
Karaman Bilim, Sanayi Ve Teknoloji İl Müdürlüğü

Karaman İl Güneş Enerji Paneli Üretim Potansiyelinin Matematiksel Modellerle Analizi

Bu çalışma, Mevlana Kalkınma Ajansı 2015 Yılı Doğrudan Faaliyet Desteği Programı çerçevesinde Karaman Bilim, Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü ve Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi tarafından uygulanan TR52/15/DFD/0005 referans numaralı projesi kapsamında hazırlanmıştır.

Karaman -2015-
Karaman İli Güneş Enerji Paneli Üretim Potansiyelinin Matematiksel Modellerle Analizi

HAZIRLAYANLAR

Yrd.Doç.Dr. Nihal YOKUŞ
Yrd.Doç.Dr. Namık Kemal ERDEMİR

Yazarların Katkıları

Yrd. Doç.Dr. Namık Kemal ERDEMİR tarafından; Kuruluş Yeri Faktörleri Ve Kuruluş Yeri Seçim Yöntemleri Bölümü yazılmıştır.

Diğer bölümler ve AHP hesaplamaları Yrd. Doç.Dr. Nihal YOKUŞ tarafından hazırlanmıştır.
7. DUYARLIKLILIK ANALİZİ ............................................................... 67

7.1. Sadece İç Pazara Yönelik Üretim Yapıldığında ................................................................. 67

7.2. Sadece İç Pazara Yönelik ve Konya ve Karaman Verileri Kullanıldığında.......................... 68

7.3. İnovasyon Ve Teknoloji Kriteri Çıkarılıp “b” Seçeneği Uygulaması ........................................ 69

8. SONUÇ ............................................................................................................................ 71

8.1. PV Güneş Panel Yurtiçinde Yerli İmalatın Geliştirilmesi ve/veya Üretimin Arttırılması İçin Atılması Gereken Adımlar ve Gereklı Kaynaklar ................................................................. 71

8.2. Karaman iline PV Panel Kurulması İçin Yerelde Yapılması Gerekenler ................................. 72
ŞEKİLLER

Şekil 1 Kuartz Görseli ........................................................................................................ 4
Şekil 2 Silikon Görseli ....................................................................................................... 4
Şekil 3 Dünya Güneş Işınım Haritası ................................................................................. 8
Şekil 4 Dünya 2013 Yılı İtibari ile Dünya PV Kurulu Güç Oranları ................................... 10
Şekil 5 Dünya 2018 Yılı Kurulu PV Panel Kapasite Tahmini ........................................... 10
Şekil 6 Dünya 2014 ve 2018 Kümülatif PV Panel Kurulu Güç Kötümser Tahmini ........... 11
Şekil 7 Dünya 2014 ve 2018 Kümülatif PV Panel Kurulu Güç İyimser Tahmini ............... 12
Şekil 8 Dünya Hücre Üretimi Kapasitesi .......................................................................... 15
Şekil 9 Dünya Modül Üretim Kapasitesi ............................................................................ 15
Şekil 10 Seçilmiş Ülkelerin 2009-2013 Hücre Üretimleri .................................................. 16
Şekil 11 İtalya 2008-2013 Arası PV Maliyet Grafiği ............................................................ 17
Şekil 12 3 Farklı Ülkede 2001 ile 2013 Arasındaki Modül Fiyatlarındaki Azalış Trendi .... 18
Şekil 13 PV Modül Alt Bileşen Bazlı Fiyat Düşüş Trendi .................................................... 18
Şekil 14 Türkiye 2018 Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Tahmini ........................................... 21
Şekil 15 Türkiye Kurulu Güç Kaynak Dağılımı ................................................................ 21
Şekil 16 Türkiye YEK Elektrik Üretim Kapasite Tahminleri ............................................. 22
Şekil 17 Türkiye Güneş Potansiyeli Atlası ...................................................................... 23
Şekil 18 Türkiye Güneş Değerleri .................................................................................. 24
Şekil 19 Türkiye PV Sistem Verimleri Grafiği .................................................................. 24
Şekil 20 Türkiye Elektrik Enerjisi Potansiyeli Atlası .......................................................... 29
Şekil 21 Karaman Elektrik Enerjisi Potansiyeli ............................................................... 29
Şekil 22 Karaman Güneş Radyasyon Haritası .................................................................. 31
Şekil 23 Karaman Güneş Değerleri ................................................................................. 31
Şekil 24 Karaman PV Sistem Verimleri Grafiği ............................................................... 32
Şekil 25 AHP Yapısı ........................................................................................................... 46
Şekil 26 Ikili Karşılaştırmalar Matrisi ............................................................................ 47
Şekil 27 Problemin AHP Yapısı ....................................................................................... 50
Tablo 1 Dünya 2013 Ülkeler Bazında Kümülatif PV Panel Kapasiteleri ..................................................... 13
Tablo 2 PV Sistemlerinin Bazı Göstergeler 2009-11 ile 2013 Yılı Karşılaştırması ........................................... 14
Tablo 3 Dünya 2030 ve 2050 PV Panel Kapasite Kurulu Güç Tahminleri (GW) .............................................. 14
Tablo 4 Seçilmiş Ülkelerde Modül Maliyeti ..................................................................................................... 17
Tablo 5 Seçilmiş Ülkelerde PV Sistem Maliyeti ................................................................................................. 19
Tablo 6 Seçilmiş Ülkelerde GES Destekleri ................................................................................................... 20
Tablo 7 Türkiye GES Lisans Sonuçları ............................................................................................................. 25
Tablo 8 Türkiye Lisansız GES Proje Genel Toplam İçmalı 01.01.2012 - 22.08.2015 İtibari .............................. 26
Tablo 9 Türkiye PV Modül Üreticileri ve Kapasiteleri ...................................................................................... 28
Tablo 10 Türkiye GES YEKDEM Verileri ............................................................................................................ 29
Tablo 11 Bazı İllerin Güneş Enerji Değerleri .................................................................................................. 30
Tablo 12 Karaman Lisanslı 38 MW Güneş Enerji İhalesi Sonucu ..........................................................32
Tablo 13 Karaman Lisansız PV GES Verileri ..................................................................................................... 32
Tablo 14 Farklı Yönetim Yerleri Seçimine İlişkin Avantaj ve Dezavantajlar .................................................. 36
Tablo 15 Analitik Olmayan Proje Değerleme Metotları ............................................................................... 39
Tablo 16 AHP Değerlendirme Ölçüğü (Saaty, 1989) .................................................................................... 46
Tablo 17 RI Değerleri ...................................................................................................................................... 49
Tablo 18 Kuruluş Yeri Faktörleri İkili Karşılaştırma Tablosu ........................................................................ 50
Tablo 19 Kriterlerin Karşılaştırılabilir Puanları .......................................................................................... 51
Tablo 20 İç Pazara Yakınlık ............................................................................................................................ 52
Tablo 21 Karaman İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .................................................................. 52
Tablo 22 Gaziantep İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .......................................................... 54
Tablo 23 İstanbul İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .......................................................... 55
Tablo 24 Denizli İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .................................................................. 57
Tablo 25 Ankara İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .......................................................... 58
Tablo 26 Diş Pazara Yakınlık ........................................................................................................................... 60
Tablo 27 Karaman İli Diş Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .......................................................... 60
Tablo 28 Gaziantep İli Diş Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .......................................................... 60
Tablo 29 İstanbul İli Diş Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .......................................................... 61
Tablo 30 Denizli İli Diş Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .......................................................... 61
Tablo 31 Ankara İli Diş Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu .......................................................... 61
Tablo 32 Pazara Yakınlık ................................................................................................................................ 61
Tablo 33 Hammadde Kaynaklarına Yakınlık .............................................................................................. 62
Tablo 34 Nitelikli İşgücü Değerlendirme ........................................................................................................ 63
Tablo 35 Sosyo- Kültürel Çevre Değerlendirme Tablosu ............................................................................ 63
Tablo 36 Alt Yapı Değerlendirme Tablosu .................................................................................................... 64
Tablo 37 İnovasyon ve Teknoloji Değerlendirme Tablosu ............................................................................ 64
Tablo 38 Yüksek Öğretim Değerlendirme Tablosu ....................................................................................... 65
Tablo 39 Arsa Maliyeti Değerlendirme Tablosu ............................................................................................ 65
Tablo 40 İlilerin Kriter Göre Puana Tablosu ................................................................................................. 66
Tablo 41 İllerin Kriter Göre Normalize Değerleri ....................................................................................... 66
Tablo 42 Sonuç Tablosu .................................................................................................................................. 66
SİMGELER

A : İkili Karşılaştırmalar Matrisi
cij : i. Elemanın j. Elemana Göre Önem Değeri
n : Karşılaştırılan Eleman Sayısı
V : Sütun Vektörü
W : Özdeğer Karşılık Gelen Özvektör
wi : i. Elemanın Önem Değeri
λmax : İkili Karşılaştırmalar Matrisinin En Büyük Özdeğeri

KISALTMALAR DİZİNİ
AB : Avrupa Birliği
AHP : Analitik Hiyerarşı Prosesi
ÇAKV : Çok Amaçlı Karar Verme
ELECTRE : Elimination and Choice Translating Reality English
EPDK : Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
ETKB : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EUAŞ : Elektrik Üretim Anonim Şirketi
GEPA : Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası
GES : Güneş Enerjisi Santralı
HES : Hidroelektrik Santral
KDV : Katma Değer Vergisi
KGM : Karayolları Genel Müdürlüğü
KOBİ : Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler
LÜY : Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelik
IEA : Uluslararası Enerji Ajansı
IRR : İç Karlılık Oranı
OSB : Organize Sanayi Bölgesi
PV : Foto Voltaj
RES : Rüzgar Enerji Santralı
Rİ : Rassal İndeksi
TEİAŞ : Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEK : Türkiye Elektrik Kurumu
Tİ : Tutarlılık İndeksi
TOBB : Türk Odaları ve Borsalar Birliği
TO : Tutarlılık Oranı
TSE : Türk Standartları Enstitüsü
TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu
YEK : Yenilenebilir Enerji Kanunu
YEKDEM : Yenilenebilir Enerji Kaynaklarını Destekleme Mekanizması

ENERJİ BİRİMLERİ

kW : kilowatt=103 watt
MW : Megawatt =103 kW
GW : Gigawatt = 103 MW
TW : Terawatt = 103 GW
kWh : kilowatt - saat (103 watt - saat)
GWh : Gigawatt - saat (106 watt - saat)
Kep : kilogram petrol eşdeğeri
TEP : ton petrol eşdeğeri
MTEP : Milyon ton petrol eşdeğeri
Wp : Watt -peak
μm : Mikro metre (10-6 metre)

Nautical miles: 1,852 km
GİRİŞ


Proje ile Karaman ilinin Güneş Paneli üretimi için uygun il olup olmadığı ve bu üretim için uygun olması için yapılmış gerekenler hususunda matematiksel modellerle analizler ortaya konacaktır.


1. GÜNEŞ ENERJİ TEKNOLOJİLERİ


Bunlar;

- Isıl yollardan elektrik üretimi (CSP (Consantrating Solar Power))
- Fotovoltaik sistemler (PV) ile elektrik üretimi (www.odtumd.org.tr)


1.1. Isıl Güneş Teknolojileri

Bu sistemlerde öncelikle güneş enerjisinden ısı elde edilir. Bu ısı doğrudan kullanılamasına de kullanılabılır (www.investsanliurfa.com). Isıl güneş teknolojileri; düşük sıcaklık, orta sıcaklık ve yüksek sıcaklık olmak üzere üç grupta incelenir. Düşük sıcaklık (70°C) uygulamalarının en belirgin örneği düzlemsel güneş kolektörleridir. Orta sıcaklık (350-400°C) uygulamasına parabolik oluk kolektörler, yüksek sıcaklığa ise, parabolik çanak (800 °C) ve merkezi alicilar (565 °C) örnek olarak gösterilebilir (www.ender.org.tr).

Dünya genelinde kurulu bulunan düzlemsel güneş kolektörü alanı 100 milyon m2' in üzerindekdir. En fazla güneş kolektörü bulunan ülkeler arasında ABD, Japonya, Türkiye, Avustralya İsrail ve Yunanistan yer almaktadır. (Nukte, 2015).

1.2. Fotovoltaik Hücreler

Güneş hücreleri (fotovoltaik hücreler), yüzeylerine gelen güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yariletken maddelerdir. Yüzeyleri kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş hücreleri alanları genellikle 100 cm² civarında, kalınlıkları ise 0,1-0,4 mm arasındadır. Güneş hücreleri fotovoltaik ilkeye dayalı olarak çalışır, yanları üzerine ışık düşdüğü zaman uçlarda elektrik gerilimi oluşur. Hücrenin verdiği elektrik enerjisinin kaynağı, yüzeyine gelen güneş enerjisidir (www.paradoksmuhendislik.com).

Güneş enerjisi, güneş hücresinin yapısına bağlı olarak % 5 ile % 30 arasında bir verimle elektrik enerjisine çevrilir. Güç çıktısını artırmak amacıyla çok sayıda güneş hücresi birbirine...

1.3. Kuartz Maden’den Panele Uzanan Yol

**Kum (Kuartz):** Oksijenden sonra yer yüzündeki en çok bulunlan element olan silisyum en çok bulunan biçimi kum ve kuartztır. Kumun saflik derecesi çok düşük olduğundan, kullanılmaya uygundur. Ancak, kuartızın %90”ı silisyumdur. Kuartz işlenerek %99 silika elde edilir([www.aenerji.tr.gg](http://www.aenerji.tr.gg)).

**Silikon:** Ardından, silikadan metalürji kalitesinde silisyum elde edilir. Bunu izleyen aşamada ise, silisyum saflaştırarak yarı-iletken niteliğinde çok kristalli silisyum elde edilir. Poly-silisyum elde edilmesine kadar olan aşamaların her birisi oldukça enerji yoğun ve maliyeti yükseten işlemlerdir. CVD:kimyasal buhar biriktirme, CVD Yöntemi (Chemical – Vapour – Deposition ), gaz formundaki bir kıyımsal bileşinin, katı formda reaksiyon ürünü olarak çıktırılması ya da bir başka madde üzerinde ayrıtırılması nedeniyle, oldukça fazla öneme sahip bir prosestr (www.aenerji.tr.gg).

Wafer: Solar hücreler wafer adı verilen kristal silikon dilimlerinden meydana gelir ve ne kadar ince olursa o kadar az malzeme tüketimi olacak ve maliyet azalacaktır. Yarı çapı yaklaşık 10 cm olarak büyütülmüş ignot daha sonra elmas testere ile 0.5 mm kalınlığında dilimlere ayrılır. Wafer üretimi esnasında, kesme çamuru içerisinde önemli miktarda silikon kaybı olmaktadır. Bu kesme işlemi sırasında oldukça pahalı tek-kristal silisyum malzemenin yaklaşık %20–40’ı kadarı boşa gitmektedir (www.aenerji.tr.gg).


**Şekil-6 Modül ve Alt Bileşenleri Görseli**

**Modül:** “Her panelde kullanılabilecek hücreler aynı teknik değerler sahibi olmaları gerektiğiğinden, öncelikle test edilir, bu esnada hatalı olanları da ayıklanarak, gruplandırılır. Panellerin üst yüzeyini oluşturacak camlar, geçirgenliklerin en üst seviyede olmaları ve içindeki EVA’nın kendisine çok iyi yapışabilmesi için yıkama makinelerinde esaslıca yıkanıp, kurulanıp, temizlenirler.

Gruplanmış hücreler üzerleri belli mikronlarda karşınsuz lehim ile kaplı metal şeritlerle otomatik dizgi lehimleme makinelerinde çok hassas bir şekilde seri olarak bağlanarak diziler haline getirilirler.

Hücre dizilerini arasında alarak koyu bakım olan, işık almayan, klimatize odalarda saklanan EVA malzemeleri de yine otomatik makinerde el değişmeden kesilirler. Bu malzeme panelin hücresi sonraki en hassas malzemesidir ve hem saklanmaları, hem de işlenmeleri esasında azami dikkat gerekir. Yine panelin sirt malzemesi olan Termoplastik Film (Tedlar) da otomatik makinerde kesilerek hazırlanır. Termoplastik filme bağlantılı tellerinin geçeceği kanal açılır.


Lay – Up düzeneğinde özenle temizlenip kurutulan cam üzerine 1 kat EVA serilerek, üzerine bir önceki adımda Matrix haline getirilen Hücreler taşıyaçı sistemler ile konur. Hücrelerin üzerine de yine
1 kat EVA kapatılıp, en üstteki bu EVA katmanına kanal açılarak, bağlantı telleri bu kanaldan dışarı çıkartılır.

Şimdi de yine daha önce hazırlanmış olan ve panelin en arkasını kaplayarak onu dış ortamın olumsuz şartlarından koruyacak olan Termoplastik Film en dışa serilerek, bağlantı telleri üzerine açılmış olan kanaldan geçirilerek dışarı alınır, özel bir bant yardımcıyla Laminatör makinesine zarar vermeyecek şekilde emniyete alınır.

Temel montajı son haline gelmiş olan panelin elektriksel ölçümü yapılır, hatasız ise Laminasyon makinesine gönderilir. Hata varsa da hemen gereken müdahale yapılır. Artık bu aşamadan sonra panelde hata var ise geri dönülemez.

Laminasyon işlemi, EVA malzemesinin belirli süre ve ısıda tamamen homojen şekilde eriyerek, şeffaf hale gelmesi ve hücreler ile tüm malzemeyi çok iyi kavramasıdır.

Laminasyondan çıkan paneller ayrı bir makinede kenar kesimleri yapılır, contalama (veya silikonlama – bantlama) ile kenar çerçeveleme için bir sonraki makineye aktarılırlar.


En son aşamada montajı tamamlanmış panellerin standart koşullarda test edilmeleri aşamasıdır. Burada yüksek gerilim izolasyonu, çerçeve toprağı sürekliliği ve panelin akım, gerilim eğrileri ile tüm diğer elektriksel parametreleri test ve tespit edilirler. (Solar Akademi, 2015)

**Panel Parça ve Modülleri**

1-Mono ve Polly Güneş Hücreleri
2-Panel Camı
3-EVA Film (Ethylene vinyl acetate) ve Etiket Bandı
4-Ribbon
5-TEDLAR backsheat Film (Polyvinyl fluoride)
6-Çift Taraflı Panel Çerçeve Bandı
7-Junction Box
8-Alüminyum Çerçeve Takımı, (www.gest-energy.com).

Bu çalışmada, ısı üretim teknolojileri ve PV teknolojilerinden, PV panel üretemin için rapor çalışması yapacaktır. Proje kapsamında Türkiye iklimine en uygun olan panel tipi Polikristalin olup en yaygın olarak kullanılan paneldir. Bu nedenle teknoloji olarak Kristalli silisyuma dayalı fotovoltaik sistemlerin fabrika kuruluş yeri analizleri yapılacaktır.
2. DÜNYADA GÜNEŞ ENERJİSİ VE GÜNEŞ PANEL ÜRETİMİ


Şekil 3 Dünya Güneş Işın Haritası

Güneş ışınlarını elektrik akımına dönüştüren fotovoltaik pil, önemli her geçen gün artan bir enerji teknolojisidir. Enerji fiyatlarındaki artış, duyarlılığı, işletim maliyetlerinin çok düşük olması güneş enerjisini ciddi bir seçenekte haline getirmiştir. (Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, 2009; 3-4)

2.1. Dünya PV Teknolojisi İle Elektrik Üretimi

Şekil 4 Dünya PV Güneş Paneli Kapasitesi


2013 yılı itibari ile ülkelerin kümülatif PV kurulu gücüne ilişkin grafik aşağıda yer almaktadır. Almanya, Çin, İtalya, Japonya, USA ve İspanya toplam kurulu gücün %75 sahip ülkelerdir. İtalya ve İspanya gibi alanlar Türkiye’den daha küçük alana sahip Akdeniz ülkelerin PV panel kapasite olarak kat ve kat fazlastıyla güneşten yararlandığı görülmektedir. (EPIA,2014:18)
Uluslararası Enerji Birliği’nin 2014 yılı teknoloji haritası adlı raporuna göre geçmiş verilerden yararlanarak, iyimser, kötümsers ve ortalama olmak üzere yaptığı 2018 tahminlerine göre sırasıyla 2013 sonu itibari ile 139 GW olan kurulu gücün, sırasıyla İyimser 430 GW, Ortalama 321 GW ve Kötümsür 376 GW olması tahminleri yapılmaktadır. 2014 yılı için dünya PV Kurulu gücünün 178-185 GW kapasiteye ulaşığı buna ortamla senaryo tahminlerinin gerçekleştiğini göstermektedir. (EPIA, 2014; 38)

**Şekil 6 Dünya 2018 Yılı Kurulu PV Panel Kapasite Tahmini**
Yine aynı kaynağa göre dünyada 2013 yılı kurulu güç kapasitesi oranı %58 olan Avrupa’nın 2018 yılında % 36 civarına düşerken, 2013 yılı kurulu güç oranı %24 olan Çin, ABD ve Ortadoğu ülkelerinin 2018 yılında %45 civarına yükseleceği tahmin edilmektedir.


