

# 2015



## GAYRİMENKUL DEĞERLEME RAPORU

### ISPARTA ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.



ISPARTA, MERKEZ, ÇUKUR VE GÜNEYCE KÖYLERİNDE YER ALAN ÇUKURÇAY HES PROJESİNİN DEĞERLEME TARİHİ İTİBARIYLA VE MEVCUT PİYASA KOŞULLARI ALTINDA PİYASA RAYİC DEĞERİNİN TESPİTİ

#### MERKEZ / ISPARTA ÇUKURÇAY HES

**RAPOR NO: ÖZEL-2015-0178**  
**TALEP TARİHİ: 14.12.2015**  
**EKSPERTİZ TARİHİ: 16.12.2015**  
**RAPOR TARİHİ: 31.12.2015**



## İÇİNDEKİLER

### 1. GİRİŞ

- 1.1. DEĞERLEME TALEP TARİHİ
- 1.2. RAPORUN DÜZENLENME TARİHİ
- 1.3. RAPORUN NUMARASI
- 1.4. DEĞERLEMENİN YAPILDIĞI TARİH
- 1.5. RAPORUN TÜRÜ
- 1.6. RAPORU HAZIRLAYAN
- 1.7. SORUMLU DEĞERLEME UZMANI
- 1.8. DAYANAK SÖZLEŞMENİN TARİH VE NUMARASI
- 1.9. RAPORUN KURUL DÜZENLEMELERİYLE İLİŞKİSİ

### 2. DEĞERLEME KONUSUNUN TARAFLARI

- 2.1. DEĞERLEME ŞİRKETİ
- 2.2. DEĞERLEMİYİ TALEP EDEN
- 2.3. MÜŞTERİ TALEBİNİN KAPSAMI
- 2.4. MÜŞTERİ TARAFINDAN GETİRİLEN SINIRLAMALAR

### 3. DEĞERLEME KONUSU

- 3.1. GAYRİMENKULÜ TANITICI BİLGİLER
  - 3.1.1. GAYRİMENKULÜN YERİ, KONUMU VE TANIMI
  - 3.1.2. TAPU BİLGİLERİ
  - 3.1.3. DİĞER MÜLKİYET HAKLARI
- 3.2. TAPU TETKİKİ
  - 3.2.1. TAKYİDAT BİLGİLERİ
- 3.3. SON ÜÇ YIL İÇİNDE GERÇEKLEŞEN ALIM – SATIM VE HUKUKİ DURUM DEĞİŞİKLİKLERİ
- 3.4. İMAR DURUMU
- 3.5. GAYRİMENKULÜN PROJESİ İÇİN
  - 3.5.1. GEREKLİ YASAL BELGELERİN DURUMU
  - 3.5.2. SPK MEVZUATINA GÖRE GYO PORTFÖYÜ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ
  - 3.5.3. YAPI DENETİM BİLGİLERİ
  - 3.5.4. BELİRLİ PROJE DEĞERLEMESİ İÇİN GEREKLİ AÇIKLAMA
  - 3.5.5. DEĞERLEME ÇALIŞMASI ESNASINDA ELDE EDİLEN BİLGİ VE BELGELER

### 4. DEĞERLEME ÇALIŞMASININ ANALİZİ

- 4.1. İLGİLİ BÖLGENİN ANALİZİ VE KULLANILAN VERİLER
  - 4.1.1. Coğrafi Durum
  - 4.1.2. Genel Jeoloji
  - 4.1.3. Deprem
  - 4.1.4. İklim ve Bitki Örtüsü
  - 4.1.5. Nüfus
  - 4.1.6. Ulaşım ve Haberleşme
  - 4.1.7. Ekonomik Durum

- 4.1.7.1. Tarım
- 4.1.7.2. Hayvancılık
- 4.1.7.3. Sanayi
- 4.1.7.4. Turizm
- 4.1.7.5. Ticaret
- 4.1.7.6. Madencilik
- 4.1.7.7. Arazi Mülkiyetinden Yararlanma
- 4.1.8. İklim ve Su Kaynakları
  - 4.1.8.1. İklim
  - 4.1.8.2. Meteoroloji İstasyonları
  - 4.1.8.3. Yağış
  - 4.1.8.4. Sıcaklık
  - 4.1.8.5. Buharlaşma
  - 4.1.8.6. Su Kaynakları
  - 4.1.8.7. Akım Gözlem İstasyonları

#### 4.2. MEVCUT EKONOMİK, GAYRİMENKUL PİYASASI KOŞULLARI, MEVCUT TRENDLER VE DAYANAK VERİLER

#### 4.3. DEĞERLEME İŞLEMİNİ OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

#### 4.4. GAYRİMENKULÜN FİZİKSEL VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ VE DEĞERLEMEDE BAZ ALINAN VERİLER

- 4.4.1. PROJE TEKNİK VERİLERİ
- 4.4.2. REGÜLATÖR
- 4.4.3. İLETİM HATTI, YÜKLEME HAVUZU, CEBRİ BORU
- 4.4.4. SANTRAL BİNASI
- 4.4.5. MALZEME DURUMU
- 4.4.6. TESİSİN MEKANİK YAPISI MAKİNE VE TECHİZATLARI
- 4.5. EN VERİMLİ KULLANIM İÇİN ÖNERİLEN İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI
- 4.6. KULLANILAN DEĞERLEME TEKNİKLERİ VE KULLANILMA NEDENLERİ
- 4.7. KULLANILAN VARSAYIMLAR VE KULLANILMA NEDENLERİ
- 4.8. NAKİT / GELİR AKIMLARI ANALİZİ
- 4.9. MALİYET OLUŞUMLARI ANALİZİ
- 4.10. PİYASA YÖNTEMİ ANALİZİ
- 4.11. GAYRİMENKUL VE BUNA BAĞLI HAKLARIN HUKUKİ DURUMU

### 5. SONUÇ

- 5.1. SORUMLU DEĞERLEME UZMANININ SONUÇ CÜMLESİ
- 5.2. NİHAİ DEĞER TAKDİRİ

### 6. RAPOR GEÇERLİLİK ŞARTLARI

### 7. FAYDALANILAN KAYNAKLAR

### 8. UYGUNLUK BEYANI

### 9. İZİN BEYANI

### 10. EKLER

- 10.1. DEĞERLEME UZMANININ LİSANS ÖRNEĞİ
- 10.2. SON ÜÇ DEĞERLEME RAPORUNA İLİŞKİN AÇIKLAMA
- 10.3-4-5. BELGE / PLAN / PROJE KOPYALARI

## 1. GİRİŞ

- 1.1 TALEP TARİHİ : 14.12.2015
- 1.2.DÜZENLENME TARİHİ : 31.12.2015
- 1.3. RAPOR NUMARASI : ÖZEL-2015-0178
- 1.4. DEĞERLEME TARİHİ : 16.12.2015
- 1.5. RAPORUN TÜRÜ : TL cinsinden piyasa rayiç değer tespiti
- 1.6. RAPORU HAZIRLAYAN : Cem ERKAN – Sorumlu Değerleme Uzmanı
- 1.7. SORUMLU DEĞERLEME UZMANI : Cem ERKAN – 400 369 / Şehir ve Bölge Plancısı
- 1.8. DAYANAK SÖZLEŞME TARİH VE NUMARASI : 14.12.2015 /2015-8
- 1.9. RAPORUN KURUL DÜZENLEMELERİYLE İLİŞKİSİ : RAPORUN KURUL DÜZENLEMELERİYLE İLİŞKİSİ VARDIR.

## 2.DEĞERLEME KONUSUNUN TARAFLARI

### 2.1. DEĞERLEME ŞİRKETİ

#### **ANREVA Kurumsal Gayrimenkul Değerleme ve Danışmanlık A.Ş.**

Şirketimiz, 14.02.2008 tarih ve 249114 sayılı Ticaret Sicil Gazetesinde yayınlanan Şirket Ana Sözleşmesine göre Ekspertiz ve Değerleme olarak tanımlanan iş ve hizmetleri vermek amacıyla kurulmuş ve Ceyhun Atuf Kansu Caddesi, Sümer İş Merkezi, No: 15/9 Balgat/ Çankaya – ANKARA adresinde hizmet vermektedir. Ödenmiş Kuruluş Sermayesi 230.000.-TL'dir.

\*Başbakanlık Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK) 14.05.2008 tarih ve B.02.1.SPK.0.15.496 sayılı yazısı ile SPK mevzuatı çerçevesinde değerlendirme hizmeti verecek şirketler listesine alınmıştır.

\*Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurulu'nun (BDDK) 04.07.2011 tarih ve B.02.1.BDK.0.13.00.0-140.38-15892 sayılı yazısı ile bankalara "Gayrimenkul, gayrimenkul projesi veya bir gayrimenkule bağlı hak ve faydaların değerlendirilmesi" hizmeti verme yetkisi verilmiştir.

### 2.2. DEĞERLEMİYİ TALEP EDEN

#### **ISPARTA Elektrik Üretim Anonim Şirketi (Ünvan Değişikliği; 28.01.2015 tarih ve 8746 sayılı TSG.)**

İLKBAHAR MAH. CONRAD ADENAUER CADDESİ NO:79/10  
ÇANKAYA / ANKARA  
TEL: 312.496 45 40

### 2.3. MÜŞTERİ TALEBİNİN KAPSAMI

Isparta İli, Merkez ilçesi, Çukur ve Güneyce köylerinde yer alan, Aydemir Elektrik Üretim A.Ş. firmasına ait olan Çukurçay HES projesinin değerlendirme tarihindeki net (KDV hariç) piyasa rayiç değerinin tespiti ve çalışmanın Sermaye Piyasası Kurulu değerlendirme rapor formatında düzenlenmesidir.

### 2.4. MÜŞTERİ TARAFINDAN GETİRİLEN SINIRLAMALAR

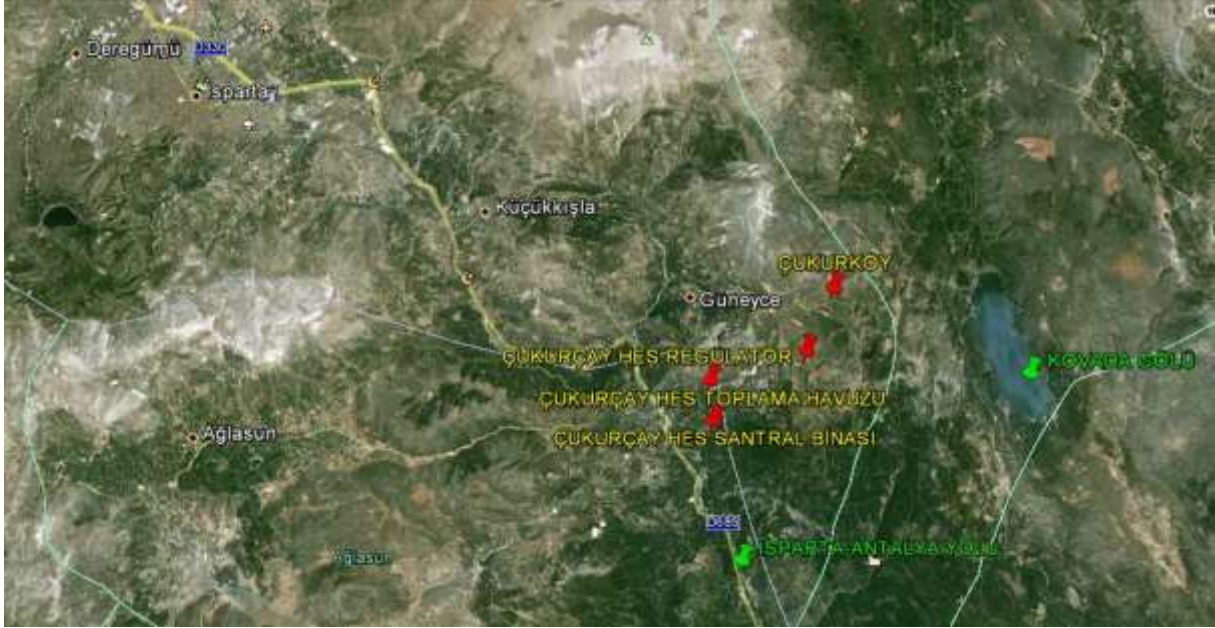
Değerlemeyi talep eden Isparta Elektrik Üretim A.Ş. tarafından getirilmiş herhangi bir kısıtlama veya özel talep bulunmamaktadır.

### 3. DEĞERLEME KONUSU

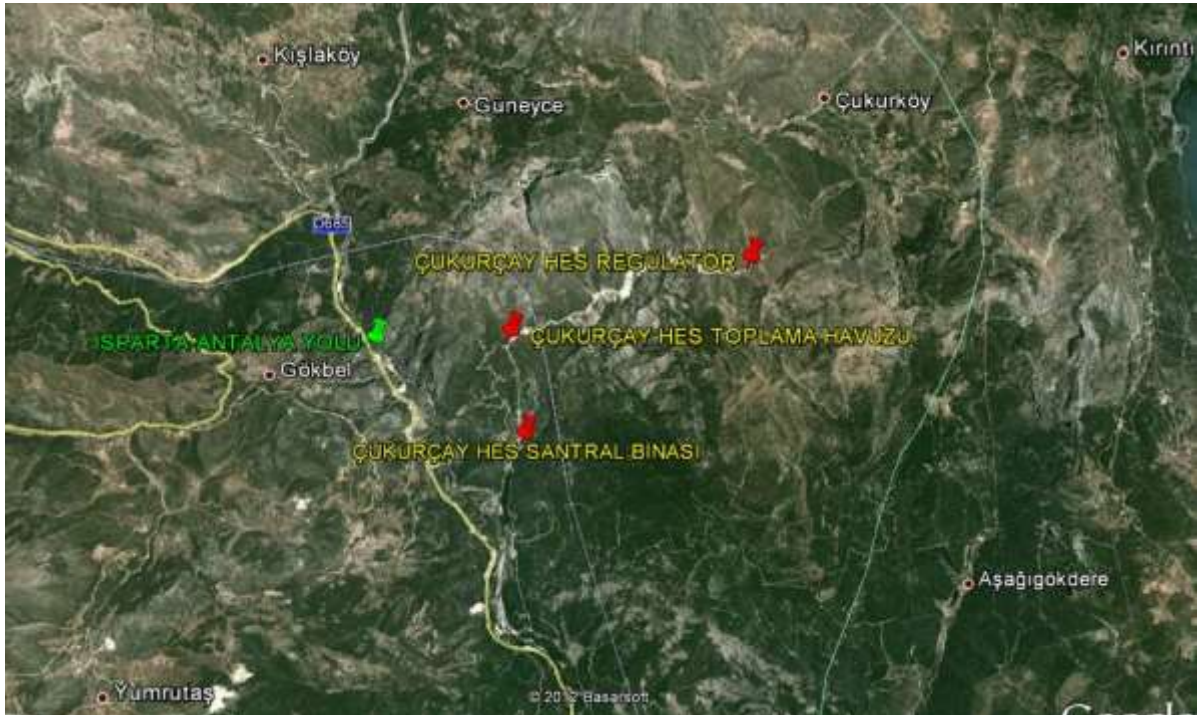
#### 3.1. GAYRİMENKULÜ TANITICI BİLGİLER

##### 3.1.1. GAYRİMENKULÜN YERİ, KONUMU VE TANIMI

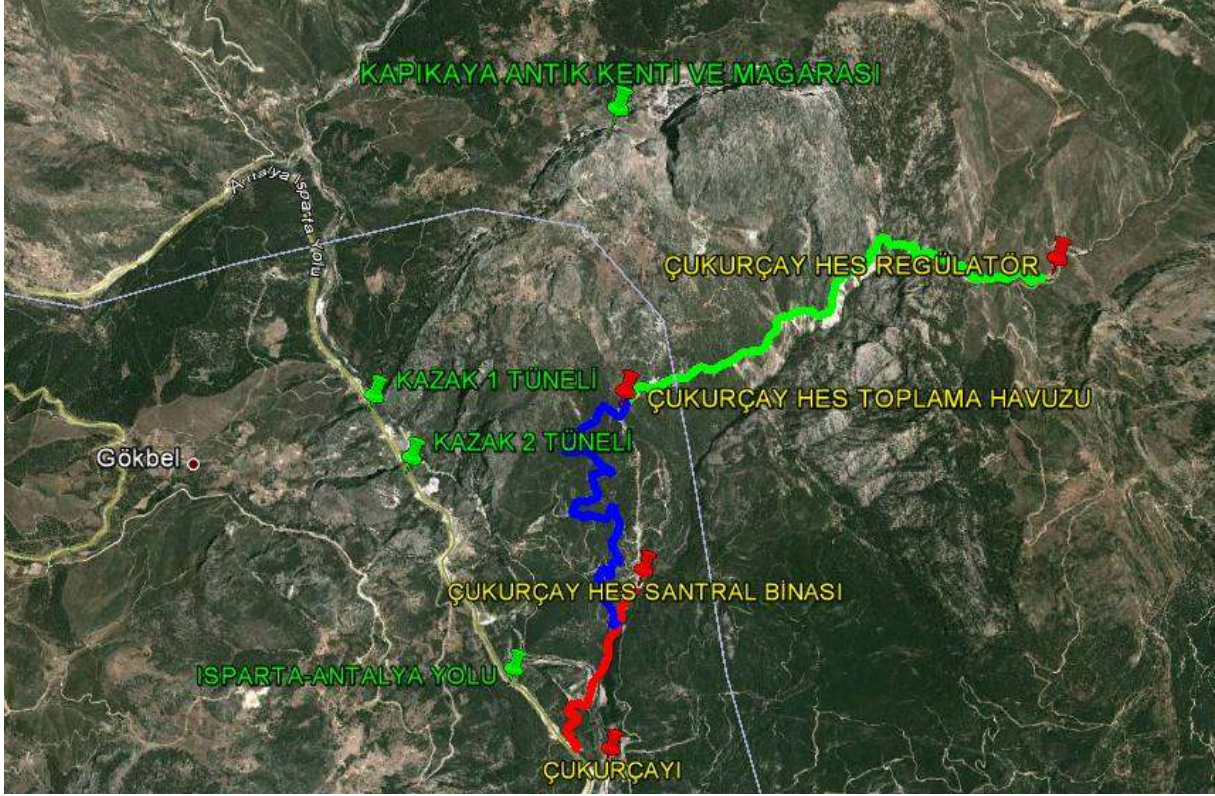
Değerleme konusu taşınmaz; Isparta ili, Merkez ilçesi, Güneyce ve Çukur köyleri arasında, Çukurçay Deresi üzerinde kurulmuş ve faal olarak çalışan "Çukurçay Hidro Elektrik Santrali" dir. Çukurçay HES projesi, Regülatör, İletim kanalı, Yükleme Havuzu, Cebri boru ve Santral binasından oluşmaktadır. Toplam kurulu güç 4 MW dir.



Çukurçayı'ndan regülatör vasıtası ile alınan su, iletim hattıyla, Yükleme havuzuna getirilmekte, buradan da Cebri Boru ile santral binasındaki türbünlere ulaştırılarak elektrik üretimi yapılmaktadır. Türbünlerden geçen su tekrar çayın yatağına salınmaktadır. Suyun akışı doğal eğim ile sağlanmaktadır.



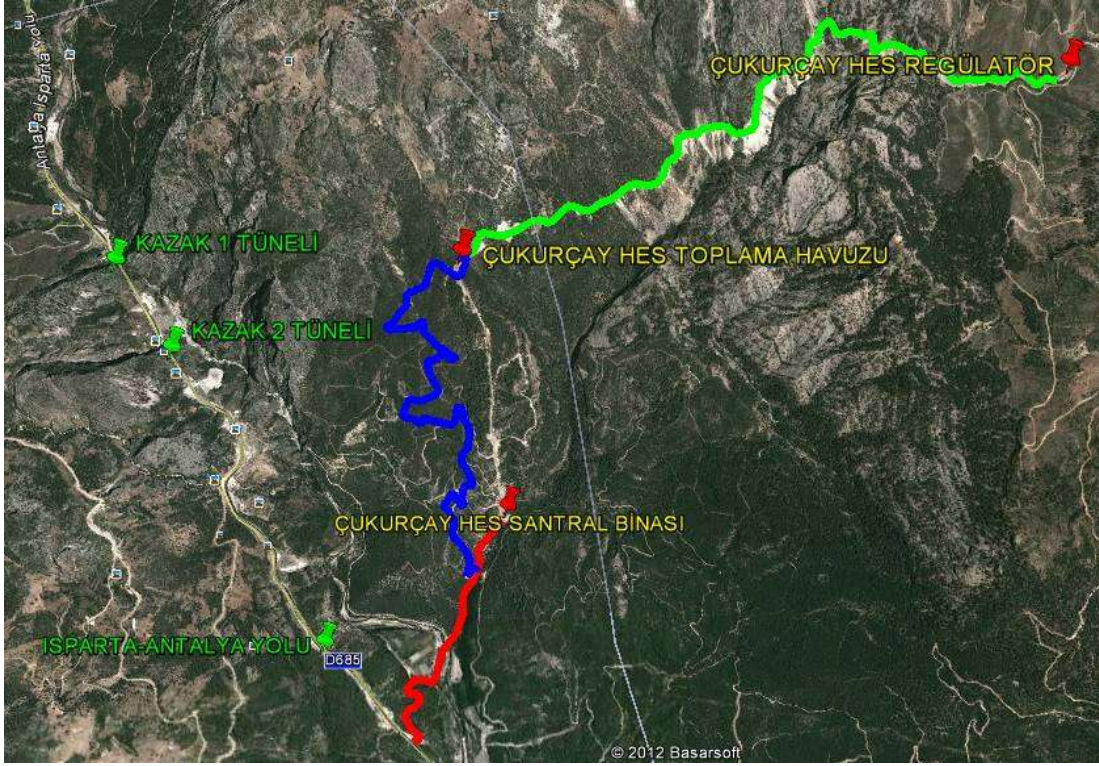
Çukurçay HES'e ulaşım, Isparta-Antalya karayolu üzerinden sağlanmaktadır. Isparta'dan Antalya istikametine ilerlerken, ~25. Km den sonra, Kazak 1 ve 2 tünellerini geçince 30. Km den sola dönülerek, stabilize yola girilir. ~1.900 m. sonra Santral binasına varılır. 2 adet türbün bulunan Çukurçay HES santral binası, sistemin en alt kotta yer alan son parçasıdır. Santral binasına gelmeden, anayol girişinden ~1.600 m. sonra sola Orman yoluna girilerek dağa tırmanmaya başlanır. Oldukça virajlı ~4.200 m. lik bir yoldan dağa tırmanılarak, Yükleme Havuzunun olduğu yere ulaşılır. Buradan da ~4.650 m. lik yer altından iletim hattının geçtiği, bozuk bir yolla Regülatörün olduğu yere varılır.



Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES Projesi Isparta il sınırları içerisinde, Çukurçay deresinin 852 m ile 415 m kotları arasında bulunmaktadır. Çukurçay Regülatörü Eğirdir Gölü'nün güneybatısında ve Kovada Gönü'nün batısında yer alır. Çukurçay Regülatörü'nden alınan su, iletim kanalı ile yükleme havuzuna ve oradan santrale iletilmektedir. Çukurçay Regülatörü; 305180.345 Doğu 4168550.53 Kuzey koordinatlarında, santral ise; 301617.615 Doğu – 4166623.75 Kuzey koordinatlarında yer almaktadır. Proje yerine en yakın yerleşim merkezi Isparta Merkez ilçe'sine bağlı Güneyce ve Çukur köyleridir. Proje alanı M25-c1 no'lu 1/25000 ölçekli haritalar içerisinde yer almaktadır.



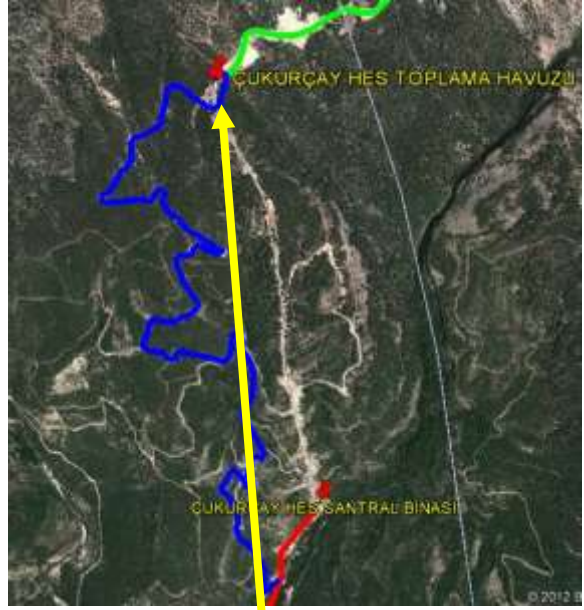
*Regülatör ve Yükleme Havuzu arasındaki ~4.650 m. lik ham yoldan görünüm*



Kırmızı ile işaretli yol, Isparta-Antalya yolundan Santral binasına ulaşılan stabilize yolu göstermektedir. Lacivert ile işaretli yol, Santral binasından Yükleme havuzuna çıkan stabilize yolu göstermektedir. Yeşil ile işaretli yol, Yükleme havuzundan regülatöre giden stabilize yolu göstermektedir. Taşınmaza ulaşım için kullanılan yollar bozuk ve stabilize yollardır. Santral binasından Yükleme havuzuna çıkan yolun ~1 km. lik kısmı orman bölge müdürlüğü tarafından açılmış, geri kalanı ise proje inşaatı sırasında açılan oldukça virajlı, stabilize yoldur. Yükleme havuzu ile Regülatör arasındaki yol, kayalardan oyulmuş, virajlı ve ham yol olup, arazi taşıtları ile geçilebilir.



DSİ EĞİM HARİTASI



SANTRAL BİNASI



YÜKLEME HAVUZU

Çukurçay HES projesinin bulunduğu bölge, Isparta belediyesi mücavir sahası içerisinde olmakla beraber imarsız/plansız alanda kalmaktadır. Sadece santral binasının bulunduğu yer için mevzi imar planı yapılmıştır. Santral binasında elektrik altyapısı mevcut olup, Kentsel altyapı ve belediye servisleri yoktur. Yükleme havuzu ve Regülatörde hiçbir kentsel altyapı yoktur. Elektrik enerjisi Jeneratör ile sağlanmaktadır.

Santralin çıkışında özel mülkiyete ait bir alabalık çiftliği bulunmakta ve santral binasına ~250 m. mesafede, alabalık çiftliği tarafından kullanılan farklı yapılar bulunmaktadır.

Eğim haritasından da görüleceği gibi, bölge Toros Dağlarının içerisinde yer alan oldukça dağlık bir arazidir. Ulaşım koşulları zor olmakla





beraber, özellikle santral binasının Isparta-Antalya yoluna yakın olması sebebiyle, ulaşılabilirliği iyidir. Santral ünitelerinin bulunduğu araziler Orman Kadastrosunda olduğu için yer yer orman ağaçları ile kaplıdır. Arazilerde tarımsal üretim yapılmamaktadır.



Projenin kurulu bulunduğu arazinin büyük bölümü Orman arazisi olup, Orman Bakanlığından kiralanmıştır. Kiralama sözleşmesi kopyası rapor ekinde mevcuttur. Regülatörden Yükleme havuzuna gelen iletim hattının geçtiği yolun çok küçük bir bölümünde, özel mülkiyete ait arazi bulunmaktadır. Bu araziye ait bilgiler, aşağıdaki tapu kayıtları bölümünde verilmiştir.



*REGÜLATÖR ÇEVRESİNDEN GÖRÜNÜMLERİ*



ALABALIK HAVUZLARI



*SANTRAL ÇEVRESİNDEN GÖRÜNÜMLER*



Çukurçay HES projesinde üretilip 31.5 kV gerilime yükseltilecek enerji 477 MCM iletkenli hatla 3.50 km mesafedeki Yumrutaş Ağlasun D.M. hattına iletilerek ulusal şebekeye bağlanılmıştır.

| <b>Taşınmazın merkezlere mesafesi</b> |        |
|---------------------------------------|--------|
| Isparta Kent Merkezi                  | 35 km  |
| Çukur köyü                            | 7,5 km |
| Güneyce köyü                          | 6,5 km |
| Isparta-Antalya Karayolu              | 2 km   |
| Süleyman Demirel Havaalanı            | 60 km  |

### 3.1.2. TAPU BİLGİLERİ

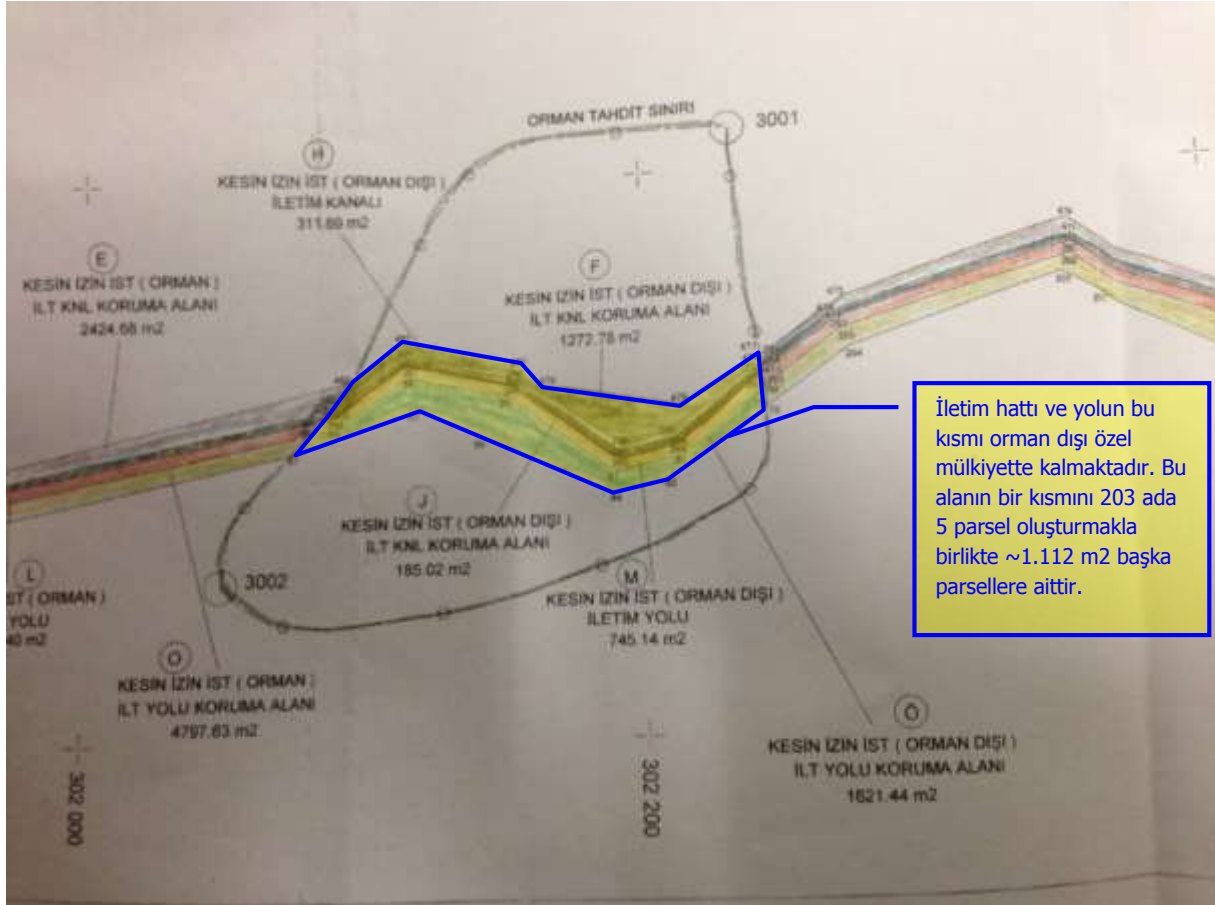
Isparta ili Tapu Sicil Müdürlüğü Arşivlerinde 16.12.2015 Tarihi itibarı ile yapılan incelemelerde, değerlendirme konusu Çukurçay HES projesinin büyük oranda Orman Sicilinde kayıtlı olan araziler üzerinde kurulduğu, çok küçük bir kesiminin aşağıda bilgileri verilen özel mülkiyette bulunduğu tespit edilmiştir. Özel mülkiyetin bulunduğu kesimin, Regülatörden Yükleme havuzuna giden yolun geçtiği bölgede yer aldığı tespit edilmiştir.

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ</b>   | <b>ISPARTA</b>   |
| <b>ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ</b> | <b>EĞİRDİR</b>   |
| <b>ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ</b>   | <b>AŞAĞI GÖKDERE – YUKARI GÖKDERE</b>  |
| <b>KÖYÜ</b>                    | <b>AŞAĞI GÖKDERE - ÇUKUR</b>   |
| <b>MEVKİİ</b>                  | <b>ÇUKURÇAYI</b>   |
| <b>PAFTALAR</b>                | <b>M25-c1</b>  |
| <b>BÖLME NUMARALARI</b>        | <b>AŞAĞI GÖKDERE : 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17 ve 25</b><br><b>YUKARI GÖKDERE : 178, 191, 192 ve 193</b> |
| <b>TOPLAM İZİN ALANI</b>       | <b>134.225,93 m<sup>2</sup></b>  |

Tesisin kurulu olduğu, orman arazisinden kiralanan ve aşağıda detayları verilen alanları gösterir pafta ve koordinatlı krokilerin kopyaları rapor ekinde sunulmaktadır.

| <b>ÇUKURÇAY HES PROJE ALANI DETAYLARI</b> |                                   |                              |                                   |
|---|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
|   |                                   | <b>ORMAN (m<sup>2</sup>)</b> | <b>ORMAN DIŞI (m<sup>2</sup>)</b> |
| <b>A</b>                                  | <b>CEBRİ BORU KORUMA ALANI</b>    | <b>8.030,48</b>              |                                   |
| <b>B</b>                                  | <b>CEBRİ BORU KORUMA ALANI</b>    | <b>9.703,48</b>              |                                   |
| <b>C</b>                                  | <b>ULAŞIM YOLU</b>                | <b>3.237,13</b>              |                                   |
| <b>D</b>                                  | <b>CEBRİ BORU TESİSİ</b>          | <b>1.107,15</b>              |                                   |
| <b>E</b>                                  | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> | <b>2.424,68</b>              |                                   |
| <b>F</b>                                  | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> |                              | <b>1.272,78</b>                   |
| <b>G</b>                                  | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> | <b>26.596,91</b>             |                                   |
| <b>Ğ</b>                                  | <b>İLETİM KANALI</b>              | <b>884,99</b>                |                                   |
| <b>H</b>                                  | <b>İLETİM KANALI</b>              |                              | <b>311,69</b>                     |
| <b>I</b>                                  | <b>İLETİM KANALI</b>              | <b>6.526,67</b>              |                                   |
| <b>İ</b>                                  | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> | <b>517,65</b>                |                                   |
| <b>J</b>                                  | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> |                              | <b>185,02</b>                     |
| <b>K</b>                                  | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> | <b>3.841,71</b>              |                                   |
| <b>L</b>                                  | <b>İLETİM YOLU</b>                | <b>2.048,40</b>              |                                   |
| <b>M</b>                                  | <b>İLETİM YOLU</b>                |                              | <b>745,14</b>                     |

|                                   |                                   |                   |                 |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------|
| <b>N</b>                          | <b>İLETİM YOLU</b>                | <b>15.364,46</b>  |                 |
| <b>O</b>                          | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> | <b>4.797,63</b>   |                 |
| <b>Ö</b>                          | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> |                   | <b>1.621,44</b> |
| <b>P</b>                          | <b>İLETİM KANALI KORUMA ALANI</b> | <b>28.445,01</b>  |                 |
| <b>R</b>                          | <b>ULAŞIM YOLU</b>                | <b>2.512,97</b>   |                 |
| <b>S</b>                          | <b>TOPRAK DÖKÜM SAHASI</b>        | <b>5.973,67</b>   |                 |
| <b>REGÜLATÖR TESİS ALANI</b>      |                                   | <b>5.039,38</b>   |                 |
| <b>REGÜLATÖR TESİSİ</b>           |                                   | <b>537,97</b>     |                 |
| <b>YÜKLEME HAVUZU TESİS ALANI</b> |                                   | <b>1.924,85</b>   |                 |
| <b>YÜKLEME HAVUZU TESİSİ</b>      |                                   | <b>1.343,48</b>   |                 |
| <b>SANTRAL TESİS ALANI</b>        |                                   | <b>2.316,59</b>   |                 |
| <b>SANTRAL TESİSİ</b>             |                                   | <b>1.050,67</b>   |                 |
| <b>TOPLAM ALAN</b>                |                                   | <b>134.225,93</b> | <b>4.136,07</b> |





|                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| <b>İLİ</b>                    | <b>ISPARTA</b>                      |
| <b>İLÇESİ</b>                 | <b>MERKEZ</b>                       |
| <b>MAHALLESİ</b>              | <b>GÜNEYCE KÖYÜ</b>                 |
| <b>MEVKİİ</b>                 | <b>BÜYÜKKÖYERİ</b>                  |
| <b>PAFTA</b>                  | <b>25</b>                           |
| <b>ADA NUMARASI</b>           | <b>203</b>                          |
| <b>PARSEL NUMARASI</b>        | <b>5</b>                            |
| <b>YÜZÖLÇÜMÜ</b>              | <b>3.024 m2</b>                     |
| <b>NİTELİĞİ</b>               | <b>TARLA</b>                        |
| <b>YEVMIYE NUMARASI</b>       | <b>8842</b>                         |
| <b>CİLT NUMARASI</b>          | <b>13</b>                           |
| <b>SAYFA NUMARASI</b>         | <b>1290</b>                         |
| <b>TAPU DÜZENLENME TARİHİ</b> | <b>02.08.2013</b>                   |
| <b>ARSA PAYI</b>              | <b>TAM</b>                          |
| <b>MALİK</b>                  | <b>AYDEMİR ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.</b> |

| Raporlayan                             | Tarih / Saat        | Başvuru No           | Dekont No                       | Miktar   |
|--|---------------------|----------------------|---------------------------------|----------|
| TKGM Portal                            | 28.12.2015 11:04:57 | 2015-24278           | 20151228-1925-F01178            | 16,00 TL |
| <b>TAŞINMAZA AİT TAPU KAYDI</b>        |                     |                      |                                 |          |
| Zemin Tipi                             | Ana Taşınmaz        | Mevki                | BÜYÜKKÖYERİ                     |          |
| Zemin No                               | 24368550            | Cilt / Sayfa No      | 13 / 1290                       |          |
| İl / İlçe                              | ISPARTA / MERKEZ    | Ada / Parsel         | 203 / 5                         |          |
| Kurum Adı                              | Isparta             | Yüzölçüm             | 3024,00000                      |          |
| Mahalle / Köy Adı                      | GÜNEYCE Köyü        | Ana Taşınmaz Nitelik | TARLA                           |          |
| <b>MÜLKİYET BİLGİLERİ</b>              |                     |                      |                                 |          |
| Malik                                  |                     | Hisse Payı/Payda     | Edinme Sebebi - Tarih - Yevmiye |          |
| AYDEMİR ELEKTRİK ÜRETİM ANONİM ŞİRKETİ |                     | 1000 / 1000          | Satış - 2.8.2013 - 8842         |          |

Rapor Tarihi / Saati : 28.12.2015 / 11:06

1

### 3.1.3. DİĞER MÜLKİYET HAKLARI

Değerleme konusu Çukurçay HES projesi tesislerinin yer aldığı alanın 134.225,93 m2 lik kısmı Orman Siciline kayıtlı Orman arazisi olup, Aydemir Elektrik Üretim A.Ş. tarafından 2010 yılında 26 yıllığına kiralanmıştır (Unvan değişikliği sözleşmelere henüz yansımamıştır).

