

## **EKO-ETKİNLİK KAPSAMINDA ÇEVRESEL ETKİ GÖSTERGELERİ: OECD DEĞERLENDİRMESİ**

### **SEFER UÇAK**

Balıkesir Üniversitesi Sındırgı MYO

Yrd.Doç.Dr.

E-posta: seferucak@yahoo.com

### **BİLGE VİLLİ**

Balıkesir Üniversitesi Sındırgı MYO

Öğr.Gör.

E-posta: bilgevilli@hotmail.com

### **Özet**

*Çevrenin korunmasını ve aynı zamanda ekonomik kalkınmayı da içinde barındıran sürdürülebilir kalkınma, bugün ve gelecek için çevresel, ekonomik ve sosyal refah anlamına gelmektedir. Eko-etkinlik, dünyanın taşıma kapasitesini dikkate alarak yaşam döngüsü boyunca insanoğlunun ekolojik etkisi ve kaynak yoğunluğunu azaltırken, yaşam kalitesini artırmayı, insan ihtiyaçlarını üretilen rekabetçi fiyatlı mal ve hizmetlerle karşılamayı hedeflemektedir.*

*Eko-etkinliğin ölçülmesinde kullanılan temel değişkenler; ürün ve hizmet göstergeleri, çevresel etki göstergeleri ve değer göstergeleri olarak üç ana gruba ayrılmaktadır. OECD ülkelerinin eko-etkinlik çerçevesinde karşılaştırılması çevresel etki göstergeleri ile 1990-2010 yılları arasında değerlendirilecektir.*

**Anahtar Kelimeler:** *Eko-Etkinlik, Sürdürülebilir Kalkınma, Çevresel Etkinlik*

**Alan Tanımı:** Çevre Ekonomisi ve Kültürel Ekonomi (Ekonomi)

### **İngilizce Özet**

## ENVIRONMENTAL IMPACT INDICATORS UNDER ECO-EFFICIENCY: OECD REVIEW

*Environmental protection and sustainable development in the host but also the economic development means in the past, present and future environmental, economic and social well-being. Eco-efficiency, taking into account the carrying capacity of the world's ecological impact and resource intensity throughout the life cycle of human beings, while reducing to improve the quality of life, competitively priced goods and services produced aims to meet human needs.*

*Key variables used to measure the eco-efficiency, are divided into three main groups that product and service indicators and value as indicators of environmental impact indicators Compare the environmental impact of eco-efficiency indicators in the framework of the OECD countries between 1990-2010 and evaluated.*

**Keywords:** *Eco-Efficiency, Sustainable Development, Environmental Efficiency.*

**JEL Code:** Q50, Q56

### 1. GİRİŞ

Sanayi devrimi ile birlikte başlayan aşırı üretim süreci beraberinde birtakım olumsuz etkilerde getirmiştir. Bu olumsuz etkilerin başında artan enerji ve hammadde ihtiyacı gelmektedir. Enerji ve hammadde ihtiyacı özellikle fosil yakıtlardan elde edilmeye başlanmış ve böylece birtakım çevresel sorunlar kendini göstermiştir. Çevresel farkındalık düzeyinin artışı Birleşmiş Milletler nezdinde birtakım çalışmalara sebebiyet vererek sürdürülebilir kalkınma kavramı ile birlikte Kyoto Protokolü gibi uluslararası düzeyde tedbirler alınmasına neden olmuştur. Bu tedbirler kendini atmosfere salınan karbondioksit ve diğer zararlı gazların emisyonlarında kısıtlamalar ile enerji talebinin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesi olarak göstermiştir. Bu süreçte uluslararası düzeyde alınan kararlar ile birlikte üretim sürecinin her aşamasında yer alan bütün aktörlere üretim yapılarını çevresel değerlerle birlikte uyumlu hale getirmelerinde önemli görevler

düşmektedir. Bu bakış açısının paralelinde oluşan eko-etkinlik kavramı, ülkeleri ve işletmeleri daha iyi ekonomik kazanımlara ulaştırmak için birtakım çevresel iyileştirmelere yönelten bir yönetim felsefesidir. Eko-etkinliğin temel amacı; enerji tüketimi ile birlikte hammadde kullanımını azaltarak, daha fazla değer yaratıp etkinliğin artırılması ve böylece toplam emisyon hacminde azalış sağlayabilmektir. Eko-etkinlik üretim sürecinde yeni yollar ararken yaratıcılık ve inovasyonla teşvik edilmelidir.

