

Sezonsal Verimlilik ve Klimalarda Yeni Enerji Etiketleri

Dr. Andaç YAKUT¹

¹DAIKIN Türkiye

İletişim adresi: a.yakut@daikin.com.tr

ÖZET

01.01.2013 tarihinden itibaren Avrupa’da yeni “Eko-tasarım Direktifi” ve yeni “Klimaların Enerji Etiketlemesi Regülasyonu” yürürlüğe girmiştir. Eko-tasarım direktifi kapasitesi 12 kW’dan küçük olan klimalar için minimum enerji verimlilik gerekliliklerini belirler. Bu çalışmada öncelikle, klimalarda nominal verimliliğe göre daha doğru bir verim tanımı olan “Sezonsal Verimlilik” terimi açıklanmıştır. Daha sonra Avrupa’da kullanılan yeni enerji etiketi detaylı olarak tanıtılmıştır. Son olarak, Türkiye’de 19.07.2013 tarihinde yayınlanan “Klimalar ve Vantilatörler ile İlgili Çevreye Duyarlı Tasarım Gerekliliklerine Dair Tebliğ” ve 24.12.2013 tarihinde yayınlanan “Klimaların Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” sonrası klimalar için minimum enerji verimlilik gereklilikleri ve yeni enerji etiketi hakkında güncel bilgilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sezonsal Verimlilik, SEER, SCOP, Enerji Etiketleri.

1. GİRİŞ

Küresel ısınmanın olumsuz etkilerinin artması ve bu konuda önlemlerin alınması amacıyla 2005 yılında Kyoto protokolünün imzalanmasının ardından, Avrupa Komisyonu hem çevreye olan etkilerin azaltılması hem de enerji verimliliğini arttırmak için 20/20/20 denilen bir enerji politikası ortaya koymuştur. Bu politikayla 2020 yılına kadar %20 daha az CO₂ emisyonu, %20 yenilenebilir enerji payı ve %20 daha az birincil enerji tüketimi hedeflenmektedir.



Şekil 1. Avrupa 20/20/20 Politikası

Bu hedefleri gerçekleştirmek amacıyla Avrupa Komisyonu Eko-Tasarım direktifini yayınlamıştır. Bu direktif enerji kullanan ürünler için minimum verimlilik gerekliliklerini belirler [1]. Gerçek çalışma şartlarını yansıtması amacıyla kapasitesi 12kW'ın altındaki klimalar için performans ölçüm metotları da değişmiş, sezonsal verimlilik terimi tanımlanmıştır.

Bütün bunların sonucu olarak yeni enerji etiketi oluşturulmuştur. 01.01.2013'ten itibaren minimum verimlilik gerekliliklerini karşılamayan ürünler CE işaretini taşıyamayacak ve bu ürünler Avrupa'da satılamayacaktır.

Tablo 1’de Eko-tasarım direktifinde SEER ve SCOP olarak belirtilen minimum verimlilik gereklilikleri görülmektedir. Bu gereklilikler kademeli olarak 2013 ve 2014 yıllarında arttırılmaktadır. Ayrıca bu direktifte iç ve dış ortama göre maksimum ses gücü seviyesi gereklilikleri de belirtilmiştir.

Tablo 1. Eko-tasarım direktifi minimum verimlilik gereklilikleri [2]

Eğer GWP >150	Minimum SEER	Minimum SCOP	Maksimum ses gücü iç ortam dB(A)	Maksimum ses gücü dış ortam dB(A)
* 1/1/2013 6kW	3,6	3,4	60	65
6-12kW	3,6	3,4	65	70
* 1/1/2014 6kW	4,6	3,8	60	65
6-12 kW	4,3	3,8	65	70

