

# Türkiye'nin Enerji Verimliliği Potansiyeli ve Projeksiyonu

Hikmet DOĞAN<sup>1</sup>, Nazile YILANKIRKAN<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>*Gazi Üniversitesi Teknoloji Fakültesi, 06500, Ankara/TÜRKİYE*

<sup>2</sup>*Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 06500, Ankara/TÜRKİYE*

*Başvuru:30/10/2014 Kabul:10/02/2015*

## ÖZET

Dünya genelinde son yıllarda fosil enerji kaynaklarının tükenmeye başlamış olması, yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının kurulu güç içerisindeki payının henüz ihtiyaca cevap verecek düzeyde olmayışı, insanoğluna enerjinin kıymetini göstermiş ve enerjisi daha verimli kullanma çabasına yöneltmiştir.

Bu çalışma Türkiye'de; Nüfus ve enerji tüketim miktarları, sektörel enerji tüketim oranları, enerji verimliliği hususundaki konular, enerji yoğunluğu ile enerji verimliliğini etkileyen teknolojiler analiz edilerek değerlendirmeler yapılmıştır. Sanayi, konut ve ulaşım sektörlerinde, enerjiyi verimli kullanmak suretiyle, ihtiyaçları kısıtlamadan ülke ekonomisine ve çevrenin korunmasına katkı sağlamanın mümkün olabileceği ifade edilmiştir. Ayrıca; Türkiye'nin enerji yoğunluğu OECD ve AB ülkeleri ortalamasının üzerinde olduğu görülmüştür. Enerji verimliliğinin geliştirilmesi programının hedefinin de, 2011 yılında 0,2646 TEP/1000 dolar olarak gerçekleşen enerji yoğunluğunun, 2018 yılında 0,243 TEP/1000 dolar değerinin altına indirilmesi, 2018 yılına kadar kamu binalarındaki enerji tüketiminin de, 2012 yılı göstergelerine göre verimlilik artırıcı uygulamalarla %10 düşürülmesi hedeflendiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji verimliliği, Enerji tüketimi, Enerji yoğunluğu

## ABSTRACT

Currently, due to decreasing fossil energy resources and insufficient renewable and alternative energy resources, humankind has realized the value of energy and tried to use energy resources more efficiently.

In this study, the population and energy consumption amounts, sectoral energy consumption amounts, energy efficiency issues, energy density and the technologies which affect energy efficiency in Turkey were analyzed and evaluations were done. It is stated in the article that, without restricting needs, contributing to the country's economy while protecting environment is possible. Besides, it is seen that energy density of Turkey is above the average of EU and OECD countries. With the developing energy efficiency schedule, decreasing the energy density under 0,243 TEP/1000 dollars in 2018, which was 0,2646 TEP/1000 dollars in 2011, is targetted. Also, reducing 10% of energy consumption of public buildings till 2018 is aimed by productivity-enhancing applications.

**Key Words:** Energy efficiency, Energy consumption, Energy density

## 1. GİRİŞ

İnsan yaşamı; 21.Yüzyılı yaşarken, gelişen teknolojiyle birlikte, daha konforlu hale gelmiş ve bunun sonucu olarak da enerji tüketimi artmıştır. Gelişen teknolojiyle birlikte insanların yaşam ve düşünüş şekilleri de değişmiş ve daha çok teknolojik ürünler kullanılmaya başlanmıştır. Konforlu yaşam ihtiyacı da, enerji tüketiminin artan bir eğilim göstermesine neden olmuştur. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de artan nüfusla birlikte enerji tüketimi de belirgin bir şekilde artmaktadır. Enerjide dışa bağımlı olan Türkiye’nin, bu tüketimi karşılayabilmesi için, enerjiyi verimlilik prensibiyle tasarruflu kullanması önemlidir.

Ülkelerin, uzun vadeli sürdürülebilir ekonomik büyümeyi sağlayabilmeleri için; enerji verimliliğinde sağlanacak artışlar çok önemlidir. İşletmeler için düşük enerji verimliliği yüksek maliyet anlamına gelmektedir. Bu da, daha fazla kamu enerji harcaması ve ülke bütçesinden enerji harcamaları için daha fazla pay anlamına gelmektedir. Enerji ihtiyacının büyük kısmının ithal edildiği göz önünde bulundurulduğunda bu durum, cari açığın artmasına sebep olmakta, dışa bağımlılığı artırmaktadır.

Enerjide dışa bağımlılıktan kurtulmanın yolu da, mevcut enerji kaynaklarının sayısını ve enerji üretimini arttırmaktan geçmektedir. Bunun daha da önemlisi; tüketicilerin bilinçlendirilerek, mevcut enerjiyi, gereksiz israflardan