Orman Dışı alan olarak görünen 4.136,07 m2 lik kısmın ise Orman Tahdit sınırında kaldığı ve Özel mülkiyete girdiği, bunun 3.024 m2 lik kısmının yukarıda detayları verilen AYDEMİR ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş. adına kayıtlı, 203 Ada 5 Parsel olduğu tespit edilmiştir.

Bunun dışında kalan 1.112,07 m2 lik alanın ise 203 ada 5 parsel çevresinde, iletim hattı yolu tarafından kullanılmakta olup başka bir özel mülkiyete aittir. Çukurçay HES projesi iletim hattı için açılan yolun bu alana tecavüzü söz konusudur. Ancak arazide tarımsal faaliyet ve yapılaşma mümkün olmadığı için diğer mülkiyet hakkı için ihtilaf doğmamıştır.

### **3.2. TAPU TETKİKİ**

#### **3.2.1. TAKYİDAT BİLGİLERİ**

Değerleme konusu Çukurçay HES projesi tesislerinin yer aldığı alanın 134.225,93 m2 lik kısmı Orman Siciline kayıtlı Orman arazisi olup, Aydemir Elektrik Üretim A.Ş. tarafından 26 yıllığına kiralanmıştır. Söz konusu bu arazi üzerinde takyidat olması hukuken mümkün değildir.

Orman dışı alanda yer alan, AYDEMİR ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş. adına kayıtlı, 203 Ada 5 Parsel üzerinde ise herhangi bir takyidata rastlanmamıştır. Tapu kaydı yukarıda verilmiştir.

Şirketin 2015 yılı içerisinde unvan değişikliği olmuş, Isparta Elektrik Üretim A.Ş. adını almış ancak değişiklik tapu siciline bildirilmemiştir.

### **3.3. SON ÜÇ YIL İÇİNDE GERÇEKLEŞEN ALIM – SATIM VE HUKUKİ DURUM DEĞİŞİKLİKLERİ**

Orman siciline kayıtlı araziler için, son üç yıl içinde gerçekleşen alım – satım ve hukuki durum değişiklikleri bulunmamaktadır. Bu araziler devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Ancak yukarıda bilgileri verilen Orman Siciline kayıtlı araziler, 22.09.2010 tarihinde Aydemir Elektrik Üretim A.Ş. ye Kesin İzin Taahhüt Senedi ile HES projesi ve tesisleri için 26 yıllığına kiralanmıştır.

Isparta, Merkez, Güneyce Köyü, Büyükköyü Mevkiinde bulunan 203 ada 5 Parsel Mustafa Aydemir adına kayıtlıken, tamamı 02.08.2013 tarihinde 8842 yevmiye numarasıyla Aydemir Elektrik Üretim A.Ş. şirketine satışından tescil edilmiştir.

Şirketin 2015 yılı içerisinde unvan değişikliği olmuş, Isparta Elektrik Üretim A.Ş. adını almış ancak değişiklik tapu siciline bildirilmemiş ve kiralama sözleşmesi değişikliği yapılmamıştır.

### **3.4. İMAR DURUMU**

Isparta İl Genel Meclisi'nin 04.02.2010 tarih ve 2/4-036 sayılı kararı ile onaylanan, Çukurçayı Narlı HES üretim tesisi alanına ilişkin hazırlanan, 1/5000 ölçekli Nazım ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planları ve plan notlarına göre Santral binasının bulunduğu proje alanı, "**HİDRO ELEKTRİK SANTRAL ALANI**" imarlıdır.

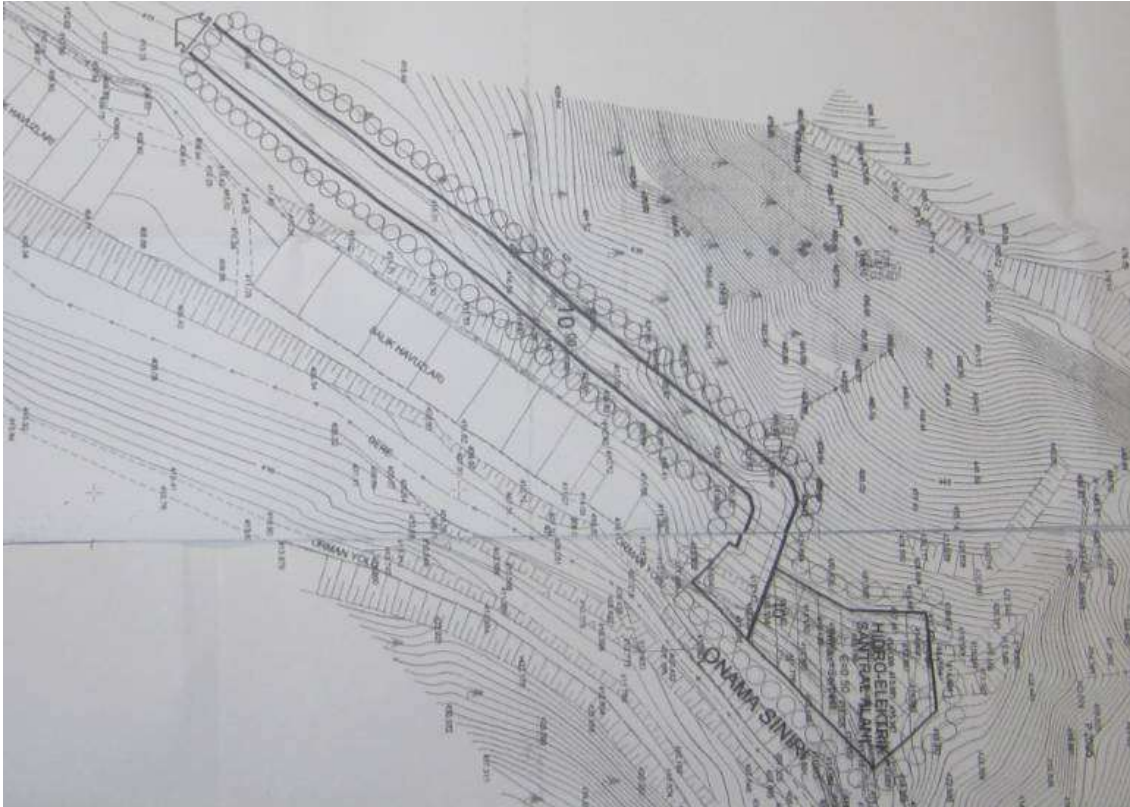
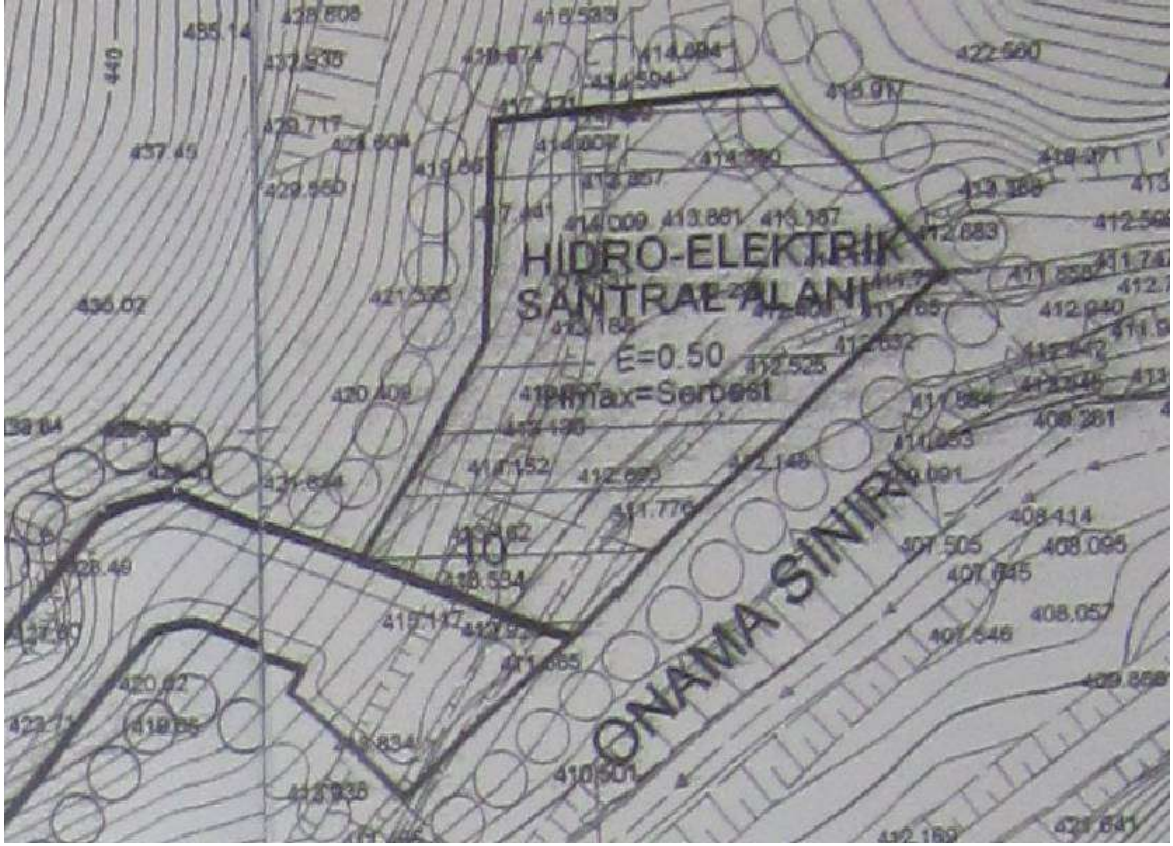
Yapılaşma koşulları ise ;

EMSAL : 0,50

Hmax : Serbest

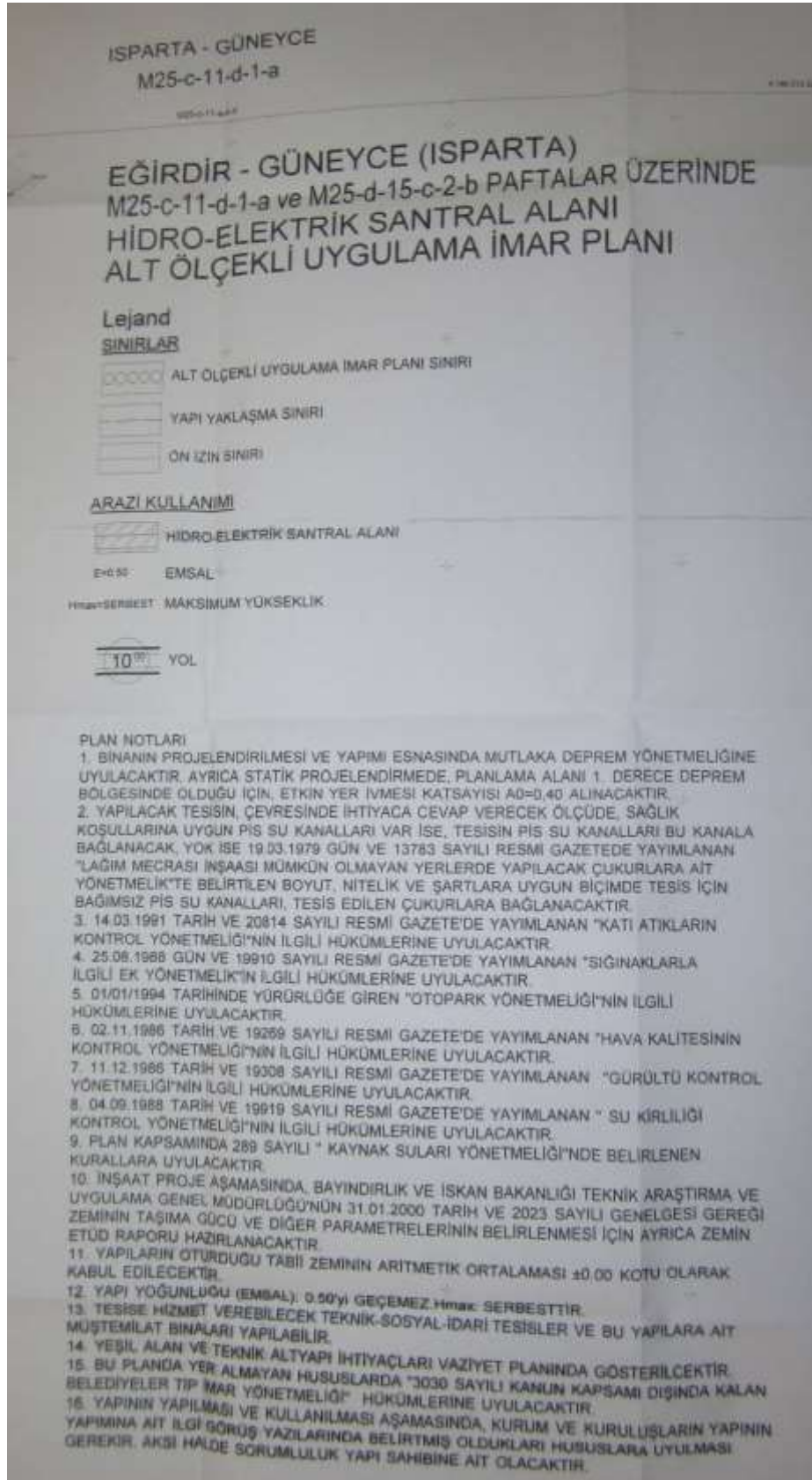
Yol Çekme Mesafesi : 10 m. olarak belirlenmiştir.

İmar planı pafta örneği aşağıda verilmektedir. Cebri boru, Yükleme havuzu, İletim hattı ve Regülatörün bulunduğu araziler, üzerinde kapalı alan inşaa edilmemiş ve bu bölümler ana tesisin yan üniteleri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle, bu kısımlar için imar planı hazırlanmamıştır.

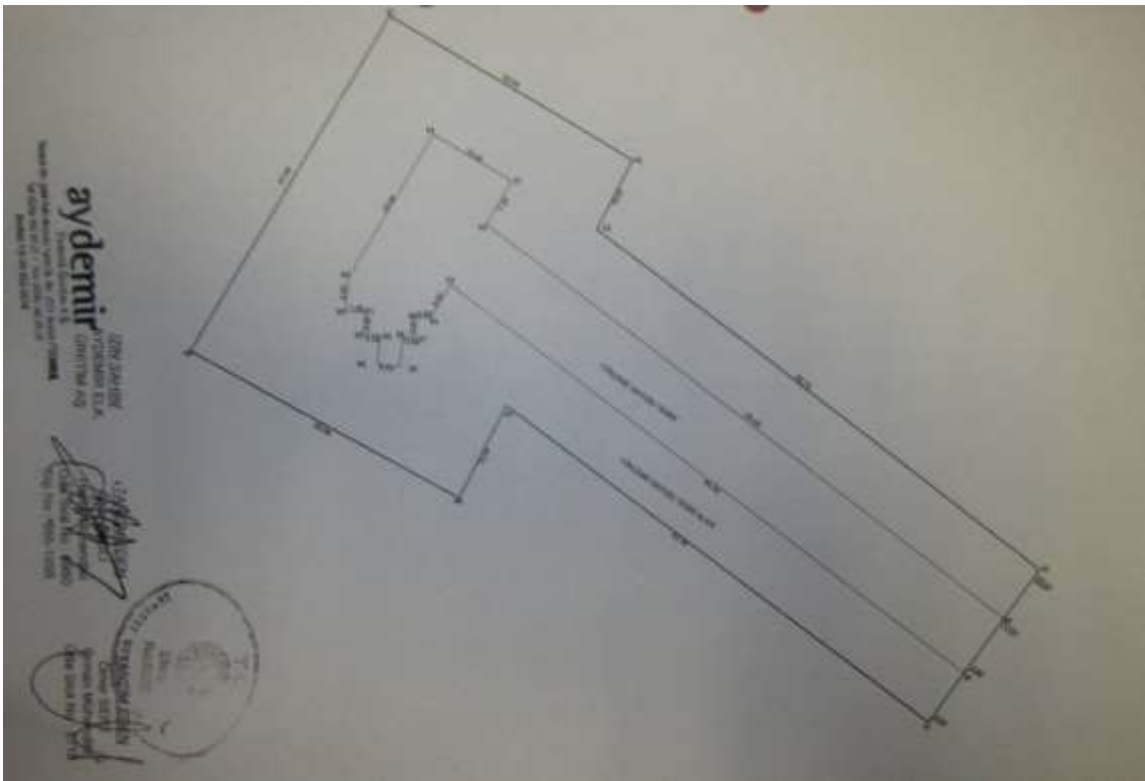


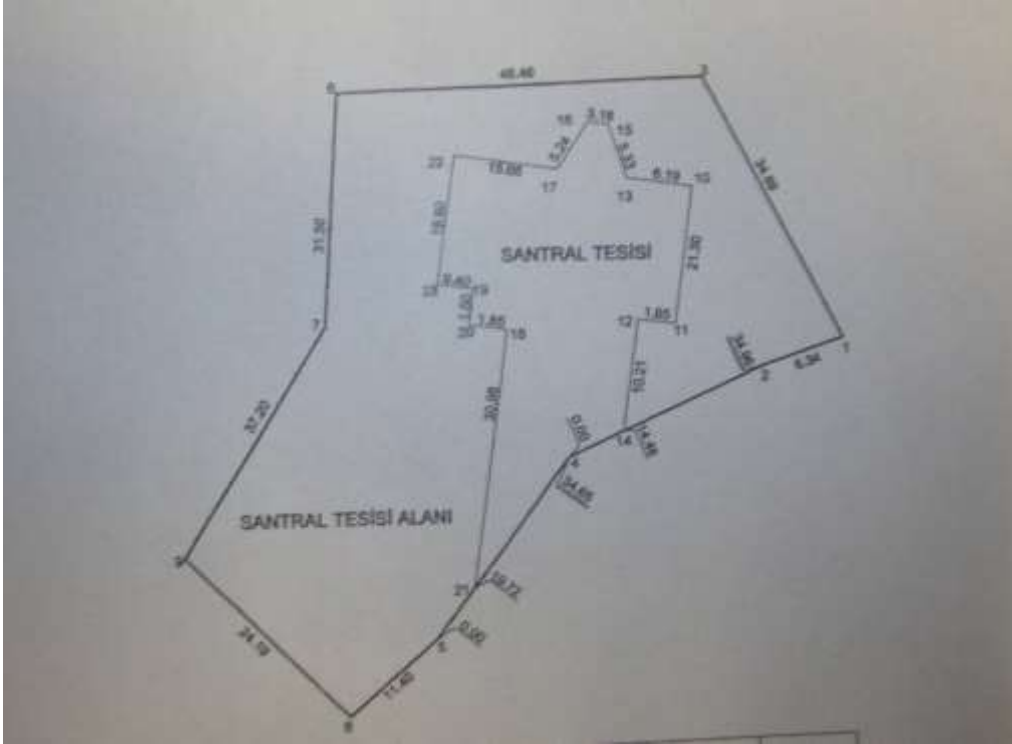
İMAR DURUM BELGE KOPYASI (ASLI RAPOR EKİNDEDİR)





İMAR PLANI LEJANDI VE PLAN NOTLARI (ASLI RAPOR EKİNDEDİR)





*KADASTRO ÇAP GÖRÜNTÜLERİ (ASILLARI RAPOR EKİNDEDİR)*

### **3.5. GAYRİMENKULÜN PROJESİ İÇİN**

#### **3.5.1. GEREKLİ YASAL BELGELERİN DURUMU**

Değerleme çalışması esnasında yapılan incelemeler ile Çukurçay HES projesi için gerekli yasal süreçlerin tamamlandığı, gerekli izinlerin alındığı ve tesisin faal olduğu tespit edilmiş olup, 3.5.5. bölümünde verilen belgelerin asılları görülmüştür.

#### **3.5.2. SPK MEVZUATINA GÖRE GYO PORTFÖYÜ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ**

SPK mevzuatı gereğince, konu gayrimenkulün değerlendirme çalışması, Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı portföyüne alınması amacıyla yapılmamıştır.

#### **3.5.3. YAPI DENETİM BİLGİLERİ**

Değerleme konusu taşınmazın bulunduğu bölge, değerlendirme tarihinde 29.06.2001 tarih ve 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun'a 01.01.2011 itibarıyla tabidir. Ancak inşaatların yapıldığı araziler Orman kadastroundan kiralık olduğu için İl Özel İdaresi tarafından İnşaat Ruhsatı verilmesine gerek görülmediğinden, yapı denetime tabii tutulmamıştır.

#### **3.5.4. BELİRLİ PROJE DEĞERLEMESİ İÇİN GEREKLİ AÇIKLAMA**

Değerlemeye konu taşınmaz, belirli bir projenin kapsamında değildir. Değerleme çalışmasının kapsamı, gayrimenkulün değerlendirme tarihindeki piyasa rayiç değerinin tespiti ve çalışmanın raporlanmasıdır.

#### **3.5.5. DEĞERLEME ÇALIŞMASI ESNASINDA ELDE EDİLEN BİLGİ VE BELGELER**

Değerleme çalışması için yapılan araştırmalarda aşağıdaki bilgi ve belgeler elde edilmiştir. Belgelerin kopyaları rapor ekinde sunulmaktadır.

- 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 17/3 maddesi gereğince, Orman Bölge Müdürlüğü tarafından düzenlenen 22.09.2010 tarih ve 07.05.02/02 numaralı "KESİN İZİN TAAHHÜT SENEDİ"
- 04.02.2010 tarih ve 2/4-036 sayılı Çukurçayı Narlı HES üretim tesisi alanına ilişkin hazırlanan 1/5000 ölçekli Nazım ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planlarının onaylanmasına ilişkin Isparta İl Genel Meclisi kararı
- 06.04.2006 Tarih ve 172-758 sayılı Isparta Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nün "Çukurçay HES projesi kurulmasının sakıncası yoktur" ve "Tesisin kurulu gücü 5 MW olacağı için ÇED yönetmeliği kapsamı dışındadır" yazısı
- 07.09.2006 tarih ve EÜ/909-2/715 numaralı 30 yıl süreli EPDK Elektrik ÜRETİM LİSANSI ve bu lisansın 49 yıl olarak uzatılmasına ilişkin 15.12.2011 tarih ve 15193 sayılı EPDK yazısı. Lisans bitiş tarihi 07.09.2055, kalan süre 40 yıl.

#### EPDK İNTERNET SAYFASI LİSANS BİLGİLERİ EKLAN ALINTISI

| Lisans Durumu                | Lisans No    | Redüksiyon/İzmitin Tarihi | İzmitin Tarihi | Unvan                            | Vergi No   | İzmitin Adresi                         | Şehir   | İl     | Yönetim        | Tesis Türü    | Tesis Yılı | İzmitin Adı   | Tesis Adı | Tesis No |
|------------------------------|--------------|---------------------------|----------------|----------------------------------|------------|--|---------|--------|----------------|---------------|------------|---------------|-----------|----------|
| Yatırımda                    | İÜ/909-2/715 | 07.09.2006                | 07.09.2006     | İSPARTA ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.     | 1100000870 | ILKBAHARİ MEL. E.ADENAUER CD. 462/7970 | ÇANKAYA | ANKARA | 0246 219 75 99 | Hidroelektrik |            | Çukurçayı HES | İSPARTA   |          |
| Toplam Mekanik Kapasite (MW) |              | 4                         |                | Toplam Elektriksel Kapasite (MW) |            | 3,8                                    |         |        |                |               |            |               |           |          |

Unvan değişikliği EPDK'ya bildirilmiş ve lisans üzerine işlenmiştir.

- 732926 sicil numaralı Aydemir Elektrik Üretim A.Ş. şirketine ait İstanbul Ticaret Odası Faaliyet Belgesi
- 18.06.2010 tarih ve SMM-55-175-2010-R21 numaralı Orman Mühendisi Ömer SERT tarafından düzenlenen "Orman İzin Dosyası Tanzim Talebi Yerindedir" raporu
- AYDEMİR ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş. adına kayıtlı Tapu Senedi
- 6950 oda sicil numaralı Harita mühendisi İlhan TIĞLI tarafından düzenlenen, Orman izin sınırları ve tesis sınırlarını gösterir, resmi onaylı harita ve koordinatlı krokiler
- Tesisin, 19.10.2011 Tarih ve 5918 numaralı onaylı Mimari ve Statik projeleri
- Isparta İl Özel İdaresi tarafından verilen, 04.11.2011 Tarih ve M.32.0.İÖİ.00.18/780-9478/32.01.GSM.II.064 numaralı "İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı"

## 4. DEĞERLEME ÇALIŞMASININ ANALİZİ

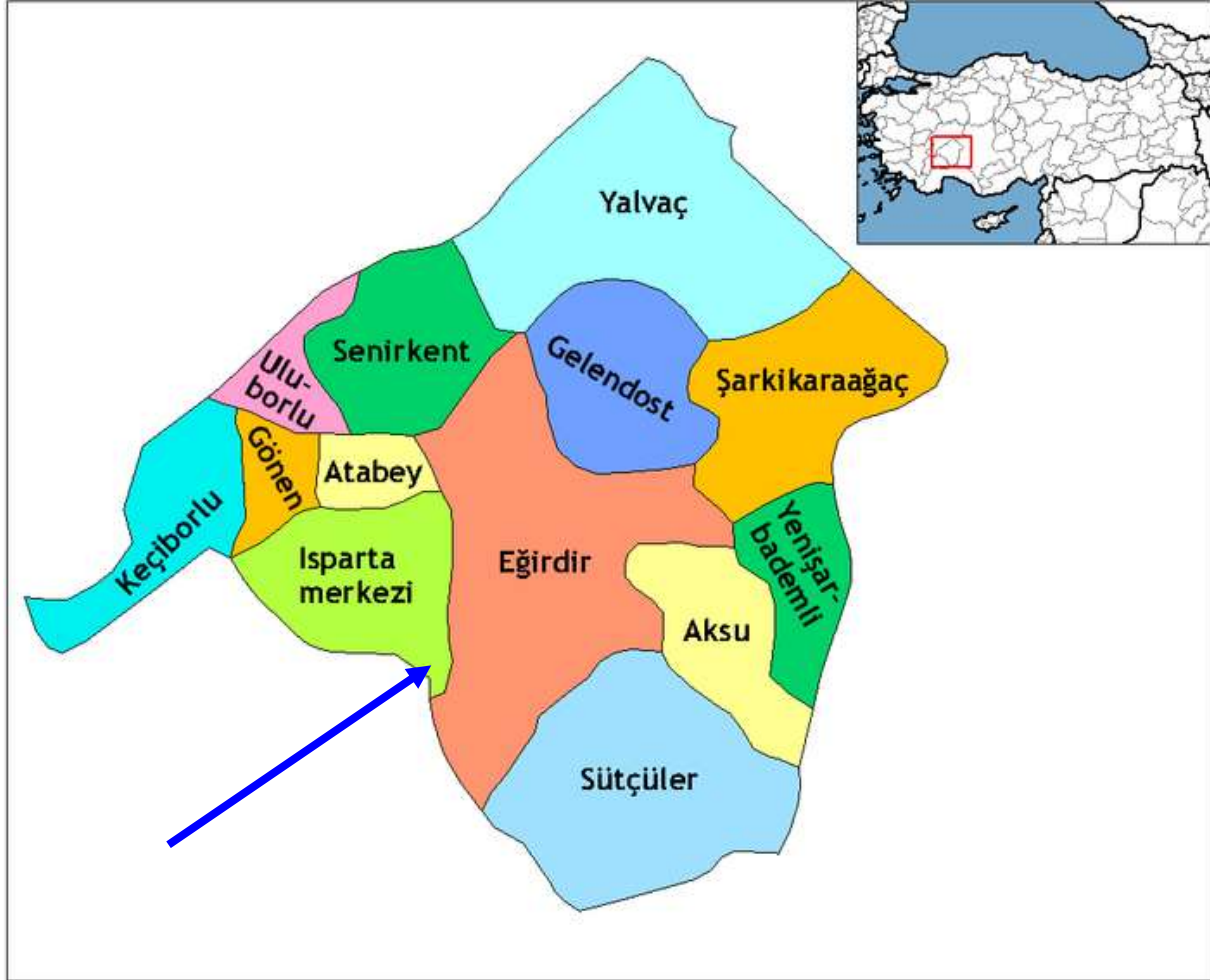
### 4.1. İLGİLİ BÖLGENİN ANALİZİ VE KULLANILAN VERİLER

#### 4.1.1. Coğrafi Durum

Proje alanı Orta Akdeniz havzası kuzeyinde Konya kapalı havzasına komşu kesimlerinde coğrafi olarak Göller Bölgesi diye anılan bölgenin Eğirdir Gölü'nün güneybatısında ve Kovada Gönü'nün batısında yer alır. Isparta merkez ilçesine bağlı güneyce ve Çukur köyleri en yakın yerleşim yerleridir. Kalkan Pınarı ve Fabrika Pınarı ile beslenerek proje alanına ulaşan Çukurçay Deresi proje alanının güneyinde Isparta Çayı ile birleşir ve Isparta Çayı, doğusundan gelen Kovada çayı ile birleşerek Aksu Çayı'nı oluşturarak Akdeniz'e dökülür. Isparta ili 8 933 km<sup>2</sup>'lik yüzölçümü ile Türkiye'nin 29. büyük vilâyeti durumundadır. İl, 30° 20 dk. Ve 31° 33 dk. doğu boylamları ile, 37° 18 dk. Ve 38° 30 dk. Kuzey enlemleri arasında yer alır. Akdeniz Bölgesi'nde yer alan Isparta'nın doğusunda Konya, batısında Burdur, güneyinde Antalya ve kuzeyinde Afyon illeri ile çevrilmiştir.

İlin en yüksek dağı 2892 m ile Güneydoğuda yer alan Dedegöl Dağı'dır. Diğer önemli dağları ise; Akdağ, Topraktepe, Barala Dağı, Sultan Dağları, Güllüce Dağı ve Davraz Dağı'dır. Akarsular genellikle göllere dökülmekte olup, sadece Aksu ve Köprü Suyu Antalya hudutları içerisinde Akdeniz'e dökülmektedir. İlin en büyük gölü, yaklaşık 468km<sup>2</sup> ile, Türkiye'nin 4'üncü büyük gölü olan Eğirdir Gölü'dür. Bu gölün kuzey kesimine Hoyran Gölü denmektedir. Beyşehir ile Burdur göllerinin bir bölümüde Isparta hudutları

içerisindedir. Kovada-I ve Kovada-II Hidroelektrik Santrallerini çalıştıran Kovada Gölü ile Karatepe üzerinde yer alan ve bir krater gölü olan Gölcükte diğer önemli göllerdendir.



#### 4.1.2. Genel Jeoloji

Çukurçay HES proje sahası ve yakın çevresinde oluşmuş jeolojik formasyonların bu bölümde konumları ve litolojik özellikleri verilmiştir. Proje sahası Akdeniz Bölgesi'nde Isparta ilinde yer alır. Proje alanı Batı Torosların iç kesimlerinde "Isparta Büklümü" denilen kısımda yer almaktadır. İnceleme alanının bulunduğu bölgede; Beydağları otoktonu, Anamas-Akseki otoktonu, Antalya napları, Beyşehir-Hoyran-Hadim napları yüzeylenmekte olup, bölgede irili ufaklı faylarla kesilmiş naplı yapılar egemendir. Beydağları platformuna Üst Kampaniyen Maastrichtiyen'de iyice yaklaşan Antalya napları, Daniyen'de Beydağları otoktonu üzerine yerleşmiştir. Antalya naplarının Beydağları otoktonu üzerine yerleşimine bağlı olarak yer yer olistostromlar oluşmuştur. Paleozoik boyunca benzer gelişim Anamas-Akseki otoktonu içinde geçerlidir. Antalya napları, Beydağları otoktonunda olduğu gibi, Daniyen'de Anamas-Akseki otoktonunun güney kenarına yerleşmiştir. (Şenel, 1996). Bölgenin Üst Eosen sıkışma rejimine bağlı olarak kuzey ve doğu kesiminde, Anamas-Akseki otoktonunun kendi içinde güneye doğru faylanması neden olmuştur. Üst Eosen sıkışma rejimi Anamas dağları güneyinde Anamas-Akseki otoktonunun Antalya naplarına bindirmesini, hatta Antalya naplarının yapısal konumlarını bozarak kuzeyden güneye doğru birbiri üzerine, özellikle Alakırçay napının Çatalatepe napı üzerine bindirmesini sağlamıştır. Aynı dönemde Karacahisar kubbesinde, Beydağları otoktonu kuzeyden güneye doğru birbiri üzerine faylanmıştır.

