



***NIĞDE-BOR  
ENERJİ İHTİSAS ENDÜSTRİ BÖLGESİ  
ve  
MÜKEMMELİYET MERKEZİ  
ÖN FİZİBİLİTE RAPOR SUNUMU***





# Güneş Enerjisi Kullanılmasının Sağlayacağı Faydalar

## Ekonomik

- Yabancı enerji kaynaklarına bağımlılığın ve enerji tüketiminin azaltılması
- Yerel girişim ve ekonomilerin desteklenmesi
- Tüketici masraflarının stabilizasyonu

## Çevresel

- Hava kirliliğinin ve buna bağlı sağlık problemlerinin azaltılması
- Küresel ısınmanın azaltılması

## Sürdürülebilir

- Kurulumu ve bakımı kolay
- İşletme bedeli çok düşük
- Emisyonu yok



# Güneş Enerjisinin Üstünlükleri

- Tükenmeyen bir enerji kaynağıdır. Gaz, duman, toz, karbon gibi zararlı maddeleri yoktur.
- Coğrafi özelliğine göre kurulduğu yerler arasında verim farkı olmakla birlikte dağlarda, ovalarda ve vadilerde bu kaynaktan yararlanmak mümkündür.

- Tüm dünyanın kullanabileceği bir kaynak olması nedeniyle bağımlılıkları ortadan kaldıracaktır.
- Hiçbir karmaşık teknoloji gerektirmez. Dolayısıyla tüm ülkeler, yerel sanayi kuruluşları sayesinde bu enerjiden yararlanabilirler.

- Hiçbir ulaştırma harcaması yoktur.
- Doğabilecek her türlü aksaklığın etkisi dışındadır. Örneğin ulaşım şebekelerinde yapılacak bir değişiklikten etkilenmez.



# Güneş Enerjisinden Elektrik Üretim Teknolojileri

- Güneş enerjisinden elektrik üretim yöntem ve teknolojilerinin en önemlilerinden birisi güneş pili (**Fotovoltaik–PV**) sistemleridir.
- Güneş pilleri (PV piller), yüzeylerine gelen güneş ışınını doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren yarı iletken maddelerdir. Fotovoltaik ilkeye dayalı olarak çalışırlar yani, üzerlerine ışık düştüğü zaman uçlarında elektrik gerilimi oluşur.



# **Güneş Enerjisinden Elektrik Üretim Teknolojileri**

- Güneş pilleri, elektrik enerjisinin gerekli olduğu her uygulamada kullanılabilir.
- Güneş pili modülleri uygulamaya bağlı olarak; invertörler, akümülatörler, akü şarj denetim aygıtları ve çeşitli elektronik destek devreleri ile birlikte kullanılarak bir güneş pili sistemi (PV sistem) oluştururlar.

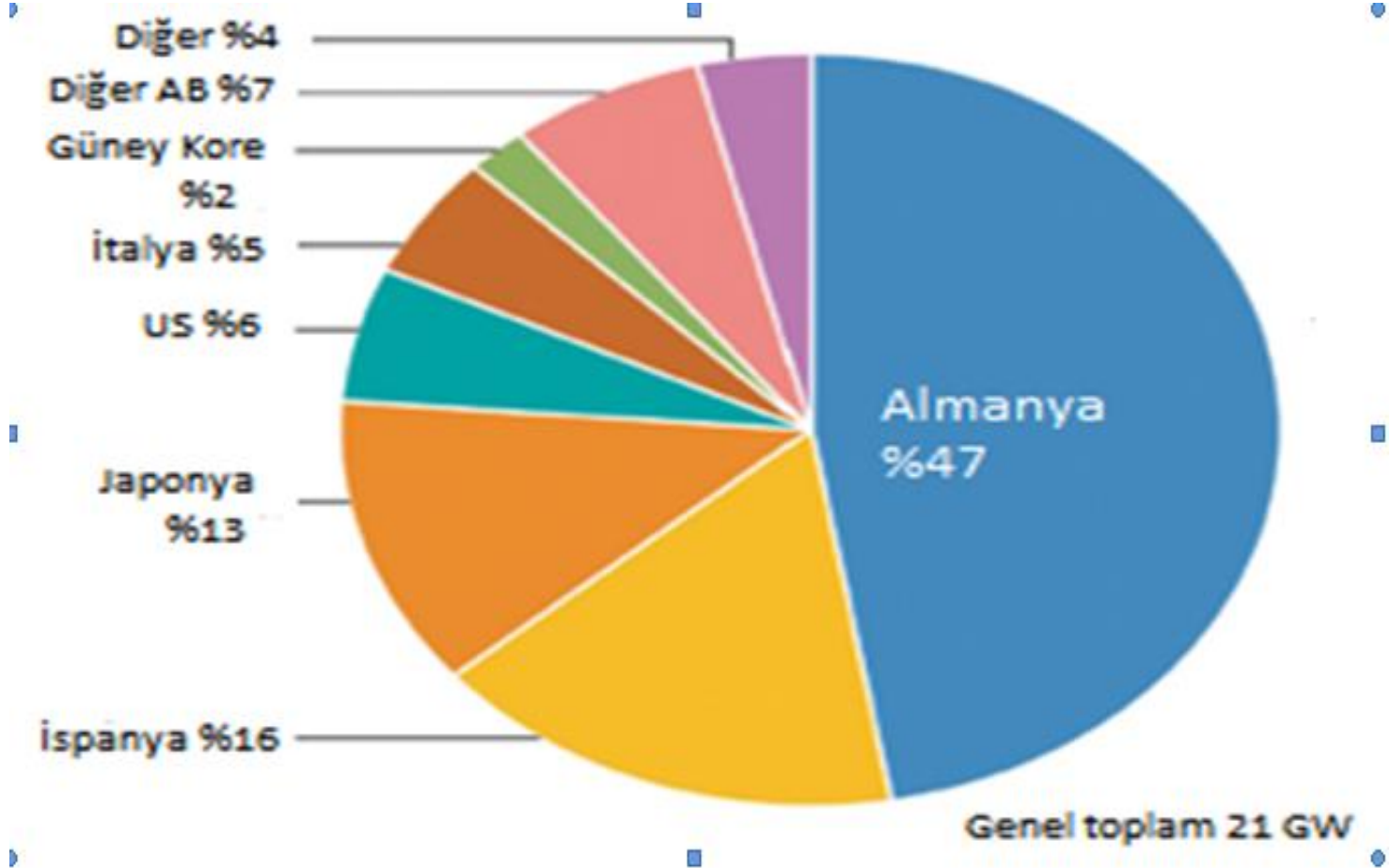


# Dünyada Güneş Enerjisi Yatırımları

- PV, 100'ün üzerinde ülkede elektrik üretiminde kullanılmaktadır ve güç üretim teknolojileri arasında en hızlı gelişenidir.
- Avrupa'daki 2009 yılındaki yeni elektrikselsel güç kurulumunda PV, %16'lık bir pay almıştır. Şu an itibariyle kümülatif kurulu PV gücü, 2004 yılındaki kurulu gücün yaklaşık 6 katıdır. Analistler 4-5 yıl içinde bu oranın katlanarak artacağını tahmin etmektedirler.
- 2009 yılında Almanya global toplam kurulu gücün %47'sine sahip olmuştur. 2013'te de dünyanın en büyük PV kurulu güç kapasitesine sahip olma özelliğini sürdürmüştür. Finansal altyapısının sunduğu iyi fırsatlar, kalifiye PV firmaları ve halkın PV teknolojileri hakkında iyi bilgilendirilmiş olması Almanya'yı liderliğe götüren başlıca nedenlerdendir.