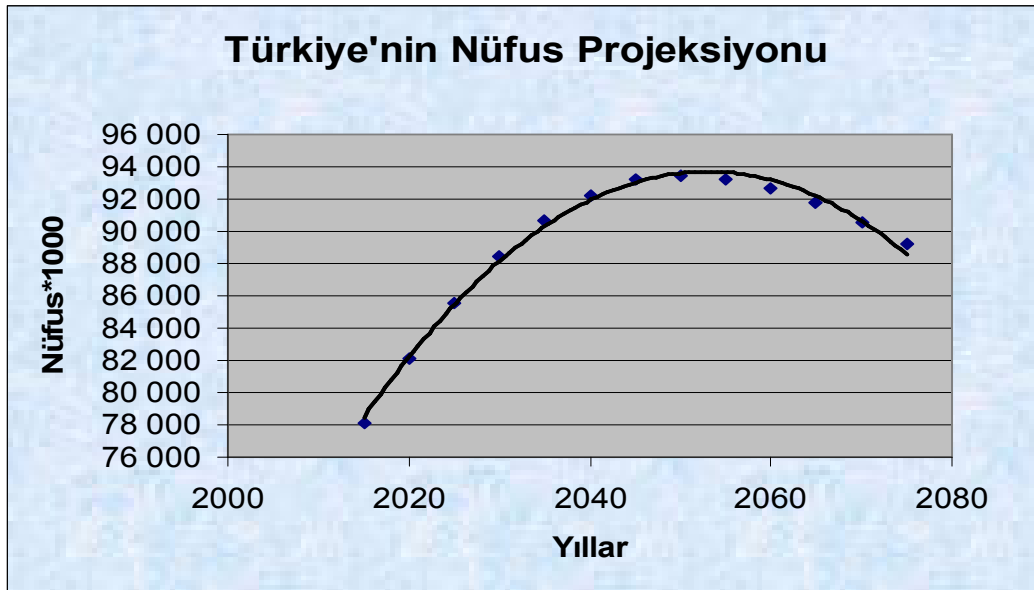
kaçınarak verimli bir şekilde kullanma şuuruna ulaştırılmasıdır. Dolayısıyla bu çalışmanın özünü de, Türkiye’nin mevcut enerji potansiyeli, bu enerjinin daha verimli kullanılması konuları ve enerji mevzuatı oluşturmuştur.

## 2. ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE TÜRKİYE

Enerji verimliliği, binalardaki yaşam standardını ve hizmet kalitesini artırırken, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan, birim hizmet veya ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılmasıdır.

Sanayileşme, hayat standartlarının yükselmesi ve nüfus artışı gibi sebeplerden dolayı; enerji tüketimi dünyada olduğu gibi Türkiye’de de artmaktadır.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, 2050 yılında, Türkiye nüfusunun 94,6 milyon olması beklenmektedir. Bu, nüfusun enerji ihtiyacının yerli kaynaklardan karşılanabilmesi ve enerji konusunda dışa bağımlılığın azaltılabilmesi için; enerji üretimini artırmak kadar, enerjiyi verimli kullanabilmek de büyük önem taşımaktadır. Şekil 1’de Türkiye’nin mevcut ve geleceğe yönelik nüfus projeksiyonu görülmekte olup, 2050 yılından sonra nüfustaki artış gidişatının düşeceği görülmektedir [1].

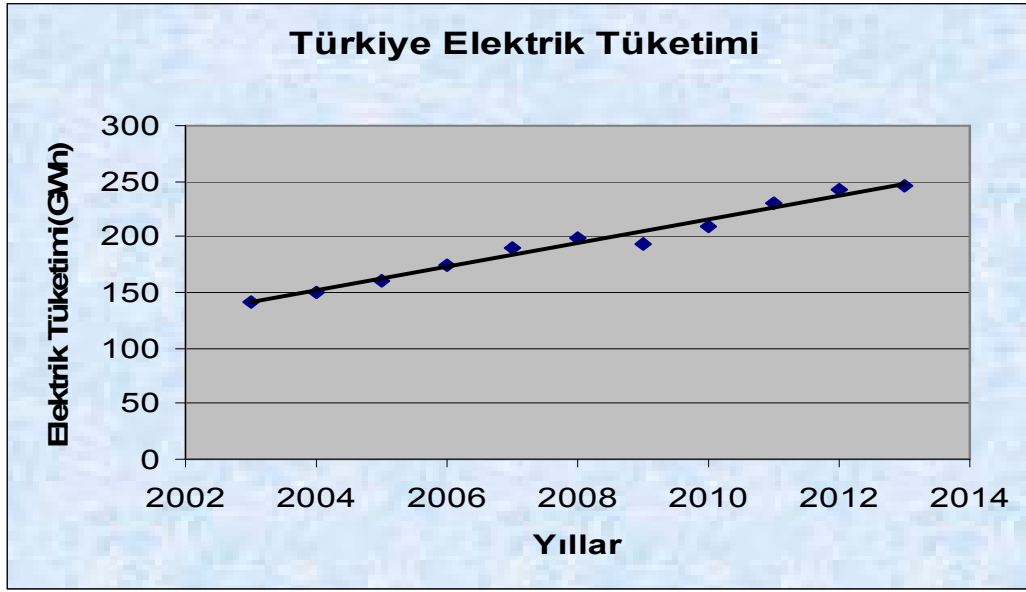


Şekil 1. Türkiye'nin nüfus projeksiyonu

Türkiye'nin 2003–2013 yılları arasındaki elektrik enerjisi tüketimi Şekil 2’de verilmiş olup yıllara dayalı enerji tüketiminin artan bir seyir gösterdiği görülmektedir. Tüketim artışının bu eğilimde seyredeceği düşünüldüğünde; enerji verimliliği daha bir önem kazanmaktadır. [2].

Türkiye’de sektörel esaslı olarak verimlilik incelendiğinde, bina sektöründe %30, sanayi sektöründe %20, ulaşım

sektöründe ise %15 olmak üzere, önemli düzeyde enerji tasarruf potansiyeli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, elektrik üretim ve dağıtımdan kaynaklanan kayıpların azaltılması da çok önemlidir. Türkiye’nin iletim kayıpları yaklaşık %2,5–3 civarında olup, dünya standartları içerisindedir. Türkiye elektrik enerjisi sektörünün dağıtım sistemindeki kayıp-kaçak oranı ise %15’ler civarında olup, Dünya’da bu oran % 6 civarındadır [3]



Şekil 2. Türkiye elektrik tüketimi

Sanayide enerji yoğun endüstriyel alt sektörler hâkim olup enerji maliyetleri toplam üretim maliyetlerinin %20 ile %50 arasında bir orandır. Demir-çelik sektörü %22'lik bir payla en büyük sanayi enerji tüketim payına, çimento, cam, seramik ve tuğla ise %19'luk bir tüketim payına sahiptir. Bu sektörler enerji tüketiminde büyük paya sahip olup, enerji verimliliği potansiyelleri de yüksektir [4].