## 2. EKO-ETKİNLİK TANIMLARI

Eko-etkinlik ile ilgili yapılan çalışmalar inceleğinde Sürdürülebilir Kalkınma İçin Dünya İş Konseyi (World Business Council for Sustainable Development-WBCSD) tarafından yapılan tanım uluslararası literatürde en yaygın olanıdır. Bu tanıma göre eko-etkinlik; “İnsan ihtiyaçlarının tatmini ve yaşam kalitesinin başarılması ile rekabetçi mal ve hizmet fiyatlarının elde edilmesinde yaşam döngüsüyle ekolojik etkilerin ve kaynak yoğunluğunun dünyanın tahmini taşıma kapasitesinin sınırlarına yaklaştırdığını” gösteren bir kavramdır (WBCSD, 2000:9-10). Bu tanıma daha az çevresel etkiyle daha çok değer yaratmak olarakta özetleyebiliriz. WBCSD eko-etkinliği tanımlarken şu üç noktaya vurgu yapmaktadır:

- Kaynakların tüketimlerinin azaltılması: Geri dönüşümün sağlanabilmesi ve ürün dayanıklılığının artırılması için, üretim faktörlerinin asgari düzeyde kullanılmasını ifade eder.
- Doğa üzerindeki etkilerin azaltılması: Yenilenebilir kaynakların kullanımındaki sürdürülebilirliğin artışıyla birlikte, atık ve zehirli gaz emisyonlarının azaltılmasını ve etkin su kullanımını ifade eder.
- Ürün veya hizmet değerinin artırılması: Bunun anlamı müşterilere daha fazla fayda sağlamak amacıyla; ürünlerin kullanılışlığının, esnekliğinin ve modülerliğinin müşterilerin istekleri doğrultusunda artırılmasıdır. Böylece, daha az kaynak ve hammadde kullanılarak aynı fonksiyonlara sahip ürünlerin üretilme olasılığını da artar.

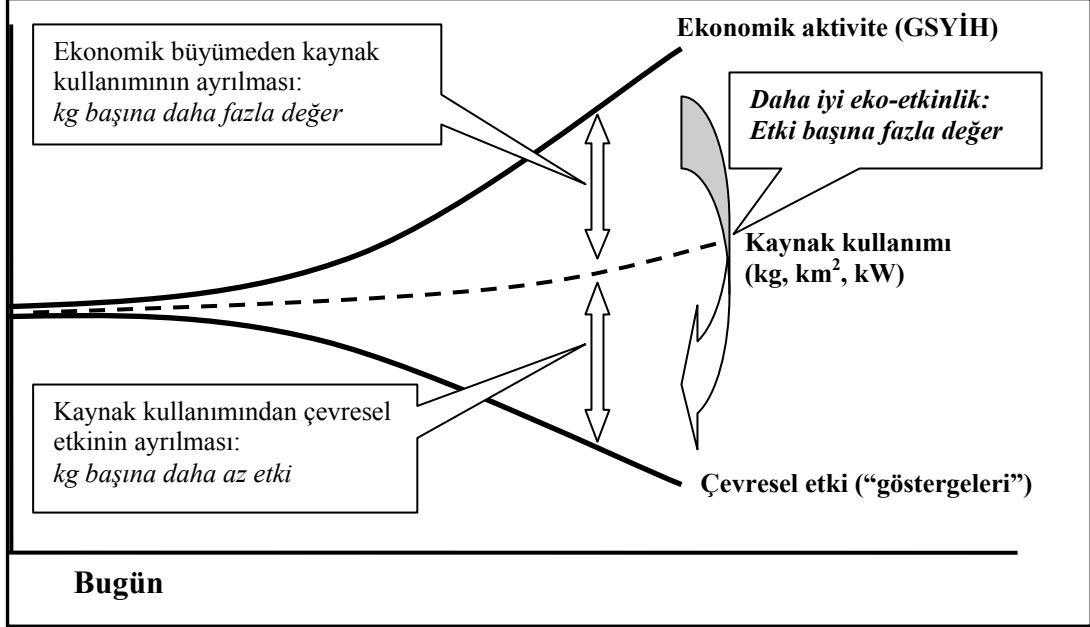
OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) ise eko-etkinliğin tanımını ekolojik kaynakların kullanımını insan ihtiyaçları ile