# Dünyada Güneş Enerjisi Yatırımları



PV Kurulu Kapasite, En Büyük 6 ülke





# Dünyada Güneş Enerjisi Yatırımları

## *Teşvik Modelleri*

- **Yatırım tabanlı teşvikler:** Ne kadar elektrik ürettiğine bakılmaksızın başlangıç yatırımını destekler. (Yatırım vergi indirimi, KDV istisnası (Meskenlerde kullanılacak olan elektrik jeneratörlerine KDV ödenmemesi), Faizsiz krediler, Kredi garantileri gibi araçlarla)
- **Üretim tabanlı teşvikler:** Reel olarak üretilmiş olan enerji miktarıyla doğru orantılı olarak destekler sunar. (Alım garantisinin verilmesi, vergi indirimi gibi araçlarla)
- **Yasal düzenlemeler:** Doğrudan nakdi teşvik olmamasına rağmen, yatırımcıları çekmek adına düzenlemeler yapılır.



# Dünyada Güneş Enerjisi Yatırımları ve Türkiye'deki durum

- Türkiye doğalgaz, petrol gibi fosil yakıt kaynak potansiyeli açısından oldukça sınırlı bir kapasiteye sahiptir.
- Petrolün %93'ünü, doğalgazın %97'sini ithal eden ve elektrik üretiminin yarısından fazlasını ithal kaynaklardan sağlayan ülkemiz, hem ekonomik hem ulusal güvenlik açısından büyük bir zafiyet altındadır.
- Yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin olan ülkemizde, bu kaynaklara dayalı elektrik üretimi yatırımlarının cazip hale getirilmesi son derece önemlidir.

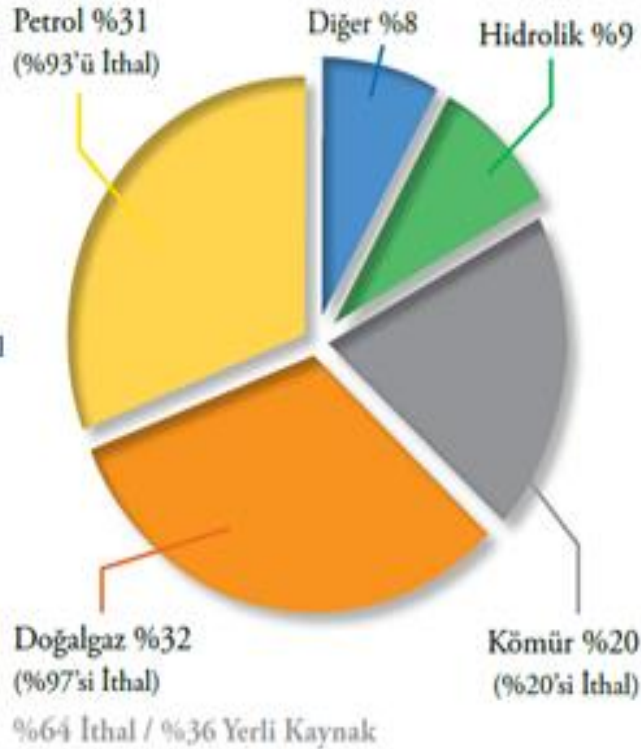


# Dünyada Güneş Enerjisi Yatırımları ve Türkiye'deki durum

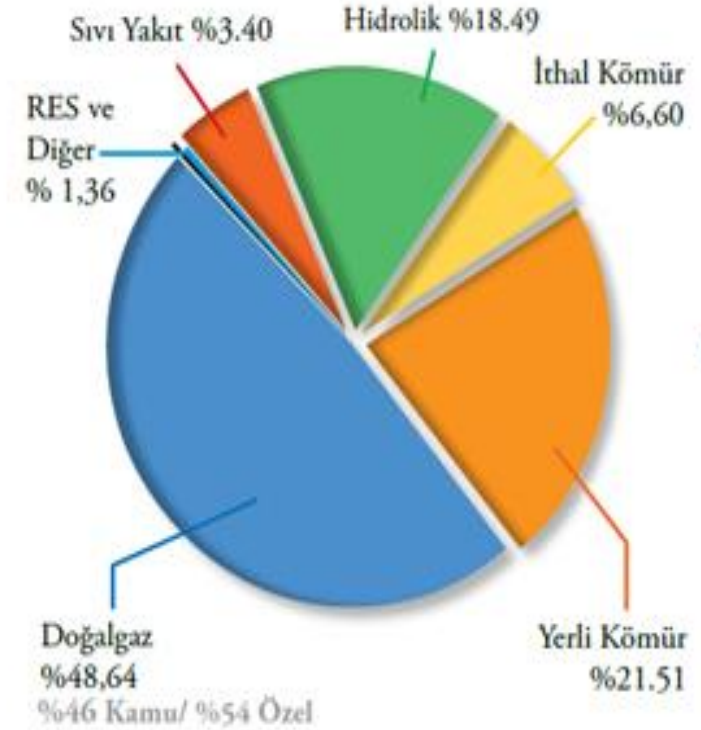
- Ülkemiz, termal kurulu güç bakımından dünyada ikinci sırada yer almasına rağmen, ülkemizde güneş enerjisinden elektrik üretimi, deneme ve araştırma amaçlı yatırımların ötesine geçememiştir.
- Enerji yatırımlarının gerçekleştirilmesi, büyük oranda ülkelerin uyguladığı enerji politikalarına ve teşviklere bağlıdır. Türkiye'de hâlihazırda uygulanan teşvikler, güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi yatırımlarının yapılabilirliğini sağlayacak seviyede değildir.

# Dünyada Güneş Enerjisi Yatırımları ve Türkiye'deki durum

Türkiye Birincil Enerji Kaynakları



Türkiye Elektrik Üretimi



# Güneş Enerjisi Yatırımcıları Açısından Bölge Seçiminde...

- Sahanın güneş enerjisi potansiyelinin doğru belirlenmesi,
- Tesis kurulum maliyetlerinin doğru belirlenmesi,
- İşletim maliyetlerinin doğru belirlenmesi

son derece önemlidir.

# **Güneş Enerjisi Yatırımcıları Açısından Bölge Seçimine Etki Eden Kriterler**

## **➤ Sahanın Yeryüzündeki Konumu**

Kurulum sahası ekvatora ne kadar yakınsa o kadar daha fazla güneşlenme süresine ve sahaya dik gelen güneş ışınlarına sahip olacaktır.

İklim ve konum özellikleri bir kenara koyulursa, Türkiye için yatırım yapılacak bir saha ne kadar güneyde ise, güneşlenme süresi o kadar fazladır ve güneşten o kadar daha fazla dik ışın almaktadır denilebilir.

# Güneş Enerjisi Yatırımcıları Açısından Bölge Seçimine Etki Eden Kriterler

## ➤ İklim Özellikleri

Açık gökyüzü,

Düşük hava sıcaklığı,

Makul şiddette rüzgâr,

Temiz zemin ve ortam özellikleri tercih edilir.

Kar, dolu ve yağmur yağışı istenmeyen özelliklerdir.



# **Güneş Enerjisi Yatırımcıları Açısından Bölge Seçimine Etki Eden Kriterler**

## **➤ Sahanın Konumsal Özellikleri**

- Sahanın ortalama eğimi 5 dereceden fazla olmamalıdır.
- 1. derece deprem bölgelerinde olmamalıdır.
- Kanunlarca koruma altına alınmış bir alan olmamalıdır.
- Üretken veya sık dokulu orman arazisi üzerinde olmaması tercih edilmelidir.
- Verimli tarım arazisi (kuru, sulu ve dikili tarım alanları) üzerinde olmaması tercih edilmelidir.
- Mera sahası olmaması tercih edilmelidir.
- Saha üzerinden demiryolu ve karayolu geçmemelidir.
- Hava alanına yakın mesafede olmamalıdır.