Şekil 7 Dünya 2014 ve 2018 Kümülatif PV Panel Kurulu Güç KötümserTahmini

Kötümser 2014 173,948 GW

Çin 18%
Amerika 11%
AsyaPasifik 19%
Avrupa 51%
Ortadoğu 1%
Diğer Ülkeler 1%

Kötümser 2018 321,400 GW

Çin 25%
Amerika 14%
AsyaPasifik 20%
Avrupa 37%
Ortadoğu 3%
Diğer Ülkeler 1%

Şekil 8 Dünya 2014 ve 2018 Kümülatif PV Panel Kurulu Güç İyimser Tahmini

Uluslararası Enerji Birliği’ne (The International Energy Agency (IEA) ) göre 2050 yılı geldiğinde dünyanın en büyük enerji kaynağının güneş enerjisi olacağını tahmin edilmektedir. Bu tahmine göre PV enerji toplam elektrik üretiminin %16’sın karşılarırken; %11’ni ise CSP tarafından karşılanacağı öngörülmektedir. (IEA 2015)

Son 10 yılda yıllık kapasite %49 ortalama büyüme sağlanmıştır. Özellikle Japonya ve Çin 2013 yılında toplam kurulu gücünin %50’den fazlasını 2013 yılında kurmuşlardır. (IEAa), (2014)
Tablo 1 Dünyanın 2013 Ülkeler Bazında Kümülatif PV Panel Kapasiteleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ülkeler</th>
<th>2013 PV KURULUM (MW)</th>
<th>2013 Yılı Kümülatif (MW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Avustralya</td>
<td>811</td>
<td>3 226</td>
</tr>
<tr>
<td>Avusturya</td>
<td>263</td>
<td>626</td>
</tr>
<tr>
<td>Belçika</td>
<td>237</td>
<td>3 009</td>
</tr>
<tr>
<td>Kanada</td>
<td>445</td>
<td>1 210</td>
</tr>
<tr>
<td>Çin</td>
<td>12 920</td>
<td>19 720</td>
</tr>
<tr>
<td>Danimarka</td>
<td>156</td>
<td>563</td>
</tr>
<tr>
<td>Fransa</td>
<td>643</td>
<td>4 733</td>
</tr>
<tr>
<td>Almanya</td>
<td>3 304</td>
<td>35 766</td>
</tr>
<tr>
<td>İsrail</td>
<td>244</td>
<td>481</td>
</tr>
<tr>
<td>İtalya</td>
<td>1 620</td>
<td>18 074</td>
</tr>
<tr>
<td>Japonya</td>
<td>6 968</td>
<td>13 599</td>
</tr>
<tr>
<td>Güney Kore</td>
<td>445</td>
<td>1 475</td>
</tr>
<tr>
<td>Malezya</td>
<td>48</td>
<td>73</td>
</tr>
<tr>
<td>Meksika</td>
<td>60</td>
<td>112</td>
</tr>
<tr>
<td>Hollanda</td>
<td>360</td>
<td>723</td>
</tr>
<tr>
<td>Norveç</td>
<td>1</td>
<td>11</td>
</tr>
<tr>
<td>Portekiz</td>
<td>53</td>
<td>281</td>
</tr>
<tr>
<td>İspanya</td>
<td>102</td>
<td>4 640</td>
</tr>
<tr>
<td>İsveç</td>
<td>19</td>
<td>43</td>
</tr>
<tr>
<td>İsviçre</td>
<td>319</td>
<td>756</td>
</tr>
<tr>
<td>Tayland</td>
<td>437</td>
<td>824</td>
</tr>
<tr>
<td>Türkiye</td>
<td>6</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>İngiltere</td>
<td>1 546</td>
<td>3 377</td>
</tr>
<tr>
<td>ABD</td>
<td>4 751</td>
<td>12 079</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam IEA'lı Ülkeler</td>
<td>35 757</td>
<td>125 418</td>
</tr>
<tr>
<td>8 Üye olmayan Ana ülke,</td>
<td>3 826</td>
<td>10 770</td>
</tr>
<tr>
<td>Geri kalan Diğer Ülkeler</td>
<td>371</td>
<td>3 607</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td><strong>39.953</strong></td>
<td><strong>139.795</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), (2014) PV Sektör Uygulamalarında 2014 Trendi


Sektörün ekonomik büyüklüğüne ilişkin 2009-2013 kıyaslama aşağıdaki toplada yer almaktadır. Özellikle yıllık PV elektrik üretimine bakıldığında toplam kurulu gücün aynı dönemde 6 kat arttığı özellikle İtalya’da PV elektrik üretiminin toplam üretim %7’si olduğu görülmektedir. (IEA b, 2014:9)
Tablo 2 PV Sistemlerinin Bazı Göstergelerle 2009-İle 2013 Yılı Karşılaştırması

<table>
<thead>
<tr>
<th>Göstergeler</th>
<th>2009 Yılı Sonu</th>
<th>2013 Yılı Sonu</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Toplam Kurulu güç</td>
<td>23 GW</td>
<td>139 GW</td>
</tr>
<tr>
<td>Yıllık Kurulum</td>
<td>7 GW</td>
<td>38 GW</td>
</tr>
<tr>
<td>Yıllık Yatırım</td>
<td>48 Milyar USD</td>
<td>96 Milyar USD</td>
</tr>
<tr>
<td>1 GW üstü Kurulu gücü olan Ülkeler</td>
<td>5</td>
<td>17</td>
</tr>
<tr>
<td>Yıllık Kurulumu 100 MW üstü olan ülke sayısı</td>
<td>9</td>
<td>23</td>
</tr>
<tr>
<td>Yıllık PV elektrik üretimi</td>
<td>20 TWh</td>
<td>139 TWh</td>
</tr>
<tr>
<td>PV Üretimdeki Payı</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Avrupa</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Almanya</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>İtalya</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>


Tablo 3 Dünya 2030 ve 2050 PV Panel Kapasite Kurulu Güç Tahminleri (GW)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ülkeler</th>
<th>Yıllar (GW)</th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>2013</td>
<td>2030</td>
<td>2050</td>
</tr>
<tr>
<td>ABD</td>
<td>42136</td>
<td>246</td>
<td>599</td>
</tr>
<tr>
<td>Diğer OECD Amerika</td>
<td>42064</td>
<td>29</td>
<td>62</td>
</tr>
<tr>
<td>EU</td>
<td>78</td>
<td>192</td>
<td>229</td>
</tr>
<tr>
<td>Diğer OECD</td>
<td>18</td>
<td>157</td>
<td>292</td>
</tr>
<tr>
<td>Çin</td>
<td>18</td>
<td>634</td>
<td>1738</td>
</tr>
<tr>
<td>Hindistan</td>
<td>42065</td>
<td>142</td>
<td>575</td>
</tr>
<tr>
<td>Afrika</td>
<td>0.3</td>
<td>85</td>
<td>169</td>
</tr>
<tr>
<td>Ortadoğu</td>
<td>0.1</td>
<td>94</td>
<td>268</td>
</tr>
<tr>
<td>Diğer Gelişen Asya Ülkeler</td>
<td>42095</td>
<td>93</td>
<td>526</td>
</tr>
<tr>
<td>Doğu Avrupa ve Rusya</td>
<td>3</td>
<td>12</td>
<td>67</td>
</tr>
<tr>
<td>OECD Üyesi olmayan Amerika</td>
<td>0.2</td>
<td>38</td>
<td>149</td>
</tr>
<tr>
<td>Dünya</td>
<td>135</td>
<td>1721</td>
<td>4674</td>
</tr>
</tbody>
</table>


Dünya PV panel hedeflerini, 2010 yılında yapılan tahminlerini güncelleme gereği ortaya çıkmıştır. 2010 yılı yol haritası raporunda 870 GW olan 2030 tahmini 1721 GW yükseltilmiştir. Yine 2010 yılı yol haritası raporunda 2050 yılı için öngörülen 3.155 GW tahmin de 4674 GW olacağı tahminleri yapılmaktadır. 2025 yılına kadar ortalama yıllık 120 GW kurulu yapılması, 2025-2040 yılı için ortamla yıllık kurulumun 200 GW olacağı tahminleri yapılmaktadır. (IEA b, 2014;9)

2.2. Dünya PV Modül Ve Hücre Üretimi


Şekil 9 Dünya Hücre Üretimi Kapasitesi

2013 DÜNYA HÜCRE ÜRETİMİ

- Diğer IEA Üyesi olmayan 2%
- Tayvan 18%
- Diğer IEA 1%
- Almanya 3%
- ABD 2%
- Malezya 7%
- Kore 1%
- Japonya 8%
- Çin 58%

Çin 65%

Japonya 9%
İtalya 1%

Şekil 10 Dünya Modül Üretimi Kapasitesi

2013 Dünya Modül Üretimi

- Diğer IEA Üyesi Olmayan 4%
- Singapur 2%
- Diğer IEA 2%
- Almanya 4%
- ABD 2%
- Malezya 6%
- Kore 3%
- Kanada 2%

Çin 65%

Japonya 9%
İtalya 1%
Yukarıdaki grafiklerden görüleceği gibi Çin dünya hücre üretiminin %58’ni üretirken, Modül üretiminde %65’e çıkmakta bu da Çin’in bile yurt dışından hücre İthalatı yaptığını göstermektedir. (IEAa, 2014:43-47)

Şekil 11 Seçilmiş Ülkelerin 2009-2013 Hücre Üretimleri

![Seçilmiş Ülkelerin Hücre Üretimi (GW)](/data:image/png;base64,iVBORw0KGgoAAAANSUhEUgAAAECAAADsCAYAAAAgNqk8AAAABGdBTUEAALGPC/xhBQAAAACXBIWXMAAAsTAAALEwEAmpwYAAAA3dEluz4AAAAABlOCXJ5f4AAAArdEVYdH8AAHySUrfrq+Y7FwAAABK0lEQVR42mOwp8/eAAAAABJRU5ErkJggg==)

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEAa), (2014) PV Sektör Uygulamalarında 2014 Trendi

2.3. Dünya PV Hücre ve Modül Maliyetleri

Güneş enerjisi ile elektrik üretim alt parça, yan sanayi ekipmanları ve hücre üretimi, halen gelişmekte olan bir pazar halindedir. Sektörde dengelerin oluşması ve olgunluk düzeyine, 2020 yılına doğru gelmesi beklenmektedir. GES ekipmanları imalat piyasasının, önumsüzde yıllarda, bilgisayar ve iletişim sektöründe de geçtiğimiz son 20 senede yaşanan konsolidasyona benzer bir süreçten geçmesi beklenmektedir. Halen her yıl çeşitli üreticilerin kapanması, şirket birleşmeleri veya satın almaları ile piyasa konsolidasyon aşaması devam etmektedir.

Dünyada büyük bir Ekonomik sektör haline gelen PV Güneş paneli sektöründe dünyada yaklaşık 1,4 milyon kişi çalışmaktadır. 2008 ile 2013 yılları arasında PV modül fiyatları 5’te 1’ne ve PV modül sistemi 3’te 1’ne düştü. Bu düşüş pazara oturduğu İtalya gibi ülkelerde toplam elektrik üretimindeki, güneş enerjisinin payını %7’ler seviyesine yükseltmiştir. (IEAb, 2014;14)
Şekil 12 İtalya 2008-2013 Arası PV Maliyet Grafiği


Silikon hücrelerinde yıllık olarak elektrik üretim kapasitelerinin artışına ilişkin olarak ise son 10 yılda, yıllık ortalama %0,3’lük bir performans artışı ile 2003 ile 2013 yılı arasında %16’lık performans artış sağlanmıştır. Buda hem maliyet hem de performanstaki düşüşlerin PV güneş paneli ile üretilen elektrikin KWh fiyatının düşeceğini ve ülkelerin Güneş Enerjisi kapsamındaki lisanslı üretim kapasitelerini artıracağını göstermektedir. Aşağıdaki tabloda bazı ülkelerde üretilen PV modül maliyetleri yer almaktadır. Yine PV modül üretiminde en düşük maliyet sahip ülke Çin’dir. (IEAa, 2014;57-58)

Tablo 4 Seçilmiş Ülkelerde Modül Maliyeti

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ülkeler (A8)</th>
<th>PV Modül Fiyatı USD/W</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Çin</td>
<td>0,5 - 0,72</td>
</tr>
<tr>
<td>Avusturya</td>
<td>0,72 - 1,0</td>
</tr>
<tr>
<td>Kanada</td>
<td>0,92</td>
</tr>
<tr>
<td>Fransa</td>
<td>0,96</td>
</tr>
<tr>
<td>Almanya</td>
<td>0,92</td>
</tr>
<tr>
<td>İsrail</td>
<td>0,60 - 0,70</td>
</tr>
<tr>
<td>İtalya</td>
<td>0,67 - 0,87</td>
</tr>
<tr>
<td>Japonya</td>
<td>2,48</td>
</tr>
<tr>
<td>G.Kore</td>
<td>0,73 - 0,91</td>
</tr>
<tr>
<td>Malezya</td>
<td>1,91</td>
</tr>
<tr>
<td>Hollanda</td>
<td>1,39</td>
</tr>
<tr>
<td>İspanya</td>
<td>0,73</td>
</tr>
<tr>
<td>İsviçre</td>
<td>0,86 - 1,08</td>
</tr>
<tr>
<td>ABD</td>
<td>0,65 - 0,82</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEAa), (2014) PV Sektör Uygulamalarında 2014 Trendi
Şekil 13 Seçilmiş 3 Farklı Ülkede 2001 İle 2013 Arasındaki Modül Fiyatlarındaki Azalış Trendi

![Gösterge 3 Ülke PV Modül Fiyat Trendi](image)

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı (IEAa), (2014) PV Sektör Uygulamalarında 2014 Trendi

PV sektörü değer zincirinde, birinci sınıf üretim tesislerinde, 2009-2015 maliyet değişimleri (Çin üretimi silisyum kristal dilim tabanlı güneş gözesi ve modül), bu 5 yıllık süreç içinde silisyumda %81 azalma, ignot (dilim) %65 azalma, hücrede %50, modülde de %48 ve toplamda %67’lik bir düşüş gerçekleştirmiştir. (GENSED ,2014).

Şekil 14 PV Modül Alt Bileşen Bazlı Fiyat Düşüş Trendi

![Şekil 14 PV Modül Alt Bileşen Bazlı Fiyat Düşüş Trendi](image)

Kaynak: http://www.gensed.org/sunular

PV modüllerinden, PV sistem olarak elektrik üretimi haline getirilmesi için invertör, arazi, kablo, izleme sistemi, montaj gibi maliyetler modül maliyetine ilave edilerek elektrik üretimi

Tablo 5 Seçilmiş Ülkelerde PV Sistem Maliyeti

<table>
<thead>
<tr>
<th>Avustralya</th>
<th>Çin</th>
<th>Fransa</th>
<th>Almanya</th>
<th>İtalya</th>
<th>Japonya</th>
<th>İngiltere</th>
<th>ABD</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Çatı</td>
<td>1,8</td>
<td>1,5</td>
<td>4,1</td>
<td>2,4</td>
<td>2,8</td>
<td>4,2</td>
<td>2,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Ticari</td>
<td>1,7</td>
<td>1,4</td>
<td>2,7</td>
<td>1,8</td>
<td>1,9</td>
<td>3,6</td>
<td>2,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Hat</td>
<td>2,0</td>
<td>1,4</td>
<td>2,2</td>
<td>1,4</td>
<td>1,5</td>
<td>2,9</td>
<td>1,9</td>
</tr>
<tr>
<td>Kullanımı</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>


Çin’in de yoğun olarak PV markete girmesi ile panel modül maliyetlerinde büyük bir düşüş gerçekleşmiştir. PV Teknolojide ve PV fiyatlarında düşüşle, elektrik perakende satış fiyatı ile PV panelle elektrik üretim maliyeti dengelenmiştir. Gelecekte PV panelle elektrik üretim maliyetinin, perakende elektrik satış fiyatının altında yakın gelecekte düşmesi beklenmektedir. (IEAb, 2014;15)

2.4. Dünya Güneş Enerji Destekleri


Bu kapsamda dünyada bazı ülkelerin teşvik mekanizmaları aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

19
3. TÜRKİYE’DE GÜNEŞ ÜNERJİSİ VE GÜNEŞ PANEL ÜRETİMİ

Mevcut kurulu güçümüzün %34'ü hidrolik, %31,1'i doğal gaz, %21,1'i kömür, %5,1'i rüzgar, %0,1'i güneş ve %8,6'sı ise diğer kaynaklardan oluşmaktadır.

<table>
<thead>
<tr>
<th>EnerjiKaynağı</th>
<th>Yüzdesi</th>
<th>MW Kapasitesi</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Hidrolik</td>
<td>35</td>
<td>25171,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Doğalgaz</td>
<td>30</td>
<td>21575,7</td>
</tr>
<tr>
<td>Kömür</td>
<td>21,1</td>
<td>14793,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Termik Diğer</td>
<td>8</td>
<td>5755</td>
</tr>
<tr>
<td>Rüzgar</td>
<td>5,6</td>
<td>4032,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Güneş</td>
<td>0,2</td>
<td>142,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Jeotermal</td>
<td>0,6</td>
<td>437,7</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>100</td>
<td>71908,2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: TEİAŞ

**3.1. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli**

Türkiye Yıllık Ortalama Güneş Radyasyonunun 1650 kWh/m² büyük olduğu ve kurulum yapılabilecek alanlar toplamı 4.600 km² olan, Toplam kurulabilecek fotovoltaik güç 450-500GWp, Yıllık ortalama elektrik enerjisi üretimi ~650-700 TWh seviyelerinde olan güneş enerjisi ile elektrik üretiminde potansiyeli oldukça yüksek bir ülkedir(www.gensed.org).
Şekil 18 Türkiye Güneş Potansiyeli Atlası


Güneş Modeli:


Eğim-Baktı-Gölgeleyme Hesaplamaları için, Türkiye 1/100.000’lik topografik haritadan üretilmiş yatayda 500m x 500m grid boyutlarına sahip Sayısal Yükseklik Modeli (DEM)

Türkiye 36-42 Derece Enlem Değerine Ait Alanlar

Gökyüzü Açıklılık İndeksi (Sky Size Index)

32 yönde Zenit ve Azimut Açıları

Açık ve Kapalı Gökyüzü Hesaplama Metodları

Modelde kullanılacak parametrelerin hesaplanması ve model kalibrasyonunun yapılması için EİE ve DMİ istasyonlarında 1985 - 2006 yıllarına ait ölçüm yapılan 22 yıllık saatlik güneş ölçüm değerleri

Gökyüzü Işık İletim Katsayısı (Transmittivity) ve Gökyüzü Açıklılığı(Diffuse Proportion)

Yüzeyü Güneş Işık Yanıtma Değerleri (Surface Albedo)

Modelin Kullanılması sonucunda, 12 aya ait günlük değerlerden elde edilen aylık ortalamaları içeren aşağıdaki bilgiler 500m x 500m grid haritası olarak elde edilmiştir. (YEGM, 2015).

Toplam Güneş Radyasyonu(kwh/m²-gün)

Direkt Güneş Radyasyonu(kwh/m²-gün)

Difüz Güneş Radyasyonu(kwh/m²-gün)( www.marasion.com).
Türkiye Güneş değerleri olarak En ideal PV hücresinin Monokristalin Slikonon olduğu aşağıdaki grafikte görülmektedir.