karşılaştırmak olarak yapmıştır. Bu tanım ayrıca, çıktının (ekonominin tamamı veya firmalar tarafından üretilen ürün ve hizmetlerin değeri) girdiye (ekonomi sektörü veya firmalar tarafında oluşturulan çevresel baskıların tümü) oranı olarakta genişletilebilir (OECD, 1998).

Eko-etkinliğin bir diğer tanımı ISO tarafından ISO14000 kodlu çevre yönetimi sistemi olarak ürün yaşam döngüsü ve değerinin çevresel performansı ile sürdürülebilirlik ilişkisinin yönü olarak yapılmıştır. Gelişmekte olan ekonomilerden oluşan bir dünyada eko-etkinlik, genel olarak çevresel etkilerin azaltılması için kullanılan bir yönetim aracıdır ( ISO 14045, 2012).

EEA( European Economic Area) eko-etkinliği, insan ihtiyaçlarını karşılamak için yapılan ekonomik aktivitelerin dünyanın taşıma kapasitesiyle uyumlu olması ve gelecek nesillerin çevre kullanımını dikkate alan bir yaklaşım olarak tanımlamaktadır (EEA, 1999:35). Bu tanım Şekil 1’de özetlenmiştir.

### **Şekil-1:Eko-etkinliğin İşleyişi**



**Kaynak:** www.tosca-life.info, 2013.

Bu tanıma göre, bugünden geleceğe doğru GSYİH artışı çevreyi daha çok dikkate alarak gerçekleştirilecek, böylece kaynak kullanımı daha az çevresel etkiye sebep olarak eko-etkinlik sağlanabilecektir.

Şirketler tarafından kullanılan eko-etkinlik tanımı ile WBCSD tarafından kullanılan orjinal tanım arasında iki temel farklılık vardır:

1. Bir kesinlik olmamasına rağmen işletmeler göreceli olarak EEA'nın tanımına daha yakındır. Bunun anlamı, ürünlerin dünyanın taşıma kapasitesi ile değil de bir diğeri ile mukayese edilmesidir.
2. EEA'nın bu tanımında hemen hemen hiç normatif unsurlar yer almamaktadır. Bu nedenle, EEA'nın tanımı çevre veya ekonomi için üretim yönteminin iyi veya kötü olduğunu söyleyemez. Sadece daha iyi veya daha kötü olup olduğunu belirtmektedir. (Huppess ve Ishikawa, 2008:2-5).