2. SEZONSAL VERİMLİLİK

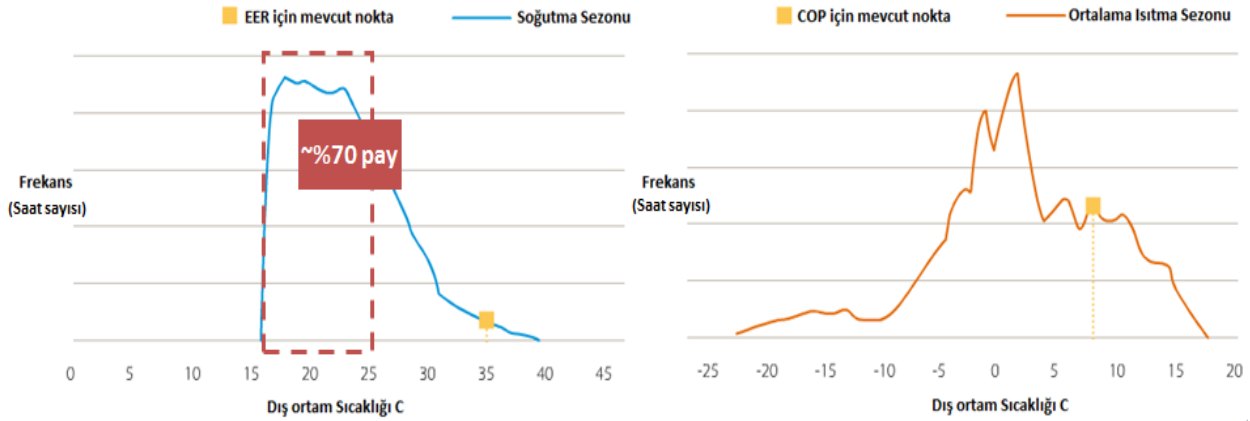
Konuyu daha iyi anlamak için önce nominal verimlilik ile sezonsal verimlilik arasındaki farklara bakalım. Bu iki tanım arasında 3 temel fark vardır (Şekil 2).



Şekil 2. Nominal Verimlilik - Sezonsal Verimlilik

Bu temel farklardan birincisi sıcaklıktır. Nominal verimlilikte verim hesabı tek, sabit bir dış hava sıcaklığına göre yapılırken (örn soğutmada 35°C, ısıtmada 7°C) sezonsal verimlilik tüm soğutma veya tüm ısıtma sezonunu dikkate alır. Şekil 3’deki grafikte görüldüğü üzere bir soğutma sezonu boyunca farklı sıcaklıklar farklı sürelerde görülmektedir. Grafikte bu frekans olarak belirtilmiştir. Grafığe dikkatlice bakacak olursak nominal verimlilik hesabında kullanılan sabit 35°C dış hava sıcaklığı, görülme süresi (frekans) açısından oldukça düşük bir yüzdeye sahiptir. Yani cihaz soğutma sezonu boyunca bu sıcaklığa çok az bir süre maruz kalacaktır. Buna karşılık cihaz yaklaşık 16°C ile 25°C arasındaki sıcaklıklara soğutma sezonunun büyük bir bölümünde maruz kalacaktır ki bu da yaklaşık %70 civarındadır. Bu

yüzden nominal verimlilik gerçek çalışma koşullarını yansıtmamaktadır. Aynı durum ısıtma sezonu için de geçerlidir (Şekil 3).



Şekil 3. Sezonsal verimlilik tüm ısıtma veya tüm soğutma sezonunu dikkate alır

Bir diğer fark ise yüküdür. Nominal verimlilikte cihazın %100 yükte çalıştığı koşul göz önüne alınırken sezonsal verimlilikte ise kısmi yükler de göz önüne alınmaktadır. Burada inverter teknolojisinin önemi devreye girer yani kompresör çalışma frekansını yüke göre ayarlayarak enerji tasarrufu sağlar.