Bu rencontrer Türkiye’nin; coğrafi konum, yüksek yatırım potansiyeli, ekonomik iş gücü maliyeti, Kuzey Afrika ve Orta doğu pazarlarında sektörün lider ülkesi olma fırsatı da güneş enerjisine yönelmesi açısından bazı avantajları ortaya çıkmaktadır(www.dektmk.org.tr).
3.2. Türkiye Güneşten Elektrik Enerjisi Yatırımlarının Mevcut Durumu


Tablo 7 Türkiye GES Lisans Sonuçları

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bölge No</th>
<th>Bölge Kapasitesi</th>
<th>Teklif Edilen Fiyat (Mw/TL)</th>
<th>Tahsis Edilen Kapasite</th>
<th>Toplam Lisans Bedeli (TL)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Elazığ</td>
<td>8</td>
<td>827.000,00</td>
<td>8.00</td>
<td>6.616.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzurum</td>
<td>5</td>
<td>68.000,00</td>
<td>4.90</td>
<td>333.200,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Muş</td>
<td>9</td>
<td>0</td>
<td>9.00</td>
<td>0.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Hakkari</td>
<td>21</td>
<td>0</td>
<td>21.00</td>
<td>0.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Şırnak</td>
<td>11</td>
<td>0</td>
<td>11.00</td>
<td>0.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Siirt Batman Mardin</td>
<td>9</td>
<td>611.500,00</td>
<td>9.00</td>
<td>5.503.500,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Şanlıurfa Diyarbakır</td>
<td>7</td>
<td>1.591.080,00</td>
<td>1.503.003,00</td>
<td>27.970.885,83</td>
</tr>
<tr>
<td>Antalya</td>
<td>29</td>
<td>1.140.000,00</td>
<td>11.122.000,00</td>
<td>6.227.200,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Antalya</td>
<td>29</td>
<td>1.140.000,00</td>
<td>11.122.000,00</td>
<td>6.227.200,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Muğla-Aydın</td>
<td>20</td>
<td>1.591.080,00</td>
<td>12.510.055,00</td>
<td>31.608.990,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>18</td>
<td>1.606.000,00</td>
<td>1.450.000,00</td>
<td>14.500.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Burdur</td>
<td>26</td>
<td>1.723.670,00</td>
<td>1.260.000,00</td>
<td>3.780.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Konya</td>
<td>46</td>
<td>2.510.000,00</td>
<td>1.914.000,00</td>
<td>15.312.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Konya</td>
<td>46</td>
<td>2.510.000,00</td>
<td>1.713.000,00</td>
<td>3.837.120,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Niğde</td>
<td>26</td>
<td>2.720.000,00</td>
<td>2.026.127,00</td>
<td>19.856.044,60</td>
</tr>
<tr>
<td>Kayseri</td>
<td>25</td>
<td>2.511.051,00</td>
<td>1.957.000,00</td>
<td>19.570.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Adana</td>
<td>9</td>
<td>2.004.999,00</td>
<td>1.888.088,00</td>
<td>16.992.792,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Sivas</td>
<td>9</td>
<td>1.888.088,00</td>
<td>1.915.000,00</td>
<td>86.175.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Van-Ağrı</td>
<td>77</td>
<td>2.960.000,00</td>
<td>1.665.000,00</td>
<td>3.579.750,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Bölge No</td>
<td>Bölge Kapasitesi</td>
<td>Teklif Edilen Fiyat (Mw/TL)</td>
<td>Tahsis Edilen Kapasite (TL)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>----------</td>
<td>----------------</td>
<td>-----------------------------</td>
<td>-----------------------------</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kahramanmaraş-Adıyaman</td>
<td>27</td>
<td>2.345.000,00</td>
<td>7,00</td>
<td>16.415.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Malatya-Adıyaman</td>
<td>22</td>
<td>2.960.000,00</td>
<td>9,95</td>
<td>29.452.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Bitlis</td>
<td>16</td>
<td>150.000,00</td>
<td>16,00</td>
<td>2.400.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Mersin</td>
<td>38</td>
<td>2.711.000,00</td>
<td>4,88</td>
<td>13.218.836,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Isparta-Afyon</td>
<td>18</td>
<td>2.756.169,00</td>
<td>18,00</td>
<td>49.611.042,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzincan</td>
<td>3</td>
<td>2.417.000,00</td>
<td>35,00</td>
<td>84.595.000,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Bingöl - Tunceli</td>
<td>11</td>
<td>Talep yok</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TOPLAM</strong></td>
<td><strong>600</strong></td>
<td><strong>585,90</strong></td>
<td></td>
<td><strong>1.061.683.632,03</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>


Lisansız Türkiye geneli kurulum yaklaşık 155 MW’lik kapasitede üretim yapılmaktadır. (22.08.2015 tarihi itibari ile). Teiaş tarafından onaylanan proje kurulu güç kapasitesi ise 1.036 MW dir. Onay verilip projesi henüz gerçekleşmeyen proje kurulu gücü ise 880,6 MW’dir. (TEİAŞ, 2015)

Tablo 8 Türkiye Lisansız GES Proje Genel Toplam İcmali 01.01.2012 - 22.08.2015 İtibari

<table>
<thead>
<tr>
<th>Dağıtım Şirketi</th>
<th>İli</th>
<th>Onaylan Toplam Kurulu Güç (KW)</th>
<th>Onaylanıp Yapılmayan Kurulu Güç (KW)</th>
<th>Faaliyetteki Kurulu Güç (KW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Toroslar Edaş</td>
<td>Adana</td>
<td>16884,8</td>
<td>13714</td>
<td>3170,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Akedaş Edaş</td>
<td>Adıyaman</td>
<td>32017,6</td>
<td>30447,2</td>
<td>1570,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Osmangazi Edaş</td>
<td>Afyon</td>
<td>35826,3</td>
<td>35326,5</td>
<td>499,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Meram Edaş</td>
<td>Aksaray</td>
<td>17000</td>
<td>17000</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Yeşilirmak Edaş</td>
<td>Amasya</td>
<td>1749,2</td>
<td>1749,2</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Başkent Edaş</td>
<td>Ankara</td>
<td>42589,1</td>
<td>29144,8</td>
<td>13444,3</td>
</tr>
<tr>
<td>Akdeniz Edaş</td>
<td>Antalya</td>
<td>43349,1</td>
<td>40266,6</td>
<td>3082,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Aydem</td>
<td>Aydın</td>
<td>16732,5</td>
<td>15082,5</td>
<td>1650</td>
</tr>
<tr>
<td>Balıkesir Osb</td>
<td>Balıkesir</td>
<td>1913,9</td>
<td>706,9</td>
<td>1207</td>
</tr>
<tr>
<td>Başkent Edaş</td>
<td>Bartın</td>
<td>250</td>
<td>250</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Dicle Edaş</td>
<td>Batman</td>
<td>1000</td>
<td>1000</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Osmangazi Edaş</td>
<td>Bilecik</td>
<td>84</td>
<td>84</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vangölü Edaş</td>
<td>Bitlis</td>
<td>898</td>
<td>898</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Akdeniz Edaş</td>
<td>Burdur</td>
<td>41132,4</td>
<td>35212,4</td>
<td>5920</td>
</tr>
<tr>
<td>Uludağ Edaş</td>
<td>Bursa</td>
<td>9970</td>
<td>9831</td>
<td>139</td>
</tr>
<tr>
<td>Uludağ Edaş</td>
<td>Canakkale</td>
<td>1182,5</td>
<td>1182,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Başkent Edaş</td>
<td>Çankırı</td>
<td>3000</td>
<td>3000</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Yeşilirmak Edaş</td>
<td>Çorum</td>
<td>999</td>
<td>999</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aydem</td>
<td>Denizli</td>
<td>50523,9</td>
<td>34816,5</td>
<td>15707,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Dicle Edaş</td>
<td>Diyarbakır</td>
<td>1755,6</td>
<td>1294</td>
<td>461,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Trakya Edaş</td>
<td>Edirne</td>
<td>510</td>
<td>16,6</td>
<td>493,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Furat Edaş</td>
<td>Elazığ</td>
<td>8499</td>
<td>8499</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aras Edaş</td>
<td>Erzurum</td>
<td>2011</td>
<td>2011</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Osmangazi Edaş</td>
<td>Eskişehir</td>
<td>15528,6</td>
<td>12760,8</td>
<td>2767,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Toroslar Edaş</td>
<td>Gaziantep</td>
<td>50707,8</td>
<td>46565</td>
<td>4142,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Dağıtım Şirketi</td>
<td>İl</td>
<td>Onaylan Toplam Kurulu Güç (KW)</td>
<td>Onaylanıp Yapılmayan Kurulu Güç (KW)</td>
<td>Faaliyetteki Kurulu Güç (KW)</td>
</tr>
<tr>
<td>-----------------</td>
<td>---------</td>
<td>-------------------------------</td>
<td>--------------------------------------</td>
<td>-------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Toroslar Edaş</td>
<td>Hatay</td>
<td>2877,6</td>
<td>2361,6</td>
<td>516</td>
</tr>
<tr>
<td>Akdeniz Edaş</td>
<td>Isparta</td>
<td>30816,6</td>
<td>27498</td>
<td>3318,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Boğazici Edaş</td>
<td>İstanbul</td>
<td>1838,1</td>
<td>1486,7</td>
<td>351,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Gediz Edaş</td>
<td>İzmir</td>
<td>15381,9</td>
<td>7118,1</td>
<td>8263,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Akedaş Edaş</td>
<td>K.Maraş</td>
<td>25133</td>
<td>18860</td>
<td>6273</td>
</tr>
<tr>
<td>Başkent Edaş</td>
<td>Karabük</td>
<td>671,2</td>
<td>0</td>
<td>671,2</td>
</tr>
<tr>
<td>Meram Edaş</td>
<td>Karaman</td>
<td>21462,6</td>
<td>18940</td>
<td>2522,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Kayseri Civarı</td>
<td>Kayseri</td>
<td>106306,4</td>
<td>63817,4</td>
<td>42489</td>
</tr>
<tr>
<td>Başkent Edaş</td>
<td>Kırıkkale</td>
<td>6740</td>
<td>6740</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Trakya Edaş</td>
<td>Kırklareli</td>
<td>357</td>
<td>357</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Meram Edaş</td>
<td>Kırşehir</td>
<td>14629,9</td>
<td>14629,9</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Toroslar Edaş</td>
<td>Kilis</td>
<td>7726</td>
<td>7486</td>
<td>240</td>
</tr>
<tr>
<td>Sakarya Edaş</td>
<td>Kocaeli</td>
<td>1225</td>
<td>0</td>
<td>1225</td>
</tr>
<tr>
<td>Meram Edaş</td>
<td>Konya</td>
<td>224670,8</td>
<td>211236,4</td>
<td>13434,4</td>
</tr>
<tr>
<td>Osmangazi Edaş</td>
<td>Kütahya</td>
<td>5636</td>
<td>5636</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Furat Edaş</td>
<td>Malatya</td>
<td>21837</td>
<td>16551,4</td>
<td>5285,6</td>
</tr>
<tr>
<td>Gediz Edaş</td>
<td>Manisa</td>
<td>25083,8</td>
<td>23813,8</td>
<td>1270</td>
</tr>
<tr>
<td>Dicle Edaş</td>
<td>Mardin</td>
<td>300</td>
<td>300</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Toroslar Edaş</td>
<td>Mersin</td>
<td>44830,8</td>
<td>44830,8</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Aydem</td>
<td>Muğla</td>
<td>15742,6</td>
<td>15170,6</td>
<td>572</td>
</tr>
<tr>
<td>Meram Edaş</td>
<td>Nevşehir</td>
<td>6451</td>
<td>4479</td>
<td>1972</td>
</tr>
<tr>
<td>Meram Edaş</td>
<td>Niğde</td>
<td>43063,6</td>
<td>35383,6</td>
<td>7680</td>
</tr>
<tr>
<td>Toroslar Edaş</td>
<td>Osmaniye</td>
<td>900</td>
<td>0</td>
<td>900</td>
</tr>
<tr>
<td>Samsun Osb</td>
<td>Samsun</td>
<td>489,2</td>
<td>0</td>
<td>489,2</td>
</tr>
<tr>
<td>Dicle Edaş</td>
<td>Siirt</td>
<td>680</td>
<td>680</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Çamlıbel Edaş</td>
<td>Sivas</td>
<td>4205,9</td>
<td>2654,1</td>
<td>1551,8</td>
</tr>
<tr>
<td>Dicle Edaş</td>
<td>Şanlıurfa</td>
<td>9506</td>
<td>9506</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Dicle Edaş</td>
<td>Şırnak</td>
<td>296</td>
<td>-204</td>
<td>500</td>
</tr>
<tr>
<td>Furat Edaş</td>
<td>Tunceli</td>
<td>18</td>
<td>0</td>
<td>18</td>
</tr>
<tr>
<td>Vangölü Edaş</td>
<td>Van</td>
<td>998,3</td>
<td>998,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Toplam</strong></td>
<td></td>
<td><strong>1035.988,6</strong></td>
<td><strong>880.607,9</strong></td>
<td><strong>155.380,7</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: http://www.teias.gov.tr/

### 3.3. Türkiye Modül Panel Üretimi

Türkiye’de Mevcut PV modül imalatı yapan firmaların tümü, silikon tabanlı ürün üretektedir. Alüminyum çerçeve, cam ve kablo dışında PV modül malzemeleri ise mevcut firmalar tarafından üretilmemekte, ithal edilmektedir. (TMMO,2014;191-193)

PV panel üretiminde maliyet olarak, %10 civarında yerli ürünün Manisa ve Mersin’den tedarik edildiği, Hücre dışında kalan Ribbon, Tedlar gibi alt parçaların PV modül maliyetinin %15’lik kısmının ‘da Avrupa’dan tedarik edildiği, Hücre olarak ise, PV modul maliyetinin %75 lik kısmı oluşturduğu ve Çin, Malezya, Japonya, Tayvan ve Kore Toplam Dünya Üretimin %92’sini karşıladığı ülkelerden satın alınmaktadır.
Tablo 9 Türkiye PV Modül Üreticileri ve Kapasiteleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>Firma Adı</th>
<th>Üretim Kapasitesi (MW/Yıl)</th>
<th>Şehir</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>C-SUN</td>
<td>150</td>
<td>İstanbul (Serbest Ticaret Bölgesi)</td>
</tr>
<tr>
<td>SOLAR TURK</td>
<td>60</td>
<td>Gaziantep</td>
</tr>
<tr>
<td>GAZİOĞLU SOLAR</td>
<td>30</td>
<td>Tekirdağ</td>
</tr>
<tr>
<td>GETS ENERGY</td>
<td>35 (150)*</td>
<td>Hatay</td>
</tr>
<tr>
<td>ALFA SOLAR</td>
<td>30</td>
<td>Kırıkkale</td>
</tr>
<tr>
<td>ZAHİD ALİMİNYUM</td>
<td>30</td>
<td>Adana</td>
</tr>
<tr>
<td>BEREKTEN ENERJİ</td>
<td>150</td>
<td>Denizli</td>
</tr>
<tr>
<td>ANEL ENERJİ 13,5</td>
<td>13,5</td>
<td>İstanbul</td>
</tr>
<tr>
<td>SUNLEGO</td>
<td>50</td>
<td>Ankara</td>
</tr>
<tr>
<td>SEISO PVT) (Solimpex)</td>
<td>25</td>
<td>Konya</td>
</tr>
<tr>
<td>ANTAK ENERJİ</td>
<td>18</td>
<td>Isparta</td>
</tr>
<tr>
<td>ATSCO SOLAR</td>
<td>10</td>
<td>İzmir</td>
</tr>
<tr>
<td>CLEAN WORLD ENERJİ A.Ş</td>
<td>6</td>
<td>Antalya</td>
</tr>
<tr>
<td>SOLAR PANER</td>
<td>Belirsiz</td>
<td>Silivri İstanbul</td>
</tr>
<tr>
<td>Ömer Korkmaz</td>
<td>Belirsiz</td>
<td>Nevşehir</td>
</tr>
<tr>
<td>TOPLAM</td>
<td>712,5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>


3.4. Türkiye Güneş Enerji Üretim Destekleri


Tablo 10 Türkiye GES YEKDEM Verileri

<table>
<thead>
<tr>
<th>Üretim Tesisi</th>
<th>Yurt İçinde Gerçekleşen İmalatlara ilişkin</th>
<th>5 Yıl Uygulanacak Yerli İmalat Desteği ($cent/kWh)</th>
<th>10 yıl Uygulanacak Fiyatlar ($cent/kWh)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Fotovoltaik Güneş Enerjisi</td>
<td>PV panel entegrasyonu ve güneş yapışal mekaniği</td>
<td>0,8</td>
<td>13,3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>PV modülleri</td>
<td>1,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>PV modüllünü oluşturan hücreler</td>
<td>3,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>İnvertör</td>
<td>0,6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>PV modülü üzerine ışını odaklayan malzeme</td>
<td>0,5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Total Local Production Support $6,7</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Yoğunlaştırılmış Güneş Enerjisi</td>
<td>Radyasyon toplama tüpü</td>
<td>2,4</td>
<td>13,3</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Yansıtıcı yüzey levhası</td>
<td>0,6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Güneş takip sistemi</td>
<td>0,6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Işı enerjisi depolama sisteminin mekanik aksamı</td>
<td>1,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Kulede güneş ışını ile buhar üretim sistemi</td>
<td>2,4</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Stirling motoru</td>
<td>1,3</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Panel entegrasyonu ve güneş paneli mekaniği</td>
<td>0,6</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Total Local Production Support $9,2</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

4. KARAMAN GÜNÈŞ ÜNERJİSİ VE GÜNÈŞ PANEL ÜRETİMİ

4.1. Karaman Mevcut Elektrik Enerjisi Üretimi


Şekil 21 Karaman Enerji Üretim Kapasitesi

Kaynak: TEİAŞ
Karaman EPDK tarafından lisans antlaşması yapılmış 1080 MW'lik doğalgaz çevrim santrali ve 38 MW lisanslı ihale sonucu ve Lisansız başvurularda dikkate alındığında gelecek yıllarda Enerji konusunda Türkiye’de önemli bir enerji merkezi olmaya aday bir il konumuna gelecektir.

Şekil 22 Karaman Elektrik Enerjisi Potansiyeli

![Karaman Güneş Enerjisi Potansiyeli](http://www.teias.gov.tr/)

Kaynak: http://www.teias.gov.tr/


4.2. Karaman Güneş Enerjisi Potansiyeli


<table>
<thead>
<tr>
<th>İL</th>
<th>Güneşlenme Süresi (saat-yıl)</th>
<th>Radyason Değeri (KWh/m2-yıl)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Antalya</td>
<td>3,011</td>
<td>1,646</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>2,978</td>
<td>1,582</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>2,931</td>
<td>1,591</td>
</tr>
<tr>
<td>Hatay</td>
<td>2,997</td>
<td>1,536</td>
</tr>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td><strong>3,007</strong></td>
<td><strong>1,660</strong></td>
</tr>
<tr>
<td>Konya</td>
<td>2,898</td>
<td>1,608</td>
</tr>
<tr>
<td>Van</td>
<td>3,070</td>
<td>1,652</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: http://www.gnssolar.com/list/list.asp?ktgr_id=408
Tablo 11’de yer alan Karaman değerlerinin ölçümlere dayalı olarak değerleri ise; Karaman İlünün Güneş Radyasyonu Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre 2012 yılı için 1850 kwh/m², 2013 yılı için 1920 kwh/m² dir. Ölçüm istasyonu kurup iki yılın aşırı süreli ölçüm yapan firmaların ölçüm değerleri, bu değerlerin daha da yüksek olduğunu göstermektedir.


Karaman Güneş değerleri olarak En ideal PV hücresinin Monokristalin Slikonon olduğu aşağıdaki grafikte görülmektedir.
4.3. Karaman PV Paneli İle Elektrik Üretimi


Tablo 12 Karaman Lisanslı 38 MW Güneş Enerji İhalesi Sonucu

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bölge No</th>
<th>Bölge Kapasitesi</th>
<th>Tektir Edilen Fiyat (Mw/TL)</th>
<th>Tahsis Edilen Kapasite</th>
<th>Toplam Lisans Bedeli (TL)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>38 Mw</td>
<td>2.711.000,00</td>
<td>4,88</td>
<td>13.218.836,00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>2.555.000,00</td>
<td>33,12</td>
<td>84.631.820,00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: TEİAŞ


Tablo 13 Karaman Lisansız PV GES Verileri

<table>
<thead>
<tr>
<th>Dağıtım Şirketi</th>
<th>İli</th>
<th>Onaylan Toplam Kuru Güc KW</th>
<th>Onaylanıp Yapılmayan Kuru Güc KW</th>
<th>Faaliyetteki Kuru Güc KW</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Meram Edaş</td>
<td>Karaman</td>
<td>21462,6</td>
<td>18940</td>
<td>2,522,6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: TEİAŞ

MW, İl Özel idaresi ve Ermenek hükümet konağı toplamda 2,5226 MW kurulu gücü ile faaliyette olup, 18.940 MW’lık onaylı proje ise TEAİŞ onayı olmasına rağmen henüz kurulum gerçekleşmemiştir.

5. KURULUŞ YERİ FAKTÖRLERİ VE KURULUŞ YERİ SEÇİM YÖNTEMLERİ


Etkinlik: İşletmenin amacına ne derecede ulaştığını ölçen bir başarı göstergesidir. İşletmenin belirlenen niceliksel standartlara ulaşma derecesini ve bir çıktıyı en az girdi ile elde etme derecesi etkinliğin teknik yönünü göstermektedir. Kıt kaynakları en iyi şekilde değerlendirmesi ise etkinliğin ekonomik yönünü oluşturur.

Verimlilik: Üretimden elde edilen çıktı niteliklerinin, bu çıktıları elde etmek için kullanılan girdilere oranını ifade etmektedir. Bu noktada, emek, hammadde vb üretim faktörlerinin etkinliği, ekonomik faaliyetlerin verimliliği, net emek verimliliği, mikro ve makro verimlilik, fiziki verimlilik, parasal verimlilik, marjinal verimlilik gibi konular incelenmektedir.

Ekonomiklik: Elde edilen çıktıların satışından elde edilen gelirlerin, bu gelirleri elde etmek amacıyla katılan maliyetlere oranını ortaya koymaktadır.

Kârlılık: Elde edilen net kârın harcanan parayla kıyaslamasını ifade eden bir kavramdır (Çetin ve Can Mutlu, 2010:23 – 27)


Herhangi bir fikrin iş fikri veya girişimcilik olarak değerlendirilmesi için, öncelikle bu fikrin orijinal ve düşünülmemiş olması önemlidir. Daha önce aklı gelmemiş bir “şey” veya mevcut olan ama hâlâ hâlâ düşünmemiş mevcut bir fikrin geliştirilmesi, iyileştirilmesi, girişimcilginin başarısı için önemli bir faktördür. Tabii ki, bir işin başarıya ulaşması için bu sadece ilk basamak ve başlangıç oluşturacaktır. Bu sadece “Ne ?” sorusunun cevabı olacaktır. En az bu süreç kadar önemli olan diğer faktörleri aşağıda sıralanan sorulara verilen cevaplar ile sıralamak mümkündür:

- Nasıl? (Kullanılacak olan metotlar)
- Nerede? (Üretim veya hizmet sunumunun yapılacağı yer veya yerler)
- Kimler? (Hedef kitler ve pazaryüzündeki durum)
- Kimlerle (Süreçte ortaklık var ise bu ortakların nasıl seçileceği, personel seçiminde nelerin önemli olması)
- Niçin/Niye? (Neden ilgili ürün/hizmet, kullanılabilecek metotların mantıklı bir açıklama, seçilecek personele ait niteliksel ve niceliksel açıklamalar, ortaklık yapısına ilişkin izahat)

depolama olanakları, yasal düzenlemeler, ücret politikaları ve destekler gibi konular yer seçiminin etkileyen en önemli kavramlardır. Ayrıca yeni yer seçimi dışında, ilave üretim yeri seçileceğinde daha ince düşünülen karar verilmelidir. Kuruluş yeri seçiminde bir takım ilkeler göz önünde tutulmalıdır. Bu ilkeler:

- İşletme ihtiyaçlarını objektif bir şekilde saptamalıdır.
- Seçimin işletme faaliyetlerine etkilerini ortaya koyacak temel hususlar tam ve gerçeğçi bir şekilde belirlenmelidir.
- Seçim aşamasında tüm basamaklar belirli bir hiyerarşik düzen içerisinde, sıra ile yürütülmelidir.
- Yer seçimi ile ilgili olarak çalışılacak profesyoneller titizlikle seçilmelidir.