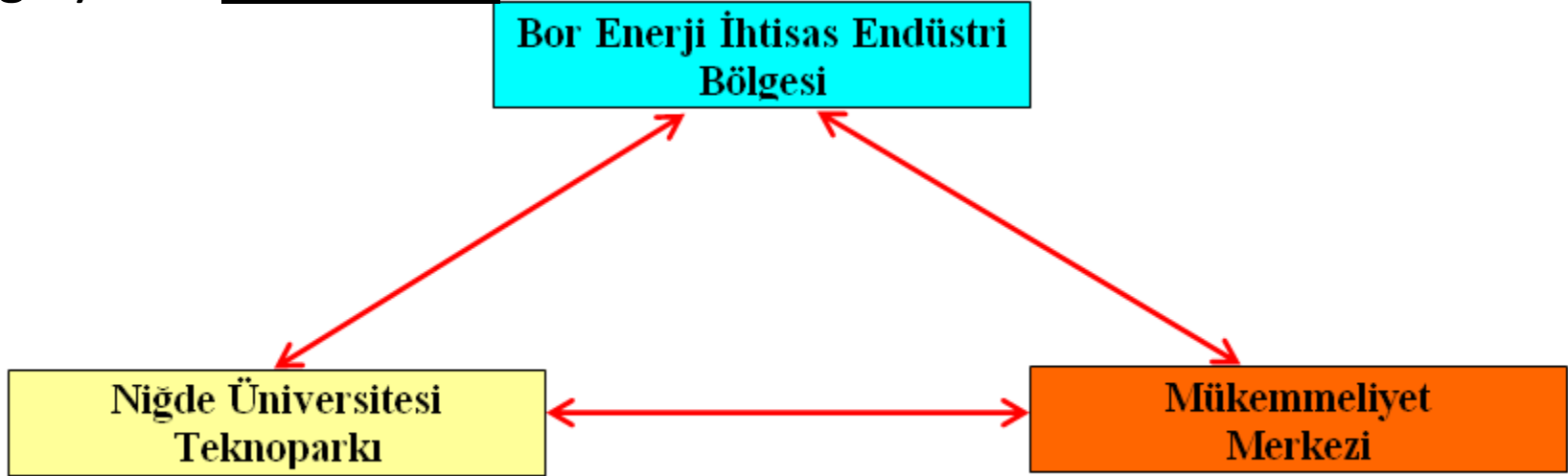
# Niğde'nin ve Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi

- Niğde ili, güneş enerjisi sektöründeki mevcut durumu ve sahip olduğu potansiyeli bakımından ülkemizin önde gelen bölgelerinden birisidir.
- Yüksek güneş ışınlı değeri, zayıf mera niteliğindeki fotovoltaik enerji üretimi için elverişli arazilerin varlığı gibi nedenlerle güneş tarlası yatırımlarına uygundur.
- Güneş enerjisi sektöründe faaliyet göstermek üzere çok sayıda firma talebine sahiptir.

Bu nedenlerle önemli üstünlüklere sahiptir.

# Niğde'nin ve Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Güneş enerjisi sektöründe Niğde'nin mevcut ve olması planlanan kaynakları doğrultusunda güneş enerjisi vizyonuna ulaşmada katkı sağlayacak köşe taşları:



Şekil 1.1. Güneş Enerjisi Vizyonuna Ulaşmada Köşe Taşları

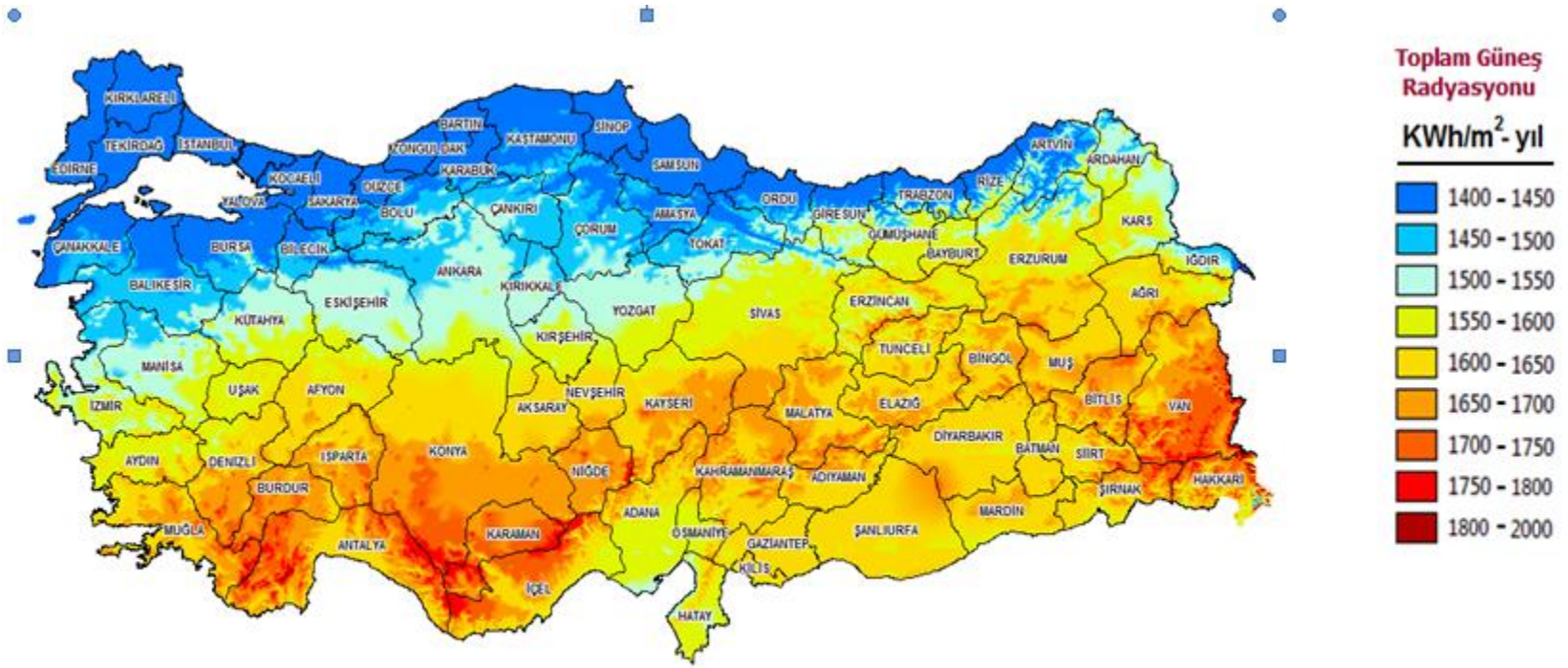
# Niğde'nin ve Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Dünyadaki güneşten elektrik üretim yatırımlarının çoğunluğu:

- yüksek güneşlenme potansiyeline sahip,
- alternatif maliyetleri düşük,
- geniş ve düz araziler üzerine kurulu
- ve ağırlıklı olarak PV tarlalarından oluşmaktadır.

***Bu şartlar göz önüne alındığında, Niğde İli Bor İlçesi, başta güneşlenme potansiyeli ve fotovoltaiik yatırımlara elverişli ve tarıma-meracılığa elverişsiz arazilerin varlığı olmak üzere birçok bakımdan, güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesislerinin kurulması için ülkemizin uygun bölgelerinin başında gelmektedir.***

# Niğde'nin ve Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi



Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası

# **Niğde'nin ve Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi**

Ülkemiz güneş enerjisi potansiyeli genel olarak güney bölgelere inildikçe artış göstermekte ve 2.000 kWh/m<sup>2</sup>-yıl gibi çok önemli miktarlarda güneş ışıınımları elde edilebilmektedir. Bu rakam Almanya'nın en iyi güneş alan bölgeleri ile kıyaslandığında yaklaşık 2 kat daha yüksektir.