Son temel fark ise sezonsal verimliliğin yardımcı konumlardaki enerji tüketimini de dikkate almasıdır. Yardımcı konum derken burada, nominal verimlilik hesabında dikkate alınmayan, cihazın kapalı konumda veya bekleme konumunda tükettiği enerjiden bahsediyoruz. İlk başta bu miktar çok az gibi görünse de bütün bir soğutma veya ısıtma sezonu düşünüldüğünde bu miktar verim hesabında önemli ölçüde etkili olmaktadır. Sonuç olarak sezonsal verimlilik gerçek çalışma şartlarında daha doğru bir verim tanımı sağlar.

2.1 Sezonsal Enerji Verimliliği Oranı - SEER

Soğutmada nominal verimlilik yani EER, 35°C'deki soğutma kapasitesinin yine aynı sıcaklıktaki güç tüketimine bölünmesiyle elde edilir.

$$EER = \frac{\text{Soğutma Kapasitesi}(35^{\circ}\text{C})}{\text{Güç Tüketimi}(35^{\circ}\text{C})} \quad (1)$$

Soğutmada sezonsal verimlilik yani SEER ise yıllık soğutma ihtiyacının, yıllık soğutmada çekilen güç ile yardımcı konumlarda çekilen gücün toplamına bölünmesiyle elde edilir.

$$SEER = \frac{\text{Yıllık Soğutma İhtiyacı}}{\text{Yıllık Soğutmada Çekilen Güç} + \text{Yardımcı Konumlarda Çekilen Güç}} \quad (2)$$

EN 14825 standardında SEER hesabı için Strasburg şehrinin iklim verileri baz olarak alınmış ve tasarım sıcaklığı 35°C seçilmiştir [3]. Standartta 4 tane test noktası tanımlanmıştır (Tablo 2). Bunlar 20, 25, 30, 35°C'dir. Değişik dış ortam sıcaklıklarında soğutma ihtiyacı farklı olduğundan cihaz kısmi yüklerde çalışabilir. Bu yüzden cihaz ayrıca farklı kısmi yüklerde de test edilmektedir (%74, %47, %21 gibi). İnverter teknolojisi sayesinde cihaz kolaylıkla kapasitesini ihtiyaca göre ayarlayabilir. Bu 4 test noktasında hesaplanan EER değerlerinden yola çıkarak SEER değeri hesaplanır.

Tablo 2. SEER için test şartları [3]

Nokta	Kısmi Yük Oranı (%)	Dış ortam kuru termometre sıcaklığı (°C)	İç ortam kuru termometre /yaş termometre sıcaklığı(°C)
A	100	35	27(19)
B	74	30	27(19)
C	47	25	27(19)
D	21	20	27(19)

2.2 Sezonsal Performans Katsayısı – SCOP

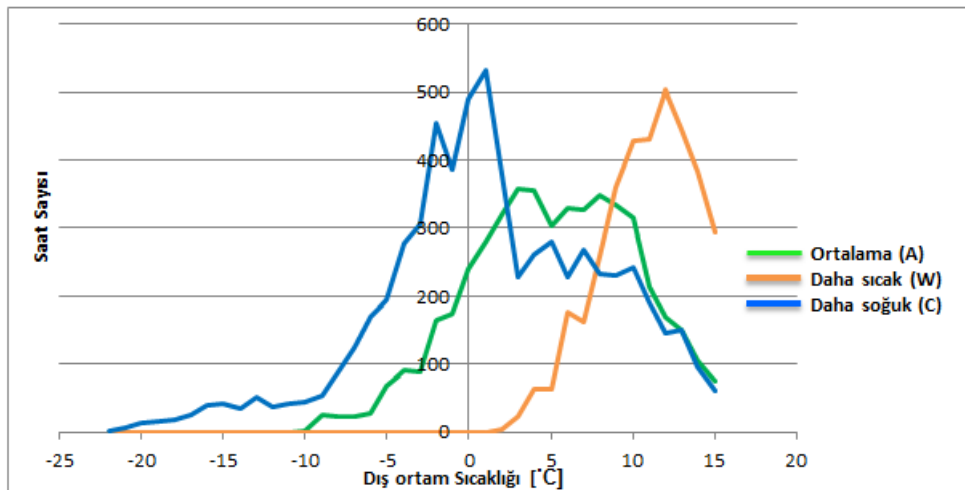
Isıtmada nominal verimlilik yani COP, 7°C deki ısıtma kapasitesinin aynı sıcaklıktaki güç tüketimine bölünmesiyle bulunur.