Güneybatı Anadolu'da Alt miyosen sonlarında meydana gelen kuzey-güney doğrultuda sıkışma rejimine bağlı olarak batı ve kuzeybatıdaki alloktan kütleler altlarına yeşilbarak napınıda alarak güneye doğru sürüklenmişler ve Alt Langiyen'de Beydağları otoktonu üzerine yerleşmişlerdir. Alt Langiyen'deki sıkışma rejimine bağlı olarak Isparta'nın kuzeyinde ve doğusunda yer alan alloktan ve otokton kaya birimleri, kendi içinde güneye doğru tekrar sürüklenmişlerdir. Bu sürüklenime bağlı olarak Isparta doğusunda (Davraz Dağı) Beydağları otoktonu devrilerek güneye faylanmıştır. Benzer gelişim Sütçüler-Gebiz arasında da gelişmiş ve bu alanda üzerinde yer yer Alt Miyosen-Alt Langiyen yaşlı kayaçların yer aldığı, Antalya naplarının, yapısal konumları bozularak kendi içinde birbiri üzerine bindirmişlerdir. Tortoniyen sonlarında bölgede doğu-kuzeydoğu ve batı-güneybatı doğrultusunda gelişen sıkışma rejimi ile Aksu Bindirmesi ve doğuda kırkavak oblik ters fayı gelişmiştir.

Proje sahasında yer alan jeolojik formasyonlar alüvyon akifer kayaç niteliği taşımaktadır. Proje alanında farklı ortam koşullarını yansıtan yaşta olan stratigrafik birimler; Paleozoyik Permiyen yaşlı Yığıltepe Formasyonu; Mesozoyik Kretase Berit formasyonu, Triyas yaşlı Kürecik formasyonu, Senozoyik Kuvaterner yaşlı taraça, yamaç molozu ile eski ve yeni alüvyonlardan oluşmaktadır.

**Stratigrafik Jeoloji** : İnceleme alanında bölgenin genelinde, Orta-Triyas yaşlı Kapıkaya Kireçtaşları, Alt Miyosen yaşlı Fliş, Üst Miyosen yaşlı Harmancık Çakıltası Üyesi, Kuvaterner yaşlı Yamaç molozu ve Kuvaterner yaşlı Alüvyon birimler yer almaktadır. Bölgenin genelinde yer alan birimlerden, Bölgesel Jeoloji Haritasında gösterilmiştir. Bu birimler yaşlıdan gence doğru aşağıda verilmiştir.

**Orta Triyas - Kapıkaya Kireçtaşı (kçt)** : İnceleme alanında tipik olarak Kapıkaya Tepe ve civarında yüzeylenen beyaz-bej renkli rekristalize kireçtaşları Kapıkaya kireçtaşları olarak adlandırılmıştır (Sipahi, 1983). Birim ortakalın tabakalı, yer yer olarak masif aşınma yüzeyi gri, açık gri, kırılma yüzeyi kirli beyaz, açık gri, gri, beyaz renkli, yer yer megalodonlu ya da algli rekristalize kireçtaşlarından oluşur. Birimin üst düzeyinde orta-kalın tabakalı, gri, krem renkli kireçtaşları bulunur. Bunlar üzerinde de kırmızı pembe renkli, yer yer çörtlü, ammonitli, yumrulu kireçtaşları ve breşik kireçtaşları yer alır. Birimin yaşı Orta Triyastır.

**Miyosen - Fliş (f) – Alt Miyosen** : Birim Ağlasun İlçesi civarında geniş bir yayılım gösterdiğinden daha önceki araştırmacılar tarafından Ağlasun Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Birimin egemen kaya türü, kumtaşı ile aralarında bulunan şeyllerdir. Kumtaşları; ince-orta tabakalı olup, ince kesitlerinden kayacın karbonat çimento ile tutturulmuş kuvars, kalsit ve klorit minerallerinden oluştuğu saptanmıştır. Kumtaşları; kahverengi ve açık sarı renkler arasındadır. Şeyler ise yeşilimsi, sarı ve gri renklerde olup, laminalı yapıları vardır. Orta Miyosende gerçekleşen tektonizma olayları sonucu Akdağ kireçtaşı birliği tarafından üstlenen Ağlasun formasyonu, tektonik deformasyondan fazla miktarda etkilenerek, değişik ürde bir çok kıvrım yapıları, bindirmeler, faylanmalar, çatlaklar gelişmiş bindirme dokanakları boyunca şiddetli makaslanma ve ezilme zonları oluşmuştur. Ağlasun Formasyonunun yaşı Alt Miyosendir.

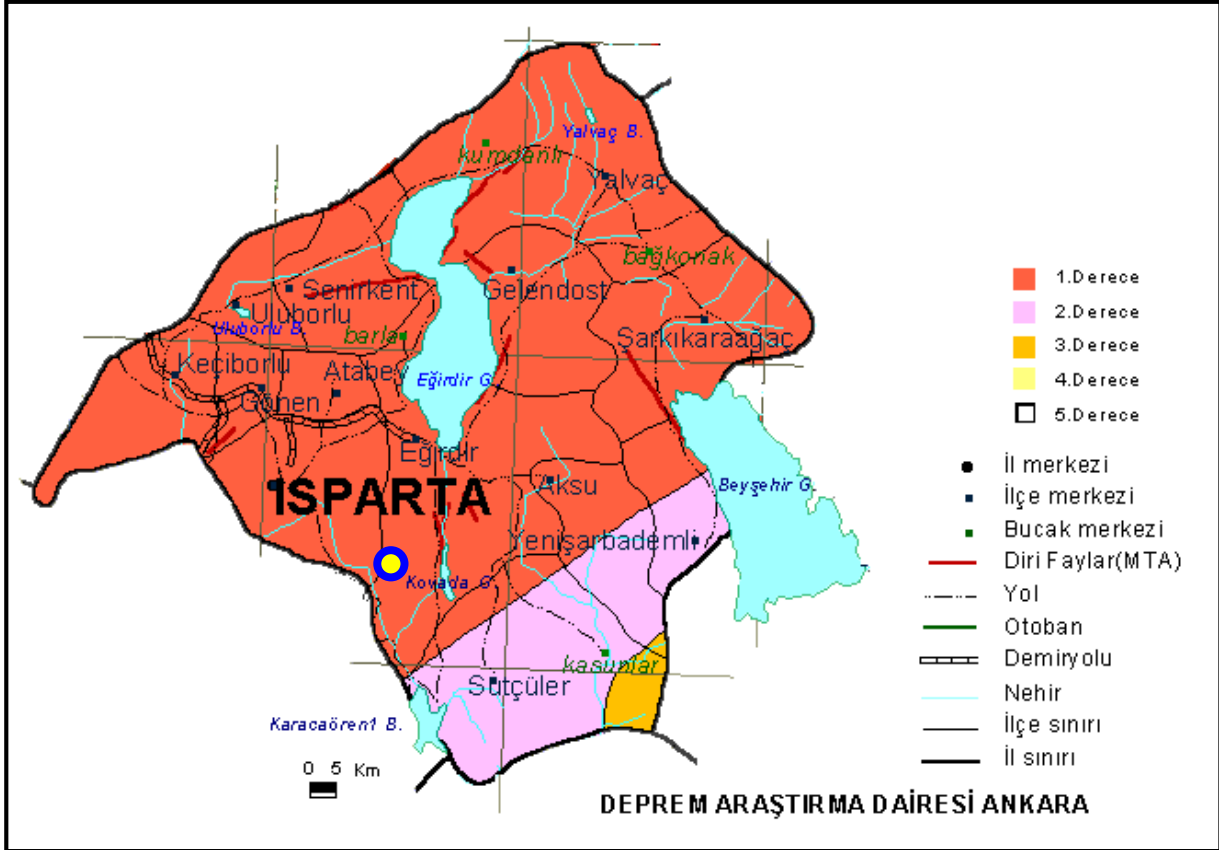
**Harmancık Çakıltası Üyesi – Üst Miyosen** : Birim, Poisson (1977) tarafından Aksu Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Aksu Formasyonu masif, kalın yerel olarak orta tabakalı, orta-iyi boylanmalı, yer yer kötü boylanmalı, yuvarlak, yarı yuvarlak bazen köşeli çakıllı ve yer yer bloklu Harmancık Çakıltası Üyesi Kayaçlardan oluşur. Birim içerisinde bazen kumtaşı, kiltası, siltaşı, marn gibi düzeyler görülebilir. Birimin yaşı Üst Miyosendir.

**Kuvaterner - Yamaç Molozu (ymç) – Kuvaterner** : Yamaç molozu dik yamaç önlerinde ve eğimi fazla olan dere yataklarının ova düzlüklerine ulaştığı yerlerde oluşmuştur. Yamaç molozunun litolojisi; kil, silt, kum, çakıl ve bloklardan meydana gelmiştir. Yamaç molozunun yaşı Kuvaternerdir.

**Alüvyon (al) – Kuvaterner** : Alüvyon, bölgede dere yataklarında ve yer yer düzlüklerde görülmektedir. Alüvyonun litolojisi; kil, silt, kum ve çakıllardan oluşmaktadır. Alüvyonu oluşturan tanelerin kökeni çoğunlukla kireçtaşları oluşturmaktadır. Alüvyonun yaşı Kuvaternerdir.

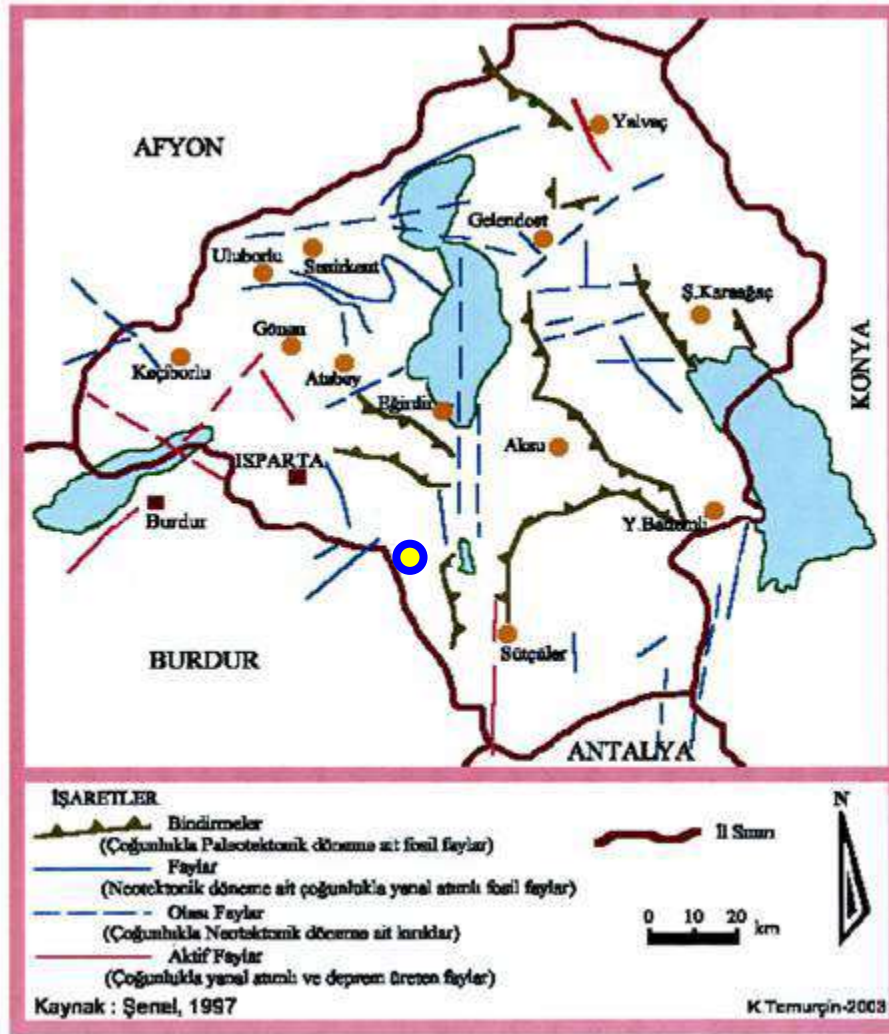
#### 4.1.3. Deprem

Proje sahası Bakanlar Kurulunun 18 Nisan 1996 tarih ve 96/8109 sayılı kanunu ile yürürlüğe girmiş T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası" na göre 1 inci derece deprem bölgesi sınırları içerisinde kalmaktadır. Bu nedenle, binanın projelendirilmesi ve yapımı esnasında mutlaka "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar hakkında Yönetmelik" hükümlerine uyulmalıdır. Çukurçay HES yeri, Burdur fayına 15 km. Eğirdir fayına 30 km. mesafededir. Burdur fayı ve Eğirdir fayı normal faylardır. Bölgede meydana gelebilecek olası bir depremden, inceleme alanı da etkilenecektir.



**Yapısal Jeoloji :** Farklı kuvvetlerin etkisi altında kalarak karmaşık bir yapısal konum kazanan inceleme alanı neotektonik dönemde başlayan ve günümüze kadar süre gelen geç Alpin hareketleri neticesinde bugünkü konumunu kazanmıştır. Neotektonik dönemi öncesi oluşan hareketler neticesinde teşekkül eden yapısal unsurları, bir sonraki hareketler sonucunda yok edilmesi, neotektonik dönem ve sonrası oluşan genç çökeller tarafından örtülmesi nedeniyle eski faylanmalar pek gözlenmemektedir. Genellikle neotektonik dönem ve sonrası gelişen faylanma ve bindirmeler gözlenmektedir. Yapısal öğeler genellikle KB-GD ile KD-GB olmak üzere iki ana doğrultuda gelişmiştir. Bu faylarda eğimler dik ve dike yakındır. Faylar boyunca bresleşme, ezilme, paralanma gözlenmektedir.

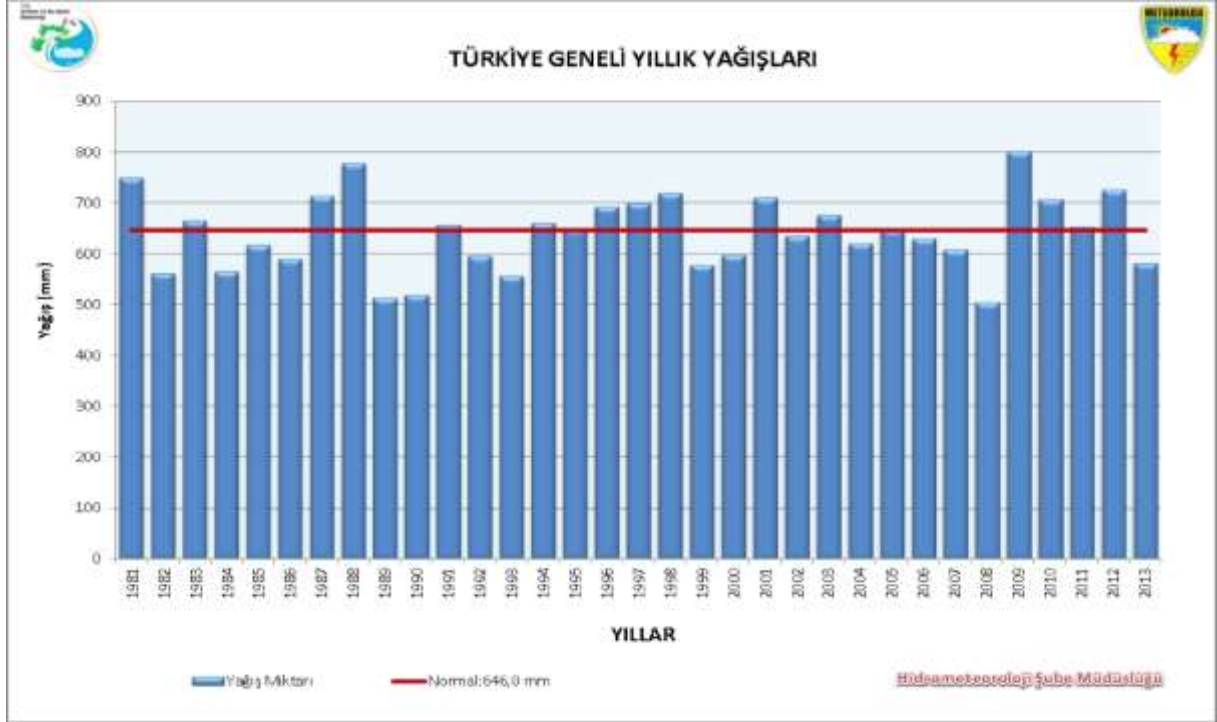
**Faylar :** Proje alanında Paleotektonik ve Neotektonik döneme ait tektonik etkilerle oluşan tektonik hatlar bulunmaktadır. İnceleme alanı, Burdur fayına 15 km. Eğirdir fayına 30 km. mesafededir. Burdur fayı ve Eğirdir fayı normal faylardır. Bölgede meydana gelebilecek olası bir depremden, inceleme alanı da etkilenecektir. Proje Alanında Kayıköy fayı, Eğirdir fayları, ve Yalvaç fayı, bilinen diğer deprem üreten yanıl atımlı faylardır.



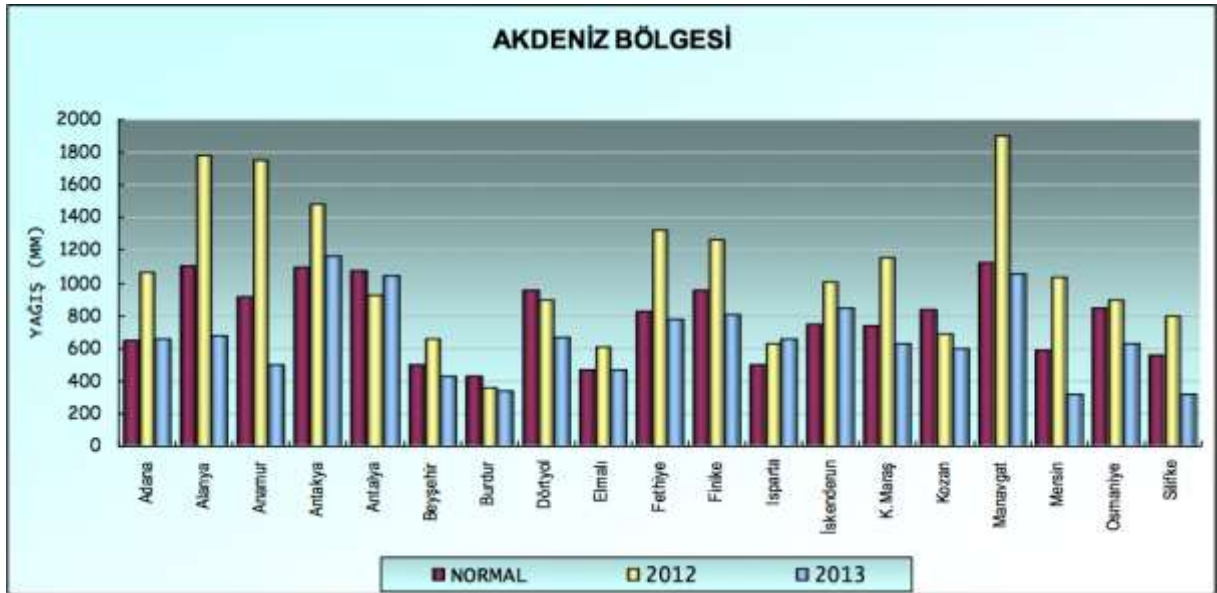
#### 4.1.4. İklim ve Bitki Örtüsü

Isparta ili Akdeniz iklimi ile Orta Anadolu iklimi arasındaki geçiş bölgesinde yer almaktadır. İlde ne Akdeniz'in yağışlı, ne de Orta Anadolu'nun kurak iklimi tam olarak görülmez. İlin yaylalık kesimlerin de ovalık alanlara göre daha soğuktur. Meteorolojik araştırmalara göre Isparta'nın iklim yapısı, soğuk yarı kara iklim tipi tam olarak belirlenmiştir. İlin Akdeniz'e yakın olan güney bölgesinde Akdeniz iklimini özelliği gözlenir. Yazları sıcak ve kurak, kışlar ilin kuzey bölümlerine göre ılık ve yağışlı geçer. Kuzeydoğuya gidildikçe karasal iklim özellikleri kendini gösterir. Kuzey bölgelerde kışlar daha soğuk geçer ve daha az yağış alır. İlin yıllık ortalama sıcaklığı 12,7 derece, yıllık ortalama yağış 745,2 mm'dir. Isparta ili, iklim, yükseklik ve toprak yapısı bakımından çok değişik bir durum arz eder. Bu nedenle il topraklarını örten bitki örtüsü de çok farklılık göstermektedir. Yılın her mevsiminde doğa farklı bitki örtüsü ile değişik bir peyzaj sergilemektedir. Isparta ili içindeki ormanlıklar, meralar, tarım alanları, yörenin bitki örtüsünün belirlenmesinde başlıca doğa mekanlarıdır. Yöredeki ormanlarda en çok görülen ağaç türleri, karaçam, kızılçam, katran, ardıc, sedir ve meşe ağaçlarıdır. Ayrıca belli yüksekliklerde de yabancı zeytinlikler bulunmaktadır. İlde, meyil oranı % 25'e kadar varan dağlık arazilerde ve tepelerde ise keçi otlamaya çok elverişli meşe fundalıkları yaygındır.





**Şekil 7. Yıllara Göre Türkiye Geneli Yağışları**





Şekil 3. Yağış Normalleri Haritası (1981–2010)

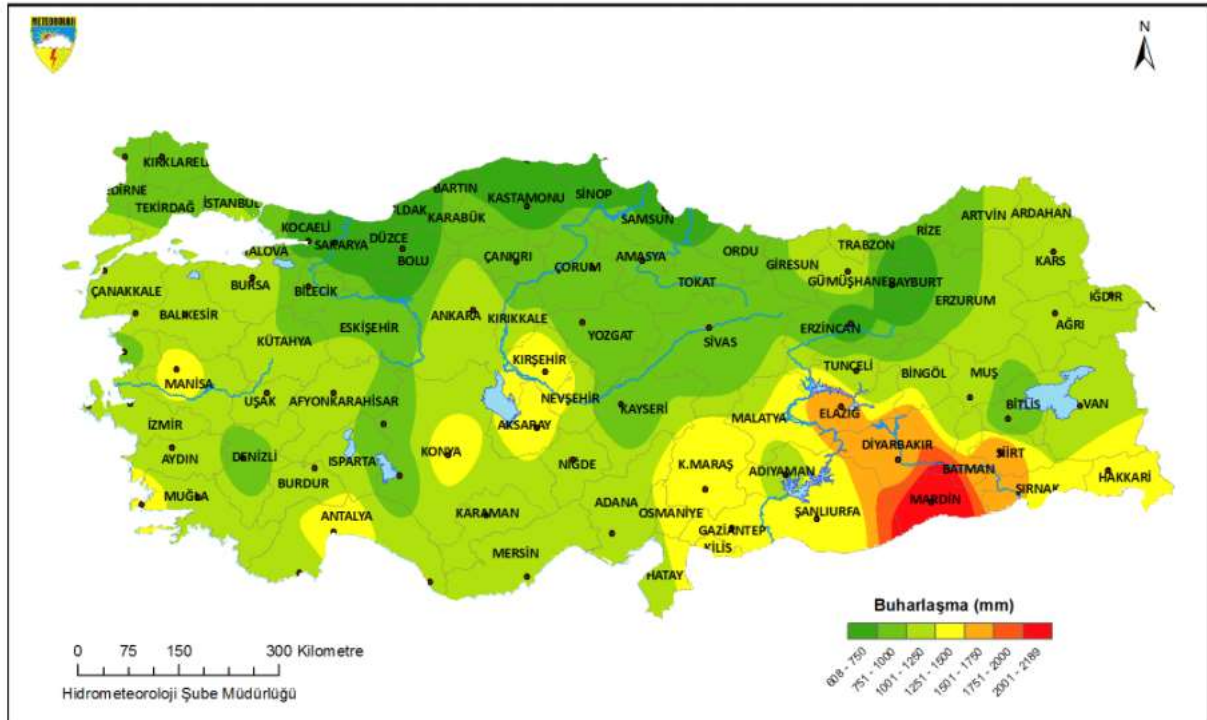


Şekil 4. 2013 Yılı Yağış Dağılım Haritası

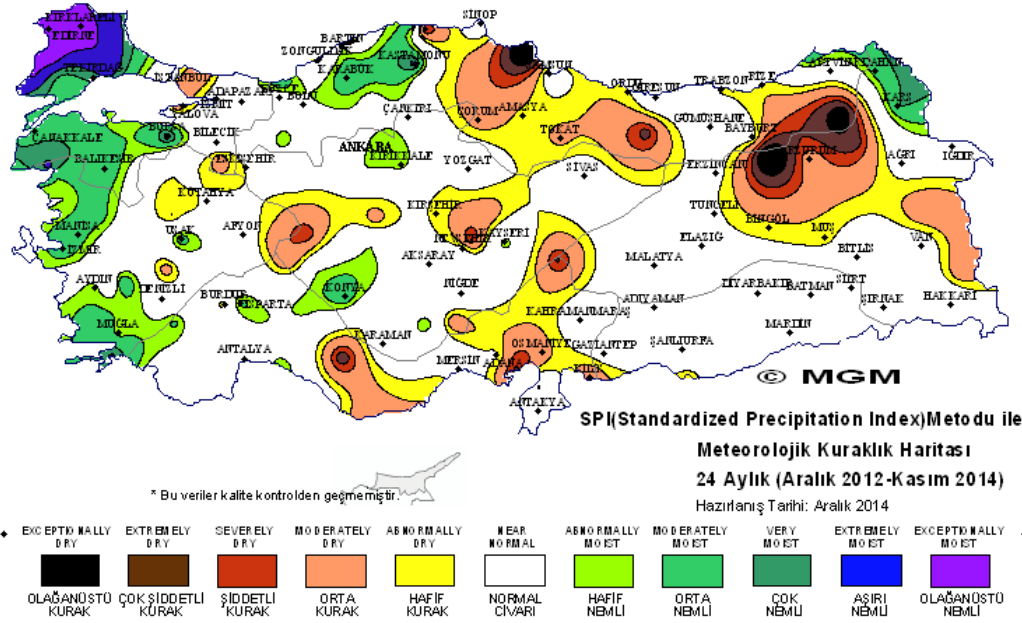


Şekil 5. 2013 Yılı Yağışlarının Normalleri ile Karşılaştırılması.

## MAYIS-EKİM AYLARI TOPLAM AÇIK YÜZEY BUHARLAŞMA NORMALLERİ (1981-2010)



## 24 Aylık Değerlendirme



### 4.1.5. Nüfus

Proje sahası içinde bulunduğu Isparta ili nüfusu önemli bir kısmı proje alanının bulunduğu merkez ilçe'de yerleşiktir. Isparta ili'nin ilçelerine göre 2011 yılı nüfus dağılımı yandaki tabloda görülmektedir. Aşağıdaki tablonun incelenmesinden anlaşılacağı gibi 1990–2000 yılları arasında köy nüfusunda önemli artış olmadığı halde şehir nüfusunda önemli artışlar görülmüştür. Bu durum köylerden şehirlere göç olgusunun Isparta ilinde de bulunmaktadır.

Isparta ili genelinde nüfus yoğunluğu 58 kişi/km<sup>2</sup> dir. Bu oran Türkiye ortalaması olan 88 kişi/km<sup>2</sup> den daha düşüktür.

|                | Şehir   | Kır     | Toplam  |
|----------------|---------|---------|---------|
| Merkez ilçe    | 192.093 | 21.418  | 213.511 |
| Aksu           | 1.850   | 3.115   | 4.965   |
| Alabey         | 4.087   | 1.683   | 5.770   |
| Eğirdir        | 17.197  | 16.941  | 34.138  |
| Gelendost      | 5.311   | 11.590  | 16.901  |
| Gönen          | 3.555   | 4.263   | 7.818   |
| Keçiborlu      | 6.961   | 7.933   | 14.894  |
| Senirkent      | 5.712   | 7.100   | 12.812  |
| Sütçüler       | 2.219   | 9.520   | 11.739  |
| Şarkikaraağaç  | 9.919   | 17.174  | 27.093  |
| Uluborlu       | 6.164   | 1.083   | 7.247   |
| Yalvaç         | 20.297  | 31.737  | 52.034  |
| Yenişarbademli | 1.962   | 361     | 2.323   |
| Toplam         | 277.327 | 133.918 | 411.245 |

| Isparta il nüfus bilgileri |         |         |      |       |             |     |     |         |               |       |       |         |
|----------------------------|---------|---------|------|-------|-------------|-----|-----|---------|---------------|-------|-------|---------|
| Yıl                        | Toplam  | Değişim | Sıra | Yüzde | Kır - Şehir |     |     |         | Erkek - Kadın |       |       |         |
| 1955 <sup>(10)</sup>       | 266.240 | —       | 49   | %0.85 | 169.689     | %64 | %36 | 96.551  | 136.333       | %51.2 | %48.8 | 129.907 |
| 1970 <sup>(10)</sup>       | 300.029 | %13 ▲   | 50   | %0.84 | 185.733     | %62 | %38 | 114.296 | 151.283       | %50.4 | %49.6 | 148.746 |
| 1975 <sup>(7)</sup>        | 322.685 | %8 ▲    | 53   | %0.8  | 190.445     | %59 | %41 | 132.240 | 167.062       | %51.8 | %48.2 | 155.623 |
| 1980 <sup>(10)</sup>       | 350.116 | %9 ▲    | 50   | %0.78 | 191.865     | %55 | %45 | 158.251 | 182.383       | %52.1 | %47.9 | 167.733 |
| 1985 <sup>(10)</sup>       | 382.844 | %9 ▲    | 49   | %0.76 | 199.546     | %52 | %48 | 183.298 | 198.171       | %51.8 | %48.2 | 184.673 |
| 1990 <sup>(10)</sup>       | 434.771 | %14 ▲   | 44   | %0.77 | 205.197     | %47 | %53 | 229.574 | 224.403       | %51.6 | %48.4 | 210.368 |
| 2000 <sup>(11)</sup>       | 513.681 | %18 ▲   | 42   | %0.76 | 212.120     | %41 | %59 | 301.561 | 270.782       | %52.7 | %47.3 | 242.899 |
| 2007 <sup>(12)</sup>       | 419.845 | -%18 ▼  | 44   | %0.59 | 145.641     | %35 | %65 | 274.204 | 218.146       | %52   | %48   | 201.699 |
| 2008 <sup>(13)</sup>       | 407.463 | -%3 ▼   | 46   | %0.57 | 142.808     | %35 | %65 | 264.855 | 204.080       | %50.1 | %49.9 | 203.383 |
| 2009 <sup>(14)</sup>       | 420.796 | %3 ▲    | 46   | %0.58 | 140.642     | %33 | %67 | 280.154 | 214.788       | %51   | %49   | 206.008 |
| 2010 <sup>(15)</sup>       | 448.298 | %7 ▲    | 44   | %0.61 | 137.234     | %31 | %69 | 311.064 | 242.472       | %54.1 | %45.9 | 205.826 |
| 2011 <sup>(16)</sup>       | 411.245 | -%8 ▼   | 47   | %0.55 | 133.918     | %33 | %67 | 277.327 | 205.423       | %50   | %50.1 | 205.822 |

#### 4.1.6. Ulaşım ve Haberleşme

İç Anadolu'yu Akdeniz Bölgesine bağlayan bir yerleşim merkezi konumundaki Isparta'da ulaşım, kara, demiryolu ve havayolu ile sağlanmaktadır. Denizyolu ulaşımından yararlanmak, ancak komşu il Antalya üzerinden mümkün olmaktadır. İlin diğer illerle karayolu bağlantıları Afyonkarahisar (166), Konya (277), Antalya (126) üzerinden olmaktadır. Isparta'nın Ankara, İstanbul ile bağlantısını sağlar. 1995 yılında Isparta-Antalya arasındaki Dereboğazi yolunun açılması iki il arasındaki mesafeyi 126 km.ye indirmiştir. Böylece Akdeniz'i İç Anadolu'ya bağlayan bu yol ulaşımı oldukça kolaylaştırmıştır. İzmir – Aydın Demiryolu'nun uzantısı olan Isparta Demiryolu ile yurdun her tarafından demiryolu ile ulaşım mümkündür. İlde haberleşme gelişmiş düzeydedir. Köylerin tamamı telefon ile irtibatlaşmıştır.

#### 4.1.7. Ekonomik Durum

##### 4.1.7.1. Tarım

Isparta İli'nden ekonomik hayat tarım ve el sanatlarına dayalıdır. Isparta'da 251.286 hektar tarım arazisi bulunmaktadır. DSİ tarafından yapılan çalışmalarla 195.700 hektar arazide sulu tarım yapılabileceği tespit edilmiştir. Hali hazırda 89.484 hektarlık alanda sulu tarım yapılabilmektedir sulama tesislerinin inşası devam etmektedir. Elma, gül, kiraz üreticiliği, halı dokumacılığı ve su ürünleri avcılığı ili karakterize eden önemli tarımsal faaliyetlerin başında gelmektedir. İlde hububat ve baklagillerin yanı sıra endüstri bitkileri haşhaş, şeker pancarı, patates, ayçiçeği, yem bitkilerinden yonca, korunga, fiğ ve burçak da yetiştirilmektedir. İlde iç ve dış kaynaklı hayvancılık projeleri uygulanmaları ile son yıllarda süt ve besicilik önemli gelişmeler sağlanmıştır. Makilik, çalılık ve bozuk baltalık orman sahalarının çokluğu nedeniyle kıl keçisi yetiştiriciliği yaygın durumdadır. Isparta'da yaklaşık 35 bin çiftçi ailesi bulunmaktadır. Miras ve çeşitli nedenlerle tarım arazilerinin küçük parçalara bölünmüş olması, küçük aile işletmeciliği tipindeki tarımı ortaya çıkarılmıştır. Orta ve büyük ölçekli tarım işletmeciliği sayısı çok azdır. Sütçüler, Çandır gibi dağlık olan bazı yerler mikro klima özelliği göstermektedir. Bu bölgelerde Akdeniz bitkilerinin yetiştirileceği seracılık yaygınlaşmaktadır.

##### 4.1.7.2. Hayvancılık

İlde kümes hayvancılığı ve arıcılık faaliyetleri küçük ölçekli aile işletmeciliği şeklinde sürdürülmektedir. Ayrıca, Göller Bölgesi'nin merkezi durumunda bulunan Isparta İli'nde su ürünleri avcılığı ve üreticiliği de önemli geçim kaynaklarından biridir. Göllerden elde edilen başlıca su ürünleri tatlı su ıstakozu diye bilinen Kerevit, tatlı su levreği ve sazandır. Kerevitin tamamı canlı ve konserve olarak, tatlı su levreğinin bir bölümü dondurulmuş gıda olarak Avrupa ülkelerine satılmaktadır. İlde akarsu kaynaklarının elverişliliği sayesinde kültür balıkçılığı oldukça gelişmiş ve yaygınlaşmıştır.

#### 4.1.7.3. Sanayi

Isparta İli'nde küçükü büyüklü 500 civarında sanayi tesisi bulunmaktadır. Isparta'da önemli miktarda gül üretimi yapılmaktadır. Türkiye'de gül çiçeği üretimi kozmetik sanayisinin temelini oluşturmaktadır. Gül çiçeğinden elde edilen gül yağı, katı gülyağı ve gül suyu ana maddelerinden, gül parfümü, gül kremi, gül kolonyası, gül sabunu, gül kremli şampuan üretilmektedir. İlde yabancı sermaye iştirakli 2, özel sektöre ait 3 ve Gülbirlik'e ait 6 fabrika ince gülyağı ve katı gülyağı üretimi yapmakta ve ihraç etmektedir. Yapılan yatırımlarla Isparta ekonomisine tekstil, dericilik ve dokumacılık sektörlerinin büyük gelir kaynağı oluşturması beklenmektedir.

#### 4.1.7.4. Turizm

Isparta İli ve çevresi turizmine yönelik çok sayıda antik kent, harabe, tapınak, tarihi kilise bulunmaktadır. Ayrıca, Davraz dağında kurulmuş olan bir kış sporları merkezi ve çok sayıda mesire yerleri de mevcuttur. Bunlardan başka Eğirdir İlçesi'nin 30 km güneyindeki Kovada Gölü ve Milli Parkı'nda kuş gözetleme turizmi yapılabildiği gibi zengin florasıyla botanik turizmine elverişli bir alandır.

#### 4.1.7.5. Ticaret

Göller Bölgesi'nin merkezi durumunda bulunan Isparta İli'nde su ürünleri avcılığı ve üreticiliği ve ihracı yapılmakta, gül, elma, kiraz gibi tarımsal ürünlere dayalı ticaret de il ekonomisinde önemli yer almaktadır.