Bunların yanında, verilecek karara ilişkin olarak;

- Uzun vadeli bir planlama yapılmalıdır,
- Karar verme sürecinde kullanılacak veriler, farklı kaynaklardan elde edilen sağlam, doğru ve sistemli bir şekilde elde edilmiş olmalı,
- Elde edilen verilerbilgisayar ve veri işleme teknolojisi araçları ile analiz edilmelidir,


Tablo 14 Farklı Yönetim Yerlerini Seçimine İlişkin Avantaj ve Dezavantajlar

<table>
<thead>
<tr>
<th>Yerleşim Yeri</th>
<th>Avantajlar</th>
<th>Dezavantajlar</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Ev</strong></td>
<td>Sabit Giderlerin olabileceği en düşük noktasıadır. Olası vergi avantajları Kullanılıştırır Evden işe gitme gibi zaman kaybı yoktur.</td>
<td>Özel izine ihtiyaç duyulması Eve iş getirme probleminin sürekliliği</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Kent Merkezi</strong></td>
<td>Büyük günlük ticaret Prestij Giriş – Çıkış kolaylığı Farklı hizmetlerden yararlanabilme Tesadüfi iş imkânı</td>
<td>Pazara sahip olma, Yüksek kira, Ulaşım sorunları Yüksek giderler</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>İş Merkezi</strong></td>
<td>Vergisel avantajlar</td>
<td>Uygun alan bulma zorluğu</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sanayi Siteleri</strong></td>
<td>Gelişime yardımcı imkânlar Diğer firmalarla iş yapabilme</td>
<td>Uygun yerleşim sağlanamayabilir</td>
</tr>
</tbody>
</table>


Sanayi işletmeleri, devletin belirlemiş olduğu, milli geliri azami düzeyeye çıkarmak, işgücünü tam ve etkin kullanmak, kalkınmışlık düzeyini artırmak ve geri kalısmış bölgenin estetik değeri artırmak, sosyal sorunların çözüm gerçekleşmesi ve kalkınma ve geri kalısmış bölgeleri desteklemek, sosyal sorunların çözülmesini ve kalkınmanın artmasını sağlamak, sosyal sorunların çözülmek için gereken kriterleri de dikkate almaktadır. Kuruluş yeri seçiminde, genel olarak göz önune alınan ve temel belirleyici olarak sırılabilen faktörler ise aşağıdaki sıralanmaktadır:

- **Ekonomik Faktörler:** İşletmenin alacağı kararlar ile kontrol edebileceği faktörlerdir. Pazarın büyüklüğü, pazarın yapılığı, hammadde kaynakları, ulaşım olanakları, kuruluş...
maliyetleri, işletme maliyetleri, benzer işletmelere yakınlık ve mevcut yatırımlar, devletin özendirici ve çaydarmaya yönelik politikaları ekonomik faktörler arasındadır.

- **Bölgesel Faktörler:** Seçilecek olan bölgenin su, yol, altyapı, enerji, liman gibi altyapı tesislerine sahip olması, sosyal kalkınmışlık düzeyi gibi hizmetlerin yeterliliği, kalifiye işgücü varlığı ve iklim koşulları gibi bölgesel faktörler, dış ticaret politikası, kalkınma stratejileri, politikalar gibi ulusal faktörler, ülkenin izlediği dış politika, ekonomik ve politik öngürtülerin varlığı gibi uluslararası faktörler gibi başlıklardır (Şimşek ve Çelik, 2011:63 – 65).

Sahip veya ortaklar veya yöneticiler bazı zamanlar, objektif değerlendirmeye kriterlerinin yanı sıra, doğduğu veya yaşadığı yere, veфа borcu ödemek, istihdam sağlamak, saygınlık sağlamak vb. sosyo – psikolojik etkenlerde de kuruluş yerini belirleyebilmektedir (Kumkale, 2011:91).


- Bir problem bulunmaktadır. (En uygun yer seçebilecek miyiz ?)
- Problemin çözümü için zorunluluk/baskı vardır. (Yanlış tercih iflasa götürebilir, rekabette başarısız olmak olasıdır.)
- Birden fazla uygun seçenek mevcuttur. (Doğduğumuz yer mi ? Doyacağımız yer mi? vb.)
- Seçenekler arasında belirsizlik vardır. (Acaba hangisi bölgeyi/yeri seçmeliyiz ?)
- (Aladağ, 2011:1)

ortaya çıkan teşvik ve fırsatlar ile milli çıkarlar belirleyici olarak karşımıza çıkacaktır (Güvemli, Chambers ve İme, 1997: 334 – 341)


Proje değerlendirme sürecinde nakit akımlarından yola çıkarak yapılan metotlar, kuruluş yeri seçiminde de dikkate alınmalıdır. Çünkü kuruluş yerine seçimi sürecinde alternatifler, dolaylı veya dolaysız olarak işletme için nakit çıkışına veya desteklemeler ve geri ödemeler ile nakit girişine yol açabilecektir.


Gider Mühendisliği, giderlerin azaltılması noktasına odaklanmıştı. Ancak genel geçerli kriterlerle işletme verimliliğini değerlendirir ve verimliliklere uygun bir şekilde revize edilebilir ise doğru karar verilecektir.

5.1. Kuruluş Yeri Seçiminde Kullanıla Metotları

Kuruluş yeri seçiminde kullanıla metotları, ampirik ve kantitatif metotlar olarak gruplamak mümkündür.

- Geçmiş tecrübelerden yola çıkarak veya basit hesaplama veya daha önceli küçük çalışmalar ile seygisel bir şekilde veya kuruluş yeri seçiminde ilgili projenin barındırdığı ve önem verilen kuruluş yeri faktörleri dikkate alınarak tablolar hazırlanacak ve bu tablolar ile elde edilen histogramlar yoluyla kuruluş yerinin seçimi kararına ilişkin bir sıralama konulabilecektir. Bu iki metot sübjetif bir değerlendirme içermektedir. Ancak genel geçerli kriterler ile işletme verimliliğine uygun bir şekilde revize edilebilir ise doğru karar verilecektir.
  - Kantitatif yöntemler de ise;
    - Arazi, arsa, inşa maliyetleri,
    - Hammadde vb giderler,
 Taşıma giderleri,
• İnsan kaynaklarından ortaya çıkan giderler,
• Su ve Enerji giderleri,
• Çevresel faktörler,
• Vergi ve yasal düzenlemeler,
• Teşvikler


- Belirtilik eşitliği,
- Olasılık dağılımı,
- Karar ağacı,
- Duyarlılık analizi,
- Simülasyon


Analitik olmayan yöntemleri ise kendi içerisinde, Statik Yöntemler (Paranın zaman değerini dikkate almayan) ve Dinamik Yöntemler (Paranın zaman değerini dikkate alan) olarak sınıflandırmak mümkündür.

Tablo 15 Analitik Olan Proje Değerleme Metotları

<table>
<thead>
<tr>
<th>Statik Yöntemler</th>
<th>Dinamik Yöntemler</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Oran (A)</td>
<td>Net Bugünkü Değer Yöntemi (E)</td>
</tr>
<tr>
<td>Oran (B)</td>
<td>İç Karlılık Oranı Yöntemi (F)</td>
</tr>
<tr>
<td>Oran (C)</td>
<td>Karlılık Endeksi Yöntemi (G)</td>
</tr>
<tr>
<td>Geri Ödeme Süresi Yöntemi (D)</td>
<td>Dinamik Geri Ödeme Süresi Yöntemi (H)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: Chambers Nurgül (2009), Firma Değerlemesi, Beta Basım yayın s:427.
Kuruluş yeri ile ilgili yapılan tutarları yatırım tutarı olarak ve ilgili kuruluş yerinin seçiminden kaynaklanan nedenler ile oluşacak nakit hareketi Net nakit giriş/gelir olarak ele alındığında kuruluş yeri seçimine karar verilmesinde yukarıda anılan analitik olmayan metotların kullanılması mümkündür. Yatırımın ne kadarlık bir net nakit girişine yol açacağı (A) hesaplanarak ilgili seçime ilişkin yatırımın karlılığı hesaplanmakta ve alternatif kuruluş yerlerini arasında en yüksek değerli alanlardan başlanarak bir sıralama yapılması mümkündür. Aynı şekilde ortalama alınarak (B) aynı karar alınabilecektir. Yıllık ortalama gelir ve ortalama yatırım tutarı hesaplanarak (C) benzer karar verilebilir. Geri Ödeme süresi yönteminde ise (D) ortaya çıkacak nakit akımlarının ve yatırım tutarının zaman değerleri göz ardı edilerek ilgili seçim, yapılan yatırım ne kadar sürede amorti edeceği hesaplanmaktadır. (Ceylan, 2011:174 – 175)

Net Bugünkü Değer (NBD) (E) yönteminde, geleçekte ortaya çıkacak nakit akımlarının belirlenmiş bir oran ile bugün değeri hesaplanarak, yapılan yatırım ile kıyaslama yapılması sağlanmaktadır. İç Kârlılık yönteminde (F), nakit akımlarının bugünkü değerini yatırım tutarına eşitleyen tutar hesaplanmakta ve bulunan bu iç kârlılık oranının üstündeki oranların mevcudiyeti durumunda ilgili alternatif ele alınmaktadır. Kârlılık Endeksi (G) yönteminde ise, yapılan yatırımların ne kadar net nakit girişine yol açtığı tespit edilmektedir (Kıyılar, 2010:98). Dinamik geri ödeme süresinde ise nakit girişleri bugünkü değer ile indirgenmekte sonrasında ise, geri ödeme süresi ile benzer bir uygulama yapılmaktadır.

Tabloda verilen dinamik yöntemlere ilave olarak, Net Gelecekteki Değer (NGD), Yıllık Eşdeğer Net Hasıla, Yıllık Eşdeğer Masraf, Yıllık Eşdeğer Hasıla yöntemleri de kullanılmaktadır.


Duyarlılık analizinde, nakit akımı etkileyecek değişkenlerden etkisi ölçülmek istenen değişken dışında kalanların sabit tutularak, etkisi incelenmek istenen değişkenin nakit akımını ne şekilde değiştirebileceği incelenmektedir. (Örneğin, kuruluş yeri seçimi sonucu ilgili bölgelerdeki vergi politikalarındaki değişimin işletmenin nakit akımini etkisi veya, farklı kuruluş yeri seçimlerinin pazar uzaık nedeniyle pazarlama satış dağıtım giderlerini etkilemesi vb) (Şahin, 2014:413)

Simülasyon teknikinde, çeşitli faktörler ile pazaraya yönelik olarak; pazaraya yönelik analizler (1), yatırım tutarı ile ilgili analizler (2), faaliyete yönelik giderler ve sabit giderlerin analizi (3) dikkate alınarak yapılabilirlik etüdleri gerçekleştirilmektedir. Tabii ki bu 3 ana başlıkta gerçekleştirilir ve özellikle analizler genel risk ve değişimi okuma ve kişilerin en uygun yöntemlerin bilgisayar aracılığıyla matematiksel bir yöntem olarak (Sarıaslan ve Erol, 2014:249 – 252)


Ulaştırma metodunda, üretim yerinden satış merkezlerine gönderilecek ürünlerin ulaşım maliyetlerini minimize etmek hedeflenir. Bu metotta, Kuzey – Batı Köşesi Metodu, En Düşük Maliyetli Hücre Metodu, Vogel Yaklaşım Metodu kullanılan en yaygın çözüm yöntemleridir. (Tekin, 2013:74)

Ulaştırma ve Doğrusal Programlama tekniikleri maliyet minimizasyonu ve sınırlayıcı koşullar aynen almıldığı için birbirinin yerine kullanılmaktadır. Karar verme sürecinde başarının temel koşullardan birisi de sadece tek bir metot ile yetinememektir. Optimal kuruluş yeri seçiminin yapıldığından söz edebilmek için;

- Üretim faktörleri en uygun fiyat ile istenen nicelikte ve nitelikte sürekli olarak temin edilebilmeli,
- Pazar en uygun maliyetle, kolayca ulaşılabilir maliyetle,
- Faaliyet çeşitlenmesi, kapasite artışı gibi konulara, gelişme ve genişleme olanakları bulunmalıdır (Sarıaslan, 2014:153 – 159).
Özet olarak, kuruluş yeri seçimine ilişkin karar verme sürecinde, tecrübeli yöntemlerden, cebirsel metotlardan, Yöneylem araştırmaya yönelik yöntemlerinden, istatistiksel yöntemlerden, finansal yöntemlerden ve Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden faydalanılabilir.


- Faktör Puan Yöntemi,
- Ağırlıklı Amaç ve Kriterler Yöntemi,
- TOPSIS Yöntemi,
- Electre Yöntemi,
- Analitik Hiyerarşisi Süreci,
- Gri İlişkisel Analiz Yöntemi,
- VICOR metodu,
- Analitik Ağ Süreci,


Analitik Ağ Süreci (AAS), karar verme sürecini etkileyen kriterler ile alt kriterler arasındaki her türlü bağımlılık ve geri besleme ilişkilerini sistematik olarak ortaya koyan bir yöntemdir ve kriterler ve kriterlerin oluşturduğu kümeler arasındaki etkileşimleri belirleme olanağı nedeniyle AHP yönteminde göre daha kullanışlıdır (Ustasüleyen ve Perçin, 2007: 37 – 55).

ELECTRE, sayısal hesaplamaların ağır basan problemleri çözülebileceğine sahiptir ve farklı alternatiflerin bütün mümkün çiftlerini kriterler bazında karşılaştırarak alternatiflerin kriterler bazında değerlerini ortaya koyabilmektedir. Yöntemin özü tercih edilen veya edilemeyen alternatifler arasında üstünlük ilişkisi kurulmasına dayanır (Akyüz ve Soba, 2013).

VIKOR yöntemi, çok kriterli karmaşık sistemlerin optimizasyonu sağlamak amaçlamaktadır ve grup faydasını en üst düzeye çıkarırken bireysel pişmanlığı en alt seviyede tutacak çözümü ulaşmayı hedeflemektedir (Uludağ ve Deveci, 2013: 257 – 287).


5.2. İşletme Kuruluş Yeri Seçimine Etkileye Olabilecek Faktörler


- Pazara yakınlık
- Ulaşım ve taşıma durumu
- İşgücü sağlayabilme durumu
- Fabrikanın genişleme imkânları
- Hammadde kaynaklarına yakınlık
- Enerji ve su kaynaklarına yakınlık
- Uygun arsa maliyetleri
- Finansman kolaylıkları
- Toplumsal yapı ve hayat стандartı
- Artıkları ortadan kaldırılabilme kirliliği ve çevrenin korunması
Kuruluş yeri seçimi, sadece ticari açıdan önemli olamamakla birlikte gelir dağılımı, bölgesel gelişmişlik farklıkları etkileme, deprem faktörler ile teşvik tedbirlerinden yararlanabilme, birbirleri ile ilişkileri olabilecek işletmelerin aynı bölgede toplanması sonucu oluşabilecek dışsal faktörler gibi boyutları içermektedir.

Ekonomik faktörler genel olarak işletmenin kontrol alanı içine giren ve işletme yönetimince alınacak kararlar etkilenebilen faktörlerdir. sel faktörler ise, işletmenin denetimi dışında ortaya çıkan doğal, mali, politik, sosyal, yasal, ulusal ve uluslararası koşulları içermektedir.


6- AHP FABRİKA YERİ SEÇİMİ METODUNUN UYGULANMASI

Bu kapsamda PV Güneş paneli üretimi için Türkiye’de kurulan, C-SUN 150 MW/yıl İstanbul Tuzla Serbest bölgesi, SOLAR TURK 60 MW/yıl Gaziantep, Bereket Enerji 150 MW/yıl Denizli, SUNLEGO 50 MW/yıl Ankara illerinde kurulan fabrikaların bu illeri tercih nedenleri kapsamında Karaman ilinin durumu ortaya konulacaktır. Ayrıca fabrika yer seçimi kriterleri ve bu seçim faktörlerini kullanan metotlar ile 4 il ve Karaman’ın PV panel üretimi yeri olması hususundaki eksikleri ortaya konacaktır. Projede mevcut kurulu fabrikalar ile Karaman ilinin avantajları ve dezavantajları ortaya konacaktır.

1.Pazara Yakınlık
2.Hammadde Kaynaklarına Yakınlılık
3. Nitelikli İşgücü
4. Sosyo-Kültürel Çevre
5. Alt Yapı
6. İnovasyon ve Teknoloji
7. Yüksek Öğretim
8. Arsa Maliyeti
6.1. Analitik Hiyerarş Procesi


AHP, karar vericilerin karmaşık problemleri, problemin ana hedefi, kriterleri, alt kriterler ve alternatifleri arasındaki ilişkisini gösteren bir hiyerarş yapısı modellemelerine olanak verir. AHP’nin en önemli özelliği karar vericinin hem objektif hem de sübjektif düşüncelerini karar sürecine dahil edebilmesidir.

AHP her sorun için amaç, kriter, olası alt kriter seviyeleri ve seçeneklerden oluşan hiyerarş yapısı bir model kullanır. Karışıklık, anlaşılması güç veya yapısal olarak sorunlar için genel bir yöntemdir ve üç temel prensip üzerine kurulmuştur:

Hiyeraşilerin Oluşturulması
Önceliklerin Belirlenmesi
Mantıksal ve Sayısal Tutarlık

AHP ile karar verme süreci aşağıdaki aşamalardan oluşur:

Karmaşık ve düzensiz bir problemin parçalara (alt öğelere) ayrılması, bir başka deyişle, problemin temel öğelerini ve bu öğeler arasındaki ilişkileri gösteren bir modelin oluşturulması,

İlgili alt öğeleri gruplayıp düzenleyerek, hiyerarş yapısı bir model oluşturulması. Burada oluşturululan hiyerarş yapısı alt öğeler arasındaki fonksiyonel bağımlılık ilişkisini yansıtıp, oluşturulan hiyerarş yapısı bir model oluşturulması, ilgili alt öğeleri gruplayıp düzenleyerek, hiyerarş yapısı bir model oluşturulması. Burada oluşturululan hiyerarş yapısı alt öğeler arasındaki fonksiyonel bağımlılık ilişkisini yansıtabilir, oluşturulan hiyerarş yapısı bir model oluşturulması.

Aynı gruptaki diğer alt öğeler bağı olarak yani alt öğenin algılanan önemine dayalı olarak, her bir alt öğeye sayısal değerler verilmesi, bir başka deyişle, değerlendirmelerin anlamlı sayılarla ifade edilmesi,

Hiyeraşinin alt öğelerinin önceliğini belirlemek için bu değerlerin kullanılması,

Karar alternatiflerini belirlemek için bu önceliklerin birleştirilmesi, genel sonuç için daha önceki aşamada elde edilen değerlerin sentez edilmesi,

Daha önce alt öğelerle verilen sayısal değerler değiştirilerek nihai kararın duyarlılığını analiz edilmesi, bir başka deyişle, sübjektif değerlerde değişiklik yaparak verilen kararın incelemesi.

AHP, sorunun karar vermeye yönelik olarak ayrıntılı biçimde katmanlara ayrıştırılmaya yöntemini, oluşturulnan hiyerarş yapısı sayesinde oldukça etkin bir metodoloji ile kullanır. En basit

Şekil- 23 Şekil 26 AHP Yapısı


Tablo 16 AHP Değerlendirme Ölçeği (Saaty, 1989))

<table>
<thead>
<tr>
<th>Önem Derecesi</th>
<th>Tanımı</th>
<th>Açıklaması</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Eşit Derecede Önemli</td>
<td>Her iki faaliyet de amaca eşit katkıda bulunur</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Orta Derecede Önemli</td>
<td>Tercübe ve değerlendirilmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre taraz daha fazla tercih edilir.</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>Güçlü Derecede Önemde</td>
<td>Tercübe ve değerlendirilmeler sonucunda bir faaliyet diğerine göre çok daha fazla tercih edilir.</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Çok Güçlü Derecede Önemde</td>
<td>Bir faaliyet diğerine göre çok güçlü şekilde tercih edilir. Uygulamada üstünlüğü ispatlanmış.</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>Son Derece Önemli</td>
<td>Bir faaliyet diğerine göre mümkün olan en yüksek derecede tercih edilir.</td>
</tr>
<tr>
<td>2,4,6,8</td>
<td>Ara Değerler</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
6.2. AHP Algoritması

Yukarıda anlatılan temel bilgiler ışığında AHP’de karar verme en genel biçimiyyle aşağıdaki adımlarla tanımlanan yöntem ile yürütülür.


Öncelik Vektörlerinin Bulunması: İkinci adım her bir özelliğin önem derecesini gösteren, öncelik vektörlerinin bulunmasıdır. AHY metodolojisine uygun olmak şartıyla uygulamada kolaylık olması açısından geliştirilmiş pek çok durumda çok iyi sonuçlar veren bir algoritma geliştirilmiştir:

İkili karşılaştırma matrisindeki her bir sütunun elemanları, o sütunun toplamına bölünür. Böylece Aw olarak adlandırılan ve her sütundaki değerler toplamı 1’e eşit olan bir ‘Normalleştirilmiş İkili Karşılaştırma Matrisi’ elde edilir (www.irfanakar.com).

Elde edilen Aw matrisinde, her bir satırda yer alan elemanların aritmetik ortalaması alınır. Bu aritmetik ortalam (1 x m) boyutlu matrisin ilgili satırını oluşturacaktır. Bunun sonucu olarak, m boyutlu ω öncelik vektörü elde edilir:

\[
\omega = [\omega_1, \omega_2, ..., \omega_m]^T
\]

Tutarlılık Oranlarının Hesaplanması: Bu aşamada AHP’de yapılan ikili karşılaştırmaların tutarlık derecesi hesaplanmalıdır. Yapılan hesaplama sonucunda elde edilen tutarlık derecesi kabul edilebilir limitin altında ise, değerlendirmeler yenilenmelidir, oluşturulan yapı ve süreçler gözden geçirilmeli ve bu aşamaya kadar yürütülen çalışmalar tekrar edilmelidir (www.irfanakar.com).