$$COP = \frac{\text{Isıtma Kapasitesi}(7^{\circ}C)}{\text{Güç Tüketimi}(7^{\circ}C)} \quad (3)$$

Isıtmada sezonsal verimlilik SCOP ise yıllık ısıtma ihtiyacının, yıllık ısıtmada çekilen güç ile yardımcı konumlarda çekilen gücün toplamına bölünmesiyle bulunur.

$$SCOP = \frac{\text{Yıllık Isıtma İhtiyacı}}{\text{Yıllık Isıtmada Çekilen Güç} + \text{Yardımcı Konumlarda Çekilen Güç}} \quad (4)$$

EN 14825 standardında SCOP hesabı için 3 farklı iklim bölgesi tanımlanmıştır. Bunlar ortalama iklim bölgesi, daha sıcak iklim bölgesi ve daha soğuk iklim bölgesidir. Ortalama iklim bölgesi için Strasburg şehri (A), daha sıcak iklim bölgesi için Atina şehri (W), daha soğuk iklim bölgesi için Helsinki şehri (C) baz alınmıştır. Şekil 4'te bu iklim bölgelerine ait sıcaklıkların bir yıl boyunca görülme süresi yani frekansı görülmektedir [4]. SCOP hesabında bu verilerden yararlanılmaktadır. Ayrıca Tablo 3'de ilgili standartta verilen her bir iklim bölgesine ait tasarım sıcaklıkları ve Tablo 4'de de farklı iklim bölgeleri için SCOP hesaplamalarında kullanılacak test şartları görülmektedir. Parantez içinde % olarak gösterilen değerler kısmi yük oranlarını ifade etmektedir.



Şekil 4. 3 farklı iklim bölgesi için dış ortam sıcaklıklarının görülme süresi (frekans)