### 3. EKO-ETKİNLİĞİN ÖLÇÜLMESİ

Eko-etkinlik özellikle ülkelerin ekonomik aktivite(millî gelir) ile şirketlerin ürün veya hizmet üretim süreçlerinde çevresel performanslarını ölçmeye çalışmaktadır. Ülkeler için eko-etkinlik kriterlerinin başında yenilenebilir enerji kullanımının arttırılması, sürdürülebilirlik, karbondioksit emisyonlarında azalma ile çevreye duyarlı teknolojilerin kullanılması gelmektedir. Eko-etkinliğin temel felsefesi; etkinliğin arttırılması için daha fazla değer oluşturulmaya çalışılırken, enerji tüketimi ve materyal kullanımının azaltılması ile toplam emisyon hacminde aşağı çekilmesidir. Böylece eko-etkinlik, yaratıcılık ve yeniliği teşvik edecek, üretimin daha yeni yollarla yapılmasının temellerini oluşturacaktır. Ekoloji literatüründeki standart yaklaşımlara göre eko-etkinlik ekonominin ürün veya hizmet değerini dikkate alırken ekolojinin de çevresel etki boyutunu kapsamaktadır. Bu iki kavramın bileşimi olarak Eko-etkinlik şu oranla açıklanmaktadır:

$$\text{Eko etkinlik} = \frac{\text{Ürün veya hizmet değeri}}{\text{Çevresel etki}}$$

WBCSD'ye göre şirketlerin eko-etkinlik performansları aşağıdaki 5 temel unsuru içermelidir:

- Organizasyon profili: Bir işletmedeki; eko-etkinlik performansı ile ilgili olarak çalışan sayısını, işletme bölümlerini, temel ürünleri ve şirket yapısındaki önemli değişiklikleri içeren için bir kaynak sunar.
- Değer profili: Finansal bilgi, ürün miktarı gibi göstergeleri veya belirli ürünler için fonksiyonel göstergeleri içerir.
- Çevresel profil: Ürün/hizmet üretimi ve kullanımıyla ilgili işletme göstergelerinin yanı sıra uygulanabilir çevresel göstergeleri kapsar.

- Eko-etkinlik oranları: Eko-etkinliği hesaplamada kullanılan temel pay ve paydalara ek olarak, şirketler kendi işleriyle en alakalı ve anlamlı olduğunu düşündükleri eko-etkinlik hesaplamalarını da dahil edebilir.
- Metodolojik bilgi: Bu bilgi toplama metodolojisi, gösterge seçiminde kullanılan yaklaşımı ve veri kullanımı üzerindeki kısıtlamaları açıklar.

#### 4. EKO-ETKİNLİK GÖSTERGELERİ

Eko-etkinlik göstergeleri temel olarak; değer, çevresel etki ile ürün ve hizmet değerleri olarak üç ana gruba ayrılmaktadır. Bu göstergeler Tablo 1’de özetlenmektedir. WBCSD’ye göre bu göstergeler firmaların ve ülkelerin performanslarının ölçülmesinde ve sosyal etkiler gibi diğer alanlardaki sürdürülebilirliğin sağlanmasını dikkate almalıdır. Dolayısıyla bu göstergeler; yaşam kalitesinin artırılması, insan sağlığı, çevre korunması, şeffaflık, şirket performansı gibi ana kriterleri de içermektedir.

**Tablo 1. Eko-Etkinlik Göstergeleri**

| <b>1. Genel olarak uygulanabilir değer göstergeleri</b>         |   |
|---|---|
| <b>Gösterge- Birim- Ölçme Yöntemi</b>                           |   |
| <b>Miktar</b>   | Müşterilere satılan veya teslim edilen ürün veya hizmetlerin sayıları veya fiziksel ölçüleri (miktar veya birim olarak) Şirketlerin miktar ölçmek için kullandığı belirli bir yöntemdir.<br><i>(Satılan veya üretilen hizmetlerin veya ürünlerin kitlesi veya sayısı)</i> |
| <b>Net Satışlar</b>   | Toplam rekor satışlar, indirimler ve satıştan iadeler ve ödenekleri <i>(ABD Doları, Euro, Yen, veya şirketin her zamanki para birimi)</i> Uluslararası Muhasebe Standartları Komitesi (IASC), Genel Kabul Görmüş Muhasebe İlkeleri (GAAP)                                 |
| <b>2. Genel olarak uygulanabilir çevresel etki göstergeleri</b> |   |
| <b>Gösterge- Birim- Ölçme Yöntemi</b>                           |   |