“AHP kendi içinde ne kadar tutarlı bir sistematıge sahip olsa da sonuçların gerçekçiliği doğal olarak, karar vericinin faktörler arasında yaptığı birebir karşılaştırmadaki tutarlığı bağlı olacaktır.
AHP, karşılaştırmalardaki tutarlılığın ölçülebilmesi için bir süreç önermektedir. Sonuçta elde edilen Tutarlılık Oranı (CR) ile, bulunan öncelik vektörünün ve dolayısıyla faktörler arasında yapılan birebir karşılaştırmaların tutarlılığı test edilebilmesi imkanını sağlamaktadır. AHP, CR hesaplamasının özünü, faktör sayısı ile Temel Değer adı verilen ($\lambda$) bir katsayıın karşılaştırılmasına dayandırmaktadır. $\lambda$’nin hesaplanması için öncelikle A karşılaştırma matrisi ile W öncelik vektörünün matris çarpımından D sütun vektörü elde edilir (www.erguneroglu.com).

\[
D = \begin{bmatrix}
    a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\
    a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\
    \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
    a_{n1} & a_{n2} & \ldots & a_{nn}
\end{bmatrix} \times \begin{bmatrix}
    w_1 \\
    w_2 \\
    \vdots \\
    w_n
\end{bmatrix}
\]

(2.16) formülünde tanımlandığı gibi, bulunan D sütun vektörü ile W sütun vektörünün karşılıklı elemanlarının bölümünden her bir değerlendirme faktörüne ilişkin temel değer (E) elde edilir. Bu değerlerin aritmetik ortalaması ((2.17) formülü) ise karşılaştırmaya ilişkin temel değeri ($\lambda$) verir.

\[
E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (i = 1, 2, \ldots, n)
\]

(2.16)

\[
\lambda = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_i}{n}
\]

(2.17)

$\lambda$ hesaplandktan sonra Tutarlılık Göstergesi (CI), (2.18) formülünden yararlanarak hesaplanabilir.

\[
CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}
\]

(2.18)

Son aşamada ise CI, Random Gösterge (RI) olarak adlandırılan ve Tablo-24’te gösterilen standart düzeltme değeriine bölünerek ((2.19) formülü) CR elde edilir. Tablo-17’den faktör sayısına karşılık gelen değer seçilir (www.tankutaslantas.com).
Tablo 17 RI Değerleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>N</th>
<th>RI</th>
<th>N</th>
<th>RI</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>8</td>
<td>1.41</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>9</td>
<td>1.45</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>0.58</td>
<td>10</td>
<td>1.49</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>0.9</td>
<td>11</td>
<td>1.51</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>1.12</td>
<td>12</td>
<td>1.48</td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>1.24</td>
<td>13</td>
<td>1.56</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>1.32</td>
<td>14</td>
<td>1.57</td>
</tr>
</tbody>
</table>


\[ CR = \frac{CI}{RI} \] (2.19)

Hesaplanan CR değerinin 0.10 dan küçük olması karar vericinin yaptığı karşılaştırmaların tutarlı olduğunu gösterir. CR değerinin 0.10’dan büyük olması ya AHP’deki bir hesaplama hatasını ya da karar vericinin karşılaştırmalarındaki tutarsızlığını gösterir.

Değerlendirme ve Sonuç: Tutarlılık kontrolleri yapıldıktan sonra karar seçeneklerinin önceliğin sıralamasını geliştirmek için ölçüt öncelikleri ve karar seçeneklerinin her bir ölçüte göre göreli önceliklerinin birleştirilmesi ile öncelik matrisi oluşturulur. Her bir karar seçeneği için öncelik, bu ölçütlere göre karar seçeneğinin önceliğinin ölçütün önceliğiyle çarpılması ve çarpım sonuçlarını toplanması ile elde edilir (www.ufukcebeci.com).

Sonuçta AHP ilgili ölçütlü temelinde karar vericinin verdiği hükümlere bağlı olarak ilgili karar seçeneklerinin sıralar.

6.3. AHP Uygulaması

Bu kapsamda seçilen 8 kuruluş yeri faktörüne ilişkin önem dereceleri ve bu önem derecelerinin “Gaziantep Organize Sanayi Bölgesindeki İşletmelerde Kuruluş Yeri Belirlemeye Yönelik Bira Araştırma” adlı kaynağı baz alınarak uygun fabrika yeri faktörlerine göre anket sonuçları direk kullanılmıştır. kriterlerden yakın aynı olanlar direkt olarak alınmış benzer kriterlerin içeriklerine bakılarak seçilmiştir. (Mete, Mustafa 2013;43-45)

Tablo 18 Kuruluş Yeri Faktörleri İkili Karşılaştırma Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>S.No</th>
<th>kuruluş yeri Faktörleri</th>
<th>Likert 5'lik Ölçek</th>
<th>Ağırlık %</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A1</td>
<td>Pazara Yakınlık</td>
<td>3,8</td>
<td>0,32</td>
</tr>
<tr>
<td>A2</td>
<td>Hammaddeye Kaynaklarına Yakınlık</td>
<td>3,7</td>
<td>0,18</td>
</tr>
<tr>
<td>A3</td>
<td>Nitelikli İşgücü</td>
<td>3,18</td>
<td>0,02</td>
</tr>
<tr>
<td>A4</td>
<td>Sosyo-Kültürel Çevre</td>
<td>3,37</td>
<td>0,06</td>
</tr>
<tr>
<td>A5</td>
<td>Alt Yapı</td>
<td>3,60</td>
<td>0,13</td>
</tr>
<tr>
<td>A6</td>
<td>İnovasyon ve Teknoloji</td>
<td>3,73</td>
<td>0,23</td>
</tr>
<tr>
<td>A7</td>
<td>Yüksek Öğretim</td>
<td>3,30</td>
<td>0,04</td>
</tr>
<tr>
<td>A8</td>
<td>Arsa Maliyeti</td>
<td>3,17</td>
<td>0,02</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: (Mete, Mustafa 2013;)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kriter</th>
<th>A1</th>
<th>A2</th>
<th>A3</th>
<th>A4</th>
<th>A5</th>
<th>A6</th>
<th>A7</th>
<th>A8</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>A1</td>
<td>1,00</td>
<td>3,00</td>
<td>9,00</td>
<td>6,00</td>
<td>4,00</td>
<td>2,00</td>
<td>7,00</td>
<td>9,00</td>
</tr>
<tr>
<td>A2</td>
<td>0,33</td>
<td>1,00</td>
<td>8,00</td>
<td>5,00</td>
<td>3,00</td>
<td>0,50</td>
<td>6,00</td>
<td>8,00</td>
</tr>
<tr>
<td>A3</td>
<td>0,11</td>
<td>0,13</td>
<td>1,00</td>
<td>0,25</td>
<td>0,14</td>
<td>0,13</td>
<td>0,33</td>
<td>2,00</td>
</tr>
<tr>
<td>A4</td>
<td>0,17</td>
<td>0,20</td>
<td>4,00</td>
<td>1,00</td>
<td>0,20</td>
<td>0,17</td>
<td>2,00</td>
<td>4,00</td>
</tr>
<tr>
<td>A5</td>
<td>0,25</td>
<td>0,33</td>
<td>7,00</td>
<td>5,00</td>
<td>1,00</td>
<td>0,33</td>
<td>5,00</td>
<td>7,00</td>
</tr>
<tr>
<td>A6</td>
<td>0,50</td>
<td>2,00</td>
<td>8,00</td>
<td>6,00</td>
<td>3,00</td>
<td>1,00</td>
<td>7,00</td>
<td>8,00</td>
</tr>
<tr>
<td>A7</td>
<td>0,14</td>
<td>0,17</td>
<td>3,00</td>
<td>0,50</td>
<td>0,20</td>
<td>0,14</td>
<td>1,00</td>
<td>3,00</td>
</tr>
<tr>
<td>A8</td>
<td>0,11</td>
<td>0,13</td>
<td>0,50</td>
<td>0,25</td>
<td>0,14</td>
<td>0,13</td>
<td>0,33</td>
<td>1,00</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td>2,62</td>
<td>6,95</td>
<td>40,50</td>
<td>24,00</td>
<td>11,69</td>
<td>4,39</td>
<td>28,67</td>
<td>42,00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kriterler normalize edildikten sonra ilgili kriterlerin ikili karşılaştırmaları ve birbirlerine olan üstünlükleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca kriterlerin ikili karşılaştırma işlemi sonucunda, kriterlerin ağırlıklı puanları ve anket sonucu elde edilen önem derecelerini arasında kıyaslama yapılarak, yapılmış oldukları anket değerlerinin tutarlı olup olmadığını incelenmektedir. Yapılan çalışmada tutarlılık oranı 0,0657 çıkmıştır. Tutarlılık oranı 0,1'den küçük olduğu için anket verilerinin tutarlı olduğu analiz edilmiştir.

6.3.1. Paza Yakınlık


Burada pazar yakınlık puanlanması için, Türkiye iç pazarı ve yurt dışı pazar olarak ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Paza yakınlık değeri hesaplanırken, İç Pazar %80 ve Dış Pazar % 20 oranda satış yapılacakği varsayımları olarak oransal etkiler baz alınmıştır.
İç Pazar

Burada iç pazarı yakınlık kapsamında PV GES santrallerinde kullanılacak Yerli İmalat belgesi için YEKDEM kapsamında Kwh başına desteklerin de olması, yatırımcıların iç piyasa PV panel satış şansını artırmaktadır. Burada tüm Türkiye güneş paneli ihtiyacının o ildeki fabrikanacağı varsayımı yapılmıştır.

Tablo 20 İç Pazar Yakınlık

<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>Gerekçe</th>
<th>Puanı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>Türkiye’deki illerin GES kapasitesinin, Bu illere olan uzaklıklara çarpılıp elde edilen değerlerdir. 666.749 KMxMW</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>Türkiye’deki illerin GES kapasitesinin, Bu illere olan uzaklıklara çarpılıp elde edilen değerlerdir. 911.847 KMxMW</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>Türkiye’deki illerin GES kapasitesinin, Bu illere olan uzaklıklara çarpılıp elde edilen değerlerdir. 1.361.878 KMxMW</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>Türkiye’deki illerin GES kapasitesinin, Bu illere olan uzaklıklara çarpılıp elde edilen değerlerdir. 984.620 KMxMW</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>Türkiye’deki illerin GES kapasitesinin, Bu illere olan uzaklıklara çarpılıp elde edilen değerlerdir. 795.671 KMxMW</td>
<td>6</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Yukarıdaki tablo taşıma değerleri her il için ayrı ayrı olarak aşağıdaki Tablo-21-25’te hesaplanmıştır.