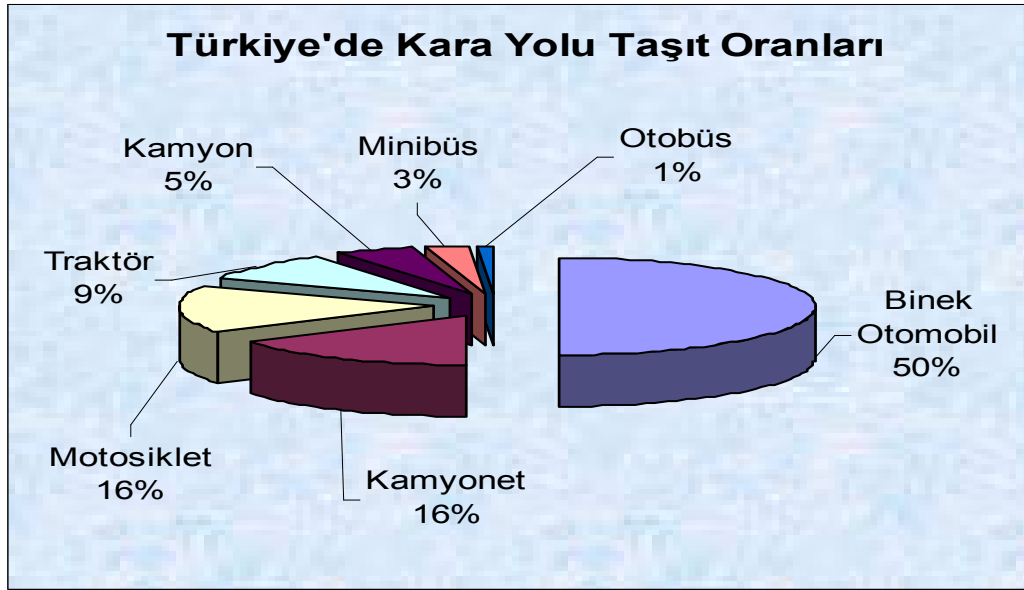
Türkiye'de sanayi sektöründe enerji tasarrufu potansiyelinin en az %20 olduğu ve bunun yaklaşık %50'si küçük yatırımlarla ve iki yıldan az geri ödemelerle gerçekleştirileceği tespit edilmiştir. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün çalışmalarına göre, Türkiye'nin 2020 yılında 222 milyon TEP birincil enerji talebi içerisinde %15 tasarruf potansiyeli mevcuttur [5].

Mevcut mevzuata göre, 1000 TEP enerji tüketen sanayi tesisleri ve bünyesinde 50'den fazla işletme bulunduran Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) enerji yönetimi uygulamak zorundadır. İyi organize edilmiş bir enerji yönetimi

ile hiç yatırımsız %10 enerji tasarruf sağlamak mümkündür.

Türkiye'de yolcu taşımacılığının %90'ı, yük taşımacılığının ise %81'i kara yoluyla gerçekleşmektedir. Geleceğe yönelik ulaşım stratejilerinin ve faaliyetlerin planlandığı "Türkiye Ulaşım ve İletişim Stratejisi Belgesi"ne göre, demir yolu yük taşımacılığı payının artırılması ve 2023 yılı sonuna kadar kara yolu taşımacılığındaki yolcudaki %72, yükte ise %60 oranının yakalanması hedeflenmektedir [5].

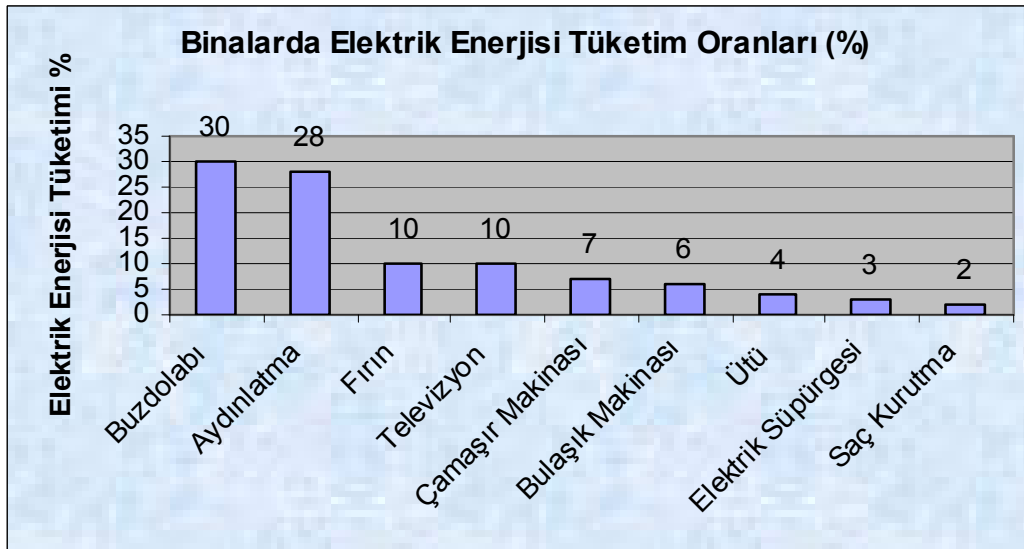
Türkiye'de 15 milyon civarında olan kara yolu taşıt oranları Şekil 3'te verilmiş olup %50'si binek otomobil, %16'sı kamyonet, %16'sı motosiklet, %9 traktör, %5 kamyon, %3 minibüs, %1 otobüs olarak kullanımda olduğu görülmektedir. Kara yolu taşıtları arasında en çok paya sahip olan taşıt türlerindeki verimliliğin, yakıt tüketiminin azaltılmasında büyük katkı sağlayacağı görülmektedir [5].