|   |
|---|
| <p><b>Enerji Tüketimi</b><br/>Tüketilen enerjide dahil olmak üzere Enerji Tüketimi Toplamı: Elektrik ve bölgesel merkezi ısıtma - Fosil yakıtlar (örneğin, doğal gaz, petrol, kömür) - Diğer yakıt temelli enerji (örneğin biyokütle, odun, atık yakıt) - Yakıt tabanlı olmayan enerji (güneş, rüzgar enerjisi) <u>gigajul (ya da uygun olan başka joule çarpanı)</u><br/>Dönüşüm faktörleri:-Yakıtların ısıtma değerlerinin yüksek olması azot (gaz), karbon dioksit (gaz) ve suyun (sıvı) yanmasına bağlıdır.</p>   |
| <p><b>Malzeme Tüketimi</b><br/>Diğer kaynaklardan elde edilen veya satın alınan tüm malzemelerin ağırlıklarının toplamından oluşur. -Dönüşüm için hammadde -Diğer işlem malzemeleri (örneğin katalizörler, çözücüler)- Ambalajlama dışındaki yarı mamul ve parçalar, enerji amaçlı kullanılan malzemeler ve su tüketimi (<u>Metrik ton cinsinden ifade edilir.</u>)<br/>Firma, kullanılan miktarı ölçmek için özel yöntemler kullanır.</p>  |
| <p><b>Su Tüketimi</b><br/>Kamu tedariki ile satın alınan temiz suyun veya yüzey veya yeraltı kaynaklarından elde edilen suyun tümü (soğutma amaçlı sular dahil) <u>Metre küp</u> - Firmaların özel yöntemleri</p>   |
| <p><b>Ozon Tabakasını İncelten Maddelerin (ODS) Emisyonları</b><br/>Kayıplar ve süreçlerden kaynaklanan ODS hava emisyonları miktarı değiştirilmeden saklanmalıdır. Montreal Protokolünde kabul edilen listede havaya karışan gazlardır ve <u>CFCII muadili metrik ton cinsinden ifade edilir.</u> ODS ve Ozon deliği potansiyelleri kontrol listesi: Montreal Protokolü, E Ek A</p>  |
| <p><b>Sera Etkisi Yapan Gazlar (GHG)</b><br/>Yakıtların yanmasından kaynaklanan sera gazı emisyonu, sürecin reaksiyonları Tutarı; CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC'ler, PFC ve SF<sub>6</sub> dahil ve tedavi süreçleri, (satın alınan elektrik üretimi serbest sera gazı emisyonları dışında) <u>CO<sub>2</sub> metrik ton Eşdeğerleri</u><br/>Sera gazlarının listesi:<br/>-Kyoto Protokolü, Ek A-Küresel Isınma Potansiyelleri:IPCC, İkinci İklim Değişikliği 1995, Değerlendirme Raporu -Yakıtlar için Dönüşüm faktörleri: yakıt karbon içeriği ör. Sorumlu Bakımı: Güvenlik ve Sağlık Çevresel Raporlama Yönergeleri, Sera gazlarının listesi:-Kyoto Protokolü, Ek A-Küresel Isınma Potansiyelleri: IPCC, İkinci İklim Değişikliği 1995, Değerlendirme Raporu -Yakıtlar için Dönüşüm faktörleri: yakıt karbon içeriği ör. sorumlu Bakımı: Güvenlik ve Sağlık Çevresel Raporlama Yönergeleri,CEFIC - Süreç reaksiyonları ve tedavi süreçleri sera gazı emisyonları, Hesaplanan/süreçlerin belirli bilgi kullanılarak tahmin, atık kompozisyon ve tedavi etkinliği.</p> |
| <p><b>Kaynak:</b> WBCSD, 2000.</p>  |

## 5. OECD Ülkelerinin eko-etkinlik performanslarının değerlendirilmesi



Çalışmada, eko-etkinlik çevresel etki göstergeleri bakımından 34 OECD<sup>1</sup> (*Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü*) ülkesinin toplamının 1990-2010 verileri kullanılarak incelenecektir. Tablo-2’de bu göstergeler ve veriler açıklanmaktadır.