Tablo 3. Farklı iklim bölgeleri için tasarım sıcaklıkları

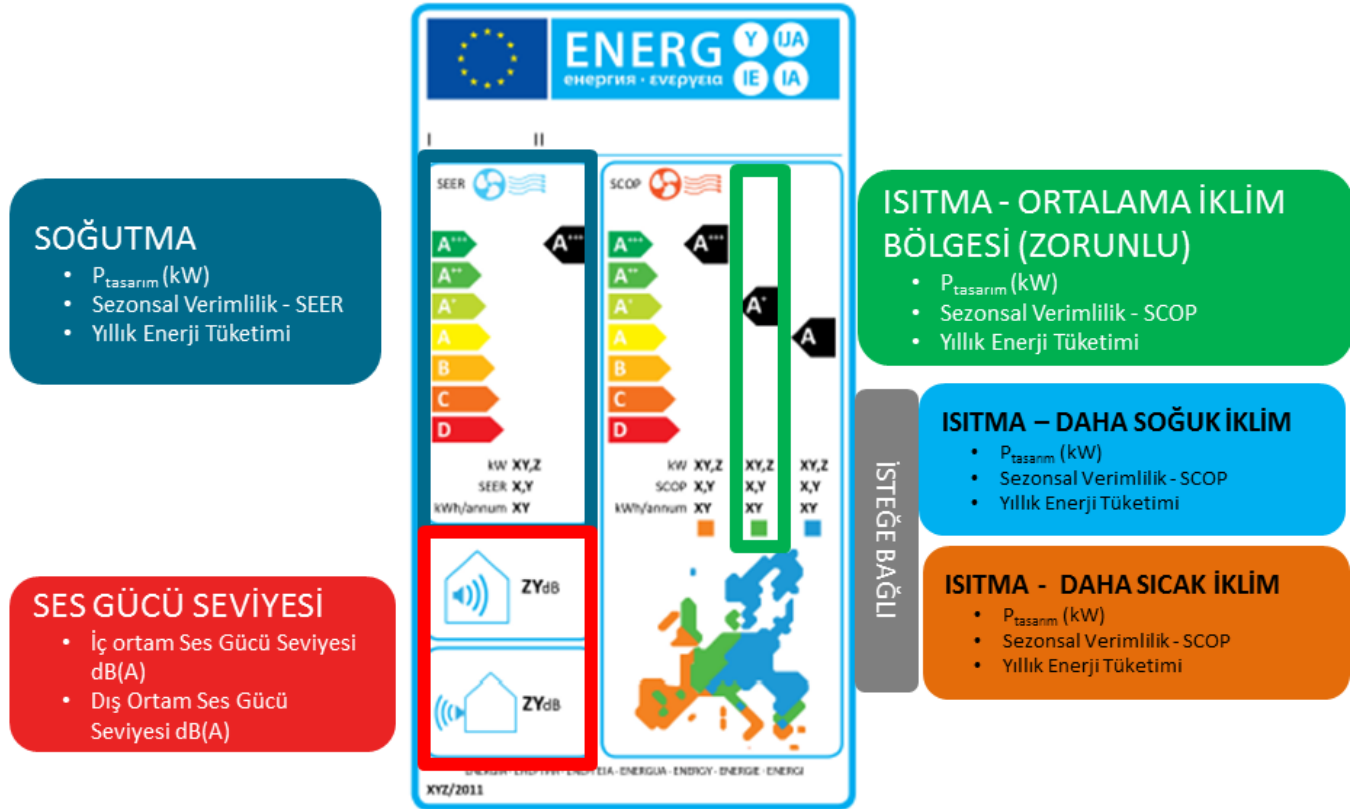
Ortalama	Daha Sıcak	Daha Soğuk
-10°C	2°C	-22°C

Tablo 4. SCOP hesabı için test şartları

Nokta	Ortalama	Daha Sıcak	Daha Soğuk
			-15/20 °C (82 %)
A	-7/20 °C (88 %)		-7/20 °C (61 %)
B	2/20 °C (54 %)	2/20 °C (100%)	2/20 °C (37 %)
C	7/20 °C (35 %)	7/20 °C (64 %)	7/20 °C (24 %)
D	12/20 °C (15 %)	12/20 °C (29 %)	12/20 °C (11 %)

3. AVRUPA BİRLİĞİ YENİ ENERJİ ETİKETİ

Avrupa Birliği'nde 01.01.2013 tarihi itibarıyla Klimaların Enerji Etiketlemesi Regülasyonu yürürlüğe girmiştir [5]. Şekil 5'de kapasitesi 12kW'dan küçük olan klimalar için yeni enerji etiketi görülmektedir [6]. Bu etikette sol üst köşe soğutma için ayrılmış olup sırasıyla cihaza ait P_{tasarım} yani 35°C tasarım sıcaklığındaki cihazın kapasitesini, SEER değerini ve Yıllık Enerji Tüketimini göstermektedir. Sol alt köşede ise cihaza ait iç ve dış ortam ses gücü seviyeleri dB(A) cinsinden gösterilmektedir. Yeni etiketin sağ tarafı ise ısıtmaya ayrılmıştır. Ortada yeşil renkle belirtilen alan, ısıtmada ortalama iklim bölgesi için sırasıyla cihazın P_{tasarım} yani -10°C tasarım sıcaklığındaki gerekli ısıtma kapasitesini, SCOP değerini ve Yıllık Enerji Tüketimini göstermektedir. Yine aynı şekilde turuncu ve mavi ile gösterilen alanlar ise sırasıyla daha sıcak ve daha soğuk iklim bölgelerini belirtmektedir. İlgili regülasyona göre klima üreticileri yeni enerji etiketinde ortalama iklim bölgesine göre gerekli değerleri hesaplayıp enerji etiketinde göstermek zorundadır. Diğer iki iklim bölgesi için ise böyle bir zorunluluk yoktur.