Tablo 21 Karaman İli İç Pazar Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İl</th>
<th>Toplam GES Kapasitesi (MW)</th>
<th>Karaman İller Arası Mesafe (KM)</th>
<th>Karaman Toplam Taşıma (KMxMW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Adana</td>
<td>16,885</td>
<td>289</td>
<td>4.880</td>
</tr>
<tr>
<td>Adıyaman</td>
<td>44,068</td>
<td>625</td>
<td>27.542</td>
</tr>
<tr>
<td>Afyon</td>
<td>35,826</td>
<td>336</td>
<td>12.038</td>
</tr>
<tr>
<td>Aksaray</td>
<td>17,000</td>
<td>210</td>
<td>3.570</td>
</tr>
<tr>
<td>Amasya</td>
<td>1,749</td>
<td>616</td>
<td>1.078</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>42,589</td>
<td>369</td>
<td>15.715</td>
</tr>
<tr>
<td>Antalya</td>
<td>101,349</td>
<td>374</td>
<td>37.905</td>
</tr>
<tr>
<td>Aydın</td>
<td>22,733</td>
<td>641</td>
<td>14.572</td>
</tr>
<tr>
<td>Balıkesir</td>
<td>1,914</td>
<td>664</td>
<td>1.271</td>
</tr>
<tr>
<td>Bartın</td>
<td>0,250</td>
<td>648</td>
<td>162</td>
</tr>
<tr>
<td>Batman</td>
<td>1,000</td>
<td>910</td>
<td>910</td>
</tr>
<tr>
<td>Bilecik</td>
<td>0,084</td>
<td>533</td>
<td>45</td>
</tr>
<tr>
<td>Bitlis</td>
<td>16,898</td>
<td>1021</td>
<td>17.253</td>
</tr>
<tr>
<td>Burdur</td>
<td>67,132</td>
<td>419</td>
<td>28.128</td>
</tr>
<tr>
<td>Bursa</td>
<td>9,970</td>
<td>602</td>
<td>6.002</td>
</tr>
<tr>
<td>Çanakkale</td>
<td>1,183</td>
<td>863</td>
<td>1.020</td>
</tr>
<tr>
<td>Çankırı</td>
<td>3,000</td>
<td>465</td>
<td>1.395</td>
</tr>
<tr>
<td>Çorum</td>
<td>0,999</td>
<td>530</td>
<td>529</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>68,524</td>
<td>518</td>
<td>35.495</td>
</tr>
<tr>
<td>Diyarbakır</td>
<td>1,756</td>
<td>814</td>
<td>1.429</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Toplam GES Kapasitesi (MW)</td>
<td>Karaman İller Arası Mesafe (KM)</td>
<td>Karaman Toplam Taşıma (KMxMW)</td>
</tr>
<tr>
<td>---------</td>
<td>---------------------------</td>
<td>---------------------------------</td>
<td>-------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Edirne</td>
<td>0,510</td>
<td>1005</td>
<td>513</td>
</tr>
<tr>
<td>Elazığ</td>
<td>16,499</td>
<td>740</td>
<td>12,209</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzincan</td>
<td>3,000</td>
<td>743</td>
<td>2,229</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzurum</td>
<td>7,011</td>
<td>933</td>
<td>6,541</td>
</tr>
<tr>
<td>Eskişehir</td>
<td>15,529</td>
<td>451</td>
<td>7,003</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>50,708</td>
<td>501</td>
<td>25,405</td>
</tr>
<tr>
<td>Hakkari</td>
<td>21,000</td>
<td>1198</td>
<td>25,158</td>
</tr>
<tr>
<td>Hatay</td>
<td>2,878</td>
<td>480</td>
<td>1,381</td>
</tr>
<tr>
<td>Isparta</td>
<td>48,817</td>
<td>368</td>
<td>17,965</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>1,838</td>
<td>775</td>
<td>1,425</td>
</tr>
<tr>
<td>İzmir</td>
<td>15,382</td>
<td>663</td>
<td>10,198</td>
</tr>
<tr>
<td>K.Maraş</td>
<td>52,133</td>
<td>481</td>
<td>25,076</td>
</tr>
<tr>
<td>Karabük</td>
<td>0,671</td>
<td>580</td>
<td>389</td>
</tr>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>59,463</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kayseri</td>
<td>131,306</td>
<td>303</td>
<td>39,786</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırıkkale</td>
<td>6,740</td>
<td>364</td>
<td>2,453</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırıklareli</td>
<td>0,357</td>
<td>986</td>
<td>352</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırşehir</td>
<td>14,630</td>
<td>320</td>
<td>4,682</td>
</tr>
<tr>
<td>Kilis</td>
<td>7,726</td>
<td>537</td>
<td>4,149</td>
</tr>
<tr>
<td>Kocaeli</td>
<td>1,225</td>
<td>664</td>
<td>813</td>
</tr>
<tr>
<td>Konya</td>
<td>316,671</td>
<td>119</td>
<td>37,684</td>
</tr>
<tr>
<td>Kütahya</td>
<td>5,636</td>
<td>436</td>
<td>2,457</td>
</tr>
<tr>
<td>Malatya</td>
<td>31,787</td>
<td>642</td>
<td>20,407</td>
</tr>
<tr>
<td>Manisa</td>
<td>25,084</td>
<td>647</td>
<td>16,229</td>
</tr>
<tr>
<td>Mardin</td>
<td>9,300</td>
<td>826</td>
<td>7,682</td>
</tr>
<tr>
<td>Mersin</td>
<td>79,831</td>
<td>235</td>
<td>18,760</td>
</tr>
<tr>
<td>Muğla</td>
<td>29,743</td>
<td>660</td>
<td>19,630</td>
</tr>
<tr>
<td>Muş</td>
<td>9,000</td>
<td>989</td>
<td>8,901</td>
</tr>
<tr>
<td>Nevşehir</td>
<td>6,451</td>
<td>257</td>
<td>1,658</td>
</tr>
<tr>
<td>Niğde</td>
<td>69,064</td>
<td>175</td>
<td>12,086</td>
</tr>
<tr>
<td>Osmaniye</td>
<td>9,900</td>
<td>376</td>
<td>3,722</td>
</tr>
<tr>
<td>Samsun</td>
<td>0,489</td>
<td>702</td>
<td>343</td>
</tr>
<tr>
<td>Siirt</td>
<td>0,680</td>
<td>997</td>
<td>678</td>
</tr>
<tr>
<td>Sivas</td>
<td>13,206</td>
<td>495</td>
<td>6,537</td>
</tr>
<tr>
<td>Şanlıurfa</td>
<td>16,506</td>
<td>638</td>
<td>10,531</td>
</tr>
<tr>
<td>Şırnak</td>
<td>11,296</td>
<td>746</td>
<td>8,427</td>
</tr>
<tr>
<td>Van</td>
<td>77,998</td>
<td>1184</td>
<td>92,350</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Genel Toplam</strong></td>
<td><strong>1.624,971</strong></td>
<td></td>
<td><strong>666,749</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: KGM ve TEİAŞ
### Gaziantep İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İl</th>
<th>Toplam GES Kapasitesi (MW)</th>
<th>G.Antep İller Arası Mesafe (KM)</th>
<th>G.Antep Toplam Taşıma (KMxMW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Adana</td>
<td>16,885</td>
<td>212</td>
<td>3.580</td>
</tr>
<tr>
<td>Adıyaman</td>
<td>44,068</td>
<td>150</td>
<td>6.610</td>
</tr>
<tr>
<td>Afyon</td>
<td>35,826</td>
<td>785</td>
<td>28.124</td>
</tr>
<tr>
<td>Aksaray</td>
<td>17,000</td>
<td>477</td>
<td>8.109</td>
</tr>
<tr>
<td>Amasya</td>
<td>1,749</td>
<td>596</td>
<td>1.043</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>42,589</td>
<td>667</td>
<td>28.407</td>
</tr>
<tr>
<td>Antalya</td>
<td>101,349</td>
<td>764</td>
<td>77.431</td>
</tr>
<tr>
<td>Aydın</td>
<td>22,733</td>
<td>1.095</td>
<td>24.892</td>
</tr>
<tr>
<td>Balıkesir</td>
<td>1,914</td>
<td>1.113</td>
<td>2.130</td>
</tr>
<tr>
<td>Bartın</td>
<td>0,250</td>
<td>950</td>
<td>238</td>
</tr>
<tr>
<td>Batman</td>
<td>1,000</td>
<td>409</td>
<td>409</td>
</tr>
<tr>
<td>Bilecik</td>
<td>0,084</td>
<td>971</td>
<td>82</td>
</tr>
<tr>
<td>Bitlis</td>
<td>16,898</td>
<td>520</td>
<td>8.787</td>
</tr>
<tr>
<td>Burdur</td>
<td>67,132</td>
<td>878</td>
<td>58.942</td>
</tr>
<tr>
<td>Bursa</td>
<td>9,970</td>
<td>1.040</td>
<td>10.369</td>
</tr>
<tr>
<td>Çanakkale</td>
<td>1,183</td>
<td>1.311</td>
<td>1.550</td>
</tr>
<tr>
<td>Çankırı</td>
<td>3,000</td>
<td>697</td>
<td>2.091</td>
</tr>
<tr>
<td>Çorum</td>
<td>0,999</td>
<td>630</td>
<td>629</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>68,524</td>
<td>972</td>
<td>66.605</td>
</tr>
<tr>
<td>Diyarbakır</td>
<td>1,756</td>
<td>313</td>
<td>550</td>
</tr>
<tr>
<td>Edirne</td>
<td>0,510</td>
<td>1.350</td>
<td>689</td>
</tr>
<tr>
<td>Elazığ</td>
<td>16,499</td>
<td>338</td>
<td>5.577</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzincan</td>
<td>3,000</td>
<td>603</td>
<td>1.809</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzurum</td>
<td>7,011</td>
<td>637</td>
<td>4.466</td>
</tr>
<tr>
<td>Eskişehir</td>
<td>15,529</td>
<td>889</td>
<td>13.805</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>50,708</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Hakkari</td>
<td>21,000</td>
<td>697</td>
<td>14.637</td>
</tr>
<tr>
<td>Hatay</td>
<td>2,878</td>
<td>194</td>
<td>558</td>
</tr>
<tr>
<td>Isparta</td>
<td>48,817</td>
<td>828</td>
<td>40.420</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>1,838</td>
<td>1.120</td>
<td>2.059</td>
</tr>
<tr>
<td>İzmir</td>
<td>15,382</td>
<td>1.112</td>
<td>17.105</td>
</tr>
<tr>
<td>K. Maraş</td>
<td>52,133</td>
<td>76</td>
<td>3.962</td>
</tr>
<tr>
<td>Karabük</td>
<td>0,671</td>
<td>882</td>
<td>592</td>
</tr>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>59,463</td>
<td>501</td>
<td>29.791</td>
</tr>
<tr>
<td>Kayseri</td>
<td>131,306</td>
<td>349</td>
<td>45.826</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırıkkale</td>
<td>6,740</td>
<td>596</td>
<td>4.017</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırklareli</td>
<td>0,357</td>
<td>1.331</td>
<td>475</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırşehir</td>
<td>14,630</td>
<td>483</td>
<td>7.066</td>
</tr>
<tr>
<td>Kilis</td>
<td>7,726</td>
<td>63</td>
<td>487</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Gaziantep İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İl</th>
<th>Toplam GES Kapasitesi (MW)</th>
<th>G.Antep İller Arası Mesafe (KM)</th>
<th>G.Antep Toplam Taşıma (KMxMW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kocaeli</td>
<td>1,225</td>
<td>1.009</td>
<td>1.236</td>
</tr>
<tr>
<td>Konya</td>
<td>316,671</td>
<td>568</td>
<td>179.869</td>
</tr>
<tr>
<td>Kütahya</td>
<td>5,636</td>
<td>885</td>
<td>4.988</td>
</tr>
<tr>
<td>Malatya</td>
<td>31,787</td>
<td>240</td>
<td>7.629</td>
</tr>
<tr>
<td>Manisa</td>
<td>25,084</td>
<td>1.096</td>
<td>27.492</td>
</tr>
<tr>
<td>Mardin</td>
<td>9,300</td>
<td>325</td>
<td>3.023</td>
</tr>
<tr>
<td>Mersin</td>
<td>79,831</td>
<td>281</td>
<td>22.432</td>
</tr>
<tr>
<td>Muğla</td>
<td>29,743</td>
<td>1.075</td>
<td>31.973</td>
</tr>
<tr>
<td>Muş</td>
<td>9,000</td>
<td>570</td>
<td>5.130</td>
</tr>
<tr>
<td>Nevşehir</td>
<td>6,451</td>
<td>430</td>
<td>2.774</td>
</tr>
<tr>
<td>Niğde</td>
<td>69,064</td>
<td>417</td>
<td>28.800</td>
</tr>
<tr>
<td>Osmaniye</td>
<td>9,900</td>
<td>125</td>
<td>1.238</td>
</tr>
<tr>
<td>Samsun</td>
<td>0,489</td>
<td>714</td>
<td>349</td>
</tr>
<tr>
<td>Siirt</td>
<td>0,680</td>
<td>496</td>
<td>337</td>
</tr>
<tr>
<td>Sivas</td>
<td>13,206</td>
<td>415</td>
<td>5.480</td>
</tr>
<tr>
<td>Şanlıurfa</td>
<td>16,506</td>
<td>137</td>
<td>2.261</td>
</tr>
<tr>
<td>Şırnak</td>
<td>11,296</td>
<td>854</td>
<td>9.647</td>
</tr>
<tr>
<td>Van</td>
<td>77,998</td>
<td>683</td>
<td>53.273</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Genel Toplam</strong></td>
<td><strong>1.624,971</strong></td>
<td><strong>911.847</strong></td>
<td><strong>55.285</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### İstanbul İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İl</th>
<th>Toplam GES Kapasitesi (MW)</th>
<th>İstanbul İller Arası Mesafe (KM)</th>
<th>İstanbul Toplam Taşıma (KMxMW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Adana</td>
<td>16,885</td>
<td>939</td>
<td>15.855</td>
</tr>
<tr>
<td>Adıyaman</td>
<td>44,068</td>
<td>1220</td>
<td>53.762</td>
</tr>
<tr>
<td>Afyon</td>
<td>35,826</td>
<td>457</td>
<td>16.373</td>
</tr>
<tr>
<td>Aksaray</td>
<td>17,000</td>
<td>674</td>
<td>11.458</td>
</tr>
<tr>
<td>Amasya</td>
<td>1,749</td>
<td>671</td>
<td>1.174</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>42,589</td>
<td>454</td>
<td>19.335</td>
</tr>
<tr>
<td>Antalya</td>
<td>101,349</td>
<td>724</td>
<td>73.377</td>
</tr>
<tr>
<td>Aydın</td>
<td>22,733</td>
<td>691</td>
<td>15.708</td>
</tr>
<tr>
<td>Balıkesir</td>
<td>1,914</td>
<td>393</td>
<td>752</td>
</tr>
<tr>
<td>Bartın</td>
<td>0,250</td>
<td>358</td>
<td>90</td>
</tr>
<tr>
<td>Batman</td>
<td>1,000</td>
<td>1505</td>
<td>1.505</td>
</tr>
<tr>
<td>Bilecik</td>
<td>0,084</td>
<td>250</td>
<td>21</td>
</tr>
<tr>
<td>Bitlis</td>
<td>16,898</td>
<td>1504</td>
<td>25.415</td>
</tr>
<tr>
<td>Burdur</td>
<td>67,132</td>
<td>602</td>
<td>40.414</td>
</tr>
<tr>
<td>Bursa</td>
<td>9,970</td>
<td>243</td>
<td>2.423</td>
</tr>
<tr>
<td>Çanakkale</td>
<td>1,183</td>
<td>325</td>
<td>384</td>
</tr>
<tr>
<td>Çankırı</td>
<td>3,000</td>
<td>496</td>
<td>1.488</td>
</tr>
<tr>
<td>İl</td>
<td>Toplam GES Kapasitesi (MW)</td>
<td>İstanbul İller Arası Mesafe (KM)</td>
<td>İstanbul Toplam Taşıma (KMxMW)</td>
</tr>
<tr>
<td>------------------</td>
<td>-----------------------------</td>
<td>----------------------------------</td>
<td>-------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Çorum</td>
<td>0,999</td>
<td>610</td>
<td>609</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>68,524</td>
<td>652</td>
<td>44.678</td>
</tr>
<tr>
<td>Diyarbakır</td>
<td>1,756</td>
<td>1372</td>
<td>2.409</td>
</tr>
<tr>
<td>Edirne</td>
<td>0,510</td>
<td>227</td>
<td>116</td>
</tr>
<tr>
<td>Elazığ</td>
<td>16,499</td>
<td>1221</td>
<td>20.145</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzincan</td>
<td>3,000</td>
<td>1037</td>
<td>3.111</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzurum</td>
<td>7,011</td>
<td>1229</td>
<td>8.617</td>
</tr>
<tr>
<td>Eskişehir</td>
<td>15,529</td>
<td>330</td>
<td>5.124</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>50,708</td>
<td>1136</td>
<td>57.604</td>
</tr>
<tr>
<td>Hakkari</td>
<td>21,000</td>
<td>1814</td>
<td>38.094</td>
</tr>
<tr>
<td>Hatay</td>
<td>2,878</td>
<td>1129</td>
<td>3.249</td>
</tr>
<tr>
<td>Isparta</td>
<td>48,817</td>
<td>602</td>
<td>29.388</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>1,838</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>İzmir</td>
<td>15,382</td>
<td>565</td>
<td>8.691</td>
</tr>
<tr>
<td>K.Maraş</td>
<td>52,133</td>
<td>1056</td>
<td>55.052</td>
</tr>
<tr>
<td>Karabük</td>
<td>0,671</td>
<td>396</td>
<td>266</td>
</tr>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>59,463</td>
<td>771</td>
<td>45.846</td>
</tr>
<tr>
<td>Kayseri</td>
<td>131,306</td>
<td>770</td>
<td>101.106</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırıkkale</td>
<td>6,740</td>
<td>530</td>
<td>3.572</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırklareli</td>
<td>0,357</td>
<td>208</td>
<td>74</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırşehir</td>
<td>14,630</td>
<td>637</td>
<td>9.319</td>
</tr>
<tr>
<td>Kilis</td>
<td>7,726</td>
<td>1185</td>
<td>9.155</td>
</tr>
<tr>
<td>Kocaeli</td>
<td>1,225</td>
<td>111</td>
<td>136</td>
</tr>
<tr>
<td>Konya</td>
<td>316,671</td>
<td>663</td>
<td>209.953</td>
</tr>
<tr>
<td>Kütahya</td>
<td>5,636</td>
<td>360</td>
<td>2.029</td>
</tr>
<tr>
<td>Malatya</td>
<td>31,787</td>
<td>1124</td>
<td>35.729</td>
</tr>
<tr>
<td>Manisa</td>
<td>25,084</td>
<td>529</td>
<td>13.269</td>
</tr>
<tr>
<td>Mardin</td>
<td>9,300</td>
<td>1459</td>
<td>13.569</td>
</tr>
<tr>
<td>Mersin</td>
<td>79,831</td>
<td>932</td>
<td>74.402</td>
</tr>
<tr>
<td>Muğla</td>
<td>29,743</td>
<td>791</td>
<td>23.526</td>
</tr>
<tr>
<td>Muş</td>
<td>9,000</td>
<td>1423</td>
<td>12.807</td>
</tr>
<tr>
<td>Nevşehir</td>
<td>6,451</td>
<td>730</td>
<td>4.709</td>
</tr>
<tr>
<td>Niğde</td>
<td>69,064</td>
<td>795</td>
<td>54.906</td>
</tr>
<tr>
<td>Osmaniye</td>
<td>9,900</td>
<td>1026</td>
<td>10.157</td>
</tr>
<tr>
<td>Samsun</td>
<td>0,489</td>
<td>733</td>
<td>359</td>
</tr>
<tr>
<td>Sıirt</td>
<td>0,680</td>
<td>1564</td>
<td>1.064</td>
</tr>
<tr>
<td>Sivas</td>
<td>13,206</td>
<td>892</td>
<td>11.780</td>
</tr>
<tr>
<td>Şanlıurfa</td>
<td>16,506</td>
<td>1274</td>
<td>21.029</td>
</tr>
<tr>
<td>Şırnak</td>
<td>11,296</td>
<td>1635</td>
<td>18.469</td>
</tr>
<tr>
<td>Van</td>
<td>77,998</td>
<td>1644</td>
<td>128.229</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Genel Toplam</strong></td>
<td><strong>1.624,971</strong></td>
<td></td>
<td><strong>1.361.878</strong></td>
</tr>
<tr>
<td>İl</td>
<td>Toplam GES Kapasitesi (MW)</td>
<td>Denizli İller Arası Mesafe (KM)</td>
<td>Denizli Toplam Taşıma (KMxMW)</td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---------------------------</td>
<td>---------------------------------</td>
<td>-------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Adana</td>
<td>16,885</td>
<td>760</td>
<td>12.832</td>
</tr>
<tr>
<td>Adıyaman</td>
<td>44,068</td>
<td>1096</td>
<td>48.298</td>
</tr>
<tr>
<td>Afyon</td>
<td>35,826</td>
<td>223</td>
<td>7.989</td>
</tr>
<tr>
<td>Aksaray</td>
<td>17,000</td>
<td>552</td>
<td>9.384</td>
</tr>
<tr>
<td>Amasya</td>
<td>1,749</td>
<td>808</td>
<td>1.413</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>42,589</td>
<td>475</td>
<td>20.230</td>
</tr>
<tr>
<td>Antalya</td>
<td>101,349</td>
<td>220</td>
<td>22.297</td>
</tr>
<tr>
<td>Aydın</td>
<td>22,733</td>
<td>126</td>
<td>2.864</td>
</tr>
<tr>
<td>Balıkesir</td>
<td>1,914</td>
<td>285</td>
<td>545</td>
</tr>
<tr>
<td>Bartin</td>
<td>0,250</td>
<td>734</td>
<td>184</td>
</tr>
<tr>
<td>Batman</td>
<td>1,000</td>
<td>1381</td>
<td>1.381</td>
</tr>
<tr>
<td>Bilecik</td>
<td>0,084</td>
<td>397</td>
<td>33</td>
</tr>
<tr>
<td>Bitlis</td>
<td>16,898</td>
<td>1477</td>
<td>24.958</td>
</tr>
<tr>
<td>Burdur</td>
<td>67,132</td>
<td>150</td>
<td>10.070</td>
</tr>
<tr>
<td>Bursa</td>
<td>9,970</td>
<td>434</td>
<td>4.327</td>
</tr>
<tr>
<td>Çanakkale</td>
<td>1,183</td>
<td>484</td>
<td>572</td>
</tr>
<tr>
<td>Çankırı</td>
<td>3,000</td>
<td>606</td>
<td>1.818</td>
</tr>
<tr>
<td>Çorum</td>
<td>0,999</td>
<td>716</td>
<td>715</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>68,524</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Diyarbakır</td>
<td>1,756</td>
<td>1285</td>
<td>2.256</td>
</tr>
<tr>
<td>Edirne</td>
<td>0,510</td>
<td>692</td>
<td>353</td>
</tr>
<tr>
<td>Elazığ</td>
<td>16,499</td>
<td>1145</td>
<td>18.891</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzincan</td>
<td>3,000</td>
<td>1148</td>
<td>3.444</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzurum</td>
<td>7,011</td>
<td>1338</td>
<td>9.381</td>
</tr>
<tr>
<td>Eskişehir</td>
<td>15,529</td>
<td>355</td>
<td>5.513</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>50,708</td>
<td>972</td>
<td>49.288</td>
</tr>
<tr>
<td>Hakkari</td>
<td>21,000</td>
<td>1669</td>
<td>35.049</td>
</tr>
<tr>
<td>Hatay</td>
<td>2,878</td>
<td>951</td>
<td>2.737</td>
</tr>
<tr>
<td>Isparta</td>
<td>48,817</td>
<td>165</td>
<td>8.055</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>1,838</td>
<td>639</td>
<td>1.175</td>
</tr>
<tr>
<td>İzmir</td>
<td>15,382</td>
<td>224</td>
<td>3.446</td>
</tr>
<tr>
<td>K.Maraş</td>
<td>52,133</td>
<td>952</td>
<td>49.631</td>
</tr>
<tr>
<td>Karabük</td>
<td>0,671</td>
<td>666</td>
<td>447</td>
</tr>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>59,463</td>
<td>518</td>
<td>30.802</td>
</tr>
<tr>
<td>Kayseri</td>
<td>131,306</td>
<td>708</td>
<td>92.965</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırıkkale</td>
<td>6,740</td>
<td>550</td>
<td>3.707</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırklareli</td>
<td>0,357</td>
<td>709</td>
<td>253</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırşehir</td>
<td>14,630</td>
<td>648</td>
<td>9.480</td>
</tr>
<tr>
<td>Kilis</td>
<td>7,726</td>
<td>1008</td>
<td>7.788</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Denizli İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İll</th>
<th>Toplam GES Kapasitesi (MW)</th>
<th>Denizli İller Arası Mesafe (KM)</th>
<th>Denizli Toplam Taşıma (KMxMW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kocaeli</td>
<td>1,225</td>
<td>528</td>
<td>647</td>
</tr>
<tr>
<td>Konya</td>
<td>316,671</td>
<td>410</td>
<td>129,835</td>
</tr>
<tr>
<td>Kütahya</td>
<td>5,636</td>
<td>285</td>
<td>1,606</td>
</tr>
<tr>
<td>Malatya</td>
<td>31,787</td>
<td>1047</td>
<td>33,281</td>
</tr>
<tr>
<td>Manisa</td>
<td>25,084</td>
<td>208</td>
<td>5,217</td>
</tr>
<tr>
<td>Mardin</td>
<td>9,300</td>
<td>1297</td>
<td>12,062</td>
</tr>
<tr>
<td>Mersin</td>
<td>79,831</td>
<td>703</td>
<td>56,121</td>
</tr>
<tr>
<td>Muğla</td>
<td>29,743</td>
<td>145</td>
<td>4,313</td>
</tr>
<tr>
<td>Muş</td>
<td>9,000</td>
<td>1394</td>
<td>12,546</td>
</tr>
<tr>
<td>Nevşehir</td>
<td>6,451</td>
<td>627</td>
<td>4,045</td>
</tr>
<tr>
<td>Niğde</td>
<td>69,064</td>
<td>646</td>
<td>44,615</td>
</tr>
<tr>
<td>Osmaniye</td>
<td>9,900</td>
<td>847</td>
<td>8,385</td>
</tr>
<tr>
<td>Samsun</td>
<td>0,489</td>
<td>888</td>
<td>434</td>
</tr>
<tr>
<td>Siirt</td>
<td>0,680</td>
<td>1468</td>
<td>998</td>
</tr>
<tr>
<td>Sivas</td>
<td>13,206</td>
<td>900</td>
<td>11,885</td>
</tr>
<tr>
<td>Şanlıurfa</td>
<td>16,506</td>
<td>1109</td>
<td>18,305</td>
</tr>
<tr>
<td>Şırnak</td>
<td>11,296</td>
<td>887</td>
<td>10,020</td>
</tr>
<tr>
<td>Van</td>
<td>77,998</td>
<td>1612</td>
<td>125,733</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Genel Toplam</strong></td>
<td><strong>1,624,971</strong></td>
<td><strong>984,620</strong></td>
<td><strong>1,624,971</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Ankara İli İç Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İll</th>
<th>Toplam GES Kapasitesi (MW)</th>
<th>Ankara İller Arası Mesafe (KM)</th>
<th>Ankara Toplam Taşıma (KMxMW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Adana</td>
<td>16,885</td>
<td>489</td>
<td>8.257</td>
</tr>
<tr>
<td>Adıyaman</td>
<td>44,068</td>
<td>766</td>
<td>33,756</td>
</tr>
<tr>
<td>Afyon</td>
<td>35,826</td>
<td>257</td>
<td>9.207</td>
</tr>
<tr>
<td>Aksaray</td>
<td>17,000</td>
<td>224</td>
<td>3.808</td>
</tr>
<tr>
<td>Amasya</td>
<td>1,749</td>
<td>335</td>
<td>586</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>42,589</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
</tr>
<tr>
<td>Antalya</td>
<td>101,349</td>
<td>544</td>
<td>55,134</td>
</tr>
<tr>
<td>Aydın</td>
<td>22,733</td>
<td>601</td>
<td>13,662</td>
</tr>
<tr>
<td>Balikesir</td>
<td>1,914</td>
<td>530</td>
<td>1.014</td>
</tr>
<tr>
<td>Bartın</td>
<td>0,250</td>
<td>293</td>
<td>73</td>
</tr>
<tr>
<td>Batman</td>
<td>1,000</td>
<td>1054</td>
<td>1.054</td>
</tr>
<tr>
<td>Bilecik</td>
<td>0,084</td>
<td>312</td>
<td>26</td>
</tr>
<tr>
<td>Bitlis</td>
<td>16,898</td>
<td>1106</td>
<td>18,689</td>
</tr>
<tr>
<td>Burdur</td>
<td>67,132</td>
<td>422</td>
<td>28,330</td>
</tr>
<tr>
<td>Bursa</td>
<td>9,970</td>
<td>380</td>
<td>3,789</td>
</tr>
<tr>
<td>Çanakkale</td>
<td>1,183</td>
<td>650</td>
<td>769</td>
</tr>
<tr>
<td>Çankırı</td>
<td>3,000</td>
<td>131</td>
<td>393</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tablo-25 Ankara İli İç Pazarı Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>II</th>
<th>Toplam GES Kapasitesi (MW)</th>
<th>Ankara İller Arası Mesafe (KM)</th>
<th>Ankara Toplam Taşıma (KMxMW)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Çorum</td>
<td>0,999</td>
<td>243</td>
<td>243</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>68,524</td>
<td>476</td>
<td>32,617</td>
</tr>
<tr>
<td>Diyarbakır</td>
<td>1,756</td>
<td>921</td>
<td>1,617</td>
</tr>
<tr>
<td>Edirne</td>
<td>0,510</td>
<td>681</td>
<td>347</td>
</tr>
<tr>
<td>Elazığ</td>
<td>16,499</td>
<td>770</td>
<td>12,704</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzincan</td>
<td>3,000</td>
<td>688</td>
<td>2,064</td>
</tr>
<tr>
<td>Erzurum</td>
<td>7,011</td>
<td>880</td>
<td>6,170</td>
</tr>
<tr>
<td>Eskişehir</td>
<td>15,529</td>
<td>232</td>
<td>3,603</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>50,708</td>
<td>682</td>
<td>34,583</td>
</tr>
<tr>
<td>Hakkari</td>
<td>21,000</td>
<td>1416</td>
<td>29,736</td>
</tr>
<tr>
<td>Hatay</td>
<td>2,878</td>
<td>679</td>
<td>1,954</td>
</tr>
<tr>
<td>Isparta</td>
<td>48,817</td>
<td>422</td>
<td>20,601</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>1,838</td>
<td>454</td>
<td>834</td>
</tr>
<tr>
<td>İzmir</td>
<td>15,382</td>
<td>582</td>
<td>8,952</td>
</tr>
<tr>
<td>K.Maraş</td>
<td>52,133</td>
<td>602</td>
<td>31,384</td>
</tr>
<tr>
<td>Karabük</td>
<td>0,671</td>
<td>215</td>
<td>144</td>
</tr>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>59,463</td>
<td>364</td>
<td>21,644</td>
</tr>
<tr>
<td>Kayseri</td>
<td>131,306</td>
<td>316</td>
<td>41,493</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırıkkale</td>
<td>6,740</td>
<td>70</td>
<td>472</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırklareli</td>
<td>0,357</td>
<td>662</td>
<td>236</td>
</tr>
<tr>
<td>Kırşehir</td>
<td>14,630</td>
<td>183</td>
<td>2,677</td>
</tr>
<tr>
<td>Kilis</td>
<td>7,726</td>
<td>732</td>
<td>5,655</td>
</tr>
<tr>
<td>Kocaeli</td>
<td>1,225</td>
<td>343</td>
<td>420</td>
</tr>
<tr>
<td>Konya</td>
<td>316,671</td>
<td>258</td>
<td>81,701</td>
</tr>
<tr>
<td>Kütahya</td>
<td>5,636</td>
<td>310</td>
<td>1,747</td>
</tr>
<tr>
<td>Malatya</td>
<td>31,787</td>
<td>670</td>
<td>21,297</td>
</tr>
<tr>
<td>Manisa</td>
<td>25,084</td>
<td>564</td>
<td>14,147</td>
</tr>
<tr>
<td>Mardin</td>
<td>9,300</td>
<td>1005</td>
<td>9,347</td>
</tr>
<tr>
<td>Mersin</td>
<td>79,831</td>
<td>482</td>
<td>38,478</td>
</tr>
<tr>
<td>Muğla</td>
<td>29,743</td>
<td>629</td>
<td>18,708</td>
</tr>
<tr>
<td>Muş</td>
<td>9,000</td>
<td>1025</td>
<td>9,225</td>
</tr>
<tr>
<td>Nevşehir</td>
<td>6,451</td>
<td>276</td>
<td>1,780</td>
</tr>
<tr>
<td>Niğde</td>
<td>69,064</td>
<td>345</td>
<td>23,827</td>
</tr>
<tr>
<td>Osmaniye</td>
<td>9,900</td>
<td>577</td>
<td>5,712</td>
</tr>
<tr>
<td>Samsun</td>
<td>0,489</td>
<td>417</td>
<td>204</td>
</tr>
<tr>
<td>Sıirt</td>
<td>0,680</td>
<td>1113</td>
<td>757</td>
</tr>
<tr>
<td>Sivas</td>
<td>13,206</td>
<td>441</td>
<td>5,824</td>
</tr>
<tr>
<td>Şanlıurfa</td>
<td>16,506</td>
<td>820</td>
<td>13,535</td>
</tr>
<tr>
<td>Şırnak</td>
<td>11,296</td>
<td>1181</td>
<td>13,341</td>
</tr>
<tr>
<td>Van</td>
<td>77,998</td>
<td>1248</td>
<td>97,342</td>
</tr>
<tr>
<td>Genel Toplam</td>
<td><strong>1,624,971</strong></td>
<td></td>
<td><strong>795,671</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
6.3.1.2. Dış Pazar Yöneli̇klı̇k Olarak

Bu kapsama deniz yolunu ile Asya Pasifik, Avrupa ve Amerika kıtȧlarına ihracatın deniz yolunu ile yapılması varsayı̇mı̇ yapılbı̇ṫṙ. İstanbul Tuzla, Ankara için Kocaeli Derince, Karaman ve Gaziantep için Mersin Taşı̇cu̇ ve Denizli için İzmir Limanları dikkate alını̇ṙ, bu limanlardan dünyaya taşınacak Paneller için deniz taşı̇ma mesafeleri (nautical miles) http://www.sea-distances.org/ dikkate alınmıştır. Ülkelerin PV panel talebi̇ baz alınırken, 2013 yılı̇nda 3 GW überinde kapasiteli̇ ülkelerin limanlar baz alıṅmıştır. Deniz mili olan mesafeler 1,852 ile çarpılırak Km dönü̇ştürülmü̇ştir. Ayrıca kara yolunun deniz yolunu ile kıyaslanmasılı̇ için ise karayolu mesafeleri 166 ile çarpı̇rak deniz taşı̇macılı̇k olarak kıyaslanmıştır.