**Tablo 2.OECD Ülklerinde Çevresel Göstergeler(1990-2010)**

| Değişkenler  | 1990  | 1991  | 1992  | 1993  | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1.Reel GSYİH (1990=100)  | 100,0 | 101,1 | 103,3 | 104,8 | 108,1 | 110,8 | 114,3 | 118,5 | 121,7 | 125,9 | 131,2 |
| 2. Nüfus yoğunluğu (km <sup>2</sup> başına nüfus)                  | 29,0  | 29,7  | 30,0  | 30,2  | 30,5  | 30,7  | 30,9  | 31,2  | 31,4  | 31,6  | 32,0  |
| 3.Yenilenebilir enerji üretimi / Toplam enerji üretimi             | 5,9   | 6,0   | 6,1   | 6,1   | 6,0   | 6,1   | 6,1   | 6,1   | 6,1   | 6,0   | 6,0   |
| 4. Sera gazı emisyonları (bin ton CO <sub>2</sub> eşdeğeri)        | 14,84 | 14,85 | 14,88 | 14,96 | 15,18 | 15,35 | 15,80 | 15,86 | 15,81 | 15,86 | 16,18 |
| 5.Enerji yoğunluğu (kişi başı ton eşdeğeri petrol)                 | 4,2   | 4,3   | 4,3   | 4,3   | 4,3   | 4,4   | 4,5   | 4,5   | 4,5   | 4,5   | 4,6   |
| 6.Enerji verimliliği (GSYİH/TBEA) \$ kişi başı ton eşdeğeri petrol | 5,3   | 5,3   | 5,4   | 5,4   | 5,4   | 5,5   | 5,5   | 5,6   | 5,8   | 5,8   | 6,0   |
| Değişkenler  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  |       |
| 1.Reel GSYİH (1990=100)  | 132,9 | 135,2 | 137,9 | 142,2 | 146,1 | 150,8 | 155,0 | 155,2 | 149,3 | 153,9 |       |
| 2. Nüfus yoğunluğu (km <sup>2</sup> başına nüfus)                  | 32,2  | 32,5  | 32,7  | 32,9  | 33,1  | 33,3  | 33,5  | 33,6  | 33,8  | 34,0  |       |
| 3.Yenilenebilir enerji üretimi / Toplam enerji üretimi             | 5,7   | 5,7   | 5,8   | 6,0   | 6,2   | 6,4   | 6,6   | 7,0   | 7,5   | 7,6   |       |
| 4. Sera gazı   | 16,09 | 16,13 | 16,33 | 16,52 | 16,55 | 16,49 | 16,68 | 16,35 | 15,47 | 15,91 |       |

<sup>1</sup> Avustralya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Estonya, Kanada, Japonya, Danimarka, Meksika, Finlandiya, Fransa, Macaristan, Almanya, Yeni Zelanda, Polonya, Yunanistan, Güney Kore, Slovenya, Slovakya, Şili, İzlanda, İtalya, İrlanda, Lüksemburg, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İngiltere, ABD ve Türkiye.

| emissionları<br>(bin ton CO <sub>2</sub><br>eşdeğeri)                          |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 5.Enerji<br>yoğunluğu<br>(kişi başı ton<br>eşdeğeri petrol)                    | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,6 | 4,5 | 4,3 | 4,4 |  |
| 6.Enerji<br>verimliliği<br>(GSYİH/TBEA)<br>\$ kişi başı ton<br>eşdeğeri petrol | 6,1 | 6,1 | 6,2 | 6,3 | 6,4 | 6,6 | 6,7 | 6,8 | 6,9 | 6,9 |  |

**Kaynak:** OECD, Statistics, [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MON20113\\_1#](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MON20113_1#).

