kW arası	Güç aralığı (P) 10 kW ... 500 kW arası
$\eta_{\text{hedef}} = 1,14 \cdot \ln(P) - 2,6 + N$	$\eta_{\text{hedef}} = N$

Burada giriş gücü olan P, elektrik giriş gücü olan $P_{e[id]}$ 'dir; N ise gerekli enerji verimliliği sınıfına ait tam sayıdır.

5. Hedef Enerji Verimliliğinin Uygulanması

Asgari enerji verimliliği şartlarına uygunluk sağlamak için bu Ekin Kısım 3'ünde verilen uygun yöntemle göre hesaplanan fan genel verimi (η_e), verimlilik sınıfı ile belirlenen hedef değere (η_{hedef}) eşit veya daha yüksek olmalıdır.

ÜRÜN UYGUNLUK DOĞRULAMASI

Bu Ekte tanımlanan doğrulama toleransları yalnızca Bakanlık tarafından ölçülen parametrelerin doğrulanmasıyla ilgilidir ve imalatçı veya ithalatçı tarafından hiçbir şekilde teknik dosyadaki değerlerin belirlenmesinde ya da uygunluğunun sağlanmasına yönelik bir fikir vermesi veya daha iyi performans göstermeleri amacıyla müsaade edilen bir tolerans olarak kullanılamaz.

Bakanlık, bir ürün modelinin Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik uyarınca bu Tebliğin gereklerine uygunluğunu bu Ekte yer alan şartlar için doğrularken aşağıda belirtilen prosedürü uygular:

(1) Bakanlık model başına bir numuneyi doğrular.

(2) Modelin aşağıdaki tüm şartları sağlaması halinde bu Tebliğde belirtilen gereklere uygun olduğu kabul edilir:

(a) Enerji ile İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmeliğin Ek IV'ünün birinci paragrafının (3) numaralı fıkrası uyarınca teknik dosyada verilen değerler (beyan edilen değerler) ve uygulanabilir olduğunda, bu değerleri hesaplamak için kullanılan değerler, imalatçı ve ithalatçı açısından anılan fıkranın (f) bendine göre gerçekleştirilen ölçüm sonuçlarından daha uygun değilse;

(b) Beyan edilen değerler bu Tebliğde belirtilen gerekleri sağlıyorsa ve üretici veya ithalatçı tarafından yayımlanan herhangi bir ürün bilgisi, kendileri açısından, beyan edilen değerlerden daha uygun olan değerleri içermiyorsa,

(c) Bakanlık, modelin bir birimini test ettiğinde, elde edilen değerler (test sırasında ölçülen parametrelerin değerleri ve bu ölçümler kullanılarak hesaplanan değerler) Tablo 2'de verilen doğrulama toleranslarına uygunsa.

(3) Bu Ekin ikinci paragrafının (2) numaralı fıkrasının (a) ve (b) bentlerinde belirtilen sonuçlara ulaşılamıyorsa modelin bu Tebliğe uygun olmadığı kabul edilir.

(4) Bu Ekin ikinci paragrafının (2) numaralı fıkrasının (c) bendinde belirtilen sonuca ulaşılamıyorsa;

(a) Yılda beş adetten daha az sayıda üretilen modeller için, modelin bu Tebliğe uygun olmadığı kabul edilir.

(b) Yılda beş adet ve daha fazla sayıda üretilen modeller için, Bakanlık aynı modelden 3 numune daha alarak test eder. Söz konusu 3 numuneden elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması, bu Ekte yer alan Tablo 2'de verilen doğrulama toleranslarına uygunsa modelin uygulanabilir gereklilikleri karşıladığı kabul edilir.

(5) Bu Ekin ikinci paragrafının (4) numaralı fıkrasının (b) bendinde belirtilen sonuca ulaşılamıyorsa modelin bu Tebliğe uygun olmadığı kabul edilir.

(6) Bu Ekin ikinci paragrafının (3) ve (6) numaralı fıkraları ile (4) numaralı fıkrasının (a) bendine göre, modelin uygunsuz olduğuna dair karar alınmasını takiben, Bakanlık konuyla ilgili tüm bilgiyi Komisyona ve üye ülkelere Ticaret Bakanlığı aracılığıyla gecikmeksizin bildirir.

Bakanlık, ölçüm ve hesaplamalarda bu Tebliğin Ek II'sinde belirtilen metotları kullanır.

Bakanlık, sadece Tablo 2’de verilen doğrulama toleranslarını uygular ve bu Ekte atıf yapılan gereklilikler için sadece bu Ekin ikinci paragrafının (1) ila (6) numaralı fıkralarında açıklanan prosedürleri kullanır. Uyumlaştırılmış standartlarda ya da başka bir ölçüm metodunda belirtilen toleranslar gibi diğer toleransların hiçbiri uygulanmaz.

Tablo 2
Doğrulama Toleransları

Parametreler	Doğrulama Toleransları
Genel verim (η_e)	Elde edilen değer, beyan edilen değerin %90’ını temsil eden değerden daha düşük olamaz.

KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRMELER

Bu Tebliğ yürürlüğe girdiğinde fan piyasasında mevcut bulunan en iyi teknoloji, bu Ekte yer alan Tablo 3'te belirtildiği gibidir. Tüm uygulamalarda veya bu Tebliğ kapsamındaki tam güç aralıklarında bu kıstaslara uygunluk sağlamak mümkün olmayabilir.

Tablo 3

Fanlar için karşılaştırmalı değerlendirmeler

Fan tipleri	Ölçüm kategorisi (A-D)	Verimlilik kategorisi (statik veya toplam)	Verimlilik sınıfı
Aksiyel fan	A, C	statik	65
	B, D	toplam	75
Öne eğimli santrifüj fan ve radyal kanatlı santrifüj fan	A, C	statik	62
	B, D	toplam	65
Muhafazasız geriye eğimli santrifüj fan	A, C	statik	70
Muhafazalı geriye eğimli santrifüj fan	A, C	statik	72
	B, D	toplam	75
Karma akışlı fan	A, C	statik	61
	B, D	toplam	65
Çapraz akışlı fan	B, D	toplam	32