Tablo 26 Dış Pazar Yakȧnlı̇k

<table>
<thead>
<tr>
<th>İl</th>
<th>Gerekçe</th>
<th>Puanı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>Karaman Mersin Taşı̇cu̇ Limanı̇ arasındaki mesafe 158 KM</td>
<td>7</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>Gaziantep, Mersin Taşı̇cu̇ Limanı̇ arasındaki mesafe 391 KM</td>
<td>3</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>İstanbul Tuzla Limanı̇, 0 KM</td>
<td>28</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>Denizli, İzmir Limanı̇ arasındaki mesafe 226 KM</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>Ankara, Kocaeli Derince Limanı̇ arasındaki mesafe 354 KM</td>
<td>3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Her ilin İhracat yaptığı en yakın liman baz alınarak GWxKm mesafeler hesaplanarak dış pazar değerlé̇rleri̇ hesaplanmıştır. Yine burada her fabrikanın tüm yurt dışı talebi̇ karșılı̇dıgı̇ baz alınmı̇ştir.

Tablo 27 Karaman İli̇ Dış Pazar Yakȧnlı̇k Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>2013 Yılı̇ 3 GW üstü Panel Kurulumu olan ülkeler</th>
<th>Ülkeler ve Limanları</th>
<th>Mersin Limanı̇</th>
<th>Karman KmGXGW</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>İspanya (Barselona)</td>
<td>1636</td>
<td>117.031</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>ABD (Newyork)</td>
<td>5167</td>
<td>322.176</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Japanyo (Tokyo)</td>
<td>8273</td>
<td>415.496</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Çin (Honkong)</td>
<td>6829</td>
<td>505.379</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>İtalya (fiumicino)</td>
<td>1239</td>
<td>370.794</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Almanya (Hamburg)</td>
<td>3575</td>
<td>854.071</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td></td>
<td></td>
<td>2.584.948</td>
</tr>
</tbody>
</table>


Tablo 28 Gaziantep İli̇ Dış Pazar Yakȧnlı̇k Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>2013 Yılı̇ 3 GW üstü Panel Kurulumu olan ülkeler</th>
<th>Ülkeler ve Limanları</th>
<th>Mersin Limanı̇ (nautical miles) <a href="http://www.sea-distances.org/">http://www.sea-distances.org/</a></th>
<th>Gaziantep KmGXGW</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>İspanya (Barselona)</td>
<td>1636</td>
<td>271.743</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>ABD (Newyork)</td>
<td>5167</td>
<td>670.278</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Japanyo (Tokyo)</td>
<td>8273</td>
<td>802.276</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Çin (Honkong)</td>
<td>6829</td>
<td>1.008.193</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>İtalya (fiumicino)</td>
<td>1239</td>
<td>873.608</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Almanya (Hamburg)</td>
<td>3575</td>
<td>1.859.699</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td></td>
<td></td>
<td>5.485.798</td>
</tr>
</tbody>
</table>

60
### İstanbul İli Dış Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>2013 Yılı 3 G W üstü Panel Kurulumu olan Ülkeler</th>
<th>Ülkeler ve Limanları</th>
<th>Tuzla İstanbul Limanı Mesafeleri (Mil)</th>
<th>İstanbul KmxGW</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>İspanya (Barselona)</td>
<td>1469</td>
<td>10.882</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>ABD (Newyork)</td>
<td>5006</td>
<td>83.440</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Japanyo (Tokyo)</td>
<td>8704</td>
<td>161.198</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Çin(Honkong)</td>
<td>7260</td>
<td>174.792</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>İtalya (fiumicino)</td>
<td>1072</td>
<td>25.809</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Almanya (Hamburg)</td>
<td>3414</td>
<td>164.391</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Toplam</strong></td>
<td></td>
<td><strong>620.513</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Denizli İli Dış Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>2013 Yılı 3 G W üstü Panel Kurulumu olan ülkeler</th>
<th>Ülkeler ve Limanları</th>
<th>İzmir Limanı Mesafeleri (Mil)</th>
<th>Denizli KmxGW</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>İspanya (Barselona)</td>
<td>1316</td>
<td>159.813</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>ABD (Newyork)</td>
<td>4847</td>
<td>418.434</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Japanyo (Tokyo)</td>
<td>8516</td>
<td>532.876</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Çin(Honkong)</td>
<td>7072</td>
<td>657.973</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>İtalya (fiumicino)</td>
<td>919</td>
<td>509.834</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Almanya (Hamburg)</td>
<td>3255</td>
<td>1.132.151</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Toplam</strong></td>
<td></td>
<td><strong>3.411.081</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Ankara İli Dış Pazara Yakınlık Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>2013 Yılı 3 G W üstü Panel Kurulumu olan Ülkeler</th>
<th>Ülkeler ve Limanları</th>
<th>Kocaeli Derince Limanı Mesafeleri (Mil)</th>
<th>Ankara KmxGW</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>4</td>
<td>İspanya (Barselona)</td>
<td>1503</td>
<td>246.190</td>
</tr>
<tr>
<td>9</td>
<td>ABD (Newyork)</td>
<td>5034</td>
<td>612.783</td>
</tr>
<tr>
<td>10</td>
<td>Japanyo (Tokyo)</td>
<td>8738</td>
<td>749.468</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>Çin(Honkong)</td>
<td>7294</td>
<td>939.542</td>
</tr>
<tr>
<td>13</td>
<td>İtalya (fiumicino)</td>
<td>1106</td>
<td>790.560</td>
</tr>
<tr>
<td>26</td>
<td>Almanya (Hamburg)</td>
<td>3442</td>
<td>1.693.603</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Toplam</strong></td>
<td></td>
<td><strong>5.032.146</strong></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Pazara Yakınlık

**Pazara Yakınlık:** Burada İç Pazar %80 ve Dış Pazar % 20 oranında etkilediği varsayımı olarak oransal etkiler baz alınmıştır.

- **Karaman**
  - Karaman Mersin Taşcu Limanı arasındaki mesafe: 24
- **Gaziantep**
  - Gaziantep, Mersin Taşcu Limanı arasındaki mesafe: 17
- **İstanbul**
  - İstanbul Tuzla Limanı, 22
- **Denizli**
  - Denizli, İzmir Limanı arasındaki mesafe: 18
- **Ankara**
  - Ankara, Kocaeli Derince Limanı arasındaki mesafe: 20

#### 6.3.2. Hammadde Kaynaklarına Yakınlık

PV Modülü'nün alt parçalarını, oluşturulan maliyet oranları ile hammaddenin tesis alana taşınma maliyeti dikkate alınmıştır. Burada özellikle ürünün yoğun olarak yurt dışı piyasadan temin edilen alt komponentlardan oluştuğu görülmektedir.
PV Panel Parça ve Modülleri ne ait belli başlı alt parçalar aşağıdaki verilmiştir.

1-Mono ve Polly Güneş Hücreleri (Tayvan)

2-Panel Camı (Trakya Cam Mersin Tarsusu)

3-EVA Film (Ethylene vinyl acetate) ve Etiket Bandı (Avrupa)

4-Ribbon (Avrupa)

5-TEDLAR backsheet Film (Polyvinyl fluoride) (Avrupa)

6-Çift Taraflı Panel Çerçeve Bandı (Avrupa)

7-Junction Box (bağlantı Kutusu) (Manisa Ekin Enerji Manisa)

8-Alüminyum Çerçeve Takımı (Doruk Alüminyum Manisa) (www.gest-energy.com).

Türkiye’de Mevcut PV modül imalatı yapan firmaların tümü, silikon tabanlı ürün üretmektedir. Alüminyum çerçeve, bağlantı kutusu, cam ve kablo dışında PV modül malzemeleri ise mevcut firmalar tarafından üretilmemekte, ithal edilmektedir (www.odtumd.org.tr).

PV panel üretiminde maliyet olarak, %10 civarında yerli ürunün, Manisa ve Mersin’den tedarik edildiği, hücre dışında kalan Ribbon, Tedlar gibi alt parçaların PV modül maliyetinin %15’lik kısmının da Avrupa’dan (Almanya Hamburg Limanı baz alınmış) tedarik edildiği, Hücre olarak ise, PV modül maliyetinin %75 lik kısmı oluşturduğu (Habib Kocakaya 2012 tarihli Güneş paneli tesis analizi adlı sunumu) ve Çin, Malezya, Japonya, Tayvan ve Kore toplam dünya üretimin %92’sini karşıladığı tespit edilmiştir. Burada hesaplamalarında Çin Honkok limanı baz alınmıştır. Ayrıca Kara yolunun deniz yolu ile kriyasanılması için ise karayolu mesafeleri 166 ile çarpılarak deniz taşımacılığı olarak kıyaslanmıştır. “Burada kara taşımacığı deniz taşımacılığına çevrilirken, 10 ton yükü sahip bir kamyonun birim taşıma maliyeti 1.00 birim olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda 200 km.nin üzerinde yapılan taşımacılıkta karayolu taşımacılığı, denizyolu taşımacılığından yaklaşık 166,6 kat, olarak alınmıştır.” (KTO,2013) değerlendirmelere dayanarak tutulmuştur.

Tablo 33 Hammadde Kaynaklarına Yakınlık

<table>
<thead>
<tr>
<th>İl</th>
<th>Trakya Cam (Mersin Tarsus) Km</th>
<th>Ege Kablo ve Ekin Enerjî Kablo ve Bağlantı Kutusu (Manisa) Km</th>
<th>Almanya (Hamburg) Mesafe Mil</th>
<th>Çin (Honkok) Mesafe Mil</th>
<th>Toplam Tedarik % maliyet Km</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>252</td>
<td>647</td>
<td>3575</td>
<td>6829</td>
<td>41.546</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>268</td>
<td>1096</td>
<td>3575</td>
<td>6829</td>
<td>80.215</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>911</td>
<td>529</td>
<td>3414</td>
<td>7260</td>
<td>14.413</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>725</td>
<td>208</td>
<td>3255</td>
<td>7072</td>
<td>52.236</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>464</td>
<td>564</td>
<td>3442</td>
<td>7294</td>
<td>72.508</td>
</tr>
</tbody>
</table>

6.3.3. Nitelikli İşgücü Temini

Nitelikli işgücü temininde seçilen şehirdeki eğitim imkanları ve çalışanların memnuniyetini sağlayacak şartlar önemlidir. Tesisin kurulacağı ildeki işçi sayısı ve işçi türleri önemli bir faktördür.

<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>Gereççe</th>
<th>Puanı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>250 Mühendis istihdamına karşılık, toplam istihdam 16.620 kişidir.</td>
<td>% 1,5</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>1694 Mühendis istihdamına karşılık, toplam istihdam 90.832 kişidir.</td>
<td>% 1,9</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>20.420 Mühendis istihdamına karşılık, toplam istihdam 649.605 kişidir.</td>
<td>% 3,1</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>1302 Mühendis istihdamına karşılık, toplam istihdam 66.091 kişidir.</td>
<td>% 2</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>14.954 Mühendis istihdamına karşılık, toplam istihdam 154.408 kişidir.</td>
<td>% 9,7</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: http://sanayi.tobb.org.tr/

6.3.4. Sosyo- Kültürel Çevre


<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>Puanı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>18,221</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>13,586</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>76,278</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>21,453</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>46,044</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak(Şeker, Murat ; Saldanlı Arif ve Bektaş Hakan, 2014)
6.3.5. Şehrin Alt Yapısı


<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>Puanı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>77,536</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>64,269</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>77,638</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>58,267</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>88,159</td>
</tr>
</tbody>
</table>

6.3.6. İnovasyon ve Teknoloji


<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>Puanı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>8,006</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>14,088</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>79,727</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>13,580</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>48,278</td>
</tr>
</tbody>
</table>
6.3.7. Yüksek Öğretim

PV kuruluş yeri için, nitelikli yüksek öğretimin olması sadece firmaya nitelikli işgücü değil, aynı zamanda yan sanayinin geliştirilmesi, soysa kültürel nin gelişmesi ve Ar-ge potansiyelinin de arttırmasını sağlayan önemli bir faktördür. Bu kapsamda mevcut 5 ilin rekabet yapın edenlerin endeks değeri olarak “Kayseri Rekabetçilik Endeksi 2013-2014” adlı çalışmadaki endeks değerlerini kullanmıştık. Çalışmada “Yükseköğretim endeksinde 10 değişken derlenerek endeks hesaplanmıştır. Lisansüstü diploma programlarındaki öğrenci sayıları ve yükseköğretim altyapısı başlıkları dikkate alınarak değişkenler derlenmiştir. İncelenen değişkenlerden akademisyen başına düşen öğrenci sayısı hariç diğer değişkenler endekse pozitif yönlü dâhil edilmiştir” Burada 5 il için endeks değerleri direkt olarak alınmıştır. (Şeker, Murat ; Saldanlı Arif ve Bektaş Hakan, 2014; 107-128)

Tablo 38 Yüksek Öğretim Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>Puanı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>20,671</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>24,579</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>61,722</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>33,507</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>80,938</td>
</tr>
</tbody>
</table>

6.3.8. Arsa Maliyeti


Tablo 39 Arsa Maliyeti Değerlendirme Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>Gerekçe</th>
<th>Puanı</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>19.01.2010 Tarihli en yüksek arsa bedeli</td>
<td>11 M²/TL</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>19.01.2010 Tarihli en yüksek arsa bedeli</td>
<td>21 M²/TL</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>Tuzla Mermerciler OSB'de 19.01.2010 Tarihli en yüksek arsa bedeli</td>
<td>600 M²/TL</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>19.01.2010 Tarihli en yüksek arsa bedeli</td>
<td>40 M²/TL</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>ASO 1. OSB'de 19.01.2010 Tarihli en yüksek arsa bedeli</td>
<td>150 M²/TL</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Kaynak: http://www.kervanemlak.com/06_00detay.asp?id=68

6.4. AHP Uygulama Sonuçları

Tablo-40’ta yer alan değerler, yukarıda yer alan puanlamalardan oluşturulmuştur. Puanlamalardan normalleştirmeler yapılırken, kriterler negatif etkileri olan taşıma maliyetleri ters
orantı (pazara yakınlık, hammadde kaynaklarına yakınlık, arsa maliyeti), pozitif etki yapan kalan 5 faktör doğru orantı kullanılmıştır.

Tablo 40 İllerin Kritere Göre Puana Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuruluş Yeri Faktörleri</th>
<th>Pazara Yakınlık</th>
<th>Hammaddeye Yakınlık</th>
<th>Nitelikli İşgücü Oranı</th>
<th>Sosyo-Kültürel Çevre</th>
<th>Alt Yapı</th>
<th>İnovasyon ve Teknoloji</th>
<th>Yüksek Öğretim</th>
<th>Arsa</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>24</td>
<td>41.546</td>
<td>0,015</td>
<td>18,221</td>
<td>77,536</td>
<td>8,006</td>
<td>20,671</td>
<td>39,766</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>17</td>
<td>80.215</td>
<td>0,019</td>
<td>13,586</td>
<td>64,269</td>
<td>14,088</td>
<td>24,579</td>
<td>33,443</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>22</td>
<td>14.413</td>
<td>0,031</td>
<td>76,278</td>
<td>77,638</td>
<td>79,727</td>
<td>61,722</td>
<td>13,318</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>18</td>
<td>52.236</td>
<td>0,020</td>
<td>21,453</td>
<td>58,267</td>
<td>13,58</td>
<td>33,507</td>
<td>24,532</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>20</td>
<td>72.508</td>
<td>0,097</td>
<td>46,044</td>
<td>88,159</td>
<td>48,278</td>
<td>80,938</td>
<td>10,156</td>
</tr>
</tbody>
</table>

İllerin kriterlere ait değerleri araştırılduktan sonra, her bir kriterin normalize halleri hesaplanmıştır. Böylelikle hangi kriterin illere yüzde kaç etkilediği bulunmuştur. İllerin normalize halleri Tablo 41'te gösterilmiştir.

Tablo 41 İllerin Kritere Göre Normalize Değerleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuruluş Yeri Faktörleri</th>
<th>Pazara Yakınlık</th>
<th>Hammaddeye Kaynaklarına Yakınlık</th>
<th>Nitelikli İşgücü</th>
<th>Sosyo-Kültürel Çevre</th>
<th>Alt Yapı</th>
<th>İnovasyon ve Teknoloji</th>
<th>Yüksek Öğretim</th>
<th>Arsa</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>0,24</td>
<td>0,17</td>
<td>0,08</td>
<td>0,10</td>
<td>0,21</td>
<td>0,05</td>
<td>0,09</td>
<td>0,33</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>0,17</td>
<td>0,09</td>
<td>0,10</td>
<td>0,08</td>
<td>0,18</td>
<td>0,09</td>
<td>0,11</td>
<td>0,28</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>0,22</td>
<td>0,50</td>
<td>0,17</td>
<td>0,43</td>
<td>0,21</td>
<td>0,49</td>
<td>0,28</td>
<td>0,11</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>0,18</td>
<td>0,14</td>
<td>0,11</td>
<td>0,12</td>
<td>0,16</td>
<td>0,08</td>
<td>0,15</td>
<td>0,20</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>0,20</td>
<td>0,10</td>
<td>0,53</td>
<td>0,26</td>
<td>0,24</td>
<td>0,29</td>
<td>0,37</td>
<td>0,08</td>
</tr>
<tr>
<td>Ağrılıkları</td>
<td>0,32</td>
<td>0,18</td>
<td>0,02</td>
<td>0,06</td>
<td>0,13</td>
<td>0,23</td>
<td>0,04</td>
<td>0,02</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Sonuç tablosunda kriterlerin ağrılıklı ortalamalarıyla işlem yapılarak her ilin aldığı puan değerleri uygunluk Tablo-42’de hesaplanmıştır.

Tablo 42 Sonuç Tablosu

<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>İllerin Aldığı Puanlar</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>0,16</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>0,13</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>0,34</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>0,14</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>0,22</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Sonuç olarak mevcut PV paneli kurulan ve PV panel fabrikası kurulması için alternatif olan Karaman’in 5 il arasında İstanbul ve Ankara’dan sonra 3. PV panel üretimi yapılabilir il olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. AHP uygulamasından da görüleceği üzere özellikle yurtdışından yoğun
tedariki edilen parçaların oluşturduğu panel imalatı için deniz limanı olan şehrin daha avantajlı olduğu görülmektedir.

7. DUYARLILIK ANALİZİ

Bu kapsamda kuruluş yeri faktörlerinin ağırlıklarının değiştirilmeden bazı varsayımlar yapılarak ilerin sonuç değerlerinin nasıl değiştiği ortaya konacaktır. Böyle Karaman ili PV panel yatırımı için yapılması gerekenlerin ortaya konulması içinde sayısal dayanak teşkil edilecektir.