Tablo 2'deki değişkenlere göre OECD ülkelerinde reel GSYİH hasıla anılan dönem içinde yaklaşık %53'lük bir büyüme göstermiştir. Yıllık bazda yaklaşık %2.5 oranında OECD ülkeleri büyümüşür. Artan ekonomik büyümeye paralel olarak nüfus yoğunluğu yaklaşık %11 artmıştır. Artan nüfusla birlikte artan enerji ihtiyacı da karşılanmaya çalışılmış ve dolayısıyla atmosfere salınan karbondioksit miktarında da %9'lük artışlar gözlemlenmektedir. Atmosfere salınan sera gazı emisyonlarının büyük çoğunluğunun nedeni enerji ihtiyacının fosil yakıtlardan sağlanmasıdır. Yenilenebilir kaynaklardan enerji üretiminin payı yaklaşık % 7'ler civarındadır. Bu oran 2010 yılında %7.6'ya yükselmiş olup, ulusal ve uluslararası çabalarla daha da artacaktır. Kişi başı GSYİH'nin toplam birincil enerji arzına oranı olarak tanımlanabilen enerji verimliliği ortalama olarak emisyon hacmindeki azalma ve enerji verimliliğindeki artış çabalarını içeren bir göstergedir. Enerji yoğunluğu ise kişi başı ortalama birincil enerji arzını östermektedir. Bu oranın yıllar içinde içinde belli bir ortalama ile sabit kalması fosil yakıtlardan elde edilen enerji üretiminde bir artışın olmadığı anlamına gelmektedir.

## 6. SONUÇ

Eko-etkinliğin özünde; enerji tüketimi ile birlikte hammadde kullanımını azaltarak, daha fazla değer yaratıp etkinliğin artırılması ve toplam emisyon hacminde azalış sağlayabilmeyi amaçlamak yatmaktadır. Eko-etkinlik üretim sürecinde ülkeler ve şirketler için yeni yollar açarken yaratıcılık ve inovasyonla

desteklenerek sürdürülebilirliğin temelini oluşturur. Eko-etkinlik GSYİH artışı ile birlikte enerji verimliliğinde artışın sağlanmasını böylece emisyon hacminin azalarak yaşam kalitesinin artırılmasını amaçlamaktadır.

OECD ülkeleri oluşturdukları nüfus ve ekonomik büyüklük açısından eko-etkinlik performanslarında sürdürülebilirliği sağlamak zorundadır. Çevresel etki göstergeleri olarak OECD ülkelerindeki enerji verimliliklerindeki artış ve yenilenebilir enerji üretimi artışı olumlu gidişatın işareti olarak kabul edilir. Özellikle 2008 yılından sonra sera gazı emisyonlarındaki kayda değer azalma OECD ülkelerinin eko-etkinlik performanslarına uzun dönemli katkı yapmaktadır.

## **KAYNAKLAR**

WBCSD, “eco-efficiency”, 2000, ss.35-36.

WBCSD, “Measuring eco-efficiency a guide to reporting company performance” ,2000, ss.9-10.

OECD, ”Eco-Efficiency”, Paris, France, 1998.

ISO 14045, Environmental Management, Eco-Efficiency Assessment of Product Systems-Principles, requirements and guidelines, 2012.

EEA, Making sustainability accountable: Eco-efficiency, resource productivity and innovation, 1999, ss.35.

<http://www.tosca-life.info/getting-started-guides/eco-efficiency-2/definitions-of-eco-efficiency/> (Erişim Tarihi:10.04.2013)

Huppel, G. & Masanobu Ishikawa, “Why Eco-Efficiency?”, Journal of Industrial Ecology. 9:4, 2008, 2-3.

SOSYAL ve BEŞERİ BİLİMLER DERGİSİ  
Cilt 5, No 1, 2013 ISSN: 1309-8012 (Online)

OECD, Statistics, [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MON20113\\_1#](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MON20113_1#),  
(Erişim Tarihi:15.04.2013)