Şekil 3. Türkiye'de kara yolu taşıtların oranları

Konutlardaki elektrik tüketim oranları Şekil 4'te verilmiş olup, bu oranlar incelendiğinde, en fazla elektrik enerjisini tüketen ev aletinin %30'luk bir payla buzdolabında olduğu bunu da %28 ile aydınlatmanın takip ettiği görülmektedir. Buzdolabı kullanımından kaynaklı yüksek seviyedeki enerji tüketiminin azaltılması amacıyla, bu-

dolabı üretiminde enerjiyi tasarruflu kullanabilen modeller üretilmeye başlanmış, çamaşır ve bulaşık makinelerinin de aynı şekilde tasarruflu modelleri üretilerek kullanıma sunulmuştur [6].



Şekil 4. Binalarda elektrik enerjisi tüketim oranları

Enerji tüketim kalemleri arasında büyük kalemlerden biri de aydınlatmadır. Aydınlatma sektörü her geçen gün daha az enerji tüketen Light Emitting Diyote (LED = Işık yayan diyot) teknolojisine doğru bir eğilim göstermekte olup, 2015 gibi yakın bir tarihte aydınlatma sektörünün yarıya yakınının LED teknolojisine geçmesi ve 2020'de de bu oranın %75'e ulaşması beklenmektedir [7].

### 3. ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE MEVZUATLAR

Enerjinin etkin kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetlerinin düşürülmesi, çevrenin korunması, enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amacıyla 5627 sayılı "Enerji Verimliliği Kanunu" hazırlanarak 2 Mayıs 2007'de Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kanunla enerjinin

üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplumda enerji verimliliği konusunda duyarlılık oluşturulmasında, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanma konularındaki usul ve esaslar belirlenmiştir.

Enerji verimliliği alanında yapılması gereken çalışmaların yer aldığı Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2012–2023) ise 2012 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu belgeyle bazı uygulamaların yaygınlaştırılması ve vatandaşların bu konuda bilinçlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu belgeyle, enerji verimliliğine yönelik idari ve kurumsal kapasitenin geliştirilmesi kapsamında, idari ve mali açıdan güçlü ve farklı sektörlerle yönelik politika ve uygulamalar arasında entegrasyon sağlanması hedeflenmektedir. Bu faaliyetleri yürütecek kamu ve sivil toplum kuruluşları arasında işbirliği ve koordinasyonu ETKB adına Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM) sağlayacaktır.

Strateji belgesinde; sanayi ve hizmet sektörlerinde enerji yoğunluğunu ve enerji kayıplarını azaltmak, yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak, karbon emisyonlarını azaltmak, enerji üretimi, iletimi ve tüketimi alanlarında verimliliği artırmak stratejik amaçlar olarak belirlenmiştir [8].

Belirlenen bu stratejik amaçların her birinin gerçekleştirilebilmesi amacıyla, stratejik amaçlara ilişkin stratejik hedefler ve bu hedeflere uygun eylemler tespit edilmiştir. Bu süreçte, hedef, eylem ve işlemlerin sorumluları ile işbirliği yapılacak kurum ve kuruluşlar belirlenmiş olup, işlemin ne kadar zamanda tamamlanacağı da planlanmıştır [9].

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca, 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve Binalarda Enerji Performansı yönetmeliğiyle, enerji kaybının önüne geçmek amacıyla yeni binalara ruhsat verme sürecinde “Enerji Kimlik

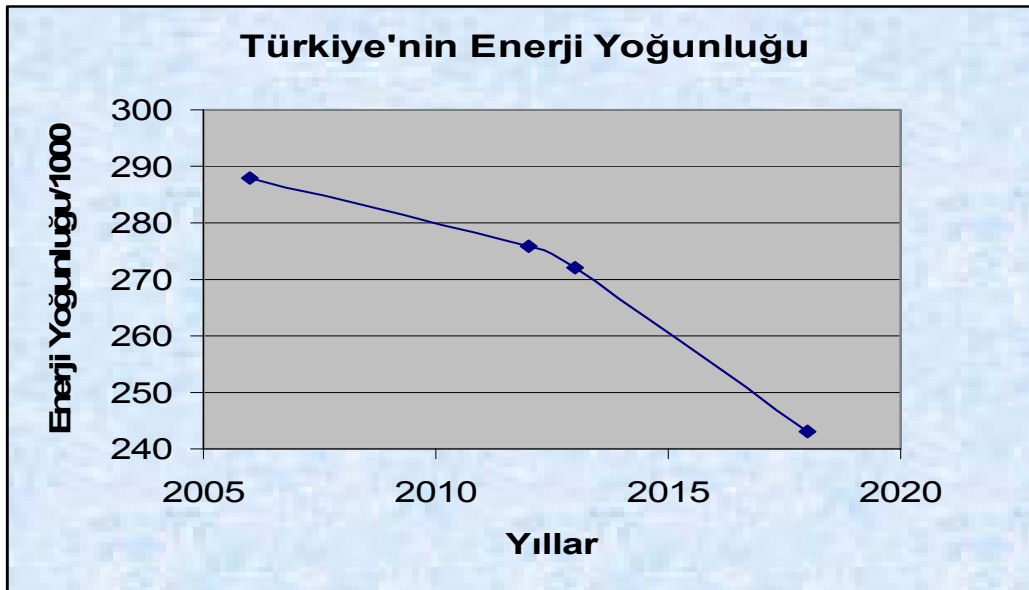
Belgesi” zorunluluğu getirilmiştir. Bu uygulamayla enerji tüketiminin %40 daha azalması ve enerji kaybının da %16 azalması beklenmektedir. Enerji Kimlik Belgesi zorunluluğu 01 Ocak 2011’den itibaren başlamış olup mevcut binalar için ise 2017 yılına kadar süre tanınmıştır. Bu tarihten itibaren her binanın bir enerji sınıfı olacak, enerji sınıfı, o binanın mali değerini gösterecek ve enerji sınıfına göre bir vergilendirme sistemine tabi olacaktır [10].