Güneş radyasyonu en yüksek olan bölgeler; Muğla, Burdur, Antalya, Konya (Güney), Karaman, İçel (Kuzey), Niğde, Kayseri, K.Maraş, Malatya, Adıyaman, Elazığ, Bingöl, Muş, Bitlis, Van bölgeleridir.

Bu bölgeler arasında arazi bakımında en büyük ve en az dağlık alanlara sahip iller kuşkusuz Niğde, Konya, Karaman illeridir. Radyasyon miktarının aynı biçimde en fazla yoğunlaştığı bölge Niğde, Konya-Karaman bölgesi ile Antalya ve Van bölgeleridir.

## **Niğde'nin ve Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi**

Deprem riski anlamında, bölge 4. Derece deprem bölgesinde bulunmakta ve deprem açısından ülkemizin en az risk taşıyan bölgelerinden biri olarak kabul edilmektedir.

Niğde bölgesinin yağış durumu dikkate alındığında, uzun yıllar ortalamalarına göre Türkiye genelinde yıllık  $643,9 \text{ kg/m}^2$ , Niğde genelinde yıllık  $330 \text{ kg/m}^2$ dir.

## Güneş Enerjisi Yatırımları İçin Dikkate Alınan Parametreler ve Bor'daki Değerleri

| Sıra No | Yatırım Kriteri              | Parametre                                      | Bor'daki Değer                                                            |
|---------|------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1       | Sahanın Yer Yüzündeki Konumu | Yıllık toplam güneşlenme süresi                | 2.927,3 saat/yıl                                                          |
|         |                              | Yıllık güneş ışınımı miktarı                   | 1.700-1.850 kWh/m <sup>2</sup> -yıl                                       |
|         |                              | Düşük atmosfer yoğunluğu (açık gökyüzü)        | Açık (0-2 okta)                                                           |
| 2       | İklim Özellikleri            | Akarsu yataklarına uzak arazi                  | Akarsu yok                                                                |
|         |                              | Düşük hava kirliliği                           | Çok Düşük Derece                                                          |
|         |                              | Düşük rüzgâr potansiyeli                       | 4,5-5,0 m/s/yıl                                                           |
|         |                              | Kurak iklim yapısı                             | Yarı kurak-Soğuk                                                          |
|         |                              | Düşük nisbi nem oranı                          | %28 min.- %80 max. %56 ort.                                               |
|         |                              | Denize uzak arazi                              | 114 km/Akdeniz                                                            |
|         |                              | Düşük hava sıcaklığı                           | 10,0 °C                                                                   |
|         |                              | 5° Eğimli arazi                                | 1° - 1,5°                                                                 |
|         |                              | 1 derece deprem riski olmayan arazi            | 4. derece                                                                 |
|         |                              | Kanunlarca koruma altına alınmamış arazi       | Koruma alanı olmayan araziler                                             |
| 3       | Sahanın Konumsal Özellikleri | Orman bölgesi olmayan arazi                    | Orman niteliği olmayan araziler                                           |
|         |                              | Tarım bölgesi olmayan arazi                    | Tarım bölgesi olmayan araziler                                            |
|         |                              | Mera sahası olmayan arazi                      | Mera vasfından çıkarılacak zayıf ve çok zayıf mera niteliğindeki araziler |
|         |                              | Demiryolu, karayolu geçmeyen arazi             | Demiryolu, karayolu geçmeyen araziler                                     |
|         |                              | Askeri tatbikat alanına uzak arazi             | Askeri tatbikat alanına yeterli derecede uzak araziler                    |
|         |                              | Yerleşim alanına uzak arazi                    | Yerleşim alanına yeterli uzaklıktaki araziler                             |
|         |                              | Ana karayollarına ve kıyı şeridinde uzak arazi | Ana karayollarına ve kıyı şeridinde uzak araziler                         |
|         |                              |                                                |                                                                           |
|         |                              |                                                |                                                                           |
|         |                              |                                                |                                                                           |



## Güneş Enerjisi Yatırımları için Dikkate Alınan Parametreler ve Bor'daki Değerleri

| Sıra No | Yatırım Kriteri | Parametre                                                                                                               | Bor'daki Değer                                                |
|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 4       | Diğer Hususlar  | Maden, petrol vb. arama alanı olmayan arazi                                                                             | Maden, petrol vb. arama alanı olmayan araziler                |
|         |                 | Yükseltilerden uzak arazi                                                                                               | Yükseltilerden uzak araziler                                  |
|         |                 | Kuşların göç yönüne uzak olan arazi                                                                                     | Kuşların göç yönüne yeterince uzak araziler                   |
|         |                 | Yatırım lisansına engel olunmaması                                                                                      | Yatırım lisansına engel olunmayan araziler                    |
|         |                 | Trafo ve iletim kısıtlarının olmaması                                                                                   | Mevcut trafo kapasitesi                                       |
|         |                 | Devlet tarafından verilen teşvikler (alt-üst yapı desteği, enerji tedariki, ulaşım yatırımları, vergi muafiyetleri vb.) | Gümrük vergisi muafiyeti, KDV istisnası, Yatırım yeri tahsisi |
|         |                 | Özel imkânlara sahip sanayi bölgesi imkânı (organize sanayi bölgesi, endüstri bölgesi vb.)                              | Endüstri bölgesi ilanı gündemdedir                            |
|         |                 | Yatırımlarda görev yapabilecek nitelikli/niteliksiz insan kaynağına sahip olunması                                      | Mevcuttur                                                     |

# **Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi**

Bor'un güneş enerjisi yatırımlarına uygunluğunu objektif olarak değerlendirebilmek amacıyla, Avrupa'da bu konuda birçok projenin tamamlandığı Almanya'nın güneyinde yerleşik Bavyera Eyaleti ile karşılaştırma yapılmıştır.

| Sıra No | Yatırım Kriteri              | Parametre                               | Bayyera'daki Değer            | Bor'daki Değer                      |
|---------|------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1       | Sahanın Yer                  | Yıllık toplam güneşlenme süresi         | 1.791 saat/yıl                | 2.927,3 saat/yıl                    |
|         | Yüzündeki Konumu             | Yıllık güneş ışınımı miktarı            | 1.310 kWh/m <sup>2</sup> -yıl | 1.700-1.850 kWh/m <sup>2</sup> -yıl |
| 2       | İklim Özellikleri            | Düşük atmosfer yoğunluğu (açık gökyüzü) | Bulutlu (6-7 okta)            | Açık (0-2 okta)                     |
|         |                              | Akarsu yataklarına uzak arazi           | 2 adet akarsu                 | Akarsu yok                          |
|         |                              | Düşük hava kirliliği                    | Orta Derece                   | Çok Düşük Derece                    |
|         |                              | Düşük rüzgâr potansiyeli                | 6 m/s/yıl                     | 4,5- 5,5 m/s/yıl                    |
|         |                              | Kurak iklim yapısı                      | Nemli subtropikal             | Yarı kurak-Soğuk                    |
|         |                              | Düşük nem oranı                         | %32                           | %21                                 |
|         |                              | Denize uzak arazi                       | 550 km/Adriyatik              | 114 km/Akdeniz                      |
|         |                              | Düşük hava sıcaklığı                    | 8,83 °C                       | 10,00 °C                            |
| 3       | Sahanın Konumsal Özellikleri | 5° Eğimli arazi                         | 1°                            | 1° - 1,5°                           |
|         |                              | 1 derece deprem riski olmayan arazi     | 6. Derece                     | 4. derece                           |