Şekil 5. Avrupa Birliği Yeni Enerji Etiketini

Tablo 5’de ise ilgili regülasyonda sezonsal verimliliğe göre tanımlanan yeni enerji sınıfları görülmektedir. Görüldüğü üzere eskiden en verimli sınıf A iken, yeni enerji etiketiyle beraber A+, A++, A+++ gibi yeni enerji sınıfları tanımlanmaktadır.

Tablo 5. Yeni Enerji Sınıfları

Energy Efficiency Class	SEER	SCOP
A+++	SEER \geq 8,50	SCOP \geq 5,10
A++	6,10 \leq SEER $<$ 8,50	4,60 \leq SCOP $<$ 5,10
A+	5,60 \leq SEER $<$ 6,10	4,00 \leq SCOP $<$ 4,60
A	5,10 \leq SEER $<$ 5,60	3,40 \leq SCOP $<$ 4,00
B	4,60 \leq SEER $<$ 5,10	3,10 \leq SCOP $<$ 3,40
C	4,10 \leq SEER $<$ 4,60	2,80 \leq SCOP $<$ 3,10
D	3,60 \leq SEER $<$ 4,10	2,50 \leq SCOP $<$ 2,80
E	3,10 \leq SEER $<$ 3,60	2,20 \leq SCOP $<$ 2,50
F	2,60 \leq SEER $<$ 3,10	1,90 \leq SCOP $<$ 2,20
G	SEER $<$ 2,60	SCOP $<$ 1,90

4. TÜRKİYE’DE YENİ ENERJİ ETİKETİ

Türkiye’de 19.07.2013 tarihinde Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından “Klimalar ve Vantilatörler İle İlgili Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ” 28712 sayılı resmi gazetede yayınlanmıştır [7]. Bu tebliğ Türkiye’de kapasitesi 12 kW’dan küçük olan klimalar için minimum enerji verimliliği gerekliliklerini belirlemektedir. Tebliğe göre;

01.01.2014’ten itibaren;

Tablo 6. Tek kanallı ve çift kanallı klimaların haricindeki klimalar için asgari enerji verimliliğine dair gerekler

	SEER	SCOP (Ortalama Isıtma Sezonu)
Soğutucu maddenin GWP’si $>$ 150	3,60	3,40
Soğutucu maddenin GWP’si \leq 150	3,24	3,06

Tablo 7. Tek kanallı ve çift kanallı klimaların haricindeki klimalar için azami ses gücü seviyesine dair gerekler

Anma kapasitesi \leq 6 kW		6 $<$ Anma kapasitesi \leq 12 kW	
dB(A) cinsinden iç ortam ses gücü seviyesi	dB(A) cinsinden dış ortam ses gücü seviyesi	dB(A) cinsinden iç ortam ses gücü seviyesi	dB(A) cinsinden dış ortam ses gücü seviyesi
60	65	65	70