Onuncu Kalkınma Planı kapsamında 2023 hedeflerine yönelik olarak, öncelikli alanlarda, temel yapısal sorunlara çözüm olabilecek, 25 adet program tasarlanmış olup, bu programlardan biri de enerji verimliliğinin geliştirilmesi programıdır. Enerji verimliliğinin geliştirilmesi programının amacı, son yıllarda enerji verimliliği alanındaki ilerlemelere rağmen henüz istenen gelişmenin sağlanamamış olmasıdır.

Türkiye’nin enerji yoğunluğu OECD ve AB ülkeleri ortalamasının üzerindedir. Enerji verimliliğinin geliştirilmesi programının hedefi, 2011 yılında 0,2646 TEP/1000 dolar olarak gerçekleşen enerji yoğunluğunun 2018 yılında 0,243 TEP/1000 dolar değerinin altına indirilmesi, 2018 yılına kadar kamu binalarındaki enerji tüketiminin, 2012 yılı göstergelerine göre verimlilik artırıcı uygulamalarla %10 düşürülmesi hedeflenmektedir [11].

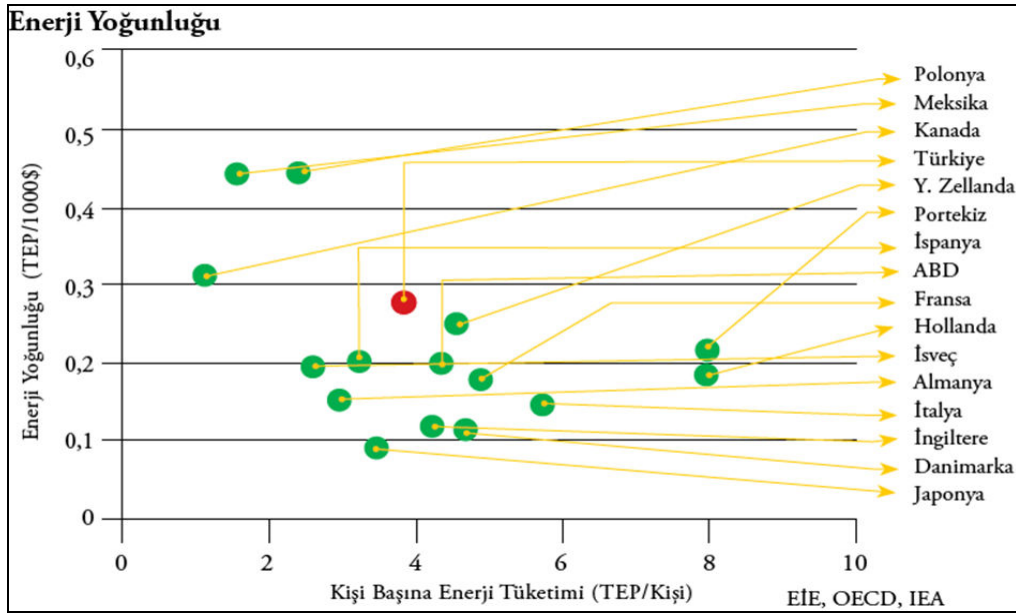
#### 4. ENERJİ YOĞUNLUĞU

Enerji verimliliğinin önemli bir göstergesi olan Enerji Yoğunluğu; 1000 dolar’lık hâsıla için tüketilen TEP enerji miktarını temsil eder. Yani, yoğunluk ne kadar düşükse enerji o kadar verimli kullanılıyor demektir. Türkiye’nin enerji yoğunluğu ve Onuncu Kalkınma Planı’nda yıllara göre Şekil 5.’deki gibi gerçekleşeceği beklenmektedir [11].



Şekil 5. Türkiye’nin enerji yoğunluğu

Dünyadaki enerji yoğunluğu değerleri ise Şekil 6.'da verilmiş olup, Türkiye, gelişmiş ülkelere göre, ne yazık ki daha yüksek bir enerji yoğunluğuna sahiptir [12].



Şekil 6. Bazı ülkelerin enerji yoğunlukları

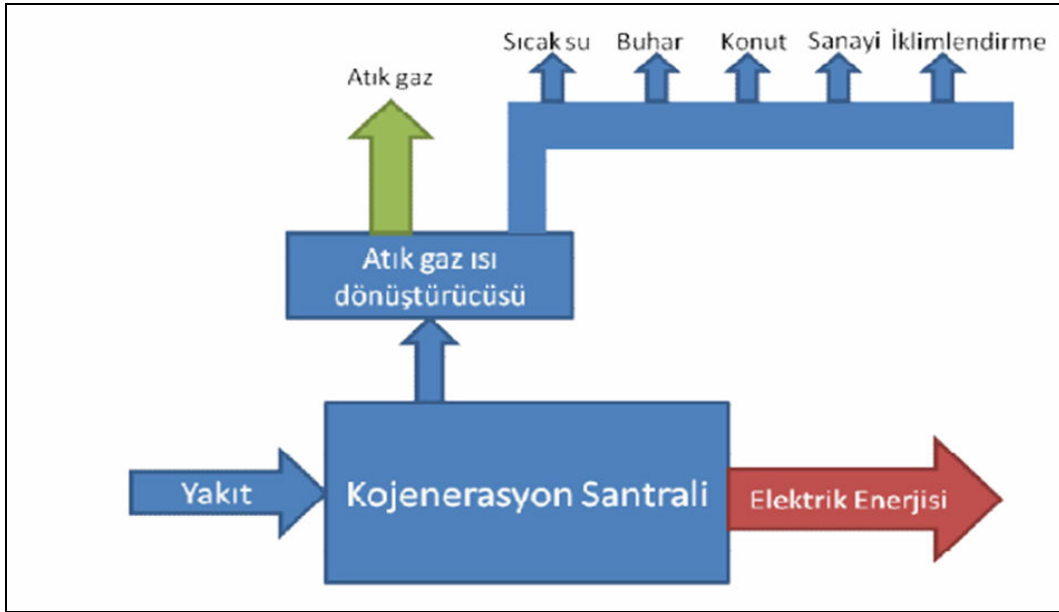
## 5. ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE TEKNOLOJİLER