#### 4.1.7.6. Madencilik

Proje alanında ekonomik sayılabilecek herhangi bir maden işletmesi bulunmamaktadır. İlerdeki yer altı kaynakları ise;

**ALUMİNYUM (Al)** : Şarkikaraağaç (Bölükler, Feletepe, Çatlıköyü, Dedeçam, Üçkardeşler, Hatibinağıl Tepe) Sahaları, Bağkonak (Kozluçay, Sudere) Sahası, Yalvaç (Sücüllü, Üzümalı T., Hacı Alabazdağı, Başyurt, Kireli) Sahaları, Şarkikaraağaç, Bağkonak ve Yalvaç Sahaları

**BAKIR-ÇİNKO (Cu-Zn)** : Sütçüler-Karakilise Sahası

**BARİT (Ba)** : Isparta-Şarkikaraağaç-Felepinarı-Oyuk Tepe Sahası

**KROM (Cr)** : Sütçüler-Kızıltepe Zuhuru

**KÜKÜRT (S)** : Isparta-Keçiborlu kükürt Sahaları

**MANYEZİT (Mag)** : Şarkikaraağaç-Kötürnek Yaylası

**MERMER (Mr)** : Atabey (İslamköy, Gökçeli), Eğirdir (Belence) Sahaları

#### 4.1.7.7. Arazi Mülkiyetinden Yararlanma

Isparta'nın yeryüzü şekilleri % 68,4'ü dağlar, %16,8'i ovalar ve %14,8'i platolardan oluşmaktadır. Toprakların % 74'ü tarıma elverişlidir. İlin yüzölçümünün % 7,5'i göllerle kaplıdır.

#### 4.1.8. İklim ve Su Kaynakları

##### 4.1.8.1. İklim

Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES projesi Isparta ili sınırları içinde yer almaktadır. Proje Çukurçay Deresi üzerindedir. Isparta ili Akdeniz iklimi ile Orta Anadolu iklimi arasındaki geçiş bölgesinde yer almaktadır. Meteorolojik araştırmalara göre Isparta'nın iklim yapısı, soğuk yarı kara iklim tipi tam olarak belirlenmiştir. İlin Akdeniz'e yakın olan güney bölgesinde Akdeniz iklimini özelliği gözlenir. Yazları sıcak ve kurak, kışlar ilin kuzey bölümlerine göre ılık ve yağışlı geçer. Kuzeydoğuya gidildikçe karasal iklim özellikleri kendini gösterir. Kuzey bölgelerde kışlar daha soğuk geçer ve daha az yağış alır. Bu iklim özelliklerini belirleyen yağış, sıcaklık, buharlaşma, nispi nem, rüzgar ve kar gibi meteorolojik parametreler Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) ve Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından işletilmekte olan istasyonlarda tespit edilmektedir. Proje alanı ve çevresindeki akım gözlem ve meteoroloji istasyonları aşağıda gösterilmiştir.

#### 4.1.8.2. Meteoroloji İstasyonları

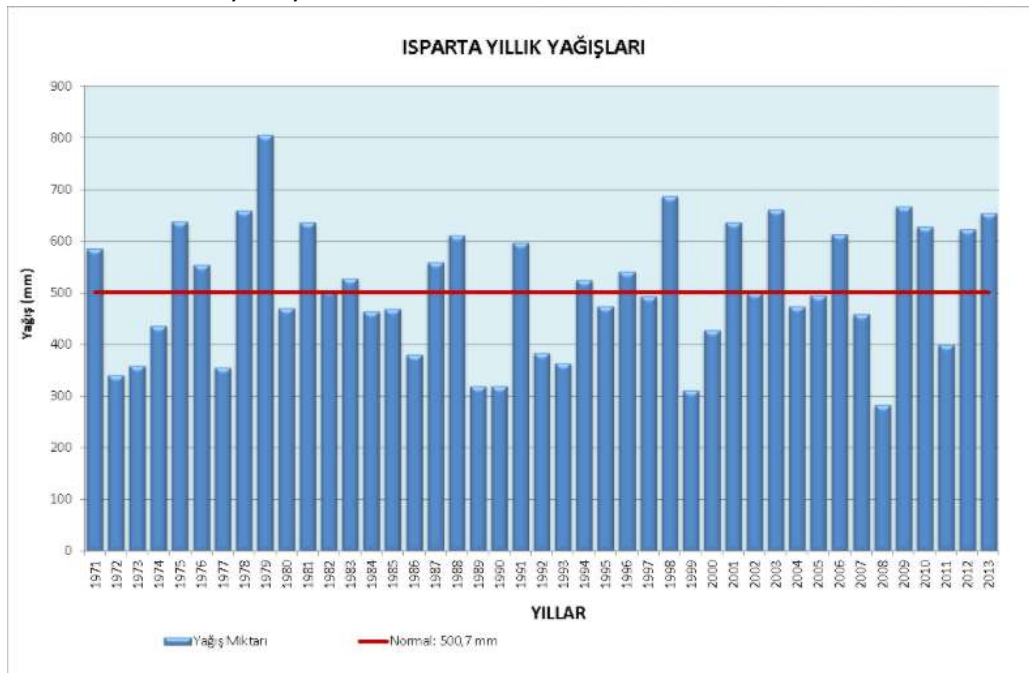
Proje alanındaki yağış, sıcaklık, buharlaşma, nispi nem, rüzgar ve kar gibi meteorolojik parametreler Devlet Meteoroloji İşleri (DMİ) ve Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından işletilmekte olan istasyonlarda tespit edilmektedir. Proje alanındaki meteoroloji istasyonlarından bazıları Eğirdir, Senirkent ve Sütçüler DMİ dir. Proje alanı çevresindeki meteoroloji istasyonları ve bu istasyonlardaki yıllık ortalama yağış değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

*Proje Alanındaki Meteoroloji İstasyonları ve Gözlenen Ortalama Yağış Değerleri*

| İstasyon Adı       | Kuruluş | Açılış Tarihi | Yapılan Gözlemler       | Rakım (m) | Yağış (mm) |
|--------------------|---------|---------------|-------------------------|-----------|------------|
| Kurudalı (hoyran)  | DMİ     | 1962          | Yağış,                  | 1050      | 440        |
| Yalvaç             | DMİ     | 1930          | Yağış, Rüzgar, Sıcaklık | 1100      | 512        |
| Atabey             | DMİ     | 1963          | Yağış, Rüzgar, Sıcaklık | 1075      | 532        |
| Isparta            | DMİ     | 1929          | Yağış, Rüzgar, Sıcaklık | 997       | 577        |
| Gelendost          | DMİ     | 1962          | Yağış                   | 946       | 578        |
| Uluborlu           | DMİ     | 1958          | Yağış, Rüzgar, Sıcaklık | 1160      | 663        |
| Eğirdir            | DMİ     | 1930          | Yağış, Rüzgar, Sıcaklık | 950       | 741        |
| Senirkent          | DMİ     | 1964          | Yağış, Rüzgar, Sıcaklık | 1000      | 828        |
| Sütçüler           | DMİ     | 1957          | Yağış, Buharlaşma,      | 1000      | 825        |
| Gencali            | DSİ     | 1962          | Yağış, Buharlaşma,      | 930       | 338        |
| Kuileözü           | DSİ     | 1975          | Yağış, Buharlaşma,      | 925       | 456        |
| Yarıkkaya          | DSİ     | 1963          | Yağış,                  | 1280      | 717        |
| Eğirdir regülâtörü | DSİ     | 1962          | Yağış, Buharlaşma,      | 925       | 898        |
| Kovada(kırntı)     | DSİ     | 1964          | Yağış, Buharlaşma,      | 940       | 1331       |

#### 4.1.8.3. Yağış

Proje alanında, yağışlar kıydan uzaklaştıkça azalmaktadır. Proje alanını temsil edebilecek olan istasyonlardan biri olan Eğirdir meteoroloji istasyonuna ait aylık ve yıllık ortalama yağış kayıtları aşağıdaki tabloda görülmektedir. Bu kayıtlara göre proje alanındaki yağışların % 50'si kışın, % 25'i ilkbaharda, % 20'si sonbaharda ve % 5'i yaz aylarında olmaktadır.



*Eğirdir (DMİ) Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Yağışlar*

| Yıl       | Ay            |       |       |       |       |         |        |         |       |       |       |        | Toplam |
|-----------|---------------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|
|           | Ocak          | Şubat | Mart  | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim  | Kasım | Aralık |        |
| 1930      | 37.8          | 86.0  | 54.1  | 19.5  | 81.5  | 35.5    | 4.3    | 1.7     | 41.2  | 74.4  | 21.2  | 219.4  | 676.6  |
| 1931      | 230.7         | 152.1 | 148.0 | 101.6 | 102.9 | 44.9    | 0.0    | 5.7     | 21.3  | 17.7  | 14.0  | 100.9  | 940.8  |
| 1932-1957 | ÇALIŞMAMIŞTIR |       |       |       |       |         |        |         |       |       |       |        |        |
| 1958      | 102.5         | 15.4  | 80.9  | 33.5  | 19.5  | 34.6    | 1.9    | 0.0     | 85.4  | 49.8  | 23.5  | 87.2   | 534.3  |
| 1959      | 199.2         | 6.6   | 16.6  | 43.6  | 31.6  | 32.5    | 23.1   | 21.4    | 2.1   | 17.7  | 75.8  | 178.5  | 618.7  |
| 1960      | 76.2          | 50.8  | 99.2  | 48.2  | 46.5  | 70.3    | 7.3    | 0.0     | 18.9  | 7.7   | 31.7  | 120.6  | 577.6  |
| 1961      | RASAT EKSİK   |       |       |       |       |         |        |         |       |       |       |        |        |
| 1962      | 85.9          | 172.1 | 113.6 | 44.9  | 21.9  | 5.6     | 0.0    | 8.3     | 48.2  | 58.5  | 14.0  | 212.2  | 789.2  |
| 1963      | 75.0          | 144.4 | 71.7  | 95.2  | 44.3  | 22.6    | 6.4    | 0.0     | 0.4   | 20.8  | 17.4  | 13.1   | 512.3  |
| 1964      | 0.9           | 119.3 | 74.6  | 4.8   | 53.3  | 51.4    | 0.7    | 0.0     | 41.7  | 0.0   | 51.7  | 77.8   | 478.2  |
| 1965      | 102.3         | 164.1 | 65.9  | 81.8  | 50.3  | 16.8    | 0.0    | 2.5     | 0.0   | 14.2  | 70.0  | 237.6  | 805.3  |
| 1966      | 259.4         | 34.7  | 82.4  | 54.1  | 30.5  | 15.8    | 8.8    | 0.0     | 31.0  | 6.3   | 21.7  | 285.6  | 824.3  |
| 1967      | 64.5          | 41.5  | 41.2  | 93.4  | 25.6  | 3.3     | 5.4    | 0.0     | 12.0  | 76.9  | 51.3  | 100.3  | 515.4  |
| 1968      | 225.4         | 52.6  | 84.6  | 12.9  | 20.9  | 30.2    | 0.0    | 25.3    | 43.7  | 30.8  | 106.6 | 172.4  | 805.6  |
| 1969      | 209.5         | 95.1  | 63.6  | 83.9  | 42.7  | 11.3    | 1.9    | 1.6     | 8.2   | 24.9  | 46.7  | 260.3  | 849.9  |
| 1970      | 103.4         | 92.4  | 46.0  | 53.6  | 42.4  | 8.5     | 3.5    | 0.0     | 20.8  | 27.0  | 35.0  | 45.4   | 478.0  |
| 1971      | 38.0          | 92.9  | 106.9 | 68.3  | 44.0  | 14.6    | 21.2   | 17.3    | 10.9  | 30.2  | 96.3  | 152.0  | 692.6  |
| 1972      | 15.1          | 102.8 | 23.2  | 38.0  | 66.7  | 26.9    | 20.6   | 2.4     | 3.6   | 92.5  | 21.2  | 3.9    | 417.1  |
| 1973      | 108.8         | 140.4 | 55.2  | 23.2  | 32.0  | 10.0    | 5.3    | 0.0     | 0.0   | 57.6  | 8.1   | 29.6   | 470.2  |
| 1974      | 37.1          | 235.6 | 59.1  | 25.1  | 49.7  | 2.6     | 1.9    | 30.0    | 9.0   | 45.6  | 20.6  | 107.7  | 624.0  |
| 1975      | 287.4         | 86.8  | 46.2  | 124.5 | 163.2 | 28.6    | 4.8    | 19.9    | 3.3   | 31.5  | 113.3 | 87.5   | 997.0  |
| 1976      | 133.6         | 44.5  | 36.1  | 98.5  | 87.7  | 35.4    | 10.2   | 9.1     | 0.3   | 101.3 | 33.8  | 122.5  | 715.1  |
| 1977      | 56.4          | 54.7  | 67.6  | 149.9 | 1.4   | 61.3    | 6.3    | 0.0     | 22.2  | 67.3  | 16.5  | 70.9   | 574.5  |
| 1978      | 260.2         | 250.5 | 207.8 | 84.7  | 14.6  | 10.1    | 0.7    | 0.0     | 54.9  | 167.1 | 151.2 | 202.9  | 1404.7 |
| 1979      | 432.2         | 80.5  | 37.7  | 67.0  | 58.3  | 35.0    | 4.7    | 0.5     | 3.5   | 109.8 | 176.2 | 165.6  | 1171.2 |
| 1980      | 201.6         | 72.5  | 64.0  | 15.2  | 1.2   | 0.0     | 21.6   | 44.2    | 86.0  | 80.1  | 57.2  | 200.3  | 863.9  |
| 1981      | 560.7         | 214.0 | 60.8  | 12.9  | 42.8  | 6.9     | 0.9    | 0.0     | 0.0   | 19.9  | 139.4 | 256.6  | 1315.1 |
| 1982      | 48.3          | 64.6  | 82.1  | 188.9 | 26.3  | 30.8    | 32.9   | 11.2    | 3.8   | 57.0  | 64.3  | 60.5   | 690.7  |
| 1983      | 181.5         | 104.2 | 38.4  | 162.8 | 18.6  | 47.7    | 14.9   | 15.8    | 26.4  | 21.2  | 103.2 | 136.7  | 871.4  |
| 1984      | 138.5         | 222.4 | 130.9 | 145.0 | 10.8  | 2.7     | 9.4    | 4.3     | 10.3  | 0.0   | 86.4  | 28.7   | 789.4  |
| 1985      | 248.5         | 135.8 | 52.4  | 31.2  | 51.1  | 22.5    | 0.0    | 2.5     | 4.2   | 45.3  | 103.1 | 59.0   | 755.4  |
| 1986      | 176.8         | 153.0 | 10.8  | 34.3  | 25.2  | 9.5     | 0.0    | 6.1     | 26.4  | 12.6  | 12.5  | 172.0  | 639.2  |

| Yıl      | Ay    |       |       |       |       |         |        |         |       |       |       |        | Toplam |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|
|          | Ocak  | Şubat | Mart  | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim  | Kasım | Aralık |        |
| 1987     | 147.7 | 70.0  | 109.9 | 53.6  | 52.5  | 94.2    | 23.7   | 4.0     | 0.8   | 12.5  | 136.5 | 71.1   | 776.5  |
| 1988     | 32.5  | 120.0 | 175.3 | 117.0 | 64.5  | 10.0    | 5.0    | 3.3     | 2.6   | 35.9  | 169.7 | 178.5  | 914.3  |
| 1989     | 9.2   | 40.4  | 67.2  | 73.7  | 67.8  | 7.0     | 0.6    | 0.0     | 0.7   | 122.5 | 164.7 | 73.7   | 647.5  |
| 1990     | 15.7  | 79.0  | 65.0  | 52.4  | 42.3  | 42.3    | 2.0    | 3.8     | 10.3  | 21.2  | 16.5  | 188.9  | 539.4  |
| 1991     | 42.4  | 59.0  | 10.9  | 133.9 | 107.4 | 2.8     | 38.2   | 2.5     | 6.1   | 90.0  | 19.2  | 325.6  | 838.0  |
| 1992     | 0.8   | 27.8  | 154.9 | 44.8  | 25.6  | 26.5    | 21.1   | 10.4    | 1.9   | 10.4  | 140.1 | 99.9   | 564.2  |
| Ortalama | 136.6 | 102.7 | 76.3  | 69.9  | 46.3  | 25.3    | 8.6    | 7.1     | 18.4  | 45.9  | 67.5  | 136.3  | 740.9  |

**4.1.8.4. Sıcaklık**

Isparta ilinde yaz-kış ve gece-gündüz arasındaki sıcaklık farkları ne Akdeniz Bölgesi gibi az, ne de Orta Anadolu gibi çok fazladır. Isparta'nın sıcaklık değişimleri üzerinde denizden uzaklık ve yüksekliğinin etkisi büyüktür. Isparta'nın en sıcak ayları temmuz ve ağustos, en soğuk ayları ise ocak ve şubattır. Isparta'nın 30 yılı aşkın sıcaklık gözlemlerine göre, İlde tespit edilen en yüksek sıcaklık, (38,7 °C), en düşük sıcaklık ise (-21,0 °C) dir. Eğirdir Meteoroloji İstasyonu'nda kaydedilen aylık ortalama sıcaklıklar aşağıda görülmektedir. Bu kayıtlara göre yıllık ortalama sıcaklık 12,8°C olmaktadır.



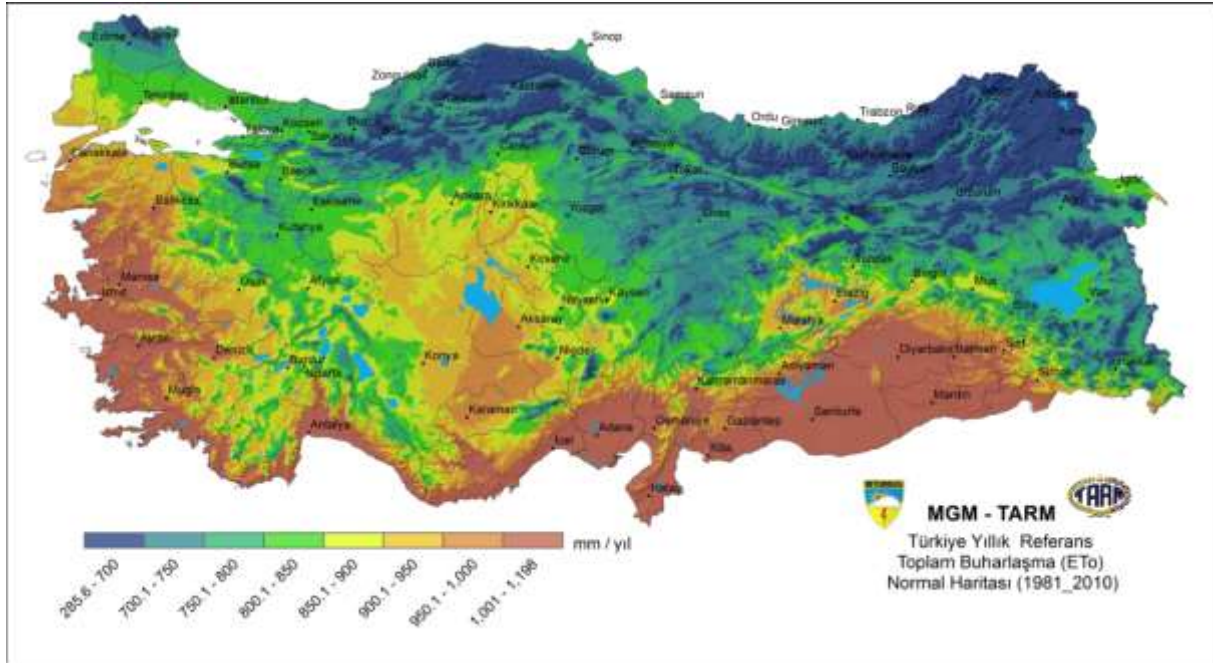
| ISPARTA  | Ocak       | Şubat                   | Mart                   | Nisan      | Mayıs       | Haziran       | Temmuz     | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|--|------------|-------------------------|------------------------|------------|-------------|---------------|------------|---------|-------|------|-------|--------|
| Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1954 - 2013)   |            |                         |                        |            |             |               |            |         |       |      |       |        |
| Ortalama Sıcaklık (°C)   | 1.9        | 2.9                     | 6.1                    | 10.7       | 15.6        | 20.2          | 23.5       | 23.2    | 18.5  | 13.0 | 7.5   | 3.5    |
| Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)   | 6.4        | 7.7                     | 11.7                   | 16.4       | 21.7        | 26.7          | 30.3       | 30.5    | 26.4  | 20.5 | 13.8  | 8.1    |
| Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)  | -1.9       | -1.3                    | 1.0                    | 4.8        | 8.5         | 12.4          | 15.4       | 15.1    | 10.7  | 6.6  | 2.4   | -0.3   |
| Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)  | 3.5        | 4.5                     | 6.6                    | 6.6        | 8.4         | 10.4          | 11.4       | 11.1    | 9.5   | 7.2  | 5.3   | 3.3    |
| Ortalama Yağışlı Gün Sayısı  | 12.4       | 11.1                    | 10.8                   | 10.9       | 10.3        | 6.4           | 3.2        | 2.2     | 3.6   | 6.5  | 7.7   | 12.3   |
| Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m <sup>2</sup> )   | 74.7       | 64.7                    | 53.2                   | 54.3       | 50.1        | 29.8          | 14.5       | 11.0    | 15.6  | 36.7 | 45.7  | 84.0   |
| Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Değerler (1954 - 2013)*   |            |                         |                        |            |             |               |            |         |       |      |       |        |
| En Yüksek Sıcaklık (°C)  | 17.6       | 19.0                    | 26.8                   | 28.4       | 32.0        | 36.2          | 42.3       | 41.2    | 35.6  | 31.0 | 25.4  | 20.0   |
| En Düşük Sıcaklık (°C)   | -19.2      | -21.0                   | -18.5                  | -7.7       | -1.2        | 4.4           | 4.9        | 7.0     | -0.8  | -4.2 | -11.5 | -15.0  |
| <i>En yüksek ve en düşük sıcaklıkların gerçekleşme tarihini görmek için fare imlecini değerlerin üstüne getiriniz.</i> |            |                         |                        |            |             |               |            |         |       |      |       |        |
| Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı  | 26.12.2003 | 100.7 kg/m <sup>2</sup> | Günlük En Hızlı Rüzgar | 12.01.1968 | 110.5 km/sa | En Yüksek Kar | 26.12.2003 | 32.0 cm |       |      |       |        |

### Eğirdir (DMİ) Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Sıcaklıklar

| Yıl      | Ay   |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        | Ortalama |
|----------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|--------|----------|
|          | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |          |
| 1965     | 3.0  | 2.3   | 7.3  | 10.5  | 15.0  | 22.1    | 24.4   | 23.8    | 20.0  | 12.6 | 8.6   | 5.5    | 12.9     |
| 1966     | 4.3  | 6.8   | 7.1  | 12.2  | 15.8  | 20.8    | 24.8   | 25.6    | 20.1  | 17.3 | 13.0  | 5.7    | 14.5     |
| 1967     | 2.5  | 1.1   | 5.3  | 10.3  | 15.6  | 19.8    | 23.5   | 23.7    | 20.1  | 14.8 | 8.5   | 5.8    | 12.6     |
| 1968     | 2.0  | 3.5   | 6.4  | 14.1  | 19.2  | 20.3    | 24.8   | 22.4    | 19.4  | 14.6 | 10.1  | 6.2    | 13.6     |
| 1969     | 2.6  | 4.1   | 7.7  | 8.2   | 17.4  | 21.8    | 22.7   | 24.9    | 21.9  | 15.1 | 10.0  | 6.7    | 13.6     |
| 1970     | 5.7  | 5.9   | 7.9  | 13.5  | 15.2  | 21.0    | 24.5   | 24.3    | 20.0  | 12.9 | 10.0  | 3.4    | 13.7     |
| 1971     | 5.8  | 3.7   | 6.8  | 10.4  | 16.6  | 21.1    | 23.7   | 23.7    | 20.9  | 13.2 | 9.6   | 3.4    | 13.2     |
| 1972     | 0.4  | 1.1   | 7.2  | 12.5  | 16.5  | 20.8    | 23.8   | 23.3    | 21.2  | 15.0 | 8.5   | 3.5    | 12.8     |
| 1973     | 1.0  | 4.0   | 5.8  | 11.0  | 18.0  | 20.5    | 25.4   | 24.1    | 22.1  | 15.5 | 7.0   | 5.7    | 13.3     |
| 1974     | -1.8 | 1.5   | 9.0  | 10.3  | 19.2  | 21.9    | 24.8   | 23.5    | 19.1  | 17.3 | 9.4   | 3.4    | 12.9     |
| 1975     | 1.0  | 1.7   | 8.0  | 12.9  | 15.5  | 20.6    | 24.9   | 24.0    | 20.5  | 14.5 | 8.4   | 2.8    | 12.9     |
| 1976     | 1.5  | 0.6   | 7.3  | 11.0  | 18.6  | 20.5    | 22.9   | 23.0    | 19.7  | 15.6 | 10.0  | 5.4    | 12.6     |
| 1977     | 2.4  | 6.8   | 7.2  | 11.4  | 17.7  | 21.5    | 25.0   | 25.1    | 20.2  | 12.7 | 10.8  | 3.1    | 13.7     |
| 1978     | 4.1  | 6.0   | 7.5  | 11.2  | 18.0  | 21.5    | 25.6   | 24.2    | 18.8  | 15.8 | 7.8   | 5.4    | 13.8     |
| 1979     | 3.5  | 6.0   | 9.0  | 11.5  | 19.3  | 21.4    | 23.5   | 24.3    | 21.4  | 15.5 | 9.8   | 4.9    | 13.9     |
| 1980     | 1.3  | 2.8   | 5.8  | 10.5  | 15.5  | 21.3    | 25.8   | 24.2    | 19.3  | 15.5 | 10.5  | 5.4    | 13.1     |
| 1981     | 3.1  | 3.2   | 8.5  | 11.7  | 14.4  | 21.8    | 24.5   | 24.1    | 21.6  | 17.4 | 7.5   | 7.4    | 13.8     |
| 1982     | 4.6  | 1.6   | 5.0  | 10.8  | 16.3  | 20.7    | 22.1   | 23.8    | 21.3  | 15.1 | 7.0   | 4.4    | 12.7     |
| 1983     | -0.4 | 0.8   | 5.4  | 11.7  | 16.5  | 19.6    | 22.8   | 22.4    | 20.5  | 13.7 | 9.8   | 5.8    | 12.4     |
| 1984     | 5.0  | 5.7   | 6.9  | 9.2   | 17.5  | 20.9    | 23.3   | 20.7    | 18.9  | 13.3 | 7.6   | 1.6    | 12.6     |
| 1985     | 4.7  | -0.2  | 5.3  | 11.7  | 19.6  | 20.3    | 22.8   | 23.4    | 18.9  | 10.5 | 8.5   | 3.6    | 12.2     |
| 1986     | 3.9  | 4.3   | 7.7  | 13.0  | 13.9  | 19.7    | 24.1   | 24.0    | 19.2  | 12.3 | 4.5   | 2.1    | 12.4     |
| 1987     | 3.6  | 4.5   | 1.5  | 8.7   | 14.6  | 19.6    | 23.5   | 22.3    | 19.6  | 12.3 | 5.9   | 4.3    | 11.7     |
| 1988     | 2.9  | 2.9   | 4.1  | 10.8  | 18.8  | 20.3    | 24.0   | 23.0    | 18.8  | 12.5 | 5.4   | 4.4    | 12.2     |
| 1989     | -0.7 | 1.2   | 7.8  | 14.4  | 15.7  | 19.4    | 23.8   | 23.0    | 18.9  | 11.4 | 7.4   | 2.8    | 12.1     |
| 1990     | -0.7 | 2.9   | 7.0  | 10.7  | 14.7  | 19.4    | 24.0   | 22.2    | 17.7  | 13.2 | 8.5   | 4.6    | 12.0     |
| 1991     | 0.5  | 1.3   | 8.4  | 10.5  | 13.2  | 19.7    | 22.5   | 22.8    | 17.8  | 13.3 | 6.4   | 0.5    | 11.4     |
| 1992     | -3.7 | 1.2   | 4.1  | 10.2  | 14.6  | 19.0    | 20.8   | 22.3    | 16.9  | 14.8 | 6.7   | 0.5    | 10.6     |
| Ortalama | 2.2  | 3.1   | 6.7  | 11.2  | 16.1  | 20.8    | 23.9   | 23.5    | 19.8  | 14.2 | 8.5   | 4.2    | 12.8     |

#### 4.1.8.5. Buharlaşma

Eğirdir Regülatörü Meteoroloji İstasyonunda ölçülen buharlaşma değerleri aşağıda verilmiştir. Yıllık ortalama buharlaşma 1.513,7 mm'dir.



#### Eğirdir Regülatörü Meteoroloji İstasyonu Aylık Ortalama Buharlaşmalar

| Yıl      | Ay   |       |      |       |       |         |        |         |       |       |       |        | Toplam |
|----------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|
|          | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim  | Kasım | Aralık |        |
| 1962     | 0.0  | 0.0   | 42.6 | 134.6 | 181.8 | 234.0   | 242.0  | 247.7   | 151.2 | 61.1  | 45.8  | 0.0    | 1340.8 |
| 1963     | 0.0  | 0.0   | 42.6 | 100.0 | 105.2 | 184.1   | 237.9  | 241.8   | 167.0 | 90.1  | 46.7  | 0.0    | 1215.4 |
| 1964     | 0.0  | 0.0   | 42.6 | 140.5 | 147.8 | 177.9   | 269.5  | 252.8   | 172.5 | 116.4 | 50.0  | 0.0    | 1390.0 |
| 1965     | 0.0  | 0.0   | 46.5 | 119.6 | 142.7 | 210.7   | 269.4  | 262.7   | 187.8 | 97.9  | 44.7  | 0.0    | 1382.0 |
| 1966     | 0.0  | 0.0   | 42.0 | 114.6 | 156.1 | 195.6   | 249.2  | 246.6   | 210.4 | 144.0 | 56.0  | 0.0    | 1416.5 |
| 1967     | 0.0  | 0.0   | 26.0 | 109.2 | 155.7 | 255.8   | 321.1  | 309.5   | 192.2 | 194.0 | 48.0  | 0.0    | 1521.5 |
| 1968     | 0.0  | 0.0   | 37.0 | 203.3 | 255.2 | 239.7   | 348.4  | 287.0   | 191.8 | 93.7  | 42.4  | 0.0    | 1696.5 |
| 1969     | 0.0  | 0.0   | 48.0 | 154.0 | 205.3 | 270.4   | 288.3  | 295.5   | 234.9 | 122.5 | 65.6  | 0.0    | 1684.5 |
| 1970     | 0.0  | 0.0   | 60.0 | 185.2 | 239.5 | 264.7   | 330.6  | 324.6   | 224.0 | 134.4 | 50.2  | 0.0    | 1773.2 |
| 1971     | 0.0  | 0.0   | 40.0 | 126.6 | 163.1 | 249.8   | 325.0  | 299.2   | 201.3 | 121.7 | 63.2  | 0.0    | 1590.1 |
| 1972     | 0.0  | 0.0   | 46.0 | 170.0 | 194.4 | 216.1   | 289.2  | 290.4   | 182.7 | 107.9 | 73.6  | 0.0    | 1570.3 |
| 1973     | 0.0  | 0.0   | 30.5 | 99.0  | 237.7 | 269.7   | 319.3  | 296.7   | 230.1 | 159.6 | 60.0  | 0.0    | 1662.8 |
| 1974     | 0.0  | 0.0   | 62.0 | 165.3 | 235.3 | 316.1   | 383.2  | 312.1   | 205.4 | 146.3 | 52.6  | 0.0    | 1878.2 |
| 1975     | 0.0  | 0.0   | 51.0 | 87.5  | 139.4 | 201.4   | 309.9  | 268.3   | 216.9 | 125.3 | 69.0  | 0.0    | 1478.6 |
| 1976     | 0.0  | 0.0   | 47.0 | 121.4 | 167.4 | 223.7   | 265.9  | 252.7   | 185.1 | 98.0  | 55.0  | 0.0    | 1416.6 |
| 1977     | 0.0  | 0.0   | 45.0 | 106.4 | 221.7 | 246.1   | 232.6  | 350.3   | 206.4 | 114.4 | 78.0  | 0.0    | 1596.9 |
| 1978     | 0.0  | 0.0   | 47.0 | 117.0 | 258.2 | 269.6   | 348.5  | 296.1   | 180.0 | 115.7 | 49.0  | 0.0    | 1691.3 |
| 1979     | 0.0  | 0.0   | 64.0 | 161.8 | 159.3 | 231.0   | 308.4  | 293.5   | 196.4 | 110.0 | 54.4  | 0.0    | 1581.8 |
| 1980     | 0.0  | 0.0   | 30.0 | 126.6 | 209.8 | 253.9   | 362.0  | 317.0   | 223.7 | 137.5 | 80.0  | 0.0    | 1743.7 |
| 1981     | 0.0  | 0.0   | 58.0 | 163.7 | 173.2 | 225.6   | 322.6  | 319.0   | 195.0 | 148.5 | 48.0  | 0.0    | 1653.6 |
| 1982     | 0.0  | 0.0   | 24.0 | 105.7 | 193.9 | 219.5   | 301.5  | 301.5   | 205.7 | 117.8 | 42.0  | 0.0    | 1511.6 |
| 1983     | 0.0  | 0.0   | 28.0 | 148.1 | 211.6 | 209.4   | 266.3  | 248.2   | 183.8 | 114.3 | 72.0  | 0.0    | 1463.7 |
| 1984     | 0.0  | 0.0   | 40.0 | 86.0  | 192.0 | 257.1   | 313.4  | 247.4   | 180.6 | 125.3 | 48.0  | 0.0    | 1492.8 |
| 1985     | 0.0  | 0.0   | 32.0 | 145.6 | 189.7 | 215.8   | 283.1  | 277.7   | 186.4 | 98.8  | 58.0  | 0.0    | 1467.1 |
| 1986     | 0.0  | 0.0   | 48.0 | 161.7 | 174.3 | 222.6   | 302.5  | 291.7   | 198.0 | 126.1 | 20.0  | 0.0    | 1544.9 |
| 1987     | 0.0  | 0.0   | 3.5  | 53.5  | 185.4 | 229.3   | 302.7  | 297.5   | 200.4 | 112.8 | 31.0  | 0.0    | 1413.1 |
| 1988     | 0.0  | 0.0   | 18.0 | 79.2  | 175.0 | 204.0   | 264.5  | 246.0   | 186.7 | 96.4  | 38.0  | 0.0    | 1299.8 |
| 1989     | 0.0  | 0.0   | 49.0 | 154.1 | 163.2 | 186.4   | 286.3  | 251.0   | 200.9 | 94.1  | 47.0  | 0.0    | 1412.0 |
| 1990     | 0.0  | 0.0   | 42.0 | 112.9 | 132.7 | 217.0   | 271.0  | 253.0   | 178.8 | 109.3 | 58.0  | 0.0    | 1374.7 |
| 1991     | 0.0  | 0.0   | 73.8 | 111.8 | 135.0 | 202.5   | 251.0  | 232.8   | 146.1 | 93.5  | 40.0  | 0.0    | 1288.3 |
| 1992     | 0.0  | 0.0   | 16.0 | 178.8 | 157.7 | 190.4   | 226.7  | 249.7   | 182.5 | 114.5 | 42.0  | 0.0    | 1357.3 |
| Ortalama | 0.0  | 0.0   | 47.0 | 129.0 | 182.6 | 228.6   | 292.4  | 279.4   | 194.7 | 114.3 | 52.3  | 0.0    | 1513.7 |

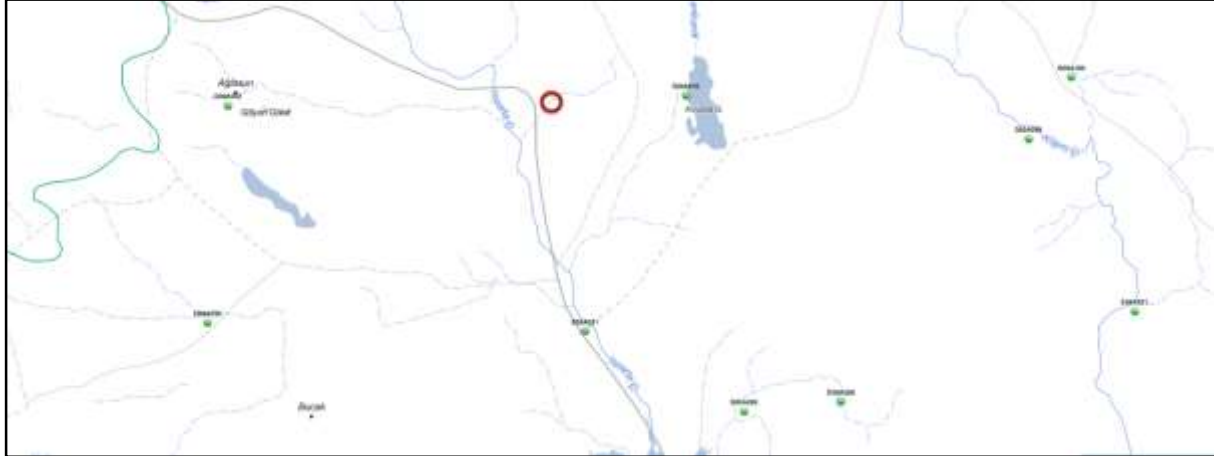
#### 4.1.8.6. Su Kaynakları

Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES projesi ile ilgili olan tek su kaynağı Çukurçay deresidir. Kovada gölünün yaklaşık 4 km batısında yer alan 1.000 m kotlarındaki Çukurköy etrafındaki 1.800 m kotlarına kadar yükselen dağlık bölgeden doğan çok sayıda derenin birleşimi ile oluşur. Çukurçay deresi güney-batı

doğrultusunda akdıktan sonra, Kovada çayı ile birleşerek 400 m. kotlarında Aksu çayını oluşturan Isparta Çayı ile birleşir.