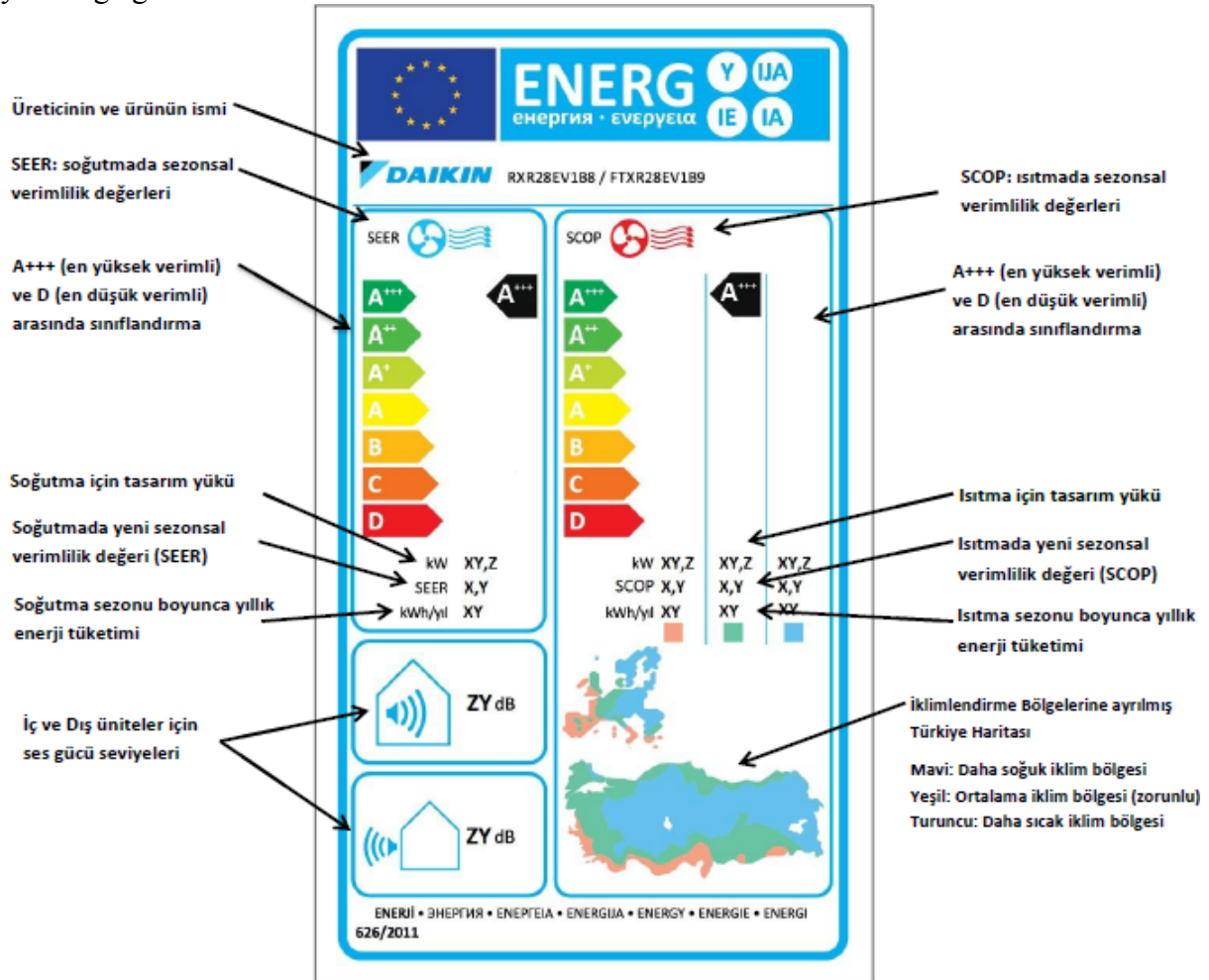
01.01.2015'ten itibaren;

Tablo 8. Tek kanallı ve çift kanallı klimaların haricindeki klimalar için asgari enerji verimliliğine dair gerekler

	SEER	SCOP (Ortalama Isıtma Sezonu)
Soğutucu maddenin GWP'si >150, < 6 kW için	4,60	3,80
Soğutucu maddenin GWP'si ≤150, < 6 kW için	4,14	3,42
Soğutucu maddenin GWP'si >150, 6-12 kW için	4,30	3,80
Soğutucu maddenin GWP'si ≤150, 6-12 kW için	3,87	3,42

şeklinde olmak zorundadır. Belirtilen tarihlerde ilgili gereklilikleri sağlayamayan ürünler üretilmeyecek veya ithal edilemeyecektir.