| Sıra No | Yatırım Kriteri | Parametre                                     | Bayyera'daki Değer                                     | Bor'daki Değer                                         |
|---------|-----------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|         |                 | Kanunlarca koruma altına alınmamış arazi      | Koruma alanı olmayan araziler                          | Koruma alanı olmayan araziler                          |
|         |                 | Orman bölgesi olmayan arazi                   | Orman niteliği olmayan araziler                        | Orman niteliği olmayan araziler                        |
|         |                 | Tarım bölgesi olmayan arazi                   | Tarım bölgesi olmayan araziler                         | Tarım bölgesi olmayan araziler                         |
|         |                 | Mera sahası olmayan arazi                     | Mera sahası olmayan araziler                           | Mera vasfından çıkarılacak araziler                    |
|         |                 | Demiryolu, karayolu geçmeyen arazi            | Demiryolu, karayolu geçmeyen araziler                  | Demiryolu, karayolu geçmeyen araziler                  |
|         |                 | Askeri tatbikat alanına uzak arazi            | Askeri tatbikat alanına yeterli derecede uzak araziler | Askeri tatbikat alanına yeterli derecede uzak araziler |
|         |                 | Yerleşim alanına uzak arazi                   | Yerleşim alanına yeterli uzaklıktaki araziler          | Yerleşim alanına yeterli uzaklıktaki araziler          |
|         |                 | Ana karayollarına ve kıyı şeridine uzak arazi | Ana karayollarına ve kıyı şeridine uzak araziler       | Ana karayollarına ve kıyı şeridine uzak araziler       |
|         |                 | Maden, petrol vb. arama alanı olmayan arazi   | Maden, petrol vb. arama alanı olmayan araziler         | Maden, petrol vb. arama alanı olmayan araziler         |
|         |                 | Yükseltilerden uzak arazi                     | Yükseltilerden uzak araziler                           | Yükseltilerden uzak araziler                           |
|         |                 | Kuşların göç yönüne uzak olan arazi           | Kuşların göç yönüne yeterince uzak araziler            | Kuşların göç yönüne yeterince uzak araziler            |

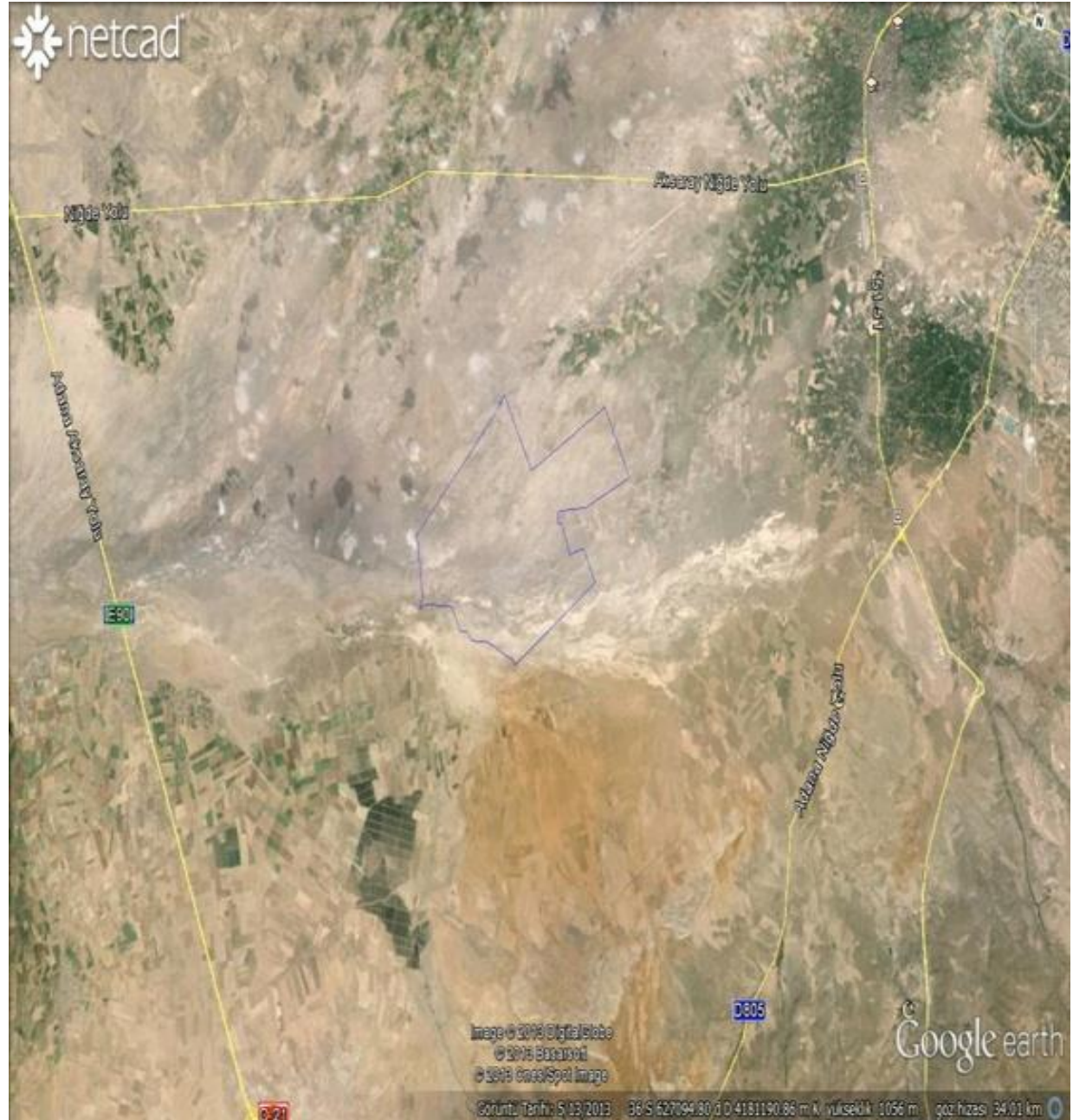
|   |                |                                                                                                                         |                                                                        |                                                               |
|---|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 4 | Diğer Hususlar | Trafo ve iletim kısıtlarının olmaması                                                                                   | İlk 16 santralde 475,48 MW'lık trafo kapasitesi                        | Mevcut trafo kapasitesi                                       |
|   |                | Devlet tarafından verilen teşvikler (alt-üst yapı desteği, enerji tedariki, ulaşım yatırımları, vergi muafiyetleri vb.) | Yatırım teşviki, Yüksek ücretli enerji alım garantisi                  | Gümrük vergisi muafiyeti, KDV istisnası, Yatırım yeri tahsisi |
|   |                | Özel imkânlara sahip sanayi bölgesi imkânı (organize sanayi bölgesi, endüstri bölgesi vb.)                              | Bu kapsamda özel statülü sanayi bölgelerinin varlığına rastlanmamıştır | Endüstri bölgesi ilanı gündemdedir                            |

| Sıra No | Yatırım Kriteri | Parametre                                                                          | Bavyera'daki Değer                      | Bor'daki Değer         |
|---------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
|         |                 | Yatırımlarda görev yapabilecek nitelikli/niteliksiz insan kaynağına sahip olunması | 177 kişi/m <sup>2</sup> nüfus yoğunluğu | 46 kişi/m <sup>2</sup> |

# Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi

Niğde İl Özel İdaresi tarafından arazi potansiyelinin belirlenmesi amacıyla Bor'da yapılan tespit çalışmalarında, bölgede toplamı **25,6 milyon m<sup>2</sup> büyüklüğe sahip arazinin güneş enerjisi santrallerine tahsis edilebileceği** ifade edilmiştir.

Bor İlçesinde  
Güneşten Elektrik  
Üretimi Yatırımları  
için Uygun Olduğu  
Öngörülen Arazi



# **Bor İlçesi'nin Güneş Enerjisi Yatırımlarına Uygunluğunun Değerlendirilmesi**

- Bu arazinin toplam alanı oldukça fazla olup, toplamda yaklaşık 1.142 MW'lık kurulu gücü işaret etmektedir.
- Arazi Bor İlçesi, Emen, Badak, Seslikaya köyleri arasındaki zayıf ve çok zayıf nitelikteki mera arazilerinde bulunmaktadır.
- Arazinin eğimi %1'dir.
- Belirlenen arazilerde herhangi bir yapılaşma bulunmamakta, arazileri gölgeleyecek ve güneşten elektrik üretimini olumsuz etkileyecek bir unsura rastlanmamaktadır.

# BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ



- Finansal değerlendirmelerin yapılabilmesi için gerekli olan parametrelere ilişkin aşağıda verilen değerler kabul edilmiştir.
- Yatırım teknolojisinin seçiminde ve finansal değerlendirmelerde, dünyada kabul görmüş yaygın uygulamalar tercih edilmiştir.



# BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ

| Finansal Değerlendirmede Kullanılan Parametre Değerleri |                                        |                                                                       |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Parametre                                               | Değer                                  | Açıklamalar                                                           |
| Para Birimi                                             | Avro (€)                               | İlgili mevzuatta kullanılan para birimidir.                           |
| Yatırım Büyüklüğü                                       | 1-3 MW                                 |                                                                       |
| Yatırım için Arazi İhtiyacı                             | 22.400 m <sup>2</sup> /MW              | PV sistemleri için ihtiyaç duyulan tipik alan ihtiyacıdır.            |
| Sistem Ömrü                                             | 25-30 Yıl                              |                                                                       |
| Sistem Kayıp Oranı                                      | % 25                                   | Sıcaklık, açı, inverter ve kablo kayıplarının toplamıdır.             |
| Enflasyon Oranı                                         | % 2,0                                  | Avro Bölgesi TÜFE oranı (%1,85) + Risk Faktörü (%0,15)                |
| Satış Fiyatı (€/kWh)                                    | 0,055; 0,10; 0,12;<br>0,15; 0,20; 0,25 |                                                                       |
| İşletim ve bakım maliyetleri yıllık artış oranı         | % 3,0                                  | Sistemin eskimesinden kaynaklanan değişken maliyet artış oranıdır.    |
| Panellerin Yıllık Verim Kaybı                           | %0,4-0,5                               | Bu sistemlerin tipik verim kaybı oranıdır.                            |
| Yıllık Toplam Güneş Işınımı (kWh/m <sup>2</sup> )       | 1.700-1.850                            | PVGIS güncel uydu ölçüm değerleridir.                                 |
| Vergi Oranı                                             | % 20                                   | Kurumlar Vergisi                                                      |
| Amortisman Süresi                                       | 10 Yıl                                 | Gelir İdaresi Başkanlığı – Amortisman Tabi İktisadi Kıymetler Listesi |
| Amortisman Oranı                                        | % 10                                   | Gelir İdaresi Başkanlığı – Amortisman Tabi İktisadi Kıymetler Listesi |

## BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ

Dünyada yapılan en büyük 500 PV yatırımının kapasitelerinin çoğunluğunun 3 MW etrafında bir dağılım gösterdiği görülmektedir.

Dünyada yapılan en büyük 500 PV yatırımının % 38,4'ünün kurulu gücü 2,8 MW ile 4,0 MW arasında değişmektedir.

Buradan çalışma kapsamında finansal değerlendirme yapılacak yatırımın büyüklüğü **1.0** ile **3.0 MW** olarak seçilmiştir.

Yatırımlarda monokristalin/polikristalin PV teknolojisinin kullanıldığı kabul edilmiştir.

# BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ

PV yatırımlarının toplam maliyeti:

1. *İlk yatırım maliyeti* (genel olarak, panel, montaj seti, arazi, inşaat, kurulum, inverter ve diğer ekipman maliyetleri)
2. *İşletim&bakım maliyetleri*

olmak üzere iki temel bileşenden meydana gelmektedir. Toplam ilk yatırım maliyetinin yaklaşık % 40'ı panel maliyetinden meydana gelmektedir.

# BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ

Niğde'de yapılacak PV yatırımlarının finansal değerlendirmesinde dört temel finansal ölçüt dikkate alınmıştır. Bunlar, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde ve yatırım kararlarının verilmesinde yaygın olarak kullanılan temel ölçütlerdir.

➤ Geri Ödeme Süresi (GÖS): Yatırımın getirilerinin toplamının ilk yatırım ve işletim maliyetleri toplamını geçmesi için gereken süredir.

➤ Net Bugünkü Değer (NBD): Yatırımın ekonomik ömrü boyunca oluşacak nakit akışlarının bugünkü değere indirgenmiş değerlerinin toplamıdır. Ekonomik ömür sonunda NBD'nin negatif bir değer olması, yatırımdan zarar edileceği anlamına gelir.

➤ İç Karlılık Oranı (İKO): Yatırımın ekonomik ömrü boyunca oluşacak nakit akışlarını bugünkü değere indirgeyen orandır. İKO'nın mevduat faiz oranından yüksek olması, yatırımın kabul edilebileceği anlamına gelir. Yatırım alternatifleri arasından seçim yapılırken İKO'ı yüksek olan tercih edilir.

➤ Karlılık Oranı (KO): Yatırımın ekonomik ömrü boyunca elde edilen vergi öncesi karın yatırım sermayesine oranıdır.

# BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ

## Seviyelendirilmiş Enerji Maliyeti

- SEM, sistemin kullanım ömrü boyunca ortaya çıkan maliyetlerin (yatırım maliyeti, işletme ve bakım maliyetleri, vergi, amortisman, (-) hurda değeri), sistemin kullanım ömrü boyunca üreteceği toplam enerji miktarına oranıdır. SEM, yatırımcılar açısından yatırım projelerinin değerlendirilmesinde önemli bir göstergedir.
- PV ilk yatırım maliyetlerinin giderek azalması nedeniyle, PV santralleri diğer güç kaynaklarına göre SEM açısından giderek daha rekabetçi bir hale gelmektedir. PV santrallerinin SEM'ini elde etmek için bir takım girdilere ihtiyaç duyulmaktadır. SEM, bütün girdilerin Net Bugünkü Değer (NBD) yöntemi ile yatırımın yapıldığı tarihe indirgenerek elde edilen değerler üzerinden hesaplanır. SEM, aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanır:

IYM : İlk Yatırım Maliyeti

IBM<sub>n</sub> : n. Yıl için İşletme ve Bakım Maliyeti (yıllık % 3,0 sistem eskime oranına göre)

VO : Vergi Oranı

HD : Hurda Değeri

AD : Amortisman Değeri

IO : İskonto Oranı

EO : Ekonomik Ömür

VKO : Yıllık Verim Kaybı Oranı

IUE : İlk Yıl Üretilen Toplam Enerji Miktarı (kWh)

$$SEM = \frac{IYM - \sum_{n=1}^{EO} \frac{AD}{(1+IO)^n} \times VO + \sum_{n=1}^{EO} \frac{IBM_n}{(1+IO)^n} \times (1-VO) - \frac{HD}{(1+IO)^n}}{\sum_{n=1}^{EO} \frac{IUE \times (1-VKO)^n}{(1+IO)^n}}$$

# BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ

[illegible]

# BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ

| Parsel Türü                     | Parsel Sayısı | Birim Parsel Alanı | Toplam Parsel Alanı                                          | Toplam Kurulu Güç | Yıllık Elektrik Üretimi (kWh) | Yıllık Elektrik Üretimi (TL) | Toplam İlk Yatırım Tutarı (Euro/TL) |                  | Oluşturacağı Toplam İstihdam (1,1 İstihdam-1MW/h güç başına) (PV panel temizlik+bakım/onarım+güvenlik+idar i personel) | Engellenen Yıllık CO2 Emisyonu (kg) ( 1kWh PV Enerji Üretimi 0,5453 kg CO2 emisyonunu engeller.) | CO2 Emisyonunun Orman Alanı Karşılığı | Üretilecek Enerjinin Ton Eşdeğer Petrol (TEP) Karşılığı | İstihdam Edilecek Kişi S |
|---------------------------------|---------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| EV (2,5 kW/h)                   | 25.000        | 60 m2              | 1.500 Dekar                                                  | 62.500 kW/h       | 98.125.000 kWh                | 26.101.250 TL                | 93.750.000 EUR                      | 253.125.000 TL   |                                                                                                                        |                                                                                                  |                                       |                                                         |                          |
| TİCARETHANE (25 kW/h)           | 5.000         | 600 m2             | 3.000 Dekar                                                  | 125.000 kW/h      | 196.250.000 kWh               | 52.202.500 TL                | 168.750.000 EUR                     | 455.625.000 TL   |                                                                                                                        |                                                                                                  |                                       |                                                         |                          |
| TARIMSAL SULAMA-1 (50 kW/h)     | 5.000         | 1.200 m2           | 6.000 Dekar                                                  | 250.000 kW/h      | 392.500.000 kWh               | 104.405.000 TL               | 325.000.000 EUR                     | 877.500.000 TL   |                                                                                                                        |                                                                                                  |                                       |                                                         |                          |
| TARIMSAL SULAMA-2 (125 kW/h)    | 1.000         | 2.750 m2           | 2.750 Dekar                                                  | 125.000 kW/h      | 196.250.000 kWh               | 52.202.500 TL                | 156.250.000 EUR                     | 421.875.000 TL   |                                                                                                                        |                                                                                                  |                                       |                                                         |                          |
| ENERJİ FİRMASI YATIRIMI (1MW/h) | 545           | 22.500 m2          | 12.262 Dekar                                                 | 545.000 kW/h      | 855.650.000 kWh               | 227.602.900 TL               | 545.000.000 EUR                     | 1.471.500.000 TL |                                                                                                                        |                                                                                                  |                                       |                                                         |                          |
| TOPLAM                          |               |                    | 25.512 Dekar<br>PV Alanı + 88 Dekar İdari Alan =25.600 Dekar | 1.107.500 kW/h    | 1.738.775.000 kWh             | 462.514.150 TL               | 1.288.750.000 EUR                   | 3.479.625.000 TL | 1.217                                                                                                                  | 948.154.007                                                                                      | 2.264.560 Dekar                       | 149.534.650 TEP                                         |                          |

\*Niğde ilinin 2011 yılı verilerine göre toplam elektrik tüketimi : 773.370.000 kWh ve karşılığı 205.716.420 TL

# BOR'DA YAPILACAK PV YATIRIMLARININ FİNANSAL DEĞERLENDİRMESİ

Güneş panellerinin sistem ömrü boyunca ortalama verimi : % 84,96

Hesaplara yatırım teşvik bölgesi kapsamına alınması, gümrük muafiyetleri, KDV muafiyetleri dahil edilmemiştir.

Hesaplamalar Watt'a watt mahsuplaşma usulüne göre yapılmıştır.

Faydalı güneş panelleri ömrü 25 yıldır.

## Tarımsal 1 için :

İlk yatırım maliyeti : 175.500 TL

(Devlet Desteği-Net %46) düşüldüğünde ilk yatırım maliyeti : 94.770 TL

Yıllık Net Gelir : 17.756 TL

G.Ö.S. : 5,33 YIL

## Tarımsal 2 için:

İlk Yatırım Tutarı : 421.875\* %0,54 : 227.813 TL

Yıllık Net Gelir : 44.391 TL

G.Ö.S. : 5,13 Yıl

## Enerji Firması (1 MW/h) için:

İlk Yatırım Tutarı : 2.970.000 TL

Yıllık Gelir : 355.130 TL

G.Ö.S. : 8,3 Yıl

## Enerji Firması (3 MW/h) için:

İlk Yatırım Tutarı : 8.100.000 TL

Yıllık Gelir : 1.065.930 TL

G.Ö.S. : 7,6 Yıl

•



# ***Ön Fizibilite Raporu Sonuçları***

- Bor İlçesi'nde, "Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi" ilan edilerek güneş enerjisi yatırımlarına tahsis edilmek üzere toplam alanı **25.600.000 m<sup>2</sup>** ve alternatif maliyetleri çok düşük, zayıf mera arazisi niteliğinde bir arazi belirlenmiştir.
- Güneş ışınlı değeri dikkate alındığında, belirlenen arazilerde kurulacak herhangi bir güneş tarlasından elde edecek elektrik enerjisi miktarı, dünyada güneş tarlası yatırımlarının en yoğun yapıldığı Almanya'nın Bavyera bölgesine göre yaklaşık **% 56-% 61** daha fazla olacaktır.
- Bor'da belirlenen arazilerin endüstri bölgesi ilan edilmesi durumunda, yatırım sürecinin önemli bir aşaması olan yerel otoriteler ile mutabakatın sağlanması aşaması, yatırımcı için bir engel olmaktan çıkarılmış olacaktır.

# ***Ön Fizibilite Raporu Sonuçları***

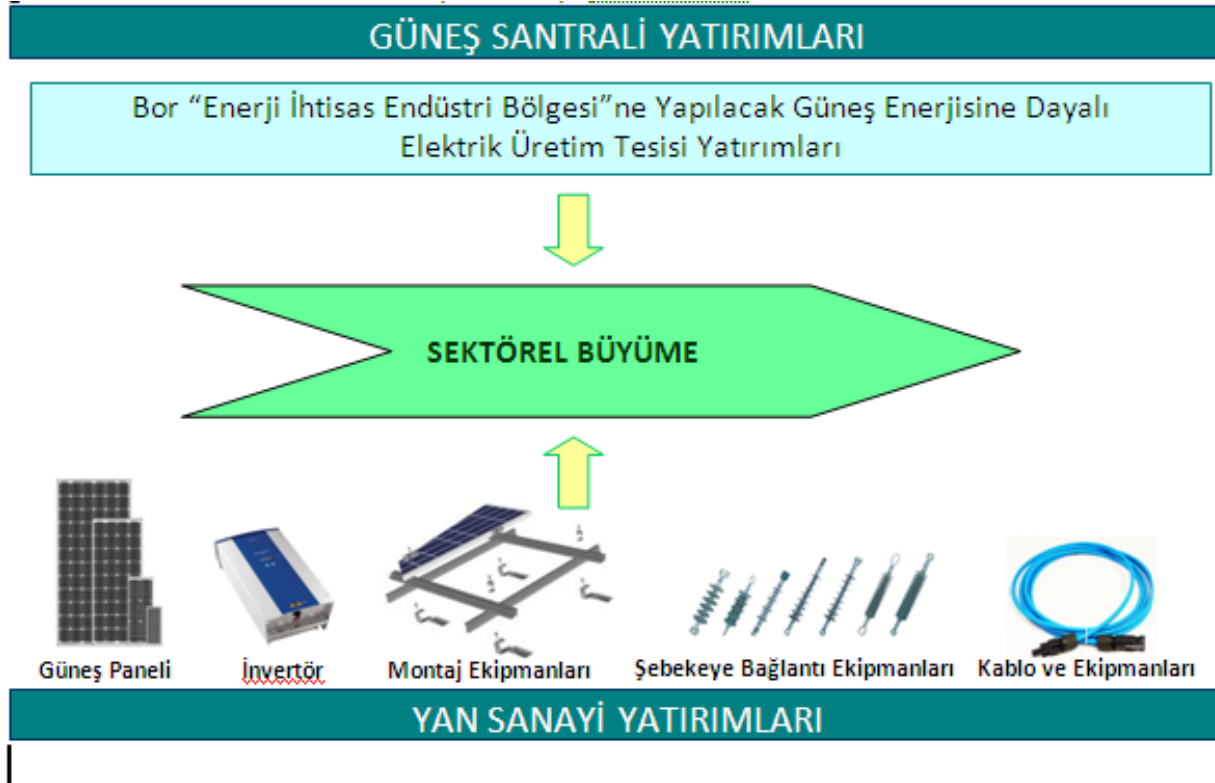
- Endüstri Bölgeleri mevzuatı gereğince, bu bölgelerde yapılacak yatırımlara ilişkin başvuru ve izin süreci en geç **2,5 ay** içerisinde tamamlanmak durumundadır. Bu durum, ÇED raporu ve diğer izinlerin alınması sürecini hızlandıracaktır. Dolayısıyla, yatırımcı açısından ortaya çıkabilecek ve yatırım sürecinde gecikmelere ve kayıplara neden olabilecek birçok teknik ve ekonomik riskin ortadan kaldırılmasına olanak sağlayacaktır.
- Belirlenen arazilerin Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi ilan edilmesi ve yatırımcılara kiraya verilmesi öngörülmektedir.
- Dünyada ilk defa enerjide mahsuplaşmanın burada kullanılması planlanmaktadır. MEDAŞ sınırlarındaki tüm abonelerin (yaklaşık 3,5 milyonluk nüfus, Türkiye nüfusunun %5'i) sistemden faydalanması sağlanacaktır.