7.1. Sadece İç Pazara Yönelik Üretim Yapıldığında

Bu bölümde AHP modelimizde bazı parametreler ve bazı varsayımları değiştirek kuruluş yeri değerlerindeki değişimler incelenecektir. Örnek olarak AHP analizde pazara yakınlık kısıtı olarak kurulacak panel fabrikasının sadece iç pazara PV panel satması kabulü ile yapılan yeni değerler Tablo-43’te yer almaktadır.

Tablo 43 Sadece İç Pazara Yönelik Üretim Yapıldığında Kriter Puanları

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuruluş Yeri</th>
<th>Pazara Yakınlık</th>
<th>Hammadde Kaynaklarına Yakınlık</th>
<th>Nitelikli İşgüçü</th>
<th>Sosyo-Kültürel Çevre</th>
<th>Alt Yapı</th>
<th>İnovasyon ve Teknoloji</th>
<th>Yüksek Öğretim</th>
<th>Arsa</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>7,080</td>
<td>6,280</td>
<td>0,015</td>
<td>18,221</td>
<td>77,54</td>
<td>8,006</td>
<td>20,671</td>
<td>39,766</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>5,177</td>
<td>3,253</td>
<td>0,019</td>
<td>13,586</td>
<td>64,27</td>
<td>14,088</td>
<td>24,579</td>
<td>33,443</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>3,466</td>
<td>18,103</td>
<td>0,031</td>
<td>76,278</td>
<td>77,64</td>
<td>79,727</td>
<td>61,722</td>
<td>13,318</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>4,795</td>
<td>4,995</td>
<td>0,020</td>
<td>21,453</td>
<td>58,27</td>
<td>13,58</td>
<td>33,507</td>
<td>24,532</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>5,933</td>
<td>3,598</td>
<td>0,097</td>
<td>46,044</td>
<td>88,16</td>
<td>48,278</td>
<td>80,938</td>
<td>10,156</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td>26,451</td>
<td>36,229</td>
<td>0,182</td>
<td>175,582</td>
<td>365,87</td>
<td>163,679</td>
<td>221,417</td>
<td>121,215</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tablo 44’te de görüldüğü üzere sadece iç pazar olması durumunda %24 olan Karaman ağırlığı %27’ye çıkmakta İstanbul ise %22’den %13’e gerilemektedir.

Tablo 44 Sadece İç Pazara Yönelik Üretim Yapıldığında Kriter Oranları

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuruluş Yeri</th>
<th>Pazara Yakınlık</th>
<th>Hammadde Kaynaklarına Yakınlık</th>
<th>Nitelikli İşgüçü</th>
<th>Sosyo-Kültürel Çevre</th>
<th>Alt Yapı</th>
<th>İnovasyon ve Teknoloji</th>
<th>Yüksek Öğretim</th>
<th>Arsa Maliyeti</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>0,27</td>
<td>0,17</td>
<td>0,08</td>
<td>0,10</td>
<td>0,21</td>
<td>0,05</td>
<td>0,09</td>
<td>0,33</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>0,20</td>
<td>0,09</td>
<td>0,10</td>
<td>0,08</td>
<td>0,18</td>
<td>0,09</td>
<td>0,11</td>
<td>0,28</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>0,13</td>
<td>0,50</td>
<td>0,17</td>
<td>0,43</td>
<td>0,21</td>
<td>0,49</td>
<td>0,28</td>
<td>0,11</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>0,18</td>
<td>0,14</td>
<td>0,11</td>
<td>0,12</td>
<td>0,16</td>
<td>0,08</td>
<td>0,15</td>
<td>0,20</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>0,22</td>
<td>0,10</td>
<td>0,53</td>
<td>0,26</td>
<td>0,24</td>
<td>0,29</td>
<td>0,37</td>
<td>0,08</td>
</tr>
<tr>
<td>Ağırlıklar</td>
<td><strong>0,32</strong></td>
<td><strong>0,18</strong></td>
<td><strong>0,02</strong></td>
<td><strong>0,06</strong></td>
<td><strong>0,13</strong></td>
<td><strong>0,23</strong></td>
<td><strong>0,04</strong></td>
<td><strong>0,02</strong></td>
</tr>
</tbody>
</table>
Tablo-45’te bakıldığında Karaman’ın puanının %1 artığı ancak sıralamasının değişmediği, ancak İstanbul’un puanın %2 azalış gösterdiği görülmektedir.

<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>İllerin Aldığı Puanlar</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>0,17</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>0,14</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>0,31</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>0,14</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>0,23</td>
</tr>
</tbody>
</table>

7.2. Sadece İç Pazara Yönelik ve Konya ve Karaman Verileri Kullanıldığında

Bu seçenek Konya Karaman arasının sadece 109 Km olması ve Konya Karaman arasının sadece 30 Dk süresinin nedeniyile bu ilin birlikte değerlendirilebileceği varsayılmıştır. Zira İstanbul Atatürk Havalanı ile Tuzla arası ulaşımın yaklaşık 2 saat sürdüğü göz önüne alınrsa bu mesafenin göz ardı edilebileceği değerlendirilmektedir.

Bu kapsamda üretim sadece iç pazara yapılmakta ve Konya’nın, Karaman’a göre daha iyi değerlere sahip olduğu Nitelikli İşgücü, Sosyo-Kültürel, İnovasyon ve Teknoloji ve Yüksek Öğretim gibi kriterler de Konya değerleri yukarıdaki kaynaklardan alınmıştır.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuruluş Türü</th>
<th>Yeri Faktörleri</th>
<th>Pazara Yakınlık</th>
<th>Hammadde Kaynaklarına Yakınlık</th>
<th>Nitelikli İşgücü</th>
<th>Sosyo-Kültürel Çevre</th>
<th>Alt Yapım</th>
<th>İnovasyon ve Teknoloji</th>
<th>Yüksek Ölçüm</th>
<th>Arsa Maliyeti</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>7,080</td>
<td>6,280</td>
<td>0,033</td>
<td>26,818</td>
<td>77,462</td>
<td>21,233</td>
<td>36,542</td>
<td>39,766</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>5,177</td>
<td>3,253</td>
<td>0,019</td>
<td>13,586</td>
<td>64,269</td>
<td>14,088</td>
<td>24,579</td>
<td>33,443</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>3,466</td>
<td>18,103</td>
<td>0,031</td>
<td>76,278</td>
<td>77,638</td>
<td>79,727</td>
<td>61,722</td>
<td>13,318</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>4,795</td>
<td>4,995</td>
<td>0,107</td>
<td>21,453</td>
<td>58,267</td>
<td>13,58</td>
<td>33,507</td>
<td>24,532</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>5,933</td>
<td>3,598</td>
<td>0,097</td>
<td>46,044</td>
<td>88,159</td>
<td>48,278</td>
<td>80,938</td>
<td>10,156</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td>26,451</td>
<td>36,229</td>
<td>0,200</td>
<td>184,179</td>
<td>365,80</td>
<td>176,906</td>
<td>237,288</td>
<td>121,22</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Yapılan normalize işlemi sonucunda Karaman için kriter ağırlıklarında oldukça iyileşme olduğu görülmektedir. Ancak Ankara ve İstanbul’un İnovasyon ve Teknoloji ile Yüksek eğitim kriterlerindeki değerlernin bu değişikliğe rağmen oldukça yüksek olduğu görülmektedir.
Tablo-48'de Karaman'ın Puanı %3 artarak Ankara ili puanına oldukça yaklaşıtığı görülmektedir.

7.3. İnovasyon Ve Teknoloji Kriteri Çıkarılıp "b" Seçeneği Uygulaması

Bu kapsamda İnovasyon ve Teknoloji hariç 7 kriter için her şey yeniden hesaplanırsa aşağıdaki değerler elde edilmektedir.

Önem skalası tablosundaki veriler üzerinden kaynak (Mete, Mustafa 2013;43-45) anket çalışması değerleri baz alınarak 7 kriterin karşılaştırılma puanları tablosu oluşturulmuştur.
kriterlerin ağırlıklı puanları ve anket sonucu elde edilen önem derecelerini arasında kıyaslama yaparken, yapmış olduklarını değerlendirilmenin tutarlı olup olmadığını incelenmektedir. Yapılan çalışmada Tutarlılık oranı 0,0729 çıkmıştır. Tutarlılık oranı 0,1'den küçük olduğu için anket verilerinin tutarlı olduğunu analşılmaktadır.

Tablo 51 “c” Seçeneği Kriter Puanları

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuruluş yeri Faktörleri</th>
<th>Pazara Yakınlık</th>
<th>Hammaddeye Kaynaklarına Yakınlık</th>
<th>Nitelikli İşgücü</th>
<th>Sosyo-Kültürel</th>
<th>Alt Yapı</th>
<th>Yüksek Öğretim</th>
<th>Arsa Maliyeti</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>7,080</td>
<td>6,280</td>
<td>0,033</td>
<td>26,818</td>
<td>77,462</td>
<td>36,542</td>
<td>39,766</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>5,177</td>
<td>3,253</td>
<td>0,019</td>
<td>13,586</td>
<td>64,269</td>
<td>24,579</td>
<td>33,443</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>3,466</td>
<td>18,103</td>
<td>0,031</td>
<td>76,278</td>
<td>77,638</td>
<td>61,722</td>
<td>13,318</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>4,795</td>
<td>4,995</td>
<td>0,020</td>
<td>21,453</td>
<td>58,267</td>
<td>33,507</td>
<td>24,532</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>5,933</td>
<td>3,598</td>
<td>0,097</td>
<td>46,044</td>
<td>88,159</td>
<td>80,938</td>
<td>10,156</td>
</tr>
<tr>
<td>Toplam</td>
<td>26,451</td>
<td>36,229</td>
<td>0,200</td>
<td>184,179</td>
<td>365,795</td>
<td>237,288</td>
<td>121,215</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Bu kapsamda %90 oranında yurtdışından gelen alt kompenantların kullanılması düşünülduğunda İnovasyon ve Teknoloji kriterinin kuruluş yeri için önemli olmayacağı kapsamında değerlendirilmiştir ancak yine aynı anda gelecek fırsatlar hakkında hücrenin yerli olarak üretilmesi konusunda yine avantaj sağlamaktadır.

Tablo 52 “c.” Seçeneği İllerin Kriterleri Normalize Değerleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kuruluş yeri Faktörleri</th>
<th>Pazara Yakınlık</th>
<th>Hammaddeye Kaynaklarına Yakınlık</th>
<th>Nitelikli İşgücü</th>
<th>Sosyo-Kültürel</th>
<th>Çevre</th>
<th>Alt Yapı</th>
<th>Yüksek Öğretim</th>
<th>Arsa Maliyeti</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>0,27</td>
<td>0,17</td>
<td>0,16</td>
<td>0,15</td>
<td>0,21</td>
<td>0,15</td>
<td>0,15</td>
<td>0,33</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>0,20</td>
<td>0,09</td>
<td>0,16</td>
<td>0,07</td>
<td>0,18</td>
<td>0,10</td>
<td>0,10</td>
<td>0,28</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>0,13</td>
<td>0,50</td>
<td>0,16</td>
<td>0,41</td>
<td>0,21</td>
<td>0,26</td>
<td>0,11</td>
<td>0,11</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>0,18</td>
<td>0,14</td>
<td>0,16</td>
<td>0,12</td>
<td>0,16</td>
<td>0,14</td>
<td>0,20</td>
<td>0,20</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>0,22</td>
<td>0,10</td>
<td>0,49</td>
<td>0,25</td>
<td>0,24</td>
<td>0,34</td>
<td>0,08</td>
<td>0,08</td>
</tr>
<tr>
<td>Ağırlıklar</td>
<td>0,39</td>
<td>0,25</td>
<td>0,03</td>
<td>0,08</td>
<td>0,18</td>
<td>0,05</td>
<td>0,02</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Söz konusu parametrelerin değiştirilmesi Karamanı PV güneş paneli üretim konusunda 5 il arasında 2. sıraya yükseltmektedir.

Tablo 53 “c.” Seçeneği İllerin Sonuç Değerleri

<table>
<thead>
<tr>
<th>İller</th>
<th>İllerin Aldığı Puanlar</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Karaman</td>
<td>0,22</td>
</tr>
<tr>
<td>Gaziantep</td>
<td>0,15</td>
</tr>
<tr>
<td>İstanbul</td>
<td>0,27</td>
</tr>
<tr>
<td>Denizli</td>
<td>0,16</td>
</tr>
<tr>
<td>Ankara</td>
<td>0,21</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Görüldüğü üzere hammadde kaynaklara yakınlıkta İstanbul %50 iken Karaman %27 olması İstanbul’u birinci Karaman’ı ikinci sıradaki PV panel üretim kuruluş yeri olarak sıralanmaktadır.
AHP analizi ile yapılan çalışmada PV hücresinin yurt dışından tedarik edileceği varsayılmı ile analizler yapılmıştır. Bu analizler neticesinde Karaman PV panel üretime yatırım için kısmen avantajlı olduğu, hücresin de üretimine entegre bir PV panel üretime için ise oldukça avantajlı olacağı değerlendirilmektedir. Özellikle, Karaman’da 150 km mesafede Niğde Bor’da, 2.539 hektar alanda 1.300-1.500 MW kapasiteli ve Karamana 50 km mesafede Konya Karapınar’da, 5.971 hektar alanda, 3.000-4000 MW kapasiteli Enerji İhtisas Bölgeleri resmi gazetede yayımlanarak ilan edilmiştir. Ayrıca ilan çalışmalarda sonra yaklaşık Karaman Ayrancı Enerji İhtisas Bölgesi, 1600 hektar alanda, 1000 MW kapasitelidir. Toplamda sadece 3 ihtisas bölgesi için 6.000. MW civarında ve 20 Milyar TL’lik bir pazarın varlığı Karaman’ın PV panel üretime için önemli bir merkez olması gerektiğini göstermektedir.

Yerelde gelişen bu hususlara ilave olarak, dünyada güneş enerji panel üretim maliyetlerinin düşürülmesi kapsamında, üreticiler yatırımları için yeni ülkeler arayışına girmişlerdir. PV panel üretimeyin Avrupa’dan Çin ve Uzakdoğu Ülkelerine yönelimi ve yeni ülkeler arayışını içeren Drone kullanılarak izlenmiştir. PV panel üretime Avrupa ve Ortadoğu pazarını düşünen firmalara yönelik tanıtım ve promosyon çalışmaları yapılmalıdır. İlave olarak Çin’de üretim yapip Avrupa ve Ortadoğu pazarını düşünen firmalara yönelik tanıtım ve promosyon odaklanılması ikinci bir yoldur. Bu promosyon ve tanıtım çalışmalarına ilave olarak Ulusal ve Karaman düzeyinde yapılması gereken hususlar aşağıda değinilmiştir.

8.1. PV Güneş Panel Yurttiçinde Yerli İmalatın Geliştirilmesi ve/veya Üretime Arttırılması İçin Atılması Gereken Adımlar ve Gereklilik

Kaynaklar
(Yapılan çeşitli çalışmalarında sonuçlarından uyarlanmıştır)

Güneş enerjisi Panellerin TSE standartlarının eksiklikleri giderilerek güncellenmeli, paket ve toplu sistemlerin üretime ve montaji konusunda yeni standartlar üretilerek uygulamaya geçirilmelidir (www.tmmob.org.tr).

Güneş enerjisi sistemlerinin testlerinin yapıldığı akredite laboratuvarların ulusal düzeyde oluşturulması ve yaygınlaştırılması için gerekli girişimler yapılırmalıdır.

PV modüllerin satış ve yenilenebilir enerji finansman programları için gerekli olan standartların yayınlanması sağlanmalı; kamu test ve deneyler için uygun akredite laboratuvarların kurulumunda düzenleyici rol üstlenmelidir.

Yenilenebilir enerji teknolojilerindeki hızlı yenilikler, daha önce bu alanı kapsayan birçok yönerge ve yönetmeliği geride bırakmaktadır. Kamu öncülüğünde üniversiteler, meslek odaları, sektör dernekleri vb. kurumların katılımıyla alanın gelişmiş olduğu seviye ve stratejik hedefler dikkate alınarak laboratuvar altyapı ihtiyaçları, belgelendirme ihtiyaçlarını karşılaması, yurt dışındaki laboratuvarlara, kuruluşlara ödenen ücretlerinin yurtçinde kalması sağlanmalıdır.

Global ekonomi, günümüzdeki 10-20 yıllık zamanda, geçtiğimiz en az 10 yıllık dönemde olduğu gibi gelişmekte olan ülkelerle bol ve ucuz finansman akışının kesileceği hatta mevcut finansmanın gelişmiş ülkelerle geri çekileceği yeni bir donne geçmiş bulunmaktadır. Ülkelerin bu dönemde güneş enerjisi ile elektrik üretimi ekipmanları konusunda yerli imalatlarını daha fazla koruyacağı, ithal ürün ve hizmetlerde daha yüksek kalite standartlarını uygulayacağı beklentimizdir. Türkiye’de şimdiden bu konuda önlem almaya başlamalı, yerli imalatlı çok daha kuvvetli bir şekilde korunmalı ve özendirici düzenlemeler getirmeli, ithalatta ise yüksek kalite çitalarını ve kota uygulamalarını devreye almayı planlamalıdır. (TMMO, 2014: 205-206)

8.2. Karaman iline PV Panel Kurulması İçin Yerelde Yapılması Gerekenler

Teknokent ve araştırma merkezi yapılanmalarının hızlandırılması ve bu kurumlarda PV güneş paneli araştırma firmalarına öncelik verilmesi,

Karaman Konya arası hızlı tren hattının Mersin limanına kadar uzatacak ulaştırma maliyetinin azaltılması,

İhracat ve ithalatı kolaylaştıran Serbest Bölgenin Karaman’da kurulması,

Karaman sosyal kültürel çevresi için Karaman’a büyük alışveriş merkezi ile sinema ve tiyatro salonlarına yenileri eklenmesi,

Karaman Güneş Enerji İhtisas Bölgesi kurulmalı ve hücre dahil tüm PV panel üreticilerine, bu bölgeden yaptıkları PV panel fabrikası nedeniyle, İhtisas Bölgesi lisanslı Güneş Enerji üretiminde öncelik verilmesi,

Gerek İşkur aracılığı ile, gerekse meslek liseleri olarak bu alanda çalışacak yetişmiş elaman alt yapsının kuvvetlendirilmesi çalışmalarını yapması,
Karaman verileri uygun yatırımcılar ile paylaşarak bu alanda yatırım yapmak isteyen yatırımcıların akında Karaman’ın yer etmesinin sağlanması,

Gibi çalışmaların yapılması gereklidir.

Sonuç olarak, üretiminin, çikolata, gofret, kek, bisküvi, bulgur, süt ürünleri ve elma suyu gibi gıdaya dayalı düşük teknolojili ve sadece gıda sektörü dayalı üretim yapan Karaman’ın kabuğunun kırarak hem gıda sektörünü çeşitlendirip, hem de yüksek teknolojili üretimine geçmesi için, bu elindeki Güneş Enerjisi fırsatını değerlendirilmesi gerekmektedir. Uluslararası Enerji Birliği’ne (The International Energy Agency (IEA)) göre 2050 yılı geldiğinde dünyanın en büyük enerji kaynağının güneş enerjisi olacağı tahmin edilmektedir. Bu tahmine göre PV enerji toplam elektrik üretiminin mevcut %1’in altında üretimi, 2050 yılında %16’sının PV Güneş panelinden üretileceği verisi de dikkate alınarak PV güneş panel üretiminin Karaman ili için bir fırsat olduğu değerlendirilmektedir.
KAYNAKÇA

KİTAPLAR
ALADÀ Zerrin (2011), Karar Teorisi, Umuttepe Yayınları.
CANBAŞ Serpil ve Gamze Vural (2010), Finansal Yönetim Açıklamalı Örnekler ve Problemler, Karahan Kitabevi.
CHAMBERS Nurgül (2009), Firma Değerlemesi, Beta Basım yayın.
ÇETİN Canan ve Esin CAN MUTLU (2010), Temel İşletmeciliğe Giriş, Beta Yayınevi, 2. Baskı.
KIVILAR Murat (2010), Parannın Zaman Değeri, Literatür Yayınları
KUMKALE İlknur (2011), Genel İşletme, Murathan Yayınları7. Basın
OKKA Osman (2011), Mühendislik Ekonomisi Prensipler ve Uygulamalar, Nobel Yayın Dağıtım.
TATAR Tevfik (1993), Yatırımların Seçimi ve Değerlendirme Teknikleri, Gazi Üniversitesi.
YILMAZ Zekai (1997), Yatırım Projeleri Analizi ve Yönetimi, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Genişletilmiş IV. Basın

MAKALE, BİLDİRİ, ÇALIŞMA ve YAYINLAR
http://www.kervanemlak.com/06_00detay.asp?id=68
www.dektmk.org.tr
www.aenerji.tr.gg
www.solar-akademi.com
www.subconturkey.com
www.paradoksmuhendislik.com
www.ufukcebeci.com
www.erguneroglu.com
www.marasion.com
www.irfanakar.com
www.investsanliurfa.com
www.imaret.net
www.ender.org.tr
www.gest-energy.com
www.odtumd.org.tr
www.karamansomoz.com
www.tankutaslantas.com
www.tmmob.org.tr
www.gensed.org
www.xn--saytay-r9a28a.gov.tr
www.dogunsifed.org.tr
www.guncelkpsbilgi.com
www.trakyaka.org.tr
www.gnssolar.com
www.journalagent.com
www.researchgate.net
www.ygtrafo.com
www.solarbaba.com
www.petroturk.com

Not1: Tüm Görüntüler Google.com arama motoru aracılığıyla elde edilmiştir.
Not2: Çalışmada daha önce yapılmış çalışmaların etkin bir şekilde faydalanılmıştır. Derleme veriler içermemektedir.

DİĞER KAYNAKLAR