24.12.2013 tarihli ve 28861 sayılı resmi gazetede ise “Klimaların Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ” yayınlanmıştır [8]. Bu tebliğde ısıtma sezonu için Türkiye'nin iklim haritası çıkarılarak Türkiye 3 farklı iklim bölgesine ayrılmıştır. Şekil 6'da görüldüğü üzere, Avrupa'da kullanılan enerji etiketiyle Türkiye'de kullanılacak olan yeni enerji etiketi arasındaki tek fark enerji etiketinde ısıtma bölümünde Avrupa haritası ile birlikte iklim bölgelerine ayrılmış Türkiye haritasının da bulunmasıdır. Bu tebliğ 01.01.2014 tarihinde yürürlüğe girecektir.



Şekil 6. Türkiye'de Yeni Enerji Etiketi

Tablo 9’da, yayınlanan tebliğe göre yeni enerji sınıflarına geçiş tarihleri görülmektedir. Görüldüğü üzere belirlenmiş yıllara göre en düşük enerji sınıfı kaldırılıp buna karşılık yeni bir yüksek enerji sınıfı tanımlanmaktadır. Böylece düşük verimliliğe sahip ürünler piyasadan elenerek (örneğin sabit hızlı cihaz olarak tanımlanan inverter olmayan cihazlar) cihazların daha verimli olması sağlanmış olacaktır.

Tablo 9. Yeni enerji sınıflarına geçiş tarihleri

1 Ocak 2014 → A, B, C, D, E, F, G
1 Ocak 2015 → A+, A, B, C, D, E, F
1 Ocak 2017 → A++, A+, A, B, C, D, E
1 Ocak 2019 → A+++, A++, A+, A, B, C, D

5. SONUÇLAR

Türkiye’de yakın zamanda yayınlanan “Klimalar ve Vantilatörler İle İlgili Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklerine Dair Tebliğ” ve “Klimaların Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ”e göre 01.01.2014 tarihinden itibaren; bütün klima üreticileri;

- Türkiye pazarına sürülecek bütün ürünler için (SEER) ve (SCOP) değerlerini hesaplamak,
- SEER ve SCOP bazında minimum gereklilikleri ve ses gücü seviyesi bazında maksimum gereklilikleri karşılamak,
- Yeni enerji etiketinde, yeni enerji verimliliği değerlerini, enerji sınıflarını, soğutma ve ısıtmada yıllık enerji tüketimini ve iç ve dış ortamdaki ses gücü seviyelerini belirtmek,
- Ürün karşılaştırması için gerekli olan tüm verileri herkesin erişebileceği şekilde internet ortamında yayınlamak zorundadırlar.

Daikin sezonsal verimliliğe uygun üretim yapan ve konut tipi ve hafif ticari klimalar için sezonsal performans değerlerini Avrupa’da yayınlayan ilk firma olmuştur.

Ayrıca Daikin Avrupa’da olduğu gibi Türkiye’de de sezonsal verimliliğin öncüsüdür ve bütün ürünleri Türkiye şartları için sezon verimlilik kriterlerine uygundur.

KAYNAKLAR

1. DIRECTIVE 2009/125/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 October 2009, Eco design Requirements for Energy-Related Products.
2. COMMISSION REGULATION (EU) No 206/2012 of 6 March 2012, implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to Eco design Requirements for Air Conditioners and Comfort Fans.
3. EN 14825:2012, Air conditioners, liquid chilling packages and heat pumps, with electrically driven compressors, for space heating and cooling — Testing and rating at part load conditions and calculation of seasonal performance.

4. “Calculation of SCOP for heat pumps according to EN 14825”, Prepared for the Danish Energy Agency by Pia Rasmussen, Danish Technological Institute 31 December 2011.
5. COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 626/2011 of 4 May 2011 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to Energy Labeling of Air Conditioners.
6. <http://www.sezonsalverimlilik.com>
7. 19.07.2013 tarihli ve 28712 sayılı resmi gazetede yayınlanan “Klimalar ve Vantilatörler İle İlgili Çevreye Duyarlı Tasarım Gereklere Dair Tebliğ”.
8. 24.12.2013 tarihli ve 28861 sayılı resmi gazetede yayınlanan “Klimaların Enerji Etiketlemesine Dair Tebliğ”.