Enerjinin verimli kullanılabilmesi için önemli hususlardan biri de, enerjiyi depolayarak ihtiyaca hazır durumda tutan “Enerji Depolama Sistemleri”dir. Enerji depolama sistemleri, özellikle arz güvenliği, enerji kaynaklarının verimli kullanılması, iletim ve dağıtım süreçlerindeki yaşanabilecek problemlerin ve maliyetin azaltılabilmesi ve kontrol edilebilmesi için önemli bir ihtiyaçtır.

Enerjinin daha etkin ve verimli kullanılacağı yeni teknolojiler dünya genelinde geliştirilmeye devam edilmektedir. Bunlardan biri de elektrik enerjisinin çok tüketildiği pompa motorlarıdır. Enerji verimliliği konusunda son yıllarda santrifüj pompalarda önemli gelişmeler kaydedilmektedir. Üretici firmalar çark tasarımlarını geliştirerek elektronik komütasyonlu motor teknolojisi ile A enerji sınıfına sahip yüksek verimli pompalar üretmeye başladılar. Bu pompalar sabit devirli devir-daim pompalarına göre %90'a varan enerji tasarrufu sağlamaktadır.

Küresel ısınma ve yeni konforlu konut tasarımlarından kaynaklı soğutma amaçlı enerji ihtiyacı her geçen gün artmakta olup, soğutma sistemlerindeki enerji tüketimi ise ısıtma sistemlerine kıyasla 3–6 kat daha fazla maliyetlidir. Isıtmada olduğu gibi soğutma sistemlerinde de yalıtımın önemi büyüktür. Türkiye’de ısı yalıtımı olmayan 19 milyon binaya ısı yalıtımı yapılması durumunda, yaklaşık olarak 10.000 Megawatt kurulu güce sahip, 80 milyar kilowatt saat üretim kapasitesindeki iki adet nükleer santralden elde edilecek enerji kadar bir tasarruf potansiyeli mevcuttur. Bunun ekonomik değeri ise; her yıl 9 milyar 265 milyon dolar (2013 fiyatlarıyla) enerji tasarrufu demektir ki bu; sadece ısı yalıtımıyla elde edilebilecektir [13].

Enerji sistemlerinde verimin artırılması amacıyla yeni sistemler geliştirilmiş olup, bunlardan en önemlileri ve yaygın olarak kullanılacak olanları kojenerasyon ve trijenerasyon sistemleridir. Şekil 7.’de kojenerasyon sistem şeması görülmektedir [14].



Şekil 7. Kojenerasyon sistem şeması

Kojenerasyon, ısı ve elektriği bir arada üreterek, ısı ve elektrik tüketiminin dengede olması durumunda verimliliği yaklaşık %60 ile %90 arasında olan enerji üretim sistemleridir. Kojenerasyon sistemleri, birincil enerjileri yaklaşık %90 verimle ikincil enerjilere dönüştüren bu

yüksek verimleri sayesinde tesis ilk yatırım maliyetini 1,5-3 yıl gibi bir sürede karşılamaktadır. Kojenerasyon sistemlerinin yaygın kullanım alanları Çizelge 1.'de verilmiştir [15].

Çizelge 1. Kojenerasyon uygulamaları

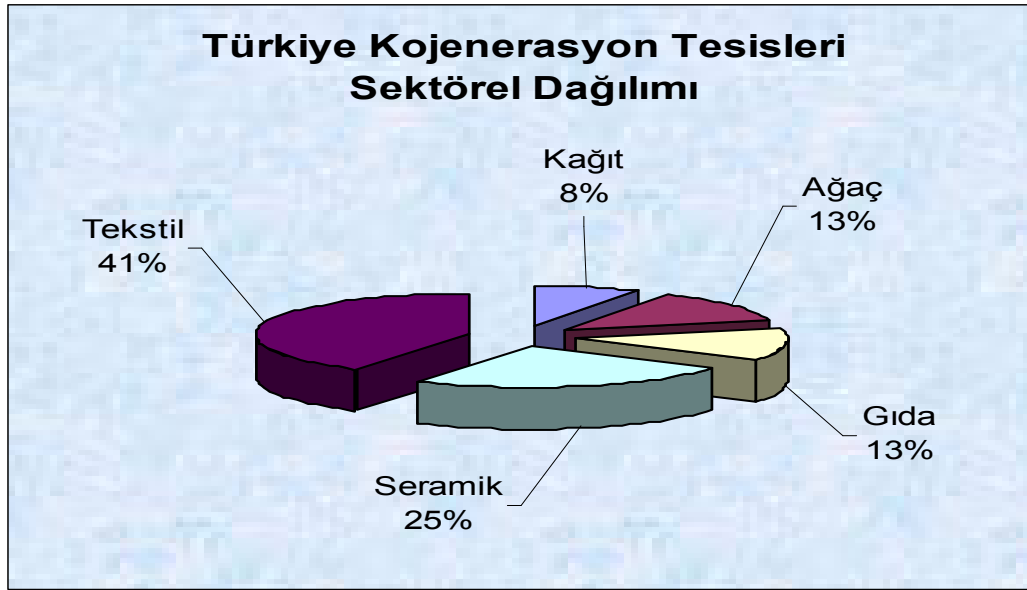
Endüstriyel Uygulamalar	Konut/Ticari ve Bölgesel Uygulamalar
Tekstil ve çelik endüstrisi Gıda Üretimi yapılan tesisler Biyokütle kullanılan tesisler Rafineriler Çimento, seramik vb. fabrikaları Kimyasal işletmeler Kağıt ve selüloz işleme tesisleri Gübre tesisleri Katı ve sıvı atık arıtma tesisleri	Okullar, Üniversiteler Hastaneler Oteller ve alışveriş merkezleri Çok katlı konutlar, büyük siteler Büyük marketler ve iş merkezleri Özel büyük spor kompleksleri Toplu yerleşim birimleri Seralar