#### 4.1.8.7. Akım Gözlem İstasyonları

Çukurçay Deresi üzerinde, proje yerine oldukça yakın olan ve EİE tarafından işletilen 9-123 No'lu Narlı AGİ bulunmaktadır. Çukurçay Regülatörü ve HES Projesi'nin doğal akımlarının hesabında kullanılan akım gözlem istasyonlarının özellikleri aşağıda verilmiştir. Proje Alanındaki Gözlem İstasyonları aşağıda verilmiştir.



| İstasyon No | İstasyon Adı       | Kuruluş | Rakım (m) | Drenaj Alanı (km <sup>2</sup> ) | Akarsu          | Kullanılabilir Resat Dönemi | Kullanılabilir Resat Süresi (Yıl) |
|-------------|--------------------|---------|-----------|---------------------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 9-103       | Narlı              | DSİ     |           | 43.0                            | Ağlasun Çayı    | 1999-2003                   | 5                                 |
| 9-16        | Kovada Gölü Çıkışı | DSİ     |           | 3726.0                          | Kovada Gölü     | 1962-1988                   | 27                                |
| 9-39        | Onaç Barajı Girişi | DSİ     | 829       | 217.7                           | Onaç Barajı     | 1966-1996                   | 31                                |
| 9-42        | Ağlasun            | DSİ     |           | 48.7                            | Ağlasun Çayı    | 1967-1978 ; 1991-2004       | 26                                |
| 9-47        | Kocaçayır          | DSİ     | 1024      | 37.0                            | Hisar Deresi    | 1970-1989                   | 20                                |
| 9-86        | Belence            | DSİ     |           | 349.0                           | Aksu Deresi     | 1986-2001                   | 17                                |
| 9-87        | Koca Osman         | DSİ     |           | 272.0                           | Başak Deresi    | 1986-1989                   | 4                                 |
| 9-88        | Sütçüler           | DSİ     |           | 130.9                           | Değirmen Dere   | 1987-2003                   | 14                                |
| 9-89        | Selimler           | DSİ     |           | 313.9                           | Değirmen Dere   | 1987-2003                   | 15                                |
| 9-100       | Yarıkköy           | DSİ     | 1067      | 223.0                           | Başak Deresi    | 1991-2003                   | 13                                |
| 921         | Kasımlar           | EİE     | 738       | 1005.5                          | Köprü Çayı      | 1992-2002                   | 11                                |
| 923         | Orman Fidanlığı    | EİE     | 315       | 4552.7                          | Aksu Çayı       | 1994-1996                   | 3                                 |
| 925         | Güneyce            | EİE     | 925       | 76.3                            | Darıören Deresi | 1997-2000                   | 4                                 |
| 915         | Regülatör Çıkışı   | EİE     | 916       | 3351.2                          | Eğirdir Gölü    | 1968-1997                   | 30                                |

**EİE 9-02 Köprüçay - Beşkonak AGİ :** Beşkonak AGİ Köprüçay Deresi üzerinde bulunmaktadır. AGİ 'nin drenaj alanı 1942.4 km<sup>2</sup>'dir. 1972 yılında açılmıştır.

**EİE 9-021 Köprüçay-Kasımlar AGİ :**Kasımlar AGİ Köprüçay Deresi üzerinde bulunmaktadır. AGİ 'nin drenaj alanı 1005.5 km<sup>2</sup>'dir. 1990 yılında açılmıştır.

**DSİ 9-86 Aksu D.- Belence AGİ :**Aksu Deresi üzerinde bulunmaktadır. AGİ 'nin drenaj alanı 349 km<sup>2</sup>'dir. 1986 yılında açılmıştır.

**DSİ 9-88 Değirmendere-Sütçüler AGİ :**Sütçüler AGİ Değirmendere üzerinde bulunmaktadır. AGİ 'nin drenaj alanı 113 km<sup>2</sup>'dir. 1986 yılında açılmıştır.

**DSİ 9-89 Değirmendere-Selimler AGİ :**Selimler AGİ Değirmendere üzerinde bulunmaktadır. AGİ 'nin drenaj alanı 313 km<sup>2</sup>'dir. 1986 yılında açılmıştır.

**DSİ 9-123 Çukur.Ç-Narlı AGİ** :Çukurçay Deresinin Isparta Çayına karıştığı yere yaklaşık 500 m mesafede bulunan ve Narlı Mevkii olarak bilinen yerde Çukurçay Deresi üzerinde kurulmuş olan akım gözlem istasyonu ile 1999 yılının Nisan ayından beri akım kayıtları yapılmaktadır. Söz konusu AGİ DSİ tarafından işletilmekte olan 9-123 Narlı AGİ olup drenaj alanı 43 km<sup>2</sup>'dir ve mevcut kayıtlarına göre istasyonun yıllık toplam akımı 26.73 hm<sup>3</sup>'tur. Çukurçay Deresi üzerinde ve AGİ mevcut değildir. 9-123 Narlı AGİ'ye ait Ekim 2000 ile Eylül 2011 dönemini kapsayan akım gözlem kayıtları kullanılabilir durumdadır.

## **4.2. MEVCUT EKONOMİK, GAYRİMENKUL PİYASASI KOŞULLARI, MEVCUT TRENDLER VE DAYANAK VERİLER**

### **Dünyada sektörün görünümü :**

Dünya elektrik piyasaları üretim, iletim, dağıtım ve tedarik gibi temel unsurlardan oluşmaktadır. Elektrik enerjisinin diğer ticari ürünler gibi depolanamaması ve üretildiği anda tüketilmesi zorunluluğundan dolayı enerji piyasalarının oluşturulmasında ve işletilmesinde söz konusu temel unsurların iç içe oluşunun göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Kullanıcıların en verimli şekilde yararlanabileceği ve katılımcılar için fırsata dönüştürülebilecek elektrik piyasa modellerinin oluşturulması görüşü dünya enerji sektöründe benimsenmektedir.

Bu yönde liberalleşen ve yeniden yapılanma süreci devam eden Dünya ve özellikle Avrupa enerji sektöründe; güvenilir ve daha fonksiyonel elektrik piyasalarının oluşturulması için üretim, iletim, dağıtım, ticaret faaliyetlerini tek bir tüzel kişilik olarak sürdüren şirketlerin bu fonksiyonlarını birbirinden ayırmaları ve mümkün olan faaliyet alanlarında özel sektör katılımının artırılması yönündeki çalışmalara hız kazandırılmıştır. Ancak iletim yatırımlarının yüksek maliyetli oluşu ve önemli boyutlarda kamulaştırma güçlükleri ve enterkonekte sistem işletiminin tekel niteliği haiz oluşu nedenleri ile iletim hizmetlerinin kamu tarafından sağlanması ve tekel olması yönündeki eğilim halen devam etmektedir.

Sistem İşleticilerinin yeniden yapılandırılan elektrik piyasalarındaki rolü gün geçtikçe artmaktadır. Bu kapsamda, sistem işleticisi tarafından; elektrik sisteminin güvenilir ve kesintisiz işletilmesinin yanı sıra elektrik piyasalarının gelişmesine imkân sağlayacak şekilde işletme ve planlama yapılması gerektiği görüşü de dünya elektrik piyasalarında kabul gören konulardan biridir.

Elektrik sisteminin şeffaf, tarafsız ve verimli işletilmesi zorunluluğu, liberal elektrik piyasaları için politika belirleme sürecinde önemli bir unsur olarak gündeme getirilmekte ve günümüzde bu yaklaşımın göstergesi olarak, sistem işleticisinin özerk bir yapıya kavuşturulması, yasal pozisyonu ve sorumluluklarına yönelik yeni bir yaklaşım daha fazla benimsenmektedir.

Elektrik piyasalarının gerçek zamanlı dengelenmesinde ve işletilmesinde Sistem İşleticisinin güvenilir, kaliteli ve düşük maliyetli olarak planlanması gereken gün öncesi tahmini arz talep dengesi teknolojik avantajların da yardımı ile gün öncesinden mümkün olduğunca küçük zaman aralıkları içerisinde sağlıklı şekilde planlanabilmekte ve piyasalardaki dengesizlik minimuma indirilebilmektedir. Gelişmiş piyasalarda bu yöndeki gelişim üst düzeylerde olsa da gelişmekte olan piyasalarda henüz tam anlamıyla anlak olarak gün öncesi talep tahminleri planlamasının istenen düzeye ulaşmadığı bilinmektedir.

50'li yılların başında 7 üye ile Avrupa Elektrik İletim Koordinasyon Birliği (UCTE) adı altında senkron paralel işletilmeye başlanan, UCTE, Avrupa Birliği'nin 3. Enerji Paketi kapsamında 2009 yılında uygulamaya koyduğu Elektrik Direktifi ile günümüzde üye sayısı 34 ülkeden 41 İletim Sistemi İşleticisine ulaşan, Avrupa Elektrik İletim Sistemi İşleticileri Ağı (ENTSO-E) çatısı altında toplanmış olup, dünya

üzerinde enerji talebinin en yüksek olduğu bölgelerden birisidir. Enerji temininde birbirlerine ve dışa bağımlı olan ENTSO-E ülkelerinin enerji politikalarını şekillendiren temel unsurlar; daha fazla şebeke senkronizasyonu ile geçerli tek tip piyasa modeli oluşturmak ve bu sayede enerjide arz güvenliğini artırmak, enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve kullanım verimliliğini en üst düzeye çıkarmak, çevre sorunlarını en aza indirmek ve şebekelerin enerji çeşitliliğini fırsata dönüştürmek olarak benimsenmiştir.

1950'li yıllarda yedek kapasite - enerji paylaşımı ve önemli arızalarda karşılıklı yardımlaşma şeklinde başlayan uluslararası enterkoneksiyonlar çeşitli ülkelerdeki farklı birincil kaynak tedariki ve farklı teknoloji kullanımı sonucu oluşan farklı üretim maliyetlerinden yararlanmak üzere geliştirilmiş ve enterkoneksiyon altyapı yatırımları 1970'li yılların sonlarından başlayarak artmıştır. 1980-1990 döneminde orta ve uzun dönemli sözleşmelerle yapılan enerji alışverişleri genellikle düşey oluşumlu (üretim-iletim-dağıtım) devlet şirketleri arasında olmuştur. Ancak çok yakın geçmişte, ulusal elektrik pazarlarının liberalleşmesini takiben, enterkoneksiyon hatları uluslararası ticareti özendirerek bölgesel ve daha sonra kıtasal pazarların oluşturulması amacıyla kullanılmaya başlanılmıştır. 2000 yılı sonrasında kısa ve orta vadeli kontratlarla yapılan elektrik enerjisi ticareti liberalleşmenin getirdiği kurallar ve pazar fırsatları ile geliştirilmeye çalışılmaktadır.

### **Türkiye'de Sektörün Görünümü**

Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), elektrik enerjisine olan talebin zamanında, kesintisiz ve sürekli aynı kalitede karşılanmasından ve elektrik sisteminin çok yüksek gerilim (380kV) ve yüksek gerilim (154kV) seviyelerinde işletilmesinden sorumludur. Ayrıca, elektrik piyasasının sağlıklı işleyişinin sağlanması amacıyla Dengeleme Güç Piyasası'nın işletilmesi de kuruluşun asli faaliyetlerindedir.

Enerji alanındaki liberalleşme anlayışı 90'lı yılların başında birçok ülkenin resmi gündeminde yer almış ve bir takım yasal düzenlemelerle dünya enerji piyasaları oluşmaya başlamıştır. Dünyayı etkisi altına alan enerji alanındaki söz konusu yeniden yapılanmaların da etkisiyle, Türkiye Elektrik sektöründe tekel olan Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) 1994 yılında Dağıtım hizmetleri için TEDAŞ, Üretim ve İletim hizmetleri için ise TEAŞ olarak yeniden yapılandırılmıştır.

Enerji alanındaki gelişmelerin yakın takipçisi olan Türkiye'de; Dünya elektrik piyasalarındaki gelişmelere de paralel olarak, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir Türkiye Elektrik Piyasası oluşturulması yolunda yasal düzenlemeler yapılmıştır.

Bu doğrultuda, 2001 yılında 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile TEAŞ bünyesindeki üretim, iletim ve ticaret hizmetleri ayrıştırılarak 3 ayrı şirket olarak yeniden yapılandırılmış ve bu kanunla elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreye uyumlu bir şekilde piyasa koşullarında tüketicilerin kullanımına sunulması hedeflenmiştir. Ayrıca, 6446 Sayılı yeni Elektrik Piyasası Kanunu 30.03.2013 tarih ve 28603 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Günlük yaşantının ayrılmaz bir parçasını oluşturan enerji, ülkelerin sosyo-ekonomik yapıları içerisindeki yerini ve önemini korurken, enerjinin önemli bir bileşenini oluşturan elektrik enerjisi ağırlığını giderek artan bir oranda geliştirmektedir. Çağdaşlığın ve kalkınmanın bir simgesi olan elektrik enerjisinin tüm ülke sathında vatandaşın, sanayi ve tarımın ihtiyaçları için emre amade tutulması, her şeyden önce "Ulusal Elektrik Sistemi" olarak anılıp ülke genelinde yaygın bir yerleşimi ve şebeke ağı olan üretim-iletim hizmetlerindeki kalite ve devamlılığa bağlı bulunmaktadır.

2013 yılı sonu itibariyle, 38.648,0 MW'ı termik, 310,8 MW'ı jeotermal, 22.289,0 MW'ı hidrolik ve 2.759,6 MW'ı rüzgar olmak üzere Türkiye toplam kurulu gücü 64.007,5 MW'a ulaşmıştır. 2013 yılı sonu itibariyle brüt elektrik enerjisi talebi 248,3 milyar kWh, puant güç talebi ise 38.274,0 MW olarak

gerçekleşmiştir. Toplam 242,1 Milyar kWh üretim gerçekleştirilirken 7,4 Milyar kWh ithalat yapılmış, arz edilen toplam elektrik enerjisinden 1,2 Milyar kWh ihracat gerçekleştirilmiştir.

2014 yılında ise elektrik enerjisi talebinin bir önceki yıla göre yaklaşık % 4,7'lik artışla 256,7 milyar kWh olacağı beklenmektedir. Mevcut sistem 2014 yılında, termik santrallardan 174,8 milyar kWh, hidrolik santrallardan 57,9 milyar kWh, rüzgar santrallarından 5,8 milyar kWh ve jeotermal santrallardan 0,9 milyar kWh olmak üzere toplam 239,5 milyar kWh üretim imkanına sahiptir.

Ülkemiz elektrik enerjisi talebinin sürekli, güvenilir, kaliteli ve ekonomik bir şekilde karşılanabilmesi için elektrik enerjisi üretim ve iletim gelişim planlamaları yapılmaktadır.

Son yıllardaki gerçekleşen tüketim değerlerine bakıldığında iki ekonomik kriz ve depremin olduğu yıllarda tüketim artış hızı yavaşlamış olmakla birlikte genellikle büyük oranda bir artış gerçekleşmiştir. Temel parametreler olarak nüfus, sanayi ve ekonomik gelişmeler dikkate alınarak yapılan talep tahmin çalışmaları sonucuna göre önümüzdeki on yıllık dönemde talebin ortalama %7,5 oranında artması beklenmektedir. Böylece 2014 yılında 256,7 Milyar kWh olması beklenen enerji talebinin 2015 yılında 287,3 Milyar kWh'e ulaşacağı tahmin edilmektedir. Buna karşılık 2014 yılında 40000 MW olması beklenen puant güç talebinin 2015 yılında 44260 MW'a ulaşacağı tahmin edilmektedir.

5 yıllık üretim kapasite projeksiyonuna bakıldığında, 2015 yılında 287,3 Milyar kWh olarak gelişeceği tahmin edilen enerji talebinin; halen işletmede, inşaatı devam eden ve lisans alarak 2015 yılına kadar işletmeye girmesi planlanan yeni üretim tesisleri ile ortalama yağış koşullarının dikkate alındığı proje üretim kapasitelerine göre %33,5 yedekle, kurak yağış koşullarının dikkate alındığı güvenilir üretim kapasitelerine göre ise %15,9 yedekle karşılanabileceği beklenmektedir.

İletim Sistemi, üretim tesislerinden itibaren gerilim seviyesi 36 kV üzerindeki hatlar üzerinden elektrik enerjisinin iletiminin gerçekleştirildiği tesisler olup, 380 kV'luk Çok Yüksek Gerilim (ÇYG) ve 154 kV Yüksek Gerilim Hatları, 380/154 kV oto-trafolar ve 154/OG indirici trafoardan oluşan Türkiye İletim Sistemi teknik ve ekonomik açıdan avantajları nedeniyle yeterli miktarda şönt reaktör, seri ve şönt kapasitörlerle donatılmıştır. İletim Sistemi gerilim seviyesi 380 kV ve 154 kV ile standartlaştırılmıştır. Gürcistan ve Ermenistan ile olan enterkonneksiyon hatlarımız bu ülkelerdeki gerilim seviyesine uygun olarak 220 kV'tur.

TEİAŞ iletim şebekesi; 51.344,7 km uzunluğunda enerji iletim hattı, 667 iletim trafo merkezi, 1505 adet büyük güç trafosu ve 122.236 MVA trafo gücü, komşu ülkelerle toplam 11 adet enterkonneksiyon hattından oluşmaktadır. TEİAŞ, 2013 yıl sonu itibarıyla 64.007,5 MW Kurulu gücü, 38.274 MW ani puantı, 772.150 milyon kWh maksimum günlük tüketimi, 239,3 milyar kWh yıllık elektrik enerjisi üretimi ile Enterkonnekte Elektrik Sistemini kesintisiz, kaliteli ve güvenilir bir şekilde işletmektedir.

Bilindiği gibi uluslararası enterkonneksiyonlardan maksimum faydanın sağlanabilmesi için hedeflenen yöntem sistemlerin senkron paralel çalışmasıdır. Bölgemizdeki en büyük senkron blok aynı zamanda dünyadaki en büyük senkron sistemlerden biri olan ENTSO-E sistemidir. ENTSO-E (daha önce UCTE) yaklaşık 50 yıldan beri, geliştirdiği teknik kural ve kriterlerle, Birliğe dahil elektrik İletim Sistemlerinin senkron paralel olarak işletilmesi konusunda gerekli koordinasyonu sağlamaktadır.

Türkiye elektrik sisteminin UCTE sistemine bağlantısı kapsamında teknik analizler Teşekkülümüz ile UCTE üyesi Elektrik İletim Şirketleri uzmanlarınca gerçekleştirilmiştir. 28 Eylül 2005 – 20 Nisan 2007 tarihleri arasında "Türkiye Elektrik İletim Sisteminin UCTE Sistemine Bağlantısı Tamamlayıcı Teknik Çalışmalar" Projesi (1.UCTE Projesi), Teşekkülümüz ve UCTE üyesi elektrik iletim şirketleri uzmanları tarafınca başarı ile tamamlanmıştır. Söz konusu çalışma neticesinde Türkiye Elektrik İletim Sisteminin

UCTE sistemine bağlantısı teknik olarak gerçekleştirilebilir bulunmuştur. Devamında, Türkiye elektrik sisteminin frekans kontrol performansının iyileştirilmesi amacıyla "Türkiye Elektrik Sisteminin UCTE Sistemi ile Senkron İşletilmesi için Frekans Kontrol Performansının İyileştirilmesi" adlı Proje (2.UCTE Projesi) geliştirilmiş olup, 2012 yılı başında başarıyla tamamlanmıştır.

1 Temmuz 2009 tarihi itibarıyla Avrupa İletim Sisteminde teknik standartları belirleyen UCTE ve piyasa kurallarını belirleyen ETSO (Avrupa İletim Sistem İşletmecileri - European Transmission System Operators) organizasyonu bütün yetki ve sorumluluklarıyla birlikte ENTSO-E organizasyonu çatısı altına taşınmıştır. Daha önceden UCTE senkron bölgesi olarak tanımlanan senkron blok, ENTSO-E bünyesinde ENTSO-E Avrupa Kıtası Bölgesel Grubu (ENTSO-E RG CE - ENTSO-E Regional Group Continental Europe) olarak adlandırılmakta olup, Türkiye elektrik sisteminin söz konusu senkron sistem ile senkron paralel bağlantısı çalışmaları halen sürdürülmektedir. Yürütülen çalışmalar neticesinde elde edilen ilerlemelerle birlikte test aşamasına geçilmiştir. ENTSO-E kurallarına göre, test dönemi boyunca enterkonnekte sistemin güvenliği ve performansı, ENTSO-E Plenary Avrupa Kıtası Bölgesel Grubu tarafınca izlenmektedir. Türkiye elektrik sisteminin Avrupa elektrik sistemine entegrasyonu çalışmaları kapsamında test aşamasında öncelikli olarak izole işletme testleri gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda 11-25 Ocak 2010 tarihlerinde maksimum sistem koşulları, 22 Mart-4 Nisan 2010 tarihlerinde de minimum sistem koşullarında izole işletme testleri başarıyla tamamlanmıştır.

İzole İşletme testlerinin başarıyla tamamlanmasını takiben konuyla ilgili olarak ENTSO-E Plenary kararı alınmasıyla birlikte Türkiye elektrik sistemi ile ENTSO-E sistemleri senkron paralel bağlanarak deneme amaçlı senkron paralel işletme testinin başlatılması öngörülmüştür.

Yukarıda özet olarak bahsedilen izleme ve test aşamasına geçilmesi amacıyla; kriterleri, şartları ve karşılıklı olarak yükümlülükleri belirleyen ve Türkiye Elektrik sisteminin ENTSO-E sistemine entegrasyonu kapsamında önemli bir doküman ve aşama olan "Türkiye Elektrik Sisteminin ENTSO-E Avrupa Kıtası Senkron Bölgesi ile Bağlantısını Sağlamak İçin Prosedür Aşamaları ve Önlemler Anlaşması" (Taahhüt Anlaşması) hazırlanmış ve 18 Aralık 2009 tarihinde imzalanmıştır. Anlaşma ile Türkiye Elektrik Sisteminin Avrupa Kıtası Senkron Bölgesi ile senkron paralel olarak bağlanabilmesi için atılacak adımlar ve alınacak önlemlerle ilgili iletim sistemi işleticilerinin hak ve yükümlülükleri belirtilmiştir. Türkiye elektrik sisteminin senkron bağlantı prosedürü, söz konusu Anlaşmanın kural ve hükümlerine uygun olarak gelişmiştir.

18 Eylül 2010 tarihinde Türkiye elektrik sistemi ENTSO-E Avrupa Kıtası Senkron Bölgesi şebekesine bağlanmış ve deneme paralel işletme çalışmaları başlatılmıştır. Türkiye Elektrik Sisteminin, Avrupa ülkeleri elektrik şebekesine senkron paralel bağlantısı ile kalite ve güvenilirliği artarken, Avrupa Elektrik Piyasasına (IEM – Internal Electricity Market) erişim imkanı da sağlanmış bulunmaktadır.

Deneme paralel işletme süreci üç fazdan oluşmuştur:

1. Birinci Faz: Kararlılık periyodu: programlanmış elektrik enerji alışverişinin yapılmadığı faz.
2. İkinci Faz: Türkiye sistem işleticisi ile sırasıyla Bulgaristan ve Yunanistan sistem işleticileri arasında her iki yönde ve sınırdaki fiziksel, ticari olmayan elektrik enerji alışverişinin gerçekleştiği faz. Söz konusu fazda fiziksel elektrik enerjisi alışverişi herhangi bir ticareti içermemiştir. İkinci faz Mart 2011'de tamamlanmıştır.
3. Üçüncü Faz: Birinci ve ikinci fazların başarıyla tamamlanmasından sonra, Bulgaristan, Yunanistan ve Türkiye arasında, Avrupa Birliği kuralları ve ENTSO-E uygulamaları doğrultusunda, Türkiye elektrik sistemi ve ENTSO-E Avrupa Kıtası Senkron Bölgesi arasında ticari elektrik enerji alışverişi için sınırlı miktarda kapasite tahsisine izin verilmiştir. Üçüncü faza Haziran 2011'de geçilmiş olup, üçüncü fazda ticari elektrik enerjisi alışverişleri Bulgaristan ve Yunanistan ile toplamda 400MW ithalat, 300MW ihracat olmak üzere başlatılmıştır.

6 Eylül 2011'de ENTSO-E Genel Kurul Toplantısında ENTSO-E Avrupa Kıtası Bölgesel Grubu, özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgesi sulama yüklerinin sistemde ani gerilim dalgalanmalarına neden olması nedeniyle Türkiye elektrik sistemi performansında istenen şartların sağlanamaması üzerine Türkiye elektrik sisteminin Avrupa Kıtası'yla sürmekte olan senkron paralel işletme deneme sürecinin 2012 yılının sonbahar mevsimine kadar uzatılmasına karar vermiştir. 2012 yılı sonbahar mevsimine kadar uzatılan senkron paralel işletme test süreci sonunda, Eylül ayı ilk haftasında gerçekleştirilen ENTSO-E Avrupa Kıtası Bölgesel Grubu Plenary toplantısında Türkiye elektrik sisteminin ENTSO-E sistemine bağlantı konusu gündeme alınarak Plenary tarafından değerlendirme yapılmıştır. Bunun neticesinde Türkiye elektrik sisteminin ENTSO-E sistemi ile senkron paralel bağlantısı kapsamında senkron paralel işletme testi süresi uzatılmıştır.

Sulama yükleri ve ark ocaklarından etkilenen ve ENTSO-E Proje Grubunca takip edilmekte olan performans kriterlerinde sürdürülebilir şekilde iyileşme gözlenmesiyle birlikte 2013 yılı başında ESO EAD yetkililerince ENTSO-E (Bulgaristan ve Yunanistan) ve Türkiye arasında ithalat yönündeki net transfer kapasitesinin artırılması yönünde talep gelmiştir. Konuyla ilgili olarak ithalat yönünde 400MW ve ihracat yönünde 300MW olan net transfer kapasitesi değerlerinin sırasıyla 550MW ve 400MW'a çıkartılması yönünde ENTSO-E Plenary'nın kararını takiben, kapasiteler Temmuz 2013'den itibaren arttırılmıştır.

Deneme paralel işletme iki yıldan fazla bir süre devam etmiştir. 4 Eylül 2013 tarihinde yapılan ENTSO-E Avrupa Kıtası Bölgesel Grubu Plenary toplantısında, Türkiye elektrik sisteminin ENTSO-E sistemi ile deneme işletme bağlantısı çalışmalarında başarılı sonuçlar elde edildiği belirtilerek Türkiye elektrik sisteminin ENTSO-E sistemine kalıcı senkron bağlantısına gidilmesi için gerekli düzenlemelerin yapılması kararı alınmıştır.

ENTSO-E bağlantısı dışında, ülkemizin halihazırda tüm komşuları ile enterkoneksiyonları mevcuttur. Kuruluşumuz, Ülkemizin komşu ülkelerle sürdürdüğü enterkoneksiyon faaliyetlerinin yanı sıra, çok taraflı ve bölgesel entegrasyonlara da taraf durumdadır.

Güneydoğu Avrupa'da bölgesel bir elektrik piyasası oluşturulması ve bunun Avrupa Birliği Piyasası ile bütünleşmesi kapsamında, 2013 yılı içinde Koordineli İhale Ofisi'nin kurulmasına ilişkin idari ve hukuki düzenlemeler tamamlanmış ve Koordineli İhale Ofisi'nin kurulmasına ilişkin Anlaşma imzalanmıştır. Koordineli İhale Ofisi 2014 yılında faaliyete geçmiştir.

### **TALEP GELİŞİMİ :**

Bu bölümde son 10 yıllık (2004 - 2013) elektrik enerjisi tüketiminin gelişimi, aynı dönemdeki güç talebinin gelişimi, 2013 yılındaki tipik günlere ait yük eğrileri, gerçekleşen tüketimin tahminler ile karşılaştırılması ve gelecek 10 yıllık (2014-2023) dönem için ETKB tarafından makro ekonomik hedeflere uygun olarak yapılan model çalışması sonucunda elde edilen Referans (Baz), Yüksek ve Düşük Elektrik Enerjisi Talep Serileri ile buna bağlı olarak hesaplanmış olan puant yük taleplerinin tahmin edilen gelişimi verilmektedir.

### **2004 – 2013 Yılları Türkiye Elektrik Sistemi Puant Güç ve Enerji Tüketimi**

Türkiye elektrik enerjisi brüt tüketimi (Türkiye brüt üretimi+dış alım-dış satım) 2012 yılında %5,2 artarak 242,4 Milyar kWh, 2013 yılında ise %2,5 artış ile 248,3 Milyar kWh olarak gerçekleşmiştir.

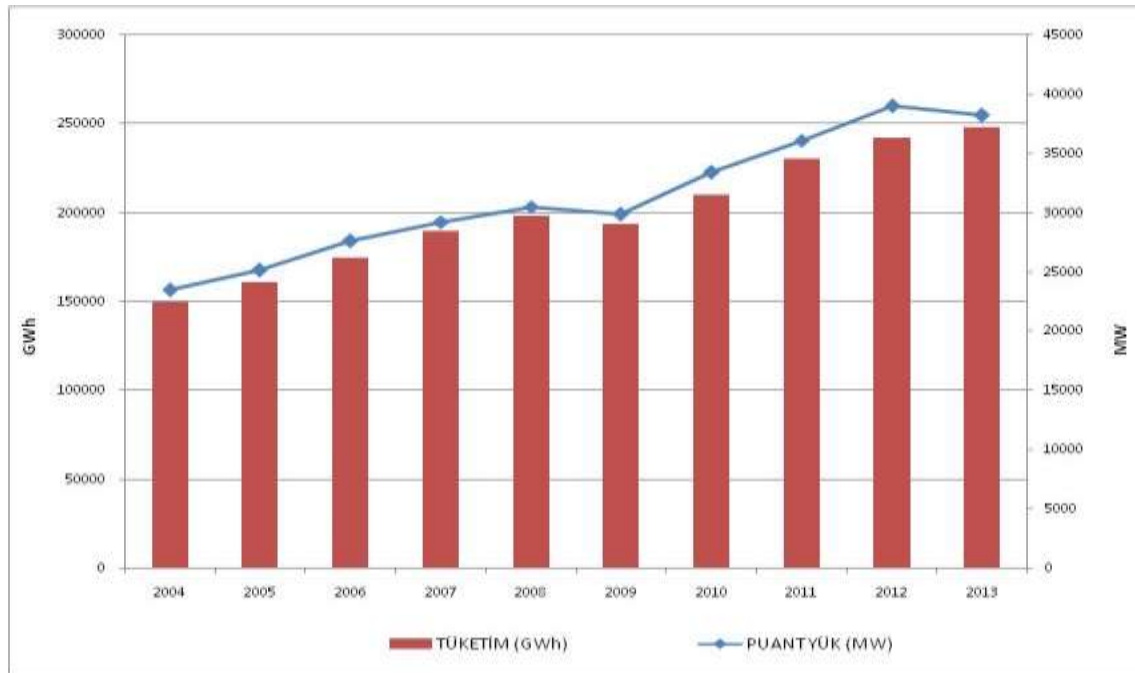
Türkiye enterkonnekte sistemi yıllar itibarıyla ani puant talebi ve enerji gelişimi Tablo 1'de verilmektedir. 2012 yılında puant talep 39.045 MW, Minimum Yük 13.922 MW olarak gerçekleşmiştir. Minimum yükün maksimum yüke oranı % 36 olmuştur. 2013 yılında ise puant talep 38.274 MW, Minimum Yük 14.800 MW olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılında ise minimum yükün maksimum yüke oranı % 39 olmuştur.