# ***Ön Fizibilite Raporu Sonuçları***

- Niğde Üniversitesi Teknopark'ı, Niğde Organize Sanayi Bölgesi ve Bor İlçesi'nde bulunan Bor Karma Organize Sanayi Bölgesi ihtiyaçları karşılayabilecek bilimsel, teknik ve insan kaynakları kapasitesine sahip konumdadır.
- Niğde'nin güneş enerjisi sektöründeki birikimi, Bor Enerji İhtisas Endüstri Bölgesi'nin hayata geçirilmesi ile birlikte önemli bir büyüme gösterecektir.

# Ön Fizibilite Raporu Sonuçları

Bor Enerji İhtisas Endüstri Bölgesinde yapılacak güneş tarlası yatırımlarına paralel olarak, yatırımları besleyecek yan sanayi yatırımlarının Niğde’de hızlı bir gelişim göstermesi beklenmektedir.



Güneş Tarlası Yatırımlarını Besleyecek Yan Sanayi Sektörleri

# ***Ön Fizibilite Raporu Sonuçları***

Niğde'nin güneş enerjisi sektöründe elde edeceği konum dikkate alındığında, burada güneş enerjisi ile ilgili yeni teknik ve teknolojileri araştırarak, yatırımcılara yol gösterecek, nitelikli işgücü ve sanayinin gelişmesine katkıda bulunacak ***“Mükemmeliyet Merkezi”*** şeklinde bir yapının bulunması kaçınılmazdır.

Mükemmeliyet merkezinde, Niğde güneş enerjisi ile ilgili yatırımcı, halk, kamu kurumları ve diğer tarafların bilinçlenmesini sağlamakla birlikte, teknik ihtiyaçlara cevap verilebilecek bir merkez tesis edilmesi planlanmaktadır.

Mükemmeliyet Merkezi'nin temel misyonu, Niğde'yi güneş enerjisi vizyonuna taşıyacak politikaların ve stratejilerin geliştirilmesi olacaktır. Bu politika ve stratejilerin temelinde ise, sektörün Ar-Ge ve İnovasyon kabiliyetini geliştirmek olacaktır. Bu noktada, sektörün ihtiyaç duyacağı bilgi ile teknik ve finansal desteklerin kaynaklarına hızlı ve etkili erişimin sağlanması olacaktır.

# ***Ön Fizibilite Raporu Sonuçları***

## **➤ Mükemmeliyet Merkezinin yürütmesi beklenen faaliyetleri:**

Araştırma ve Raporlama Faaliyetleri

Test ve Ölçüm Faaliyetleri

İlgili Taraflara Geri Bildirim Faaliyetleri

Üniversitelerle İşbirliği Faaliyetleri

Eğitim Faaliyetleri

Toplantı ve Organizasyon Faaliyetleri

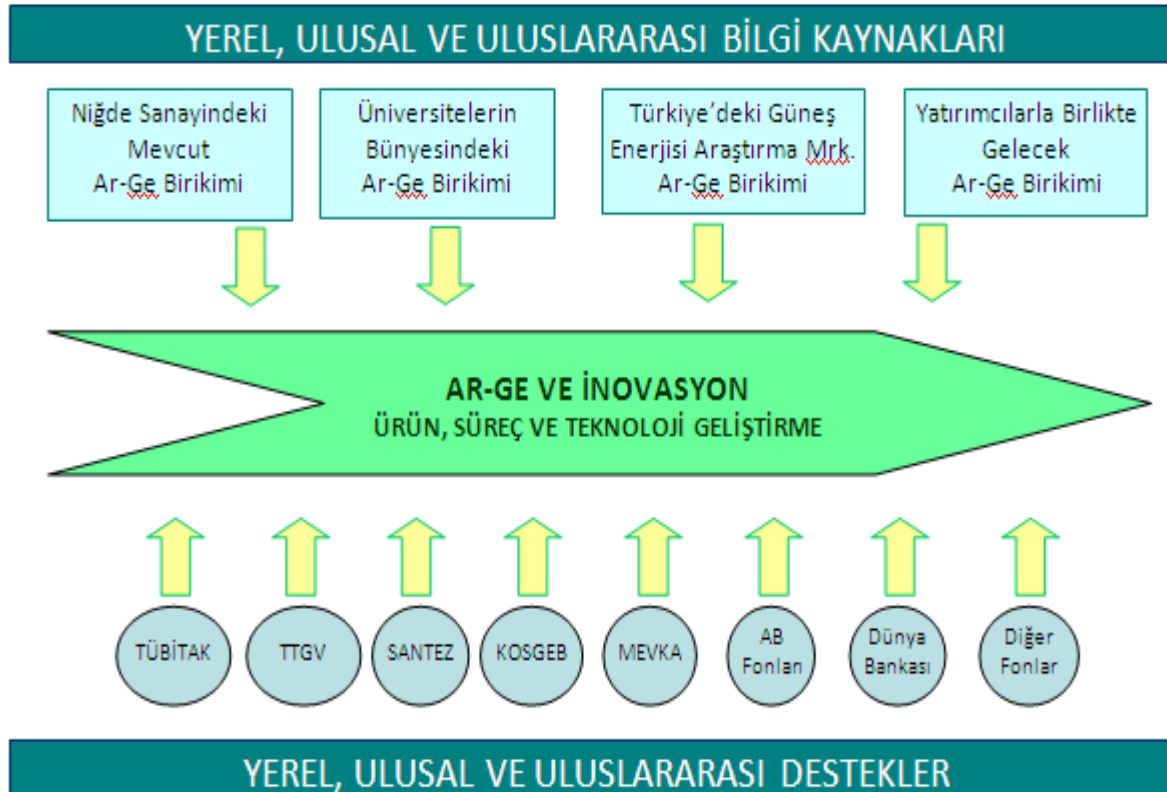
Tanıtım ve İsteklendirme Faaliyetleri

Finansal Danışmanlık Faaliyetleri

Kütüphane ve Yayın Faaliyetleri

# Ön Fizibilite Raporu Sonuçları

Mükemmeliyet Merkezinin iletişim içerisinde olacağı bilgi ve destek kaynakları:



Bor Enerji İhtisas Endüstri Bölgesinin ilanı ve Mükemmeliyet Merkezinin yaratacağı sinerjinin Niğde'yi, Türkiye'deki güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisi yatırımlarının en önemli noktalarından biri, bu yatırımlar için ihtiyaç duyulan malların, hizmetlerin ve teknolojilerin üretildiği, yeni ve ileri güneş enerjisi teknolojilerinin geliştirildiği ve geliştirilen teknolojilerin ihraç edildiği bir endüstri bölgesi durumuna getirme potansiyeli oldukça yüksektir.



# Teşekkürler