Türkiye'de endüstri bazında kojenerasyon uygulamalarının sektörel dağılımı Şekil 8.'de görülmekte olup, Türkiye'nin sanayisinin geliştiği alanlarda kojenerasyon uygulamalarının daha yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. 2012 yılında yayınlanan Lisansız Elektrik Üretim Yönetmeliğinin Tebliği'ne göre; enerji verimliliğinin %80 üzerinde olması durumunda, güç sınırı olmaksızın, lisans-

sız kojenerasyon tesisi kurulmasına imkân tanınıyor. Bu tebliğe göre; mikro ölçekli kojenerasyon uygulamaları evlere kadar uygulama imkânı bulabilecek ve böylece herkes kendi elektriğini üretme imkânına kavuşabilecektir [16].







Şekil 8. Türkiye’de kojenerasyon tesislerinin sektörel dağılımı

## 6. ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ

Ülkelerin enerji alanında arz güvenliklerini sağlayabilmeleri için enerjiyi verimli kullanmalarının yanında, sahip oldukları fosil yakıt kaynaklarını değerlendirmeleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarından en etkin şekilde yararlanmaları gerekmektedir.

Dünya genelinde yenilenebilir enerji pazarı (elektrik, ısıtma ve ulaşım) incelendiğinde son beş yılda kayda

değer bir büyüme gözlemlenmiştir. Çizelge 2’de dünya genelinde yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretim miktarları ve oranları görülmekte olup 2010 ve 2035 yılları arasında 2,7 katı büyüme beklenmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından ısı üretimi 2010 yılında 337 Milyon ton eşdeğeri(Mtoe) petrol iken 2035 yılında 604 Mtoe olarak öngörülmektedir. Dünya genelinde biyoyakıt kullanımının ise 2035 yılında günlük 4,5 milyon varil eşdeğeri petrole ulaşması beklenmektedir [17].

Çizelge 2. Dünya’daki yenilenebilir enerji kullanımı

	2010	2020	2035
<b>Elektrik Üretimi (TWh)</b>	<b>4 206</b>	<b>6 999</b>	<b>11 342</b>
Biyoenjerji	331	696	1 487
Hidrolik	3 431	4 513	5 677
Rüzgâr	342	1 272	2 681
Jeotermal	68	131	315
Güneş	34	382	1 124
Dalga	1	5	57
<b>Toplam Üretimdeki Payı(%)</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>31</b>
Isı Talebi(Mtoe)	337	447	604
Endüstri	207	263	324
Bina ve Tarım	131	184	280
<b>Toplam Üretimdeki Payı(%)</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
Biyoyakıt(mboe/gün)	1,3	2,4	4,5
Ulaşım	1,3	2,4	4,4
Havacılık	-	-	0,1
<b>Toplam Üretimdeki Payı(%)</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>



Türkiye’de de yenilenebilir enerji alanında dünya rakamlarına yakın gelişmeler ve beklentiler mevcut olup Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca hazırlanan 2010–2014 Stratejik Planına göre Türkiye 2020 yılında elektrik enerjisi üretimi içerisinde yenilenebilir enerji kaynakları payının en az % 25 düzeyinde olması beklenmektedir [18].

## 7. SONUÇ

Türkiye’de nüfus artışına paralel enerji tüketiminin de artmakta olduğu görülmekte olup, bu enerji talebinin yerli kaynaklardan karşılanabilmesi önemlidir. Enerji ihtiyacını yerli kaynaklardan karşılamak kadar enerjiyi verimli kullanmakta büyük öneme sahiptir. Özellikle enerji tüketiminin çok olduğu sektörlerdeki tasarruf potansiyelinin değerlendirilmesi ve iletimde kayıp kaçak oranlarının düşürülmesi enerji harcamalarını azaltacaktır. Enerji sektöründeki mevcut mevzuata ve geleceğe yönelik planlamalara paralel olarak enerji yönetiminin etkin bir şekilde sürdürülmesi enerji tasarrufuna kayda değer katkı sağlayacaktır.

Sanayi sektöründe enerji yoğunluğunun azaltılması, enerji verimliliğindeki iyileştirmeler ve yapısal değişikliklere bağlıdır. Bu sektörde enerji tasarrufu potansiyeli yüksek olup enerji tüketiminin fazla olduğu, demir çelik, çimento, cam, petrokimya ve petrol sektörlerindeki tasarruf önemlidir. Enerji yoğunluğunun düzenli olarak düşürülmesi gerekmektedir olup gerekli önlemler alınmazsa; Türkiye’de enerji tüketimi arttıkça ekonominin daha da enerji yoğun hâle geleceği görülmektedir.