### 2004 – 2013 Yılları Türkiye Elektrik Sistemi Puant Güç ve Enerji Tüketimi

|      | PUANT | ARTIŞ | ENERJİ | ARTIŞ | MİN.YÜK | MİN.YÜK / |
|------|-------|-------|--------|-------|---------|-----------|
| 2004 | 23485 | 8,1   | 150018 | 6,3   | 8888    | 38        |
| 2005 | 25174 | 7,2   | 160794 | 7,2   | 10120   | 40        |
| 2006 | 27594 | 9,6   | 174637 | 8,6   | 10545   | 38        |
| 2007 | 29249 | 6,0   | 190000 | 8,8   | 11100   | 38        |
| 2008 | 30517 | 4,3   | 198085 | 4,3   | 10409   | 34        |
| 2009 | 29870 | -2,1  | 194079 | -2,0  | 11123   | 37        |
| 2010 | 33392 | 11,8  | 210434 | 8,4   | 13513   | 40        |
| 2011 | 36122 | 8,2   | 230306 | 9,4   | 14822   | 41        |
| 2012 | 39045 | 8,1   | 242370 | 5,2   | 13922   | 36        |
| 2013 | 38274 | -2,0  | 248324 | 2,5   | 14800   | 39        |

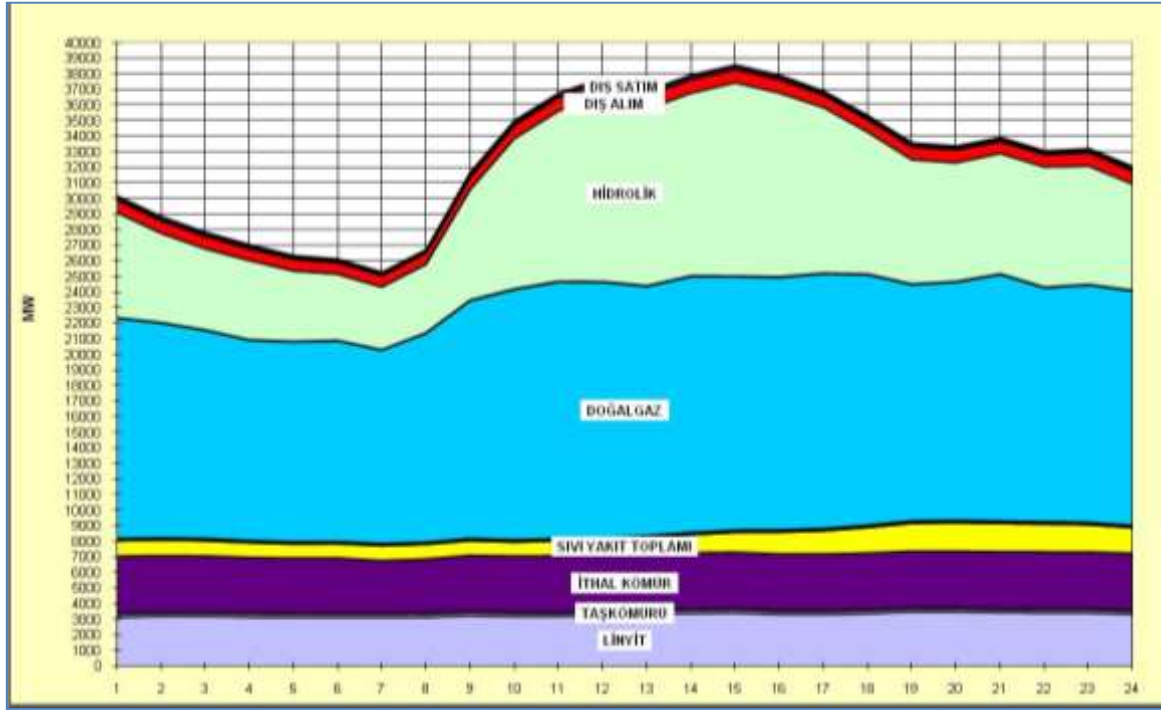
### 2004 – 2013 Yılları Türkiye Elektrik Sistemi Puant Güç ve Enerji Talebi



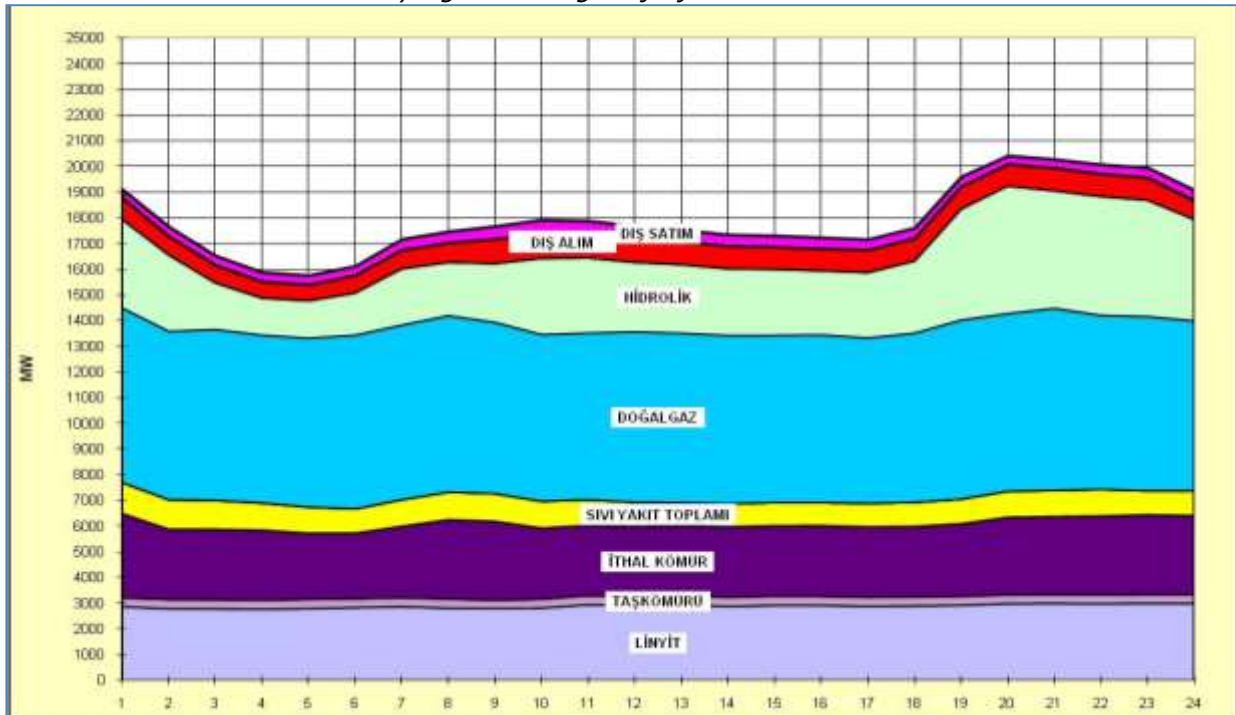
### 2013 Yılı Elektrik Enerjisi Tüketiminin Günlük İncelemeleri

2013 yılında elektrik enerjisi talebinin maksimum ve minimum olduğu günlerin yük eğrisi ve her ayın üçüncü Çarşamba gününe ait yük eğrileri verilmektedir. 2013 yılında en yüksek tüketimin olduğu günde puant talep 38.274 MW olarak gerçekleşmiştir.

*2013 yılı elektrik enerjisi tüketiminin maksimum olduğu günde (29 Ağustos 2013) santralların enerji kaynağı türlerine göre çalışma durumları*



*2013 yılı elektrik enerjisi tüketiminin minimum olduğu günde (15 Ekim 2013) santralların enerji kaynağı türlerine göre çalışma durumları*



### Talep tahminleri

2014 – 2018 dönemini kapsayan Üretim Kapasite Projeksiyon çalışmasında ETKB tarafından, makro ekonomik hedeflere uygun olarak yapılan model çalışması sonucunda elde edilen 10 yıllık Referans (Baz) Talep, Yüksek ve Düşük Talep tahmin serileri bu bölümde verilmiş olup, çalışmada Referans (Baz) talep esas alınarak arz-talep dengeleri hesaplanmıştır. ETKB tarafından belirlenen Referans (Baz), Yüksek ve Düşük Talep tahminlerinde 10 yıllık ortalama artış Referans Talep serisinde %5,3 Yüksek Talep serisinde %6,4 ve Düşük talep serisinde %4,4 olarak gelişmektedir. Bu dönem için yük eğrisi karakteristiğinin değişmeyeceği kabulü ile puant yük serileri TEİAŞ tarafından hesaplanmıştır.

ETKB tarafından hazırlanan elektrik enerjisi talep tahmini çalışmalarının gerçekleşme analizleri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

### Elektrik Enerjisi Tüketimi Gerçekleşme ve Yapılan Talep Projeksiyonları (Milyar kWh)

|             | Elektrik Tüketimi | Projeksiyonlar |        |        |       |       |       |       |       |
|-------------|-------------------|----------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|             |                   | 2000           | 2002/1 | 2002/2 | 2004  | 2008  | 2010  | 2012  | 2013  |
| <b>2000</b> | 128,3             | 126,8          | 128,3  | 128,3  |       |       |       |       |       |
| <b>2001</b> | 126,9             | 138,8          | 127,3  | 126,9  |       |       |       |       |       |
| <b>2002</b> | 132,6             | 151,4          | 133,4  | 132,3  |       |       |       |       |       |
| <b>2003</b> | 141,2             | 165,2          | 151,5  | 142,5  |       |       |       |       |       |
| <b>2004</b> | 150               | 180,2          | 172,1  | 158,2  |       |       |       |       |       |
| <b>2005</b> | 160,8             | 196,6          | 195,5  | 175,7  | 160,5 |       |       |       |       |
| <b>2006</b> | 174,6             | 213,2          | 211    | 190,7  | 176,4 |       |       |       |       |
| <b>2007</b> | 190               | 231,1          | 227,8  | 207,1  | 190,7 |       |       |       |       |
| <b>2008</b> | 198               | 250,6          | 245,9  | 224,8  | 206,4 | 204   |       |       |       |
| <b>2009</b> | 194,1             | 271,7          | 265,5  | 244,1  | 223,5 | 219   |       |       |       |
| <b>2010</b> | 210,4             | 294,5          | 286,6  | 265,1  | 242   | 236,2 | 210,4 |       |       |
| <b>2011</b> | 229,3             | 313,8          | 306,8  | 283,9  | 262   | 253,8 | 219,5 |       |       |
| <b>2012</b> | 242,4             | 334,4          | 328,4  | 304,2  | 283,5 | 272,8 | 235,9 | 244   |       |
| <b>2013</b> | 248,3             | 356,3          | 351,6  | 325,9  | 306,1 | 293,2 | 253,6 | 262   | 255,5 |
| <b>2014</b> |                   | 379,7          | 376,4  | 349,2  | 330,3 | 315,1 | 272,7 | 281,8 | 256,7 |
| <b>2015</b> |                   | 404,6          | 402,9  | 374,1  | 356,2 | 338,7 | 293,1 | 303,1 | 271,4 |

### Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonları Tüketim Gerçekleşmesine Göre Sapma Oranları (%)

|             | Projeksiyonlar |        |        |      |      |      |      |      |
|-------------|----------------|--------|--------|------|------|------|------|------|
|             | 2000           | 2002/1 | 2002/2 | 2004 | 2008 | 2010 | 2012 | 2013 |
| <b>2000</b> | -1,2           |        |        |      |      |      |      |      |
| <b>2001</b> | 9,4            | 0,3    |        |      |      |      |      |      |
| <b>2002</b> | 14,2           | 0,6    | -0,2   |      |      |      |      |      |
| <b>2003</b> | 17,0           | 7,3    | 0,9    |      |      |      |      |      |
| <b>2004</b> | 20,1           | 14,7   | 5,5    |      |      |      |      |      |
| <b>2005</b> | 22,3           | 21,6   | 9,3    | -0,2 |      |      |      |      |
| <b>2006</b> | 22,1           | 20,8   | 9,2    | 1,0  |      |      |      |      |
| <b>2007</b> | 21,6           | 19,9   | 9,0    | 0,4  |      |      |      |      |
| <b>2008</b> | 26,6           | 24,2   | 13,5   | 4,2  | 3,0  |      |      |      |
| <b>2009</b> | 40,0           | 36,8   | 25,8   | 15,1 | 12,8 |      |      |      |
| <b>2010</b> | 40,0           | 36,2   | 26,0   | 15,0 | 12,3 |      |      |      |
| <b>2011</b> | 36,9           | 33,8   | 23,8   | 14,3 | 10,7 | -4,3 |      |      |
| <b>2012</b> | 38,0           | 35,5   | 25,5   | 17,0 | 12,5 | -2,7 | 0,7  |      |
| <b>2013</b> | 43,5           | 41,6   | 31,3   | 23,3 | 18,1 | 2,1  | 5,5  | 2,9  |

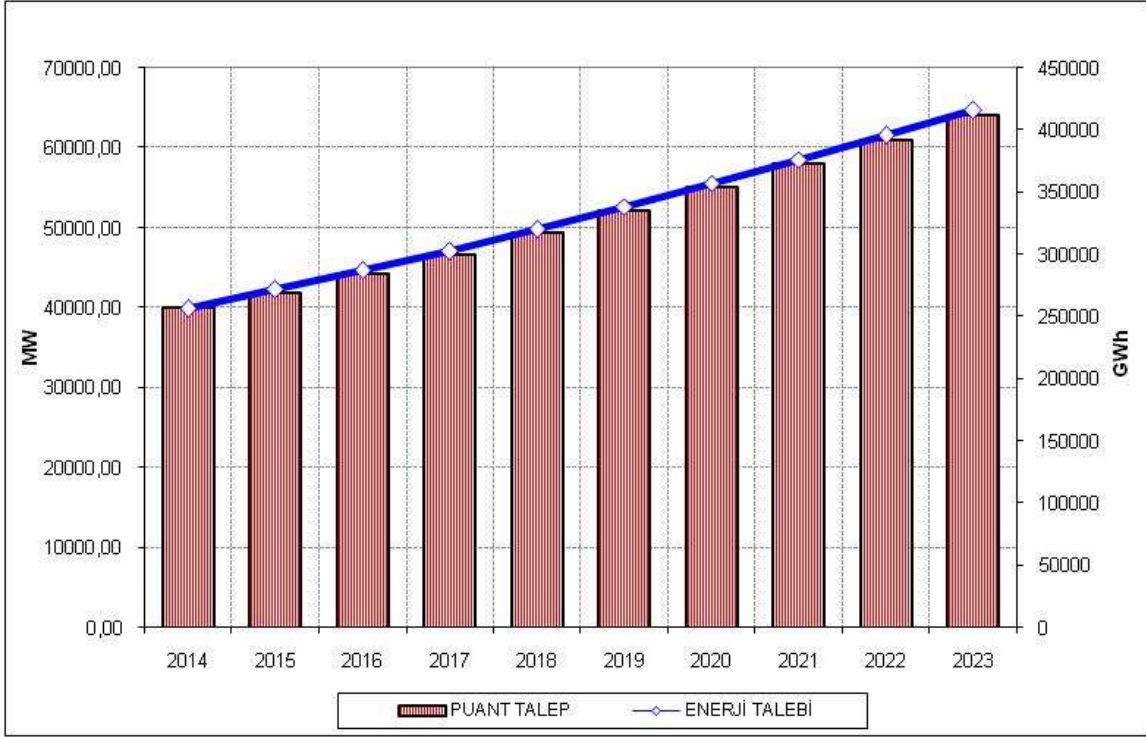
Talep tahmin serileri olan Referans (Baz) Talep, Yüksek Talep ve Düşük Talep ile yıllara göre artışları sırasıyla aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

Elektrik Enerjisi Talep tahminleri Türkiye elektrik sistemi için geçerli olup, brüt taleptir. İletim ve dağıtım hatlarındaki kayıplar ve kaçak ile santrallerin iç ihtiyaçları dahildir. Ayrıca dağıtım sistemine bağlı ve Yük Tevzi Merkezinden talimat almayan üretim tesislerinin de üretimleri bu çalışmaya dahil edilmiştir.

#### Talep Tahmini Referans (Baz) Talep

| YIL  | PUANT TALEP |           | ENERJİ TALEBİ |           |
|------|-------------|-----------|---------------|-----------|
|      | MW          | Artış (%) | GWh           | Artış (%) |
| 2014 | 40000       | 4,5       | 256700        | 3,4       |
| 2015 | 41850       | 4,6       | 271450        | 5,7       |
| 2016 | 44260       | 5,8       | 287310        | 5,8       |
| 2017 | 46640       | 5,4       | 302750        | 5,4       |
| 2018 | 49290       | 5,7       | 319980        | 5,7       |
| 2019 | 52110       | 5,7       | 338270        | 5,7       |
| 2020 | 55060       | 5,7       | 357430        | 5,7       |
| 2021 | 57940       | 5,2       | 376150        | 5,2       |
| 2022 | 60930       | 5,2       | 395540        | 5,2       |
| 2023 | 64040       | 5,1       | 415680        | 5,1       |

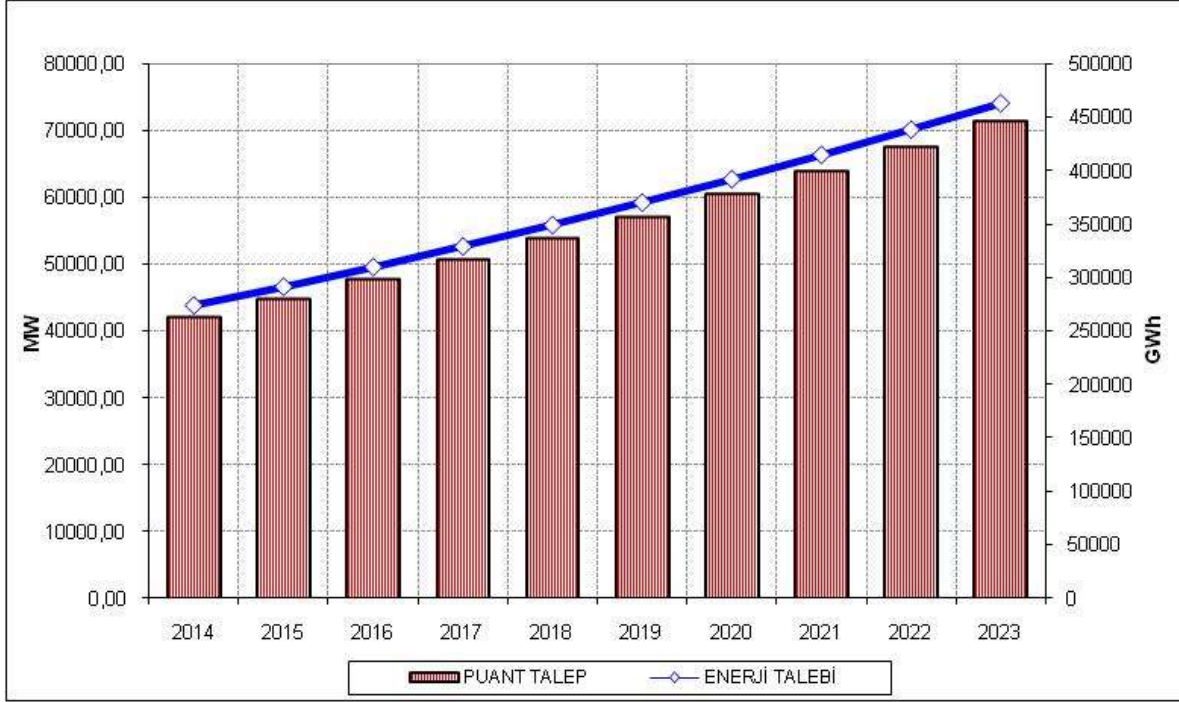
#### Talep Tahmini Referans (Baz) Talep



### Talep Tahmini (Yüksek Talep)

| YIL  | PUANT TALEP |           | ENERJİ TALEBİ |           |
|------|-------------|-----------|---------------|-----------|
|      | MW          | Artış (%) | GWh           | Artış (%) |
| 2014 | 42200       | 10,3      | 273970        | 10,3      |
| 2015 | 44900       | 6,4       | 291500        | 6,4       |
| 2016 | 47730       | 6,3       | 309870        | 6,3       |
| 2017 | 50690       | 6,2       | 329080        | 6,2       |
| 2018 | 53790       | 6,1       | 349150        | 6,1       |
| 2019 | 57010       | 6,0       | 370100        | 6,0       |
| 2020 | 60380       | 5,9       | 391940        | 5,9       |
| 2021 | 63880       | 5,8       | 414670        | 5,8       |
| 2022 | 67520       | 5,7       | 438300        | 5,7       |
| 2023 | 71300       | 5,6       | 462850        | 5,6       |

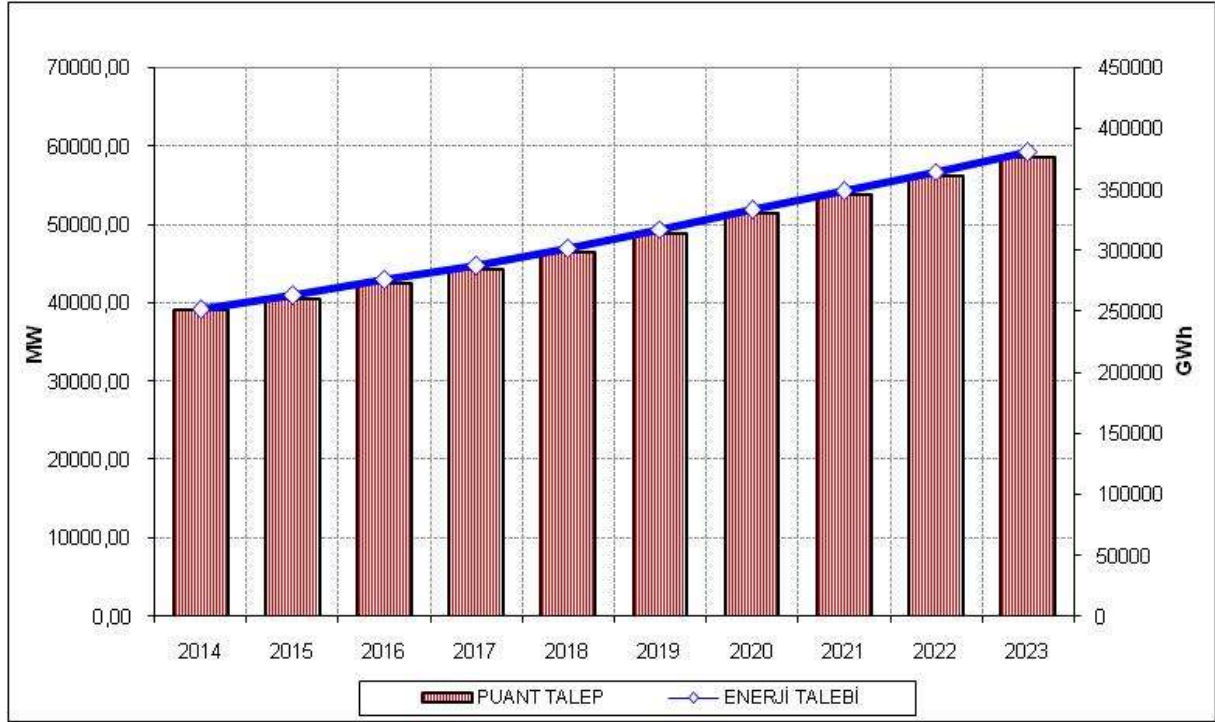
### Talep Tahmini (Yüksek Talep)



### Talep Tahmini (Düşük Talep)

| YIL  | PUANT TALEP |           | ENERJİ TALEBİ |           |
|------|-------------|-----------|---------------|-----------|
|      | MW          | Artış (%) | GWh           | Artış (%) |
| 2014 | 39100       | 2,2       | 251320        | 1,2       |
| 2015 | 40550       | 3,7       | 263230        | 4,7       |
| 2016 | 42490       | 4,8       | 275810        | 4,8       |
| 2017 | 44230       | 4,1       | 287100        | 4,1       |
| 2018 | 46470       | 5,1       | 301680        | 5,1       |
| 2019 | 48880       | 5,2       | 317290        | 5,2       |
| 2020 | 51340       | 5,0       | 333310        | 5,0       |
| 2021 | 53730       | 4,7       | 348840        | 4,7       |
| 2022 | 56160       | 4,5       | 364600        | 4,5       |
| 2023 | 58630       | 4,4       | 380630        | 4,4       |

### Talep Tahmini (Düşük Talep)



*Mevcut Sisteme İlave Olarak, İnşası Devam Eden Kamu ve Özel Sektör Üretim Tesislerinin Güvenilir Üretim Kapasitesi Gelişimine ve Enerji Talebinin Karşılmasına Etkisi*



2014 – 2018 döneminde 1.464,6 MW'ı inşa halindeki kamu ve 14.834 MW'ı inşa halindeki özel sektör santralleri ile toplam 16.298,6 MW ilave kapasitenin sisteme dahil olması ile kurulu güç 80.306 MW'a ulaşmaktadır.

Sonuç olarak; mevcut sisteme ilave; 1464,6 MW inşa halindeki kamu ve 14834 MW inşa halindeki özel sektör üretim tesislerinin öngörülen tarihlerde işletmeye girmeleriyle öngörülen proje ve güvenilir üretimlerine göre baz enerji talebinin bu şekilde gerçekleşmesi durumunda önümüzdeki 5 yıllık dönem süresince enerji ihtiyacının yeterli yedekle karşılanabileceği hesaplanmaktadır.

Türkiye elektrik enerjisi toplam kurulu gücünün kaynaklara göre geçmişteki gelişimi ve önümüzdeki dönemde beklenen gelişme incelendiğinde;

- 1984 yılından 2002 yılına kadar olan dönemde Hidrolik, Linyit ve Doğal Gaz Kaynaklı Kapasitenin hızla arttığı
- Türkiye'de bulunan 512 Hidroelektrik Santrallerinin toplam kurulu gücü 23.544,31 MW'dır. 2013 yılında Hidroelektrik Santralleri ile 59.420.463.741 kilovatsaat elektrik üretimi yapılmıştır. Çukurçayı HES kapasite olarak 397. sıradadır.
- Isparta'nın elektrik santrali kurulu gücü 108 MW'dır. Toplam 11 adet elektrik enerji santrali bulunan Isparta'daki elektrik santralleri yıllık yaklaşık 217 GW elektrik üretimi yapmaktadır. Üretim/Tüketim oranı % 19 dur.
- 2002 yılından 2013 yılı sonuna kadar Doğal Gaz, İthal Kömür ve Hidrolik kaynaklara bağlı Kapasitenin hızlı arttığı, özellikle doğal gaz kaynağının daha fazla kullanıldığı, Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesisi kapasitesinin ise 2007 yılından itibaren artmaya başladığı görülmektedir.
- 2012 yılından 2021 yılına kadar olan dönemde, inşa halindeki kamu projeleri ile 2012 yılı Ocak İlerleme Raporu sonuçlarına ve EPDK tarafından bildirilen Senaryo 1'e göre inşa halindeki kapasite artış beklentileriyle Türkiye toplam kurulu gücünde 2016 yılına kadar Linyit, Hidrolik, Doğal Gaz ve İthal Kömür kaynaklı kapasite hızla artarken Rüzgar kaynaklı kapasitede de belirgin bir artış olacağı, 2019 yılından itibaren de Nükleer santrallerin sistemde yer alacağı görülmektedir.
- 2012 yılı için hazırlanan üretim-tüketim programında 244 Milyar kWh olarak tahmin edilen Türkiye toplam elektrik tüketimi bir önceki yıla göre % 5,2 artışla 242,4 Milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Türkiye toplam elektrik enerjisi üretimi ise 239,5 Milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Üretimin tüketimi karşılama oranı % 98,8 olarak gerçekleşmiştir. 2012 yılı sonu itibariyle Türkiye toplam kurulu gücü 57.071,5 MW dir.
- 2013 yılı için hazırlanan üretim-tüketim programında 255,5 Milyar kWh olarak tahmin edilen Türkiye toplam elektrik tüketimi bir önceki yıla göre % 2,5 artışla 248,3 Milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Türkiye toplam elektrik enerjisi üretimi ise 242,1 Milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. Üretimin tüketimi karşılama oranı % 97,5 olarak gerçekleşmiştir. 2013 yılı sonu itibariyle Türkiye toplam kurulu gücü 64.007,4 MW dir.



TEİAŞ YÜK TEVZİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI 2014 YILI ELEKTRİK PİYASASI ÖZET RAPORU

**2014 Yılı Üretim-Tüketim Karşılaştırması**

| 2014 YILI ÖZETİ                                   | (GWh)     |
|---|-----------|
| 2014 YILI TÜRKİYE ÜRETİM İMKANI                   | 309.903,2 |
| 2014 YILI TÜRKİYE TÜKETİMİNE SUNULABİLECEK ENERJİ | 320.377,4 |
| 2014 YILI TALEP                                   | 256.660,5 |
| ÜRETİM YEDEĞİ                                     | 63.716,9  |

29.08.2013 tarih, saat 14:20'de 38274 MW olan 2013 yılı ani puantının, 2014 yılında buna paralel olarak yaklaşık 40000 MW mertebelerinde gerçekleşmesi beklenmektedir.

**2014 yılı kısa dönem arz talep projeksiyonu**

| YAKIT TÜRÜ    | ÜRETİM (GWh)     |
|---------------|------------------|
| TERMİK        | 227.552,2        |
| HİDROLİK      | 70.416,8         |
| RÜZGAR        | 9.698,4          |
| JEOTERMAL     | 2.235,8          |
| <b>TOPLAM</b> | <b>309.903,2</b> |

**2014 yılı kısa dönem arz talep projeksiyonu Dış Alım-Dış Satım**

2014 yılı kısa dönem arz talep projeksiyonunda dış alım değeri 11.770,2GWh , dış satım değeri 1.296,0 GWh olarak öngörülmüştür.

| DIŞ SATIM | 2014    |
|-----------|---------|
| TOPLAM    | 1.296,0 |

| DIŞ ALIM | 2014     |
|----------|----------|
| TOPLAM   | 11.770,2 |

Türkiye elektrik sisteminde kurulu gücün kaynaklara göre gelişimi incelendiğinde tüm kaynakların miktar olarak arttığı, ancak her yılın toplam kurulu gücü içinde kaynakların payları zaman içinde değişiklik göstermektedir.

- 
- Linyit payı 1984 yılında %27,9 iken, 2013 yılında %13 seviyesine düşmüş, 2018 yılında %11,5 seviyesine düşmesi beklenmektedir.
- Hidrolik payı 1984 yılında %45,8 iken, 2013 yılında %34,8 seviyesine düşmüş, 2018 yılında %36,9 seviyesine yeniden yükselmesi beklenmektedir.
- Doğal Gaz payı 1984 yılında sıfır iken, 2013 yılında %37,3 seviyesine yükselmiş, 2018 yılında %34,4 seviyesine düşmesi beklenmektedir.
- İthal Kömür payı 1984 yılında sıfır iken, 2013 yılında %6,1 seviyesine yükselmiş, 2018 yılında %7,5 seviyesine yükselmesi beklenmektedir.
- Rüzgar enerjisine dayalı üretim tesislerinin toplam kurulu güçteki payının ise 2008 yılında %0,8 iken 2013 yılında %4,3'e yükselmiş olup, 2018 yılında %5,2 seviyesine yükselmesi beklenmektedir.
- Nükleer santrallerin devreye girerek 2021 yılında toplam kurulu güç içindeki payının %3,8 olması beklenmektedir.

| Hidroelektrik Santralleri Profili |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| <b>Aktif Santral Sayısı :</b>     | 494                       |
| <b>Kurulu Güç :</b>               | 23.556 MW                 |
| <b>Kurulu Güce Oranı :</b>        | % 34.22                   |
| <b>Yıllık Elektrik Üretimi :</b>  | ~ 65.229,5 GW             |
| <b>Üretimin Tüketime Oranı :</b>  | % 26.197                  |
| <b>Lisans Durumu :</b>            | 494 lisanslı, 0 lisanssız |
| <b>Şebeke Bağlantısı :</b>        | 494 var, 0 yok            |

## TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ KURULUŞ VE YAKIT CİNSLERİNE GÖRE KURULU GÜÇ

| KURULUŞLAR                          | 2014 YILI SONU   |              |                           | 30 KASIM 2015 SONU İTİBARIYLA |              |                           |
|-------------------------------------|------------------|--------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------|
|                                     | KURULU GÜÇ<br>MW | KATKI<br>%   | SANTRAL<br>SAYISI<br>ADET | KURULU GÜÇ<br>MW              | KATKI<br>%   | SANTRAL<br>SAYISI<br>ADET |
| EÜAŞ + EÜAŞ'A BAĞLI ORTAKLIK SANT.  | 21.879,2         | 31,5         | 78,0                      | 20.319,6                      | 28,0         | 76                        |
| İŞLETME HAKKI DEVREDİLEN SANTRALLAR | 946,2            | 1,4          | 60                        | 946,2                         | 1,3          | 60                        |
| YAP İŞLET SANTRALLARI               | 6.101,8          | 8,8          | 5                         | 6.101,8                       | 8,4          | 5                         |
| YAP İŞLET DEVRET SANTRALLARI        | 2.319,3          | 3,3          | 19                        | 2.312,3                       | 3,2          | 18                        |
| SERBEST ÜRETİM ŞİRKETLERİ           | 38.193,4         | 54,9         | 839                       | 42.530,3                      | 58,7         | 915                       |
| OTOPRODÜKTÖR SANTRALLARI            | 27,2             | 0,0          | 6                         | 26,4                          | 0,0          | 5                         |
| LİSANSIZ SANTRALLERİ                | 52,8             | 0,1          | 119                       | 249,9                         | 0,3          | 331                       |
| <b>TOPLAM</b>                       | <b>69.519,8</b>  | <b>100,0</b> | <b>1.126</b>              | <b>72.486,4</b>               | <b>100,0</b> | <b>1.410</b>              |

| YAKIT CİNSLERİ                        | 2014 YILI SONU   |              |                           | 30 KASIM 2015 SONU İTİBARIYLA |              |                           |
|---------------------------------------|------------------|--------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------|
|                                       | KURULU GÜÇ<br>MW | KATKI<br>%   | SANTRAL<br>SAYISI<br>ADET | KURULU GÜÇ<br>MW              | KATKI<br>%   | SANTRAL<br>SAYISI<br>ADET |
| FUEL-OİL + ASFALTİT + NAFTA + MOTORİN | 659,8            | 0,9          | 18                        | 742,2                         | 1,0          | 15                        |
| TAŞ KÖMÜRÜ + LİNYİT                   | 8.573,4          | 12,3         | 23                        | 8.723,4                       | 12,0         | 25                        |
| İTHAL KÖMÜR                           | 6.062,6          | 8,7          | 8                         | 6.064,2                       | 8,4          | 8                         |
| DOĞALGAZ + LNG                        | 21.476,1         | 30,9         | 230                       | 21.331,9                      | 29,4         | 232                       |
| YENİLEN +ATIK+ATIKISI+PIROLİTİK YAĞ   | 288,1            | 0,4          | 58                        | 335,9                         | 0,5          | 67                        |
| ÇOK YAKITLILAR KATI+SIVI              | 667,8            | 1,0          | 9                         | 653,0                         | 0,9          | 7                         |
| ÇOK YAKITLILAR SIVI+D.GAZ             | 4.074,0          | 5,9          | 42                        | 3.734,2                       | 5,2          | 37                        |
| JEOTERMAL                             | 404,9            | 0,6          | 15                        | 614,2                         | 0,8          | 21                        |
| HİDROLİK BARAJLI                      | 16.606,9         | 23,9         | 77                        | 18.157,6                      | 25,0         | 89                        |
| HİDROLİK AKARSU                       | 7.036,3          | 10,1         | 444                       | 7.515,6                       | 10,4         | 467                       |
| RÜZGAR                                | 3.629,7          | 5,2          | 90                        | 4.365,0                       | 6,0          | 112                       |
| TERMİK (LİSANSIZ)                     |                  |              |                           | 45,7                          | 0,1          | 21                        |
| RÜZGAR (LİSANSIZ)                     |                  |              |                           | 0,6                           | 0,0          | 3                         |
| GÜNEŞ (LİSANSIZ)                      | 40,2             | 0,1          | 112                       | 203,1                         | 0,3          | 306                       |
| <b>TOPLAM</b>                         | <b>69.519,8</b>  | <b>100,0</b> | <b>1.126</b>              | <b>72.486,4</b>               | <b>100,0</b> | <b>1.410</b>              |

Güvenilir üretim kapasitelerine göre ise; düşük talep serisiyle yapılan çalışma sonuçlarına göre enerji talebinin karşılanmasında sorun olmayacağı gözlenirken, yüksek talep serisine göre sırasıyla 2017 – 2019 yıllarından itibaren öngörülen elektrik enerjisi talebinin karşılanamayacağı hesaplanmıştır.

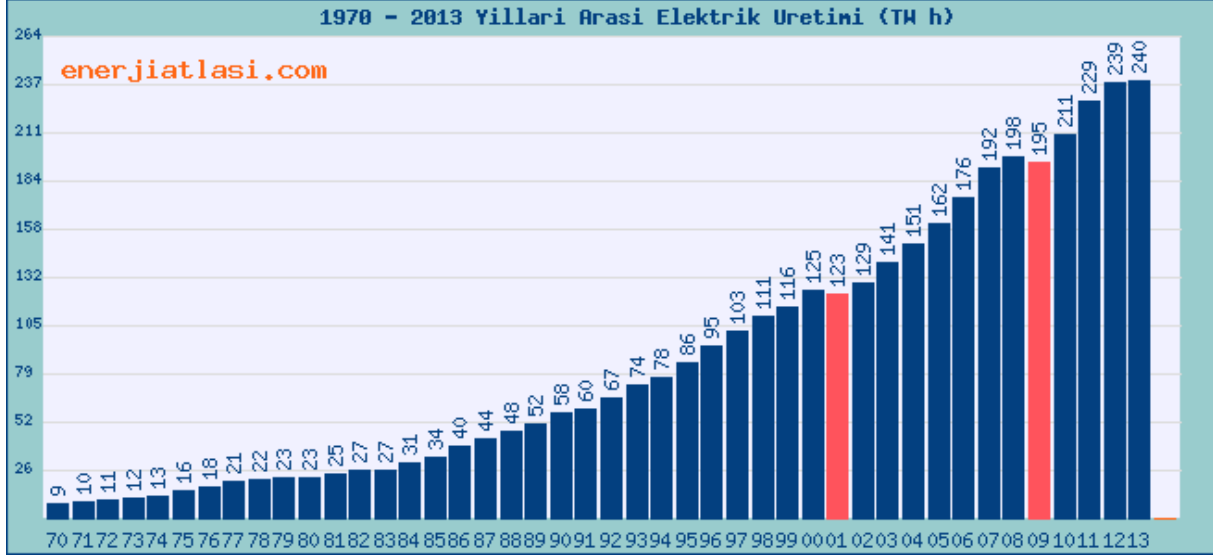
Ancak sisteme bağlı mevcut, inşası devam eden kamu ve özel sektör üretim tesislerinin proje ve güvenilir üretim kapasiteleri kadar üretim yapacakları, yakıt temininde bir sıkıntı olmayacağı, hidrolojik koşullara bağlı olarak hidrolik santralların üretimlerinin tahmin edildiği gibi gerçekleşeceği ve lisans almış ve de inşası devam eden üretim tesislerinin öngörülen tarihlerde işletmeye girecekleri dikkate alınarak denge hesapları yapılmış ve yukarıda açıklanan talebin karşılanamayabileceği yıllar hesaplanmıştır.

YİD modeli kapsamında üretim yapmakta olan santrallardan bazılarının bu dönem içinde TETAŞ ile yapılmış olan sözleşmelerinin sona erecek olmalarına rağmen sözleşme bitişlerinden itibaren yeni statülerine göre üretimlerini aynen sürdürecekleri kabul edilerek denge tabloları yapılmıştır.

Bu nedenle kapasite projeksiyon çalışmasında belirtilen kabullerden herhangi birinin farklı gerçekleşmesi bu raporda hesaplanan sonuçları etkileyeceği göz ardı edilmemelidir.

## Yıllar İtibariyle Elektrik Üretimi

1970 yılından 2013 yılına kadar Türkiye elektrik üretim grafiği (birim: terawattsaat (TWh) ) :



Türkiye elektrik sisteminde satın alma garantisi verilmiş bulunan YİD, İHD ve Yİ modeli kapsamındaki üretim tesislerinin kapasiteleri tüketim karakteristiği dikkate alınmadan neredeyse tam verimli olarak kullanıldığı, ancak buna karşılık talep miktarı ve tüketim karakteristiği dikkate alınarak işletilen kamu santrallerine ait kapasitenin bir kısmının kullanılmadığı gözlenmektedir.

Elektrik sistem işletmeciliğinde ;

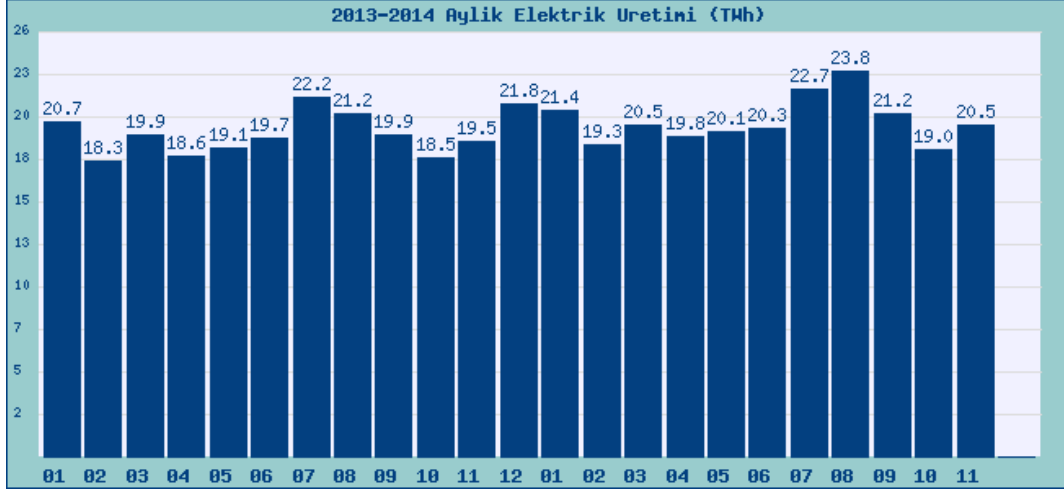
- talebin tahmin edildiği gibi gerçekleşmemesi,
- hidrolik santrallara gelen su miktarının tahmin edildiği gibi gelmemesi,
- yakıt arzında ve kalitesinde kısıtlarla karşılaşılabilmesi,
- santrallarda uzun süreli arızaların olabileceği,

inşa halindeki kamu ve özel sektör santrallerinin öngörülen tarihlerde işletmeye giremeyeceği dikkate alındığında, güvenilir elektrik enerjisi üretim sistemlerinin işletilmesinde birincil kaynak türlerine göre belirli oranlarda güç ve enerji yedeği bulundurulması bir zorunluluktur. Bu nedenle arz ve talep başa baş olmadan önce üretim sisteminin yedekli olarak işletilmesi için yatırım tesislerinin inşaat süreleri de göz önünde bulundurularak öngörülen işletmeye giriş tarihlerinin gerçekleşmesi için gerekli önlemlerin bugünden alınmasının sağlanması gerekmektedir.

Birincil kaynak dağılımında, ilave yeni kapasite miktarının termik santrallerle yoğunlaşması ile sisteme ilave edilecek kapasite miktarı azalmakta, hidrolik ve rüzgar santrallerinin yoğunlaşması ile sisteme ilave edilecek kapasite miktarı artmaktadır. Sisteme ilave edilecek yeni kapasite miktarı hususunda bir karar ve politika belirlenirken bu özelliğin dikkate alınması göz ardı edilmemelidir. Örneğin rüzgar ve güneş gibi yenilenebilir kaynaklara dayalı üretim tesisi kapasitesi yapılmasına onay verilirken bunun yanında onay verilen kapasitenin yaklaşık %50'sine kadar yedek konvansiyonel kapasitenin kurulması için gereken önlemler alınmalıdır.

## 2013 - 2014 Aylık Elektrik Üretimi

2013 yılı Ocak ayından günümüze kadar gerçekleşen aylık elektrik üretimi grafiği: (birim: TWh)



Talep artışının yüksek olduğu ve güvenilir olması istenen elektrik üretim sistemlerinde bir başka deyişle, talebi karşılamak için önemli miktarda finansmana ihtiyaç duyulan üretim sistemlerinde yatırımlar ve arz güvenliği açısından bu özelliğin dikkate alınması daha da önem kazanmaktadır. Örneğin talebi karşılamak üzere kurulması gereken yeni kapasitenin tamamının termik santrallerden karşılanması durumunda ilave kapasite miktarı, tamamının hidrolik ve rüzgar santrallerinden karşılanması durumundaki kapasite miktarının yaklaşık yarısı kadardır.

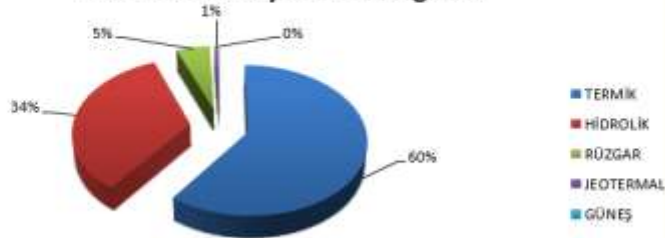
### 2014 Yılı Kurulu Güç

2014 yılı sonu itibariyle işletmeye **5.512,3 MW** kurulu gücünde santral ilavesi olmuş ve Türkiye Toplam Kurulu gücü **69.519,8 MW** değerine ulaşmıştır.

### 2014 yıl sonu itibariyle Kurulu Gücün kaynaklara dağılımı

| YAKIT TÜRÜ    | KURULU GÜCÜ (MW) | SANTRAL SAYILARI |
|---------------|------------------|------------------|
| TERMİK        | 41.801,8         | 388              |
| HİDROLİK      | 23.643,2         | 621              |
| RÜZGAR        | 3.629,7          | 90               |
| JEOTERMAL     | 404,9            | 15               |
| GÜNEŞ         | 40,2             | 112              |
| <b>TOPLAM</b> | <b>69.519,8</b>  | <b>1.126</b>     |

### Kurulu Gücün Kaynaklara Dağılımı



Üretim tesislerinin yakıt cinsi ve işletmeye giriş yılı itibariyle yatırım kararlarının yatırımcı tarafından verildiği bir piyasa yapısında özellikle elektrik enerjisi talebinin ekonomik krizin etkisinin geçmesi sonrasında önemli bir artış oranı ile artmasının beklendiği bir elektrik sisteminde ülke talebinin güvenilir bir yedekle karşılanması için gerekli üretimin birincil kaynak dağılım politikaları açısından uygunluğunun takip edilmesi arz güvenliği açısından önemli bir husustur.

Ayrıca talebin önemli bir artış oranı ile gelişmesinin beklendiği bir piyasada lisans alan, lisans almak için başvuruda bulunan üretim tesislerinin taahhüt ettikleri tarihte gerçekleştirmelerini sağlamak için durumlarının sıkı bir şekilde takibi yapılarak gerekli önlemlerin alınması (örneğin rezerv edilmiş kapasite bedeli gibi) yine arz güvenliği açısından önemlidir.

#### 2015 YILI ELEKTRİK ÜRETİM/TÜKETİM VERİLERİ

| <b>2015 YILI TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİM-TÜKETİMİ</b> |                                      |                       |                          |
|--|--------------------------------------|-----------------------|--------------------------|
|  |                                      |                       | <b>Birim: Milyon kWh</b> |
| <b>AYLAR</b>   | <b>TÜRKİYE ÜRETİM İMKANI TOPLAMI</b> | <b>TÜRKİYE TALEBİ</b> | <b>ÜRETİM YEDEĞİ</b>     |
| <b>OCAK</b>  | <b>26.433,8</b>                      | <b>23.020,8</b>       | <b>4.452,3</b>           |
| <b>ŞUBAT</b>   | <b>24.059,7</b>                      | <b>20.677,2</b>       | <b>4.288,6</b>           |
| <b>MART</b>  | <b>25.255,3</b>                      | <b>22.010,5</b>       | <b>4.226,8</b>           |
| <b>NİSAN</b>   | <b>23.849,7</b>                      | <b>21.300,1</b>       | <b>3.060,2</b>           |
| <b>MAYIS</b>   | <b>25.886,4</b>                      | <b>21.465,3</b>       | <b>4.956,8</b>           |
| <b>HAZİRAN</b>   | <b>26.142,6</b>                      | <b>21.697,9</b>       | <b>5.308,3</b>           |
| <b>TEMMUZ</b>  | <b>27.838,6</b>                      | <b>24.417,8</b>       | <b>4.291,3</b>           |
| <b>AĞUSTOS</b>   | <b>27.700,8</b>                      | <b>25.421,2</b>       | <b>3.174,1</b>           |
| <b>EYLÜL</b>   | <b>24.430,5</b>                      | <b>22.651,1</b>       | <b>2.676,6</b>           |
| <b>EKİM</b>  | <b>22.718,1</b>                      | <b>20.387,2</b>       | <b>3.223,7</b>           |
| <b>KASIM</b>   | <b>24.469,7</b>                      | <b>22.081,3</b>       | <b>3.330,6</b>           |
| <b>ARALIK</b>  | <b>26.164,5</b>                      | <b>23.752,6</b>       | <b>3.431,2</b>           |
| <b>TOPLAM</b>  | <b>304.949,8</b>                     | <b>268.883,1</b>      | <b>46.420,8</b>          |

Özellikle 1990'lı yılların sonlarından itibaren özel sektöre ait kurulu gücün artmış olması, bu kurulu gücün büyük kısmının termik olması ve üretimlerine satın alma garantisi verilmiş olması kamu santrallerinin talebe bağlı olarak ihtiyaç duyulmadığı zamanlarda kısıtlı çalıştırılmaları sonucunu ortaya çıkartmıştır. Bilindiği üzere elektrik enerjisi ihtiyaç duyulduğu anda üretilir. Doğal olarak üretim kapasitesi talepten yüksek olduğu zaman fazla olan kurulu kapasite kullanılamayacaktır. Bütün santrallerin eşit koşullarda olduğu durumda elektrik enerjisi üretimine maliyeti düşük olan santraldan başlanıp yüksek olana doğru sıra ile üretim yaptırılması en ekonomik işletme yöntemidir. Ancak belirli bir kapasite imtiyazlı haklara veya üretim önceliğine sahipse maliyete bakılmadan öncelikle üretim yaptırılmaktadır. Santrallara üretim önceliği ya da imtiyazlı haklar verilirken toplam elektrik enerjisi talebi miktarı ile yıl içinde elektrik tüketim

seviyelerini gösteren yük profili göz önünde bulundurulmalıdır. En azından öncelik verilmiş toplam kurulu kapasite miktarının baz yük seviyesinden daha yüksek olmamasına dikkat edilmelidir.

Sonuç ve özet olarak; Elektrik Sektörünün tüketim yapısının özelliği dolayısıyla, Arz-talep dengelerinin gelişimine ve puant yük talebine en uygun şekilde cevap verecek Hidrolik-Termik-Rüzgar-Güneş kaynaklarına bağlı dağılımı sağlayacak, kaynak güvenliğini esas alacak, arz güvenliği açısından yeterli düzeyde yedek kapasiteye sahip bir sistemin kurulabilmesi için planlama çalışmalarına önem verilmesi gerekmektedir. Elektrik sektörünün serbest piyasa şartlarında faaliyet göstermeye başlamasından sonra da özel sektörün önünü görmesi ve yatırımcılara ışık tutması ve arz güvenliği açısından planlama çalışmalarının yapılması büyük önem arz etmektedir. Bilindiği gibi, sağlıksız, plansız ve belirsizliklerin çok olduğu bir gelişimden özellikle piyasada faaliyet gösteren özel sektörün girişimleri olumsuz etkilenebilecektir.

### 2015 YILI ISPARTA BÖLGESİ HES PROJELERİ

| S. | Santral Adı                                   | Tesis Türü    | Firma                         | Kurulu Güç |
|----|---|---------------|-------------------------------|------------|
| 1  | Kovada 2 HES                                  | Hidroelektrik | Batıçim Enerji                | 51 MW      |
| 2  | Gökbel HES                                    | Hidroelektrik | Gökbel Enerji Elektrik Üretim | 19 MW      |
| 3  | <b>Aksu Çayköy HES</b>                        | Hidroelektrik | Aksu Enerji                   | 13 MW      |
| 4  | Kovada 1 HES                                  | Hidroelektrik | Batıçim Enerji                | 8,25 MW    |
| 5  | <b>Yaylabel HES</b>                           | Hidroelektrik | Elestaş Elektrik              | 5,09 MW    |
| 6  | Isparta Mensucat Doğalgaz Santrali            | Doğalgaz      | Isparta Mensucat              | 4,30 MW    |
| 7  | Çukurçayı HES                                 | Hidroelektrik |                               | 3,60 MW    |
| 8  | Sütçüler HES                                  | Hidroelektrik |                               | 2,22 MW    |
| 9  | <b>Aksu Enerji Güneş Enerji Santrali</b>      | Güneş         | Aksu Enerji                   | 1,00 MW    |
| 10 | M32S Enerji Güneş Enerjisi Santrali           | Güneş         | M32S Enerji Üretim            | 0,75 MW    |
| 11 | Güler Soğuk Hava Deposu Güneş Enerji Santrali | Güneş         | Güler Soğuk Hava Deposu       | 0,14 MW    |

### Yapım Aşamasındaki Santraller

| S. | Santral Adı                                       | Tesis Türü    | Firma       | Kurulu Güç |
|----|---|---------------|-------------|------------|
| 1  | Gökböğüt Regülatörü ve HES                        | Hidroelektrik | Ado Enerji  | 3,18 MW    |
| 2  | Aksu ve Masfen İnşaat Güneş Enerji Santrali (GES) | Güneş         | Aksu Enerji | 1,00 MW    |

**Tablo 49 : Türkiye Toplam Kurulu Gücünün Kaynaklara Göre Yıllar İtibariyle Gelişimi (İnşa halindeki Kamu ve Özel Sektör Projeleri ve Lisans almış olup İşletmeye giriş tarihleri Belirsiz Projelerle)**

|      | (MW)    |                     |             |           |           |          |         |         |       |             |          |        |         |
|------|---------|---------------------|-------------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-------|-------------|----------|--------|---------|
|      | LINYIT  | T. KÖMÜR + ASFALTIT | İTHAL KÖMÜR | DOĞAL GAZ | JEOTERMAL | FUEL OIL | MOTORİN | NÜKLEER | DİĞER | BİOGAZ+ATIK | HİDROLİK | RÜZGAR | TOPLAM  |
| 1984 | 2359,3  | 219,9               | 0,0         | 0,0       | 17,5      | 1362,8   | 627,3   | 0,0     | 0,0   | 0,0         | 3874,8   | 0,0    | 8461,6  |
| 1985 | 2864,3  | 219,9               | 0,0         | 100,0     | 17,5      | 1417,8   | 627,3   | 0,0     | 0,0   | 0,0         | 3874,8   | 0,0    | 9121,6  |
| 1986 | 3579,3  | 197,7               | 0,0         | 400,0     | 17,5      | 1417,8   | 625,4   | 0,0     | 0,0   | 0,0         | 3877,5   | 0,0    | 10115,2 |
| 1987 | 4434,3  | 181,8               | 0,0         | 800,0     | 17,5      | 1514,7   | 543,7   | 0,0     | 0,0   | 0,0         | 5003,3   | 0,0    | 12495,1 |
| 1988 | 4434,3  | 181,8               | 0,0         | 1555,2    | 17,5      | 1569,7   | 544,0   | 0,0     | 0,0   | 0,0         | 6218,3   | 0,0    | 14520,6 |
| 1989 | 4713,7  | 331,6               | 0,0         | 2035,8    | 17,5      | 1566,7   | 545,6   | 0,0     | 0,0   | 0,0         | 6597,3   | 0,0    | 15808,2 |
| 1990 | 4874,1  | 331,6               | 0,0         | 2210,0    | 17,5      | 1574,5   | 545,6   | 0,0     | 0,0   | 0,0         | 6764,3   | 0,0    | 16317,6 |
| 1991 | 5040,9  | 352,6               | 0,0         | 2555,4    | 17,5      | 1573,3   | 545,6   | 0,0     | 0,0   | 10,0        | 7113,8   | 0,0    | 17209,1 |
| 1992 | 5405,1  | 352,6               | 0,0         | 2626,0    | 17,5      | 1549,6   | 372,8   | 0,0     | 0,0   | 13,8        | 8378,7   | 0,0    | 18716,1 |
| 1993 | 5608,8  | 352,6               | 0,0         | 2734,8    | 17,5      | 1555,9   | 372,5   | 0,0     | 0,0   | 13,8        | 9681,7   | 0,0    | 20337,6 |
| 1994 | 5818,8  | 352,6               | 0,0         | 2858,2    | 17,5      | 1561,8   | 372,5   | 0,0     | 0,0   | 13,8        | 9864,6   | 0,0    | 20859,8 |
| 1995 | 6047,9  | 326,4               | 0,0         | 2924,5    | 17,5      | 1557,2   | 204,2   | 0,0     | 0,0   | 13,8        | 9862,8   | 0,0    | 20954,3 |
| 1996 | 6047,9  | 341,4               | 0,0         | 3098,1    | 17,5      | 1576,7   | 219,2   | 0,0     | 0,0   | 13,8        | 9934,8   | 0,0    | 21249,4 |
| 1997 | 6047,9  | 335,0               | 0,0         | 3552,4    | 17,5      | 1585,2   | 219,2   | 0,0     | 18,3  | 13,8        | 10102,6  | 0,0    | 21891,9 |
| 1998 | 6213,9  | 335,0               | 0,0         | 4504,7    | 17,5      | 1638,7   | 219,2   | 0,0     | 87,4  | 22,4        | 10306,5  | 8,7    | 23354,0 |
| 1999 | 6351,9  | 335,0               | 0,0         | 6892,9    | 17,5      | 1617,5   | 229,5   | 0,0     | 105,3 | 23,8        | 10537,2  | 8,7    | 26119,3 |
| 2000 | 6508,9  | 335,0               | 145,0       | 7044,0    | 17,5      | 1671,0   | 229,5   | 0,0     | 95,3  | 23,8        | 11175,2  | 18,9   | 27264,1 |
| 2001 | 6510,7  | 335,0               | 145,0       | 7153,5    | 17,5      | 2064,1   | 235,5   | 0,0     | 155,7 | 23,6        | 11672,9  | 18,9   | 28332,4 |
| 2002 | 6502,9  | 335,0               | 145,0       | 9702,1    | 17,5      | 2464,7   | 235,5   | 0,0     | 155,7 | 27,6        | 12240,9  | 18,9   | 31845,8 |
| 2003 | 6438,9  | 335,0               | 1465,0      | 11509,6   | 15,0      | 2796,2   | 235,5   | 0,0     | 166,6 | 27,6        | 12578,7  | 18,9   | 35587,0 |
| 2004 | 6450,8  | 335,0               | 1510,0      | 12798,4   | 15,0      | 2761,3   | 214,4   | 0,0     | 47,2  | 27,6        | 12645,4  | 18,9   | 36824,0 |
| 2005 | 7130,8  | 335,0               | 1651,0      | 13789,5   | 15,0      | 2708,3   | 215,9   | 0,0     | 36,5  | 35,3        | 12906,1  | 20,1   | 38843,5 |
| 2006 | 8210,8  | 335,0               | 1651,0      | 14314,6   | 61,8      | 2594,2   | 251,9   | 0,0     | 21,4  | 41,3        | 13062,7  | 20,1   | 40564,8 |
| 2007 | 8211,4  | 335,0               | 1651,0      | 14560,4   | 77,2      | 2243,4   | 206,4   | 0,0     | 21,4  | 42,7        | 13394,9  | 92,0   | 40835,8 |
| 2008 | 8205,0  | 335,0               | 1651,0      | 15054,8   | 77,2      | 2241,8   | 26,4    | 0,0     | 21,4  | 59,7        | 13828,7  | 316,3  | 41817,2 |
| 2009 | 8199,3  | 470,0               | 1921,0      | 16547,5   | 77,2      | 2066,9   | 26,4    | 0,0     | 21,4  | 86,5        | 14553,4  | 791,6  | 44761,2 |
| 2010 | 8199,3  | 470,0               | 3281,0      | 18175,0   | 94,2      | 2002,0   | 27,1    | 0,0     | 16,9  | 107,2       | 15831,2  | 1320,2 | 49524,1 |
| 2011 | 8274,1  | 690,4               | 3881,0      | 19323,6   | 114,2     | 1705,6   | 26,4    | 0,0     | 214,7 | 115,3       | 17137,1  | 1728,7 | 53211,1 |
| 2012 | 8280,5  | 690,4               | 3881,0      | 20574,9   | 114,2     | 1405,6   | 26,4    | 0,0     | 214,7 | 167,6       | 20470,4  | 1880,6 | 57706,3 |
| 2013 | 8319,1  | 690,4               | 3881,0      | 20806,1   | 148,2     | 1405,6   | 26,4    | 0,0     | 214,7 | 175,1       | 21460,9  | 2164,9 | 59292,4 |
| 2014 | 8375,1  | 690,4               | 3881,0      | 22375,7   | 196,7     | 1405,6   | 26,4    | 0,0     | 214,7 | 184,7       | 24291,4  | 2646,3 | 64288,0 |
| 2015 | 9857,1  | 960,4               | 5081,0      | 23416,7   | 196,7     | 1405,6   | 26,4    | 0,0     | 214,7 | 184,7       | 28003,1  | 2646,3 | 71992,7 |
| 2016 | 9857,1  | 960,4               | 5681,0      | 24041,7   | 196,7     | 1405,6   | 26,4    | 0,0     | 214,7 | 184,7       | 31606,4  | 2646,3 | 76821,0 |
| 2017 | 9890,1  | 1244,4              | 6081,0      | 25118,6   | 225,0     | 1405,6   | 26,4    | 0,0     | 214,7 | 189,5       | 33480,7  | 3361,0 | 81237,0 |
| 2018 | 9923,1  | 1528,4              | 6481,0      | 26195,4   | 253,3     | 1405,6   | 26,4    | 0,0     | 214,7 | 194,2       | 33987,6  | 4075,7 | 84285,4 |
| 2019 | 9956,1  | 1812,4              | 6881,0      | 27272,3   | 281,6     | 1405,6   | 26,4    | 1200,0  | 214,7 | 199,0       | 34073,8  | 4790,3 | 88113,2 |
| 2020 | 9989,1  | 2096,4              | 7281,0      | 28349,1   | 309,9     | 1405,6   | 26,4    | 2400,0  | 214,7 | 203,7       | 34160,1  | 5505,0 | 91941,0 |
| 2021 | 10022,1 | 2380,4              | 7681,0      | 29426,0   | 338,2     | 1405,6   | 26,4    | 3600,0  | 214,7 | 208,5       | 34246,4  | 6219,7 | 95769,0 |



**ANTALYA BÖLGESİ ENERJİ ÜRETİM TESİSİ PROJELERİ - 2012**

|    | Şirket Adı  | Santral Adı                       | Yakıt Türü | Toplam Kurulu Güç (MW) | İşletmedeki Kurulu Güç (MW) | Öngörülen Yatırım (TL) | Gerçekleşen Yatırım (TL) | Öngörülen Üretim (kWh/Yıl) |
|----|---|-----------------------------------|------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 1  | Ado Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş.   | Çayağzı HES                       | Hidrolik   | 9,96                   | 0,00                        | 15.936.000             | 1.882.042                | 36.860.000                 |
| 2  | Ado Madencilik Sanayi ve Ticaret A.Ş.   | Kozdere HES                       | Hidrolik   | 9,83                   | 0,00                        | 15.728.000             | 10.086.366               | 40.690.000                 |
| 3  | Aksa Enerji Üretim A.Ş.   | Aksa Enerji Santrali              | Doğalgaz   | 1.173,00               | 850,00                      | 1.173.000.000          | 944.265.000              | 6.000.000.000              |
| 4  | Albe Enerji Elektrik Elektronik Danışmanlık Müşavirlik Petrol Madencilik Tanım Hayvancılık San. ve Tic. Ltd. Şti. | Berat HES                         | Hidrolik   | 4,32                   | 0,00                        | 6.912.000              | 273.024                  | 13.528.515                 |
| 5  | Albe Enerji Elektrik Elektronik Danışmanlık Müşavirlik Petrol Madencilik Tanım Hayvancılık San. Ve Tic. Ltd. Şti. | Yaprak HES                        | Hidrolik   | 3,80                   | 0,00                        | 6.080.000              | 4.256                    | 12.250.515                 |
| 6  | ALDAŞ Altyapı Yönetim Dan. Elektrik En. Üretim Hiz. San. Ve Tic. A.Ş.   | Hırma Termal Antma Tesisi         | Doğalgaz   | 2,00                   | 0,00                        | 2.000.000              | 2.000.000                | 16.770.000                 |
| 7  | Alp Elektrik Üretim A.Ş.  | Düzlen HES                        | Hidrolik   | 15,96                  | 0,00                        | 25.536.000             | 1.238.496                | 46.650.000                 |
| 8  | Alp Elektrik Üretim A.Ş.  | Tunaztepe HES                     | Hidrolik   | 7,68                   | 7,50                        | 12.288.000             | 12.288.000               | 37.783.000                 |
| 9  | Antalya Enerji Üretim A.Ş.  |                                   | Doğalgaz   | 97,20                  | 94,20                       | 97.200.000             | 97.200.000               | 754.000.000                |
| 10 | Ataç İnşaat ve San. A.Ş.  |                                   | Doğalgaz   | 5,67                   | 5,40                        | 5.670.000              | 5.670.000                | 42.670.000                 |
| 11 | Atlas Makine Sanayi Enerji ve Ticaret A.Ş.  | Bahr Reg. ve HES                  | Hidrolik   | 5,97                   | 0,00                        | 9.552.000              |                          | 18.490.000                 |
| 12 | Ay Elektrik Üretim Ltd. Şti.  | Duraliler I-II-III-IV HES         | Hidrolik   | 3,95                   | 0,00                        | 6.320.000              | 320.424                  | 15.650.000                 |
| 13 | Ay Elektrik Üretim Ltd. Şti.  | Eskiköy Reg. ve HES               | Hidrolik   | 2,80                   | 0,00                        | 4.480.000              | 867.328                  | 8.886.000                  |
| 14 | Ay Elektrik Üretim Ltd. Şti.  | Genç-Karapınar HES                | Hidrolik   | 5,59                   | 0,00                        | 8.944.000              | 374.754                  | 18.775.944                 |
| 15 | Bucak Yenilenebilir Enerji Üretim A.Ş.  | Bucakköy HES                      | Hidrolik   | 9,98                   | 0,00                        | 15.968.000             | 2.947.693                | 44.059.000                 |
| 16 | D.E.S.A.Ş. Dağdılar Elektrik Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.  | Doyran HES                        | Hidrolik   | 2,40                   | 0,00                        | 3.840.000              | 228.864                  | 6.980.000                  |
| 17 | Dedegöl Enerji Yatırım A.Ş.   | Kürce Regülatörü ve HES           | Hidrolik   | 12,29                  | 0,00                        | 19.667.200             | 6.155.834                | 47.655.000                 |
| 18 | Dedegöl Enerji Yatırım A.Ş.   | Sınarcı HES                       | Hidrolik   | 57,00                  | 0,00                        | 91.200.000             | 0                        | 274.000.000                |
| 19 | Değirmen Elektrik Üretim San. ve Tic. A.Ş.  | Korkuteli Reg. ve HES             | Hidrolik   | 3,01                   | 0,00                        | 4.816.000              | 602.000                  | 9.370.000                  |
| 20 | Derin Enerji Üretim A.Ş.  | Çelebiler Reg. ve HES             | Hidrolik   | 9,40                   | 0,00                        | 15.040.000             | 144.384                  | 21.010.000                 |
| 21 | Diler Elektrik Üretim A.Ş.  | Dim HES                           | Hidrolik   | 39,03                  | 0,00                        | 62.448.000             | 0                        | 122.890.000                |
| 22 | Ede Grup Enerji Üretim A.Ş.   | Çandır I Reg. Ve HES              | Hidrolik   | 1,80                   | 0,00                        | 2.880.000              | 0                        | 6.500.000                  |
| 23 | Eğence Ege Enerji Üretim A.Ş.   | Manavgat II HES                   | Hidrolik   | 26,78                  | 0,00                        | 42.848.000             | 2.035.280                | 77.840.000                 |
| 24 | Ekol Elektrik Üretim Dağıtım Sanayi ve Ticaret A.Ş.   | Burgular (Gebeş) HES              | Hidrolik   | 7,55                   | 0,00                        | 12.080.000             | 1.114.984                | 54.550.000                 |
| 25 | Elite Elektrik Üretim ve Elektronik Makine Sanayi Tic. Ltd. Şti.  | Kargı HES                         | Hidrolik   | 4,50                   | 0,00                        | 7.200.000              | 710.640                  | 14.810.010                 |
| 26 | Enejisa Enerji Üretim A.Ş.  | Sugözü Regülatörü ve Kızıldüz HES | Hidrolik   | 16,00                  | 15,43                       | 25.600.000             | 25.600.000               | 53.060.000                 |
| 27 | Enejisa Enerji Üretim A.Ş.  | Aksu Regülatörü ve Şahmalla HES   | Hidrolik   | 16,00                  | 14,00                       | 25.600.000             | 25.600.000               | 55.610.000                 |
| 28 | Ereter Enerji Üretim ve Ticaret A.Ş.  | Değirmen Regülatörü ve HES        | Hidrolik   | 7,66                   | 0,00                        | 12.256.000             | 2.951.245                | 19.807.644                 |
| 29 | Eti Alüminyum A.Ş.  | Oymağınar HES                     | Hidrolik   | 540,00                 | 540,00                      | 864.000.000            | 864.000.000              | 1.170.000.000              |
| 30 | EÜAŞ  | Kepez 2 HES                       | Hidrolik   | 6,00                   | 6,00                        | 9.600.000              | 9.600.000                | 20.000.000                 |
| 31 | EÜAŞ  | Manavgat HES                      | Hidrolik   | 48,00                  | 48,00                       | 76.800.000             | 76.800.000               | 220.000.000                |
| 32 | EÜAŞ  | Kepez 1 HES                       | Hidrolik   | 26,40                  | 26,40                       | 42.240.000             | 42.240.000               | 150.000.000                |
| 33 | EÜAŞ  | Tunççova-Finike                   | Hidrolik   | 0,55                   | 0,55                        | 883.200                | 883.200                  | 1.000.000                  |

|    | Şirket Adı   | Santral Adı                                       | Yakıt Türü | Toplam Kurulu Güç (MW) | İşletmedeki Kurulu Güç (MW) | Öngörülen Yatırım (TL) | Gerçekleşen Yatırım (TL) | Öngörülen Üretim (kWh/Yıl) |
|----|--|---|------------|------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 34 | Falez Elektrik Üretimi A.Ş.  | Falez Elektrik Üretimi A.Ş. Antalya Üretim Tesisi | Doğalgaz   | 12,00                  | 11,75                       | 12.000.000             | 12.000.000               | 94.000.000                 |
| 35 | Fraport IC İntaş Antalya Havalimans Terminal Yatırım ve İşletmeciliği A.Ş. | Trijenasyon tesisi                                | Doğalgaz   | 8,22                   | 8,00                        | 8.224.000              | 0                        | 67.200.000                 |
| 36 | Kanyon Yenilenebilir Enerji Üretim San. ve Tic.A.Ş.                        | Çenger Regülatörü ve HES                          | Hidrolik   | 3,88                   | 0,00                        | 6.208.000              | 1.483.091                | 32.290.000                 |
| 37 | Kazandere Yenilenebilir Enerji Üretim ve Tic. A.Ş.                         | Kazandere Reg. Ve HES                             | Hidrolik   | 0,37                   | 0,00                        | 592.000                | 88.918                   | 830.000                    |
| 38 | Kor-En Korkuteli Elektrik Üretim San. ve Tic. A.Ş.                         | Anak Regülatörü ve HES                            | Hidrolik   | 3,88                   | 0,00                        | 6.208.000              | 1.647.603                | 15.066.000                 |
| 39 | Özgür Elektrik Üretim A.Ş.   | Manavgat I Regülatörü ve HES                      | Hidrolik   | 26,00                  | 0,00                        | 41.600.000             | 7.504.640                | 67.840.000                 |
| 40 | Özgür Elektrik Üretim A.Ş.   | Damlapınar Regülatörü ve HES                      | Hidrolik   | 40,21                  | 0,00                        | 64.336.000             | 11.400.339               | 112.100.000                |
| 41 | Narlıca Yenilenebilir Enerji Elektrik Üretim San. Ve Tic. A.Ş.             | Narlıca I-II-III Reg. ve HES                      | Hidrolik   | 17,39                  | 0,00                        | 27.824.000             | 0                        | 26.650.000                 |
| 42 | Seçenek Enerji Üretim San. ve Tic.Ltd.Şti.                                 | Kanyon Reg. Ve HES                                | Hidrolik   | 24,21                  | 0,00                        | 38.736.000             | 1.665.648                | 51.950.000                 |
| 43 | Serhan Yenilenebilir Enerji Üretim San. Ve Tic. A.Ş.                       | Cerle HES   | Hidrolik   | 3,56                   | 0,00                        | 5.696.000              | 0                        | 12.165.000                 |
| 44 | Turkon-MNG Elektrik Üretimi ve Ticaret A.Ş.                                | Zincirli HES                                      | Hidrolik   | 9,78                   | 0,00                        | 15.648.000             | 0                        | 65.970.000                 |
| 45 | Yurt Enerji Üretim Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.                             | Tocak I HES                                       | Hidrolik   | 4,96                   | 4,76                        | 7.942.400              | 7.942.400                | 14.930.000                 |
| 46 | Yurt Enerji Üretim Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.                             | Alakır HES  | Hidrolik   | 2,10                   | 2,06                        | 3.360.000              | 3.360.000                | 14.060.000                 |
|    | <b>TOPLAM</b>  | <b>46 Adet Santral</b>                            |            | <b>2.338,65</b>        | <b>1.634,05</b>             | <b>2.962.986.800</b>   | <b>2.185.176.453</b>     | <b>9.992.266.628</b>       |

### 4.3. DEĞERLEME İŞLEMİNİ OLUMLU VE OLUMSUZ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

#### ❖ **OLUMLU ÖZELLİKLER**

- Elektrik piyasasındaki minimum fiyatı belirleyen, devlet tarafından verilen alım fiyatı ve alım garantisi.
- Enerji talebinin, enerji arzından daha hızlı artması, yeni enerji yatırımlarının zaman alması.
- Tesisin su debisi ve MW başına üretim miktarlarının ortalamanın üzerinde olması
- Elektrik tüketiminin yüksek olduğu Antalya bölgesine yakın olması

#### ❖ **OLUMSUZ ÖZELLİKLER**

- HES projelerinde, elektrik fiyatlarının en düşük olduğu bahar aylarında artan üretim, tam kapasiteye ulaşmakta, ancak elektrik fiyatlarının en yüksek olduğu yaz aylarında düşmektedir. Bu nedenle, HES'ler en yüksek üretimlerini düşük fiyatlara satmakta, yüksek fiyatlara elektrik satacakları yaz aylarında ise su debisinin düşmesine paralel olarak üretimleri düşmektedir.
- HES projeleri, düzensiz enerji arzları nedeniyle, İkili anlaşmalarda talep edilen aylık sabit üretimi karşılayamamakta ve bu anlaşmalar ile oluşan yüksek piyasa fiyatlarından tam olarak yararlanamamaktadır.
- Değerleme konusu HES projesi gibi küçük kapasiteli projelerde işletme giderleri yüksektir. Değerleme konusu 4 MW lık HES yıllık işletme giderleri ile 10 MW lık bir proje de işletilebilir.
- Çukurçay HES projesinde yapılması gereken, 4.5. bölümünde detayları verilen, yaklaşık maliyeti 2.850.000.-TL olan iyileştirme çalışmaları sonrasında, ancak tam kapasite ile üretim yapabilecek olması. Özellikle regülatör ile yükleme havuzu arasındaki korige borunun mevcut debiyi karşılamamasından dolayı oluşan kayıplar.
- Santral binası, Yükleme Havuzu, Regülatör ve iletim hatlarındaki vasat inşaat ve kalitesiz işçilik
- Yükleme havuzu ve regülatör arasındaki yolda, yağışlara bağlı oluşan bozulmalar
- Son iki yıl içerisinde düşen yağış miktarlarına paralel olarak düşük su debisi

#### ❖ **FIRSATLAR**

- Türkiye'deki elektrik üretiminin ~% 55 i doğalgaz çevrim santrallerinden sağlanmaktadır. Bu nedenle elektrik fiyatlarını belirleyen en önemli unsur doğalgaz fiyatlarıdır. Dünyadaki doğalgaz tüketiminde yaşanan düzenli artış ile doğalgaz fiyatlarındaki artış beklentisinin elektrik fiyatlarını sürekli yukarıya doğru hareketlendirmesi,
- Enerji ihtiyacının, hem dünya hem de Türkiye' de sürekli artması ve enerji arzının bu artış oranını karşılayamaması
- Nakit akımlarının düzenli, nakit akımlarındaki azalış ve artış dönemlerinin belirgin olması

#### ❖ **TEHDİTLER**

- Nükleer Santrallerin ülkemizde kuruluşu için sürecin başlaması ve bu santrallerin yapacağı yüksek miktarlardaki enerji üretimi ile enerji fiyatlarında düşme ihtimali olması,
- Enerji talebinin tahmin edildiği gibi gerçekleşmemesi,
- Oluşabilecek yağış rejimi değişiklikleri ve kuraklık dönemleriyle, Hidrolik santrallara gelen su miktarının düşmesi
- Santralde uzun süreli arızaların olabileceği.

#### 4.4. GAYRİMENKULÜN FİZİKSEL VE TEKNİK ÖZELLİKLERİ VE DEĞERLEMEDE BAZ ALINAN VERİLER

| aydemir<br>Elektrik Üretim A.Ş.<br>Çukurçayı HES |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Regülatör Adeti                                  | : 1                                 |
| Regülatör Tipi                                   | : Üstten Alışlı Tirol               |
| Maksimum Su Seviyesi                             | : 853.65 m (Regülatör)              |
| İletim Hattı Tipi                                | : Serbest Akışlı Boru (Çap:1000 mm) |
| İletim Hattı Kapasitesi                          | : 1,20 m <sup>3</sup> /s            |
| İletim Hattı Uzunluğu                            | : 4704,07 m                         |
| Kuyruk Suyu Kotu                                 | : 414,98 m (iki türbin çalışırken)  |
| Çevre Düzenleme Kotu                             | : 417,41 m                          |
| Proje Debisi                                     | : 1,2 m <sup>3</sup> /s             |
| Max su seviyesi                                  | : 844.30 m (Yükleme Havuzu)         |
| Türbin Tipi                                      | : Yatay Pelton                      |
| Ünite Sayısı ve Gücü                             | : 2 Adet 2MW                        |
| Kurulu Güç                                       | : 4 MW                              |
| Kuyruksuyu Kotu                                  | : 415 m                             |
| Cebri boru boyu                                  | : 1668.95 m                         |

##### Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES Projesi Mevcut Tesisleri :

- Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES projesi kapsamında bulunan mevcut tesisler şunlardır;
- Çukurçay Regülatörü; 851 m talveg kotunda, 852 m savak kotunda 15.3 m genişliğinde, 854.0 m kret kotunda Tirol tipi betonarme olarak tasarlanmıştır.
  - 1.00 m çapında, 4.704 m boyunda Korige boru iletim kanalı.
  - 8 m genişliğinde, 20 m boyunda, 1.30 m aktif su yüksekliğinde yükleme havuzu.
  - 0.70 m çapında, 1.567 m uzunluğunda cebri boru.
  - Toplam 4000 KW Kurulu gücünde iki adet yatay eksenli Pelton türbin içeren santral binası.
  - 3.5 km uzunluğunda Enerji iletim hattı.

Santralde 6.3 kV gerilim seviyesinde üretilen enerji, ünite transformatörleri vasıtası ile 31.5 kV gerilim seviyesine yükseltilerek 31.5 kV şalta aktarılmakta ve 3.50 km lik 477 MCM iletkenli ENH ile Isparta ili Yumrutaş Ağlasun DM hattına bağlanarak ulusal şebekeye aktarılmaktadır. Bu amaçla santral binasının içine 31.5 kV metal muhafazalı kapalı şalt yapılmıştır.

#### 4.4.1. Proje teknik verileri

| Çukurçay Regülatörü                                | Birim             | Açıklama   |
|--|-------------------|------------|
| Yer  |                   | Çukurçay   |
| Çökeltim Havuzu                                    |                   | Sağ sahil  |
| Talveg Kotu  | m                 | 851        |
| Drenaj Alanı                                       | km <sup>2</sup>   | 30.65      |
| Yıllık Gelen Toplam Akım                           | hm <sup>3</sup>   | 19.24      |
| Yıllık Gelen Ortalama Akım                         | m <sup>3</sup> /s | 0.61       |
| Taşkın Debisi ( Q <sub>100</sub> )                 | m <sup>3</sup> /s |            |
| Taşkın Debisi ( Q <sub>25</sub> )                  | m <sup>3</sup> /s |            |
| Güvenilir Debi                                     | m <sup>3</sup> /s | 0.071      |
| Tip  |                   | Tirol Tipi |
| Dere Yatağına Bırakılan Debi                       | m <sup>3</sup> /s | 0.059      |
| Maksimum Su Seviyesi ( Q <sub>100</sub> geçerken ) | m                 | 853.65     |
| Dizayn Debisi                                      | m <sup>3</sup> /s | 1.20       |
| Eşiğin Talvegden Yüksekliği                        | m                 | 1.00       |
| Eşik Uzunluğu                                      | m                 | 15.30      |
| Eşik Kotu  | m                 | 852.00     |
| Kret Kotu  | m                 | 854.00     |
| Enerji Kırıcı Havuz Tipi                           |                   | Yok        |
| Enerji Kırıcı Havuz Uzunluğu                       | m                 | -          |
| Enerji Kırıcı Havuz Genişliği                      | m                 | -          |
| Çökeltim Havuzu Uzunluğu                           | m                 | 40.0       |
| Çökeltim Havuzu Genişliği                          | m                 | 4.60       |
| Çökeltim Havuzunda Çökelen Min. Tane Çapı          | mm                | 0.03       |
| Çökeltim Havuzu Sonu Kapağı ( geniş./yüksek. )     | m                 | 2.1 / 1.0  |
| Çökeltim Havuzu Sonu Normal Su Seviyesi            | m                 | 843.8      |

| İletim Yapısı                | Birim             | Açıklama     |
|------------------------------|-------------------|--------------|
| Tip                          |                   | Korige Boru  |
| A det                        |                   | 2            |
| Çap                          | m                 | 1.00         |
| Hava Payı                    | m                 | 0.29         |
| Su Yüksekliği                | m                 | 0.71         |
| Kanal Eğimi                  |                   | 0.015        |
| Uzunluk                      | m                 | 4704         |
| Maksimum Debi                | m <sup>3</sup> /s | 2x0.60 =1.20 |
| Manning Pürüzlülük Katsayısı |                   | 0.008        |

| Yükleme Havuzu                                   | Birim          | Açıklama    |
|--|----------------|-------------|
| Normal Su Kotu                                   | m              | 843.80      |
| Maksimum Su Kotu                                 | m              | 844.30      |
| Minimum Su Kotu                                  | m              | 843.30      |
| Duvar Üst Kotu                                   | m              | 844.80      |
| Havuz İç Genişliği                               | m              | 8.00        |
| Havuz Uzunluğu                                   | m              | 20.00       |
| Su Alma Ağız Izgara Tertibatı (yük. / genişlik ) | m              | 2.10 x 1.00 |
| Aktif Hacmi                                      | m <sup>3</sup> | 111.84      |
| Proje Debisini Sağlayabildiği Süre               | dakika         | 2.80        |
| Taşma Savağı                                     |                | Sağ sahil   |
| Taşma Savağı Genişliği                           | m              | 1.00        |
| Silt Boşaltma Kapağı ( yük. / genişlik )         | m              | 0.80 / 0.80 |
| Cebri Boru Giriş Kapağı ( yük. / genişlik )      | m              | 2.0 / 2.0   |

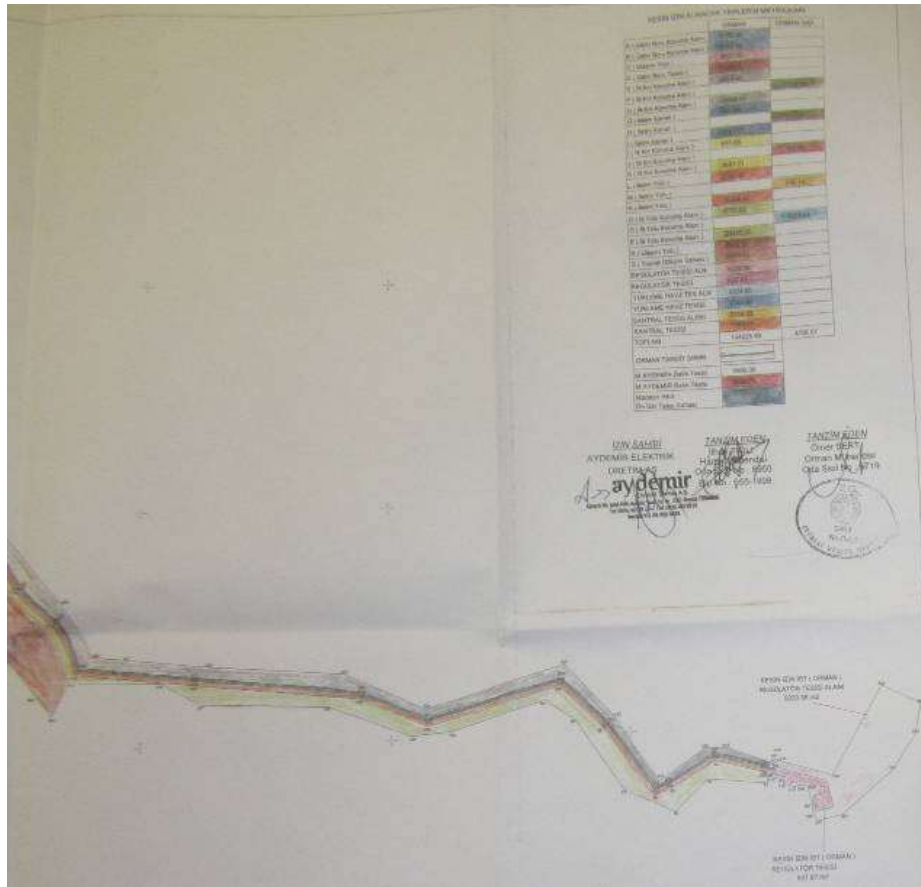
| Cebri Boru       | Birim | Açıklama          |
|------------------|-------|-------------------|
| Tip              |       | Açıkta Çelik Boru |
| Çap              | m     | 0.70              |
| Uzunluk          | m     | 1567              |
| A det            |       | 1                 |
| Et Kalınlığı     | mm    | 10                |
| Malzeme          |       | St52.5            |
| Branşman Adedi   | adet  | 2                 |
| Branşman Çapları | m     | 0.5               |

| Türbin               |   |                              |
|----------------------|---|------------------------------|
| Tipi                 | : | 2 adet Yatay Pelton          |
| Kurulu gücü          | : | 2x2.168=4.336 MW             |
| Ünite sayısı         | : | 2                            |
| Proje debisi         | : | 2x0.6= 1.2 m <sup>3</sup> /s |
| Ünite gücü           | : | 2x2000 = 4000 kW             |
| Türbin Eksen Kotu    | : | 418.41 m                     |
| MİN. Kuyruksuyu kotu | : | 415.00 m                     |
| Brüt düşü            | : | 429.30 m                     |
| Devir Sayısı         | : | 750 dev/dak                  |

| Generatör      |   |                      |
|----------------|---|----------------------|
| Tipi           | : | Yatay Eksenli Pelton |
| Ünite sayısı   | : | 2                    |
| Güç faktörü    | : | 0.85                 |
| Jeneratör gücü | : | 2x925 kVA            |
| Gerilim        | : | 6.3 kV               |
| Frekans        | : | 50 Hz                |
| Devir Sayısı   | : | 750 dev/dak          |

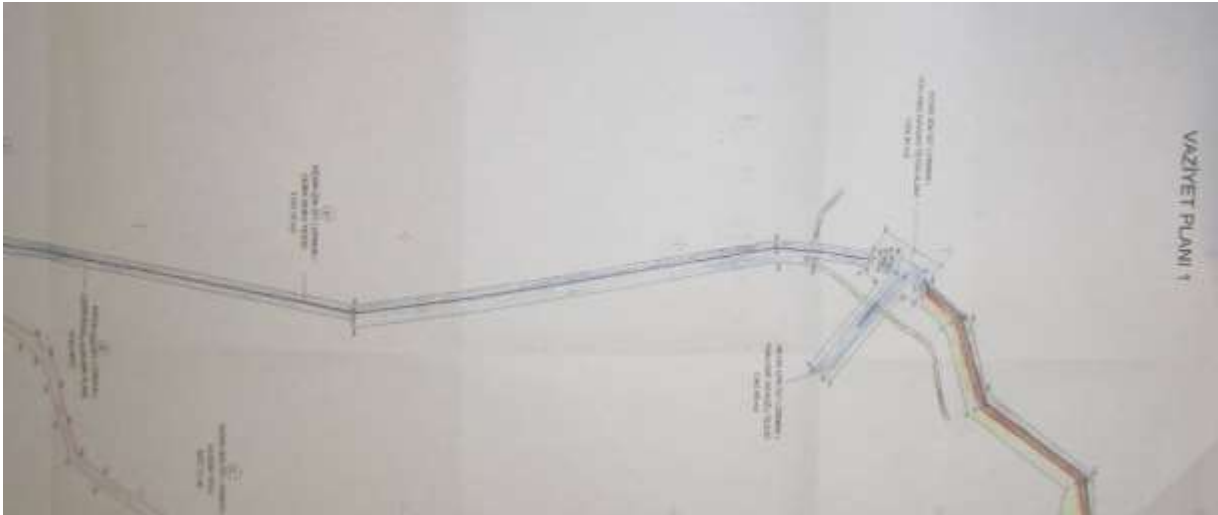
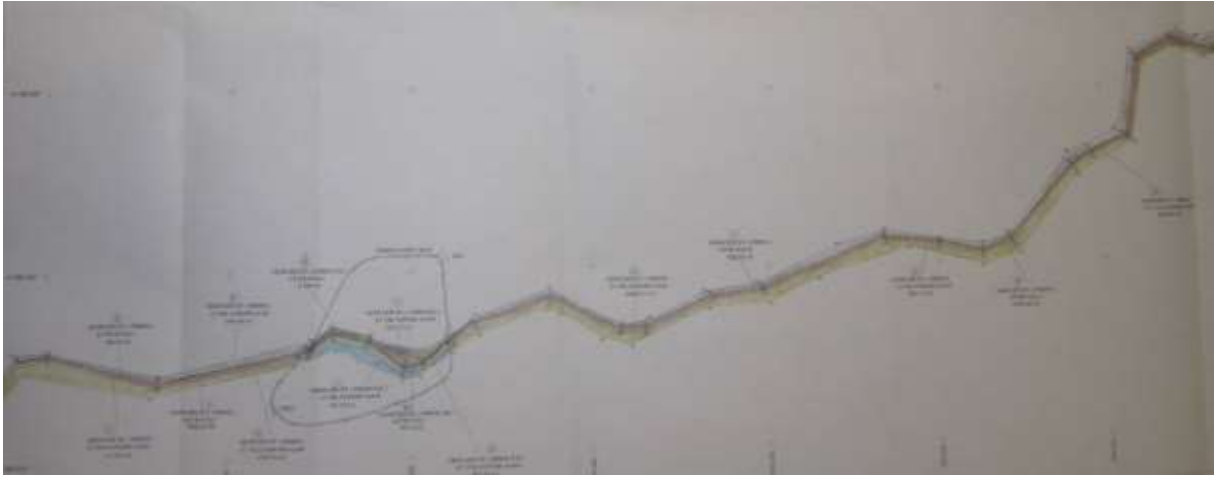
|                       |   |             |
|-----------------------|---|-------------|
| <b>Ünite Trafolar</b> | : |             |
| Tipi                  | : | Açık, yağlı |
| Sayısı                | : | 3           |
| Gücü                  | : | 2x1600 kVA  |
| Anma gerilimi         | : | 6.3/34.5 kV |
| Frekansı              | : | 50 Hz       |
| Bağlantı grubu        | : | Dyn 11      |
| Soğutma               | : | ONAN        |

|                           |   |                          |
|---------------------------|---|--------------------------|
| <b>İç İhtiyaç Trafosu</b> | : |                          |
| Tipi                      | : | Dahili üç fazlı kuru tip |
| Sayısı                    | : | 1                        |
| Gücü                      | : | 100 kVA,                 |
| Frekansı                  | : | 50 Hz                    |
| Bağlantı grubu            | : | Dyn 5                    |
| Soğutma                   | : | AN                       |

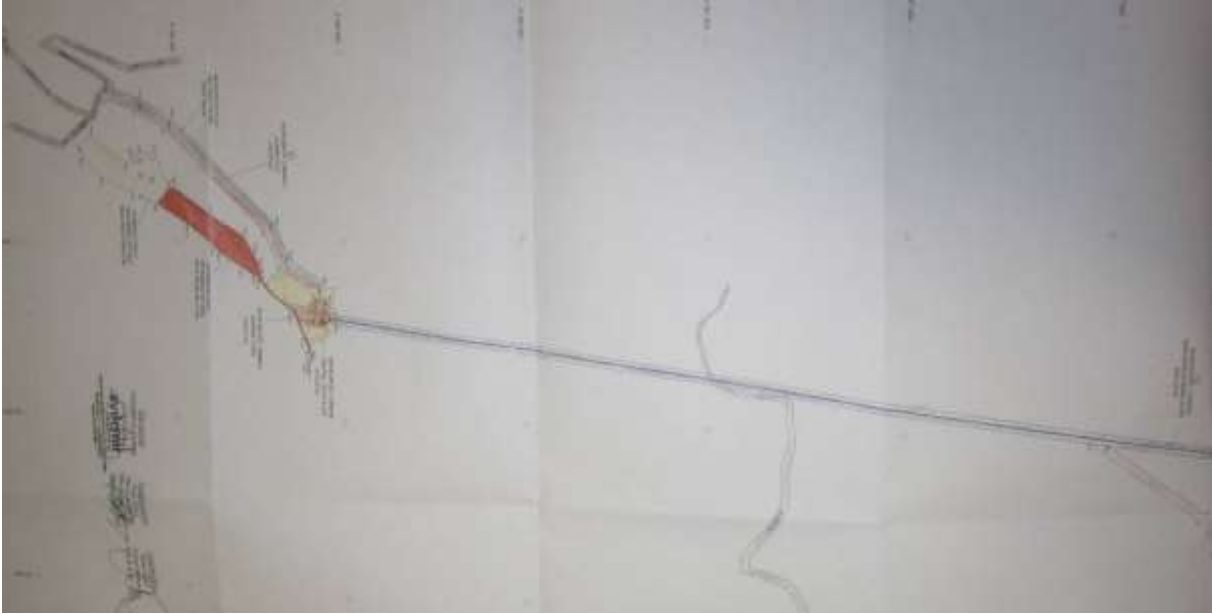


*Regülatör ve çıkış hattı vaziyet planı*





*Yükleme Havuzu ve Cebri boru hattı vaziyet planı*



*Cebri boru ve Santral Binası vaziyet planı (Plan asılları rapor ekindedir)*

#### **4.4.2. Regülatör Yeri**

Regülatör yerinde temel kaya genel olarak Harmancık Çakıltaşu üyesi litolojisinden oluşmaktadır. Bu birim sıkı, sert karbonat çimentolu, polijenik çakılı boz-gri renkli çakıl taşlarından oluşmaktadır. İnce-orta-kalın katmanlı üst düzeylerine doğru masif görünümlü olan çakıl taşları güneye doğru denizel özellik kazanmaktadır. Çakıl taşlarının ince orta katmanlı olan düzeyler arasında yer yer kumtaş, çamurtaşu seviyeleri gözlenir. Ayrıca içerisinde kireçtaşu merceklerine de rastlanır. Üst düzeylerine doğru daha gevşek çimentoludur. Bol kırıklı ve çatlaklıdır. Çatlaklar ikincil olarak kalsit ve kil dolgulu yer yer boş olan birimde karstlaşma gelişmiştir. Karstlaşma süreksizlik düzlemleri boyunca fazlaşmaktadır. Dolayısı ile belirttiğimiz formasyon özellikleri göz önünde bulundurularak regülatör yeri kazı sırasında üst düzeyleri daha gevşek çimentolu ve ayrılmış olan kısım kaldırılmıştır. Temel kayasının yüzeysel ayrışma zonu ve ancak kazıdan sonra saptanabilecek açık eklem ve çatlaklar gevşek ve bozmuş malzemedan temizlenmiştir. Açık eklem ve çatlaklar gevşek ve bozmuş malzemedan temizlenmiştir. Açık eklem ve çatlaklar açıklıklarının en az 2 katı derinliğe kadar temizlenip betonla tıkaçlanmıştır.

#### **4.4.3. İletim Hattı, Yükleme Havuzu, Cebri Boru**

Su kanalı güzergahının temel kayası Harmancık Çakıltaşu'dur. Güzergah boyunca kalınlığı 1 m ile 3 m arasında değişen yamaç molozu gözlenmektedir. Su kanalı yerinde yamaç molozu ve kayacın ayrışma zonu kazılarak yapı sağlam kayaya oturtulmuştur. Topografik eğimden dolayı kazı sonucu oluşacak şevlerde gerek görülen kısımlarda püskürtme betonu ve hasır çelikle kaya desteklenmiştir. Kanal kazısı boyunca oluşacak çatlak ve geçirimli birimler enjeksiyon yöntemi ile ve betonlama yapılarak su kaçakları önlenmeye çalışılmıştır. Yapılacak yükleme havuzu ve iletim hattı Harmancık Çakıltaşu'na oturmaktadır. Bu birim sıkı, sert karbonat çimentolu, polijenik çakılı boz-gri renkli çakıl taşlarından oluşmaktadır. İnce-ortakalın katmanlı üst düzeylerine doğru masif görünümlü olan çakıl taşları güneye doğru denizel özellik kazanmaktadır. Çakıl taşlarının ince orta katmanlı olan düzeyler arasında yer yer kumtaş, çamurtaşu seviyeleri gözlenir. Yükleme havuzu yeri kazı sırasında üst düzeyleri daha gevşek çimentolu ve ayrılmış olan kısım kaldırılmıştır. Temel kayasının yüzeysel ayrışma zonu ve ancak kazıdan sonra saptanabilecek açık eklem ve çatlaklar gevşek ve bozmuş malzemedan temizlenmiştir. Açık eklem ve çatlaklar açıklıklarının en az 2 katı derinliğe kadar temizlenip betonla tıkaçlanmıştır. Cebri boru güzergahının litolojisi Harmancık çakıltaşu üyesinden oluşmaktadır. Cebri boru güzergahında boru kotunu kurtaracak

sıyırma kazısı yapılması ve mesnetlerde ise sağlam ayrışma zonundan sonraki sağlam kayaya ulaşılmıştır. Mesnet ayakları ankrajlarla sağlam kayaya tutturularak, boru hendeği şevlerinde gerek görülen kısımlarda püskürtme betonu ve hasır çelik kaya desteklenmiştir.

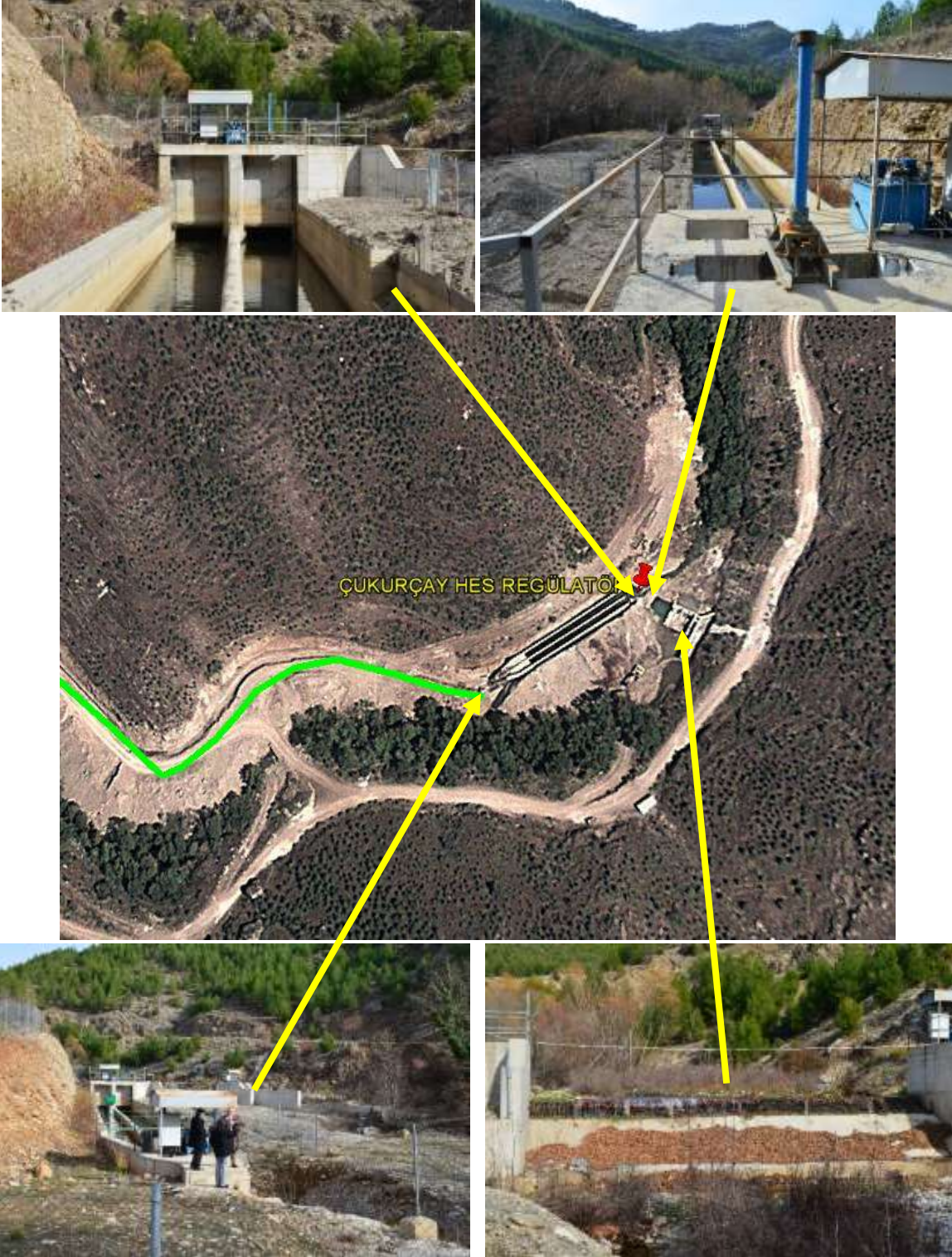
#### **4.4.4. Santral Binası**

İnceleme alanında santral binası, vadi düzlüklerindeki alüvyonal birime oturmaktadır. Alüvyon, bölgede dere yataklarında ve yer yer düzlüklerde görülmektedir. Alüvyonun litolojisi; kil, silt, kum ve çakıllardan oluşmaktadır. Alüvyonu oluşturan tanelerin kökeni çoğunlukla kireçtaşları ve çakıl taşlarından oluşturmaktadır. Yapılacak santral binasının temeli alüvyon birimine oturmaktadır.

#### **4.4.5. Malzeme Durumu**

Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES'e ait yenileme çalışmalarında kullanılacak beton agrega malzeme Çukurçay dere vadisinden temin edilecektir. Arazi gözlemlerine göre alüvyon kötü derecelenmiş çakıl-kum karışımı (GP) ile kötü derecelenmiş blok-çakıl-kum-silt karışımları (GP-SP) karakterindedir. Projede kullanılacak beton agregası için Çukurçay dere alüvyon malzemesinin yetersiz olması durumunda agrega malzemesi proje alanına yakın açılacak olan taş ocaklarından temin edilmiştir. Kesin proje aşamasında sözü edilen birimden alınacak örnekler üzerinde yapılacak laboratuvar deneylerinden sonra yol ve proje sahasına yakınlığı açısından en uygun yerde kırmataş tesisleri oluşturulmuştur. Projede kullanılacak çimento Merkez/Afyon Çimento Fabrikasından temin edilmiş, çimento fabrikasının proje sahasına uzaklığı 199 km'dir. Projede kullanılan demir malzemesi ise Aliğa/İzmir Demir Çelik Fabrikasından temin edilmiştir. Demir çelik fabrikasının proje sahasına uzaklığı ise 482 km'dir. Çimento ve demir malzemelerinin proje sahasına taşınması şehirlerarası asfalt yol ile sağlanmıştır.

## I.ÇUKUR ÇAYI KAYNAĞINDA KURULU OLAN HES REGÜLATÖRÜ



## II.ÇUKURÇAY HES SU TOPLAMA VE YÜKLEME HAVUZU

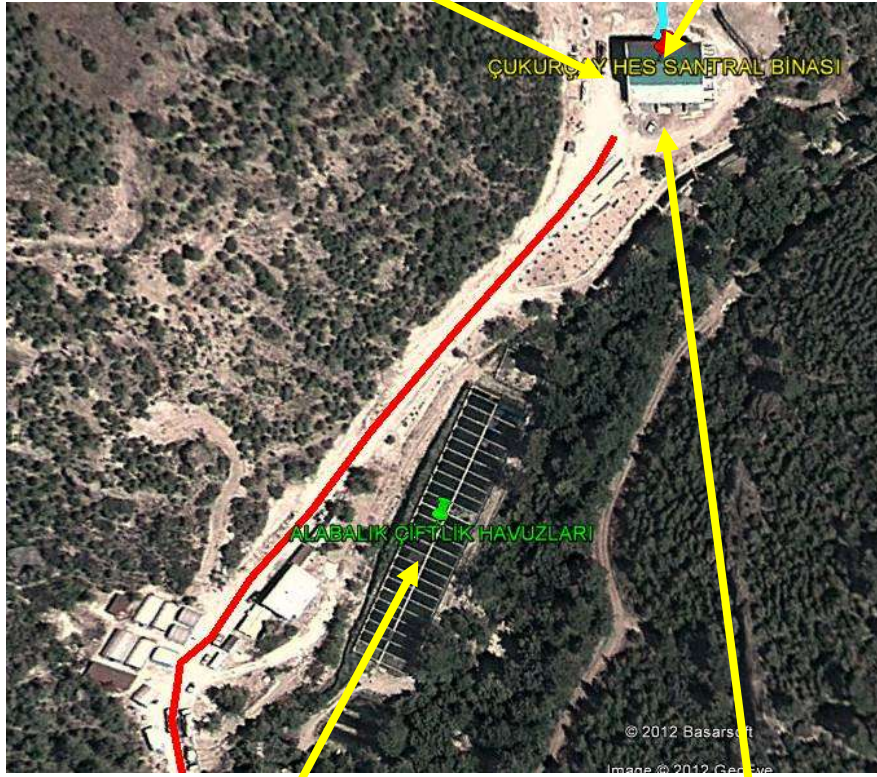


TAŞMA TAHLİYE KANALI



700 mm. CEBRİ BORU

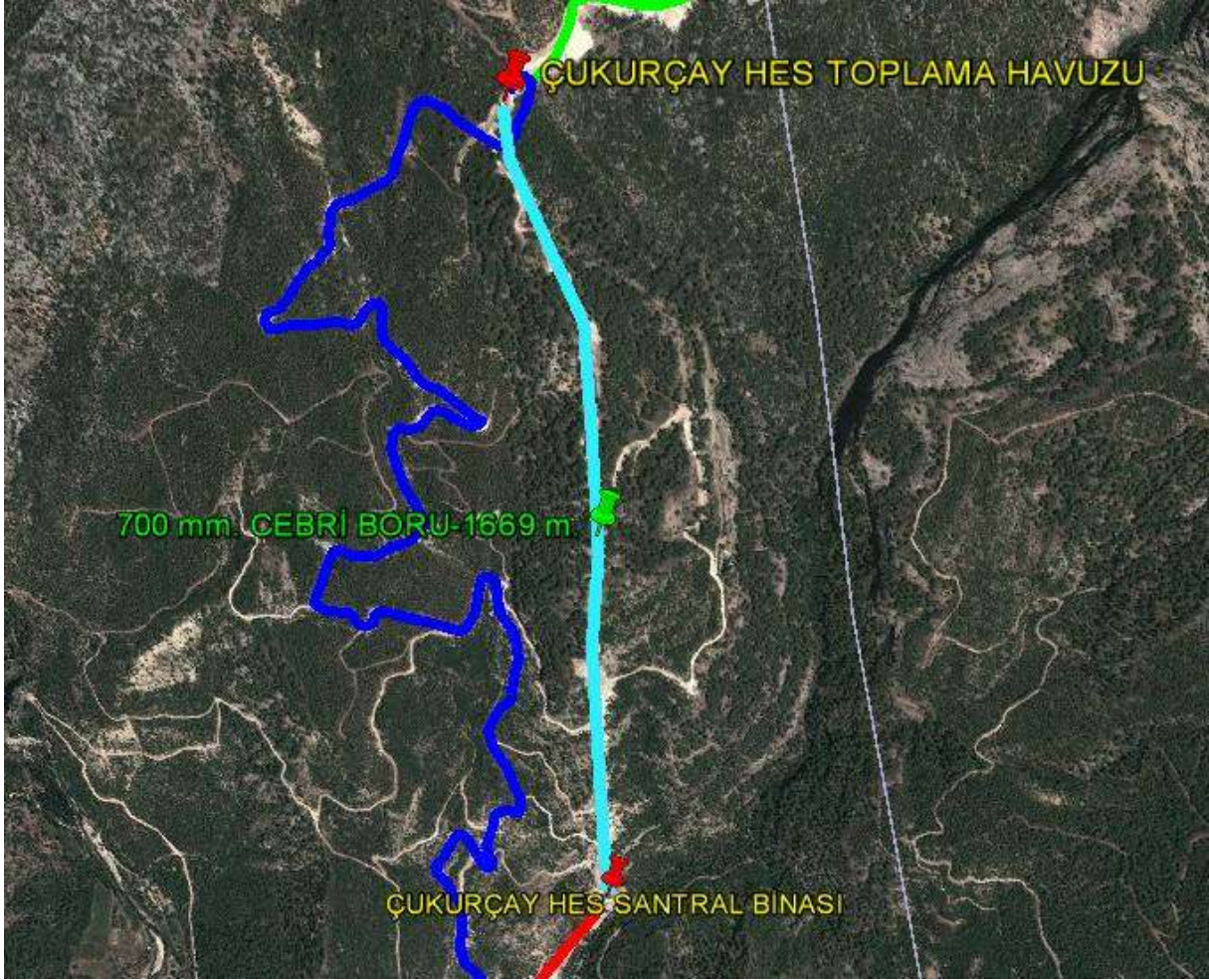
### III.ÇUKURÇAY HES SANTRAL BİNASI



ALABALIK ÇİFTLİK HAVUZLARI