Enerjide arz güvenliğinin sağlanması, dışa bağımlılıktan kaynaklanan risklerin azaltılması, enerji maliyetlerinin sürdürülebilir kılınması, iklim değişikliğiyle etkin mücadele ve çevrenin korunması bakımından enerji verimliliği

konusu, her geçen gün önemini artırmaktadır. Bu açıdan, enerjinin üretimi, iletimi ve tüketimi aşamalarında verimliliğin sağlanması, bilinçsiz kullanım ve israfın önlenmesi, sektörel ve makro düzeyde enerji yoğunluğunun azaltılması Türkiye’nin enerji alanındaki temel politikalarından biri olmalıdır.

Ulaşım sektöründe, raylı sistemler ve toplu taşıma kullanımının artırılması enerji tüketimini önemli ölçüde azaltacaktır. Büyük ölçekli işletme, fabrika, hastane, alışveriş merkezi, toplu yaşam merkezleri ve benzeri enerji tüketiminin çok olduğu yerlerde kojenerasyon sistemleri gibi verimli sistemlerin tercih edilmesi enerji verimliliğine büyük katkı sağlayacaktır. Vatandaşların enerjinin tasarruflu kullanımını konusunda bilinçlendirilmesi, toplu taşıma kültürünün geliştirilmesi, evlerde kullanılan elektrikli ev aletlerinin enerji verimli olanlarından tercih edilmesi yönünde bilinçlendirilmesinin fayda sağlayacağı görülmektedir.

Sanayi sektöründe, başta motorlar olmak üzere, enerji tüketen aletlerin ve sistemlerin tasarruflu olanlarla değiştirilmesi, piyasa dönüşümlerinin yapılması ve konutlarda ısı yalıtımına önem verilmesi gerekmektedir. Binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak amacıyla yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binalara dönüşümün zorunlu olduğu görülmektedir.

Türkiye’de geleceğe yönelik planlamalar yapılırken toplumun ihtiyaçları doğru analiz edilerek ekonomik ve sosyal kalkınma açısından sürdürülebilir, bütünsel bir yaklaşım sergilenmesi ve enerji politikası oluşturulması gerekmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Türkiye İstatistik Kurumu, “Haber Bültenleri”, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=13140>, 2012
2. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Sektör Raporu [http://www.enerji.gov.tr/yayinlar\\_raporlar/Sektor\\_Raporu\\_TETAS\\_2013.pdf](http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Sektor_Raporu_TETAS_2013.pdf), 2014
3. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, “Enerji Verimliliği Raporu”, Ankara, 36, 63, 2012
4. Dünya Bankası, “Türkiye’de Enerji Tasarrufu Potansiyelini Kullanmak”, <http://siteresources.worldbank.org/TURKEYEXTN/Resources/361711-1294661147811/TurkeyEE-tr.pdf>, 2013
5. TMMOB Makine Mühendisleri Odası, “Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Verimliliği” Oda Raporu, Yayın No. 589, Ankara, 2, 82, 87, 111–112, 114, 2012
6. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, “Enerji Verimliliği ve Enerji Tasarrufu”, [http://www.emo.org.tr/ekler/2f0d0c5243548cf\\_ek.pdf?dergi=920](http://www.emo.org.tr/ekler/2f0d0c5243548cf_ek.pdf?dergi=920), 2014
7. “Enerji verimliliğinde Yeni Dönem” Global Enerji Dergisi, 20, 21, 2013
8. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı “2010–2014 Stratejik Planı”, Ankara, 2010
9. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “Mevzuat/Enerji Verimliliği Strateji Belgesi” [http://www.enerji.gov.tr/mevzuat/YEGM/Enerji\\_Verimliliği\\_Strateji\\_Belgesi\\_2012\\_2023.pdf](http://www.enerji.gov.tr/mevzuat/YEGM/Enerji_Verimliliği_Strateji_Belgesi_2012_2023.pdf), 2014
10. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji Kimlik Belgesi, [https://www.csb.gov.tr/db/samsun/webmenu/webmenu\\_4379.pdf](https://www.csb.gov.tr/db/samsun/webmenu/webmenu_4379.pdf)
11. Resmi Gazete, Onuncu Kalkınma Planı, <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130706M1-1.htm>, 2014
12. Türkiye Sınayi Kalkınma Bankası, “Enerji Verimliliği”, <http://www.tskbenerjiverimliliği.com/enerji-verimliliği-ve-tskb/tskbni-enerji-verimliliği-vizyonu.aspx>, 2014

13. Pelesen, L., "İki Nükleer santrale Eş Değer Enerji Tasarrufu", Global Enerji Dergisi, Sayı:109, 36, 2013
14. <http://www.elektrikport.com/makale-detay/kojenerasyon-sistemi/4286#ad-image-0>, 2014
15. Öztürk, H., Kaya, D., "Biyodizel", "Biyoyakıt Üretimi ve Kullanımı", Yayın No:MMO/593, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Ankara, 193,194, 2012
16. Şekeroğlu, A., "Kojenerasyon Uygulama Örnekleri" Energyworld Dergisi, Sayı:104, 62-34, 2013
17. Ellaban, O., Ebu-rub. H., Blaabjerg F. "Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology" Renewable and Sustainable Energy Reviews, Cilt:39, 748-764, 2014
18. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, "ETKB 2010-2014 Stratejik Planı" [http://www.enerji.gov.tr/tr/dokuman/ETKB\\_2010\\_2014\\_Stratejik\\_Planı\\_Taslak.pdf](http://www.enerji.gov.tr/tr/dokuman/ETKB_2010_2014_Stratejik_Planı_Taslak.pdf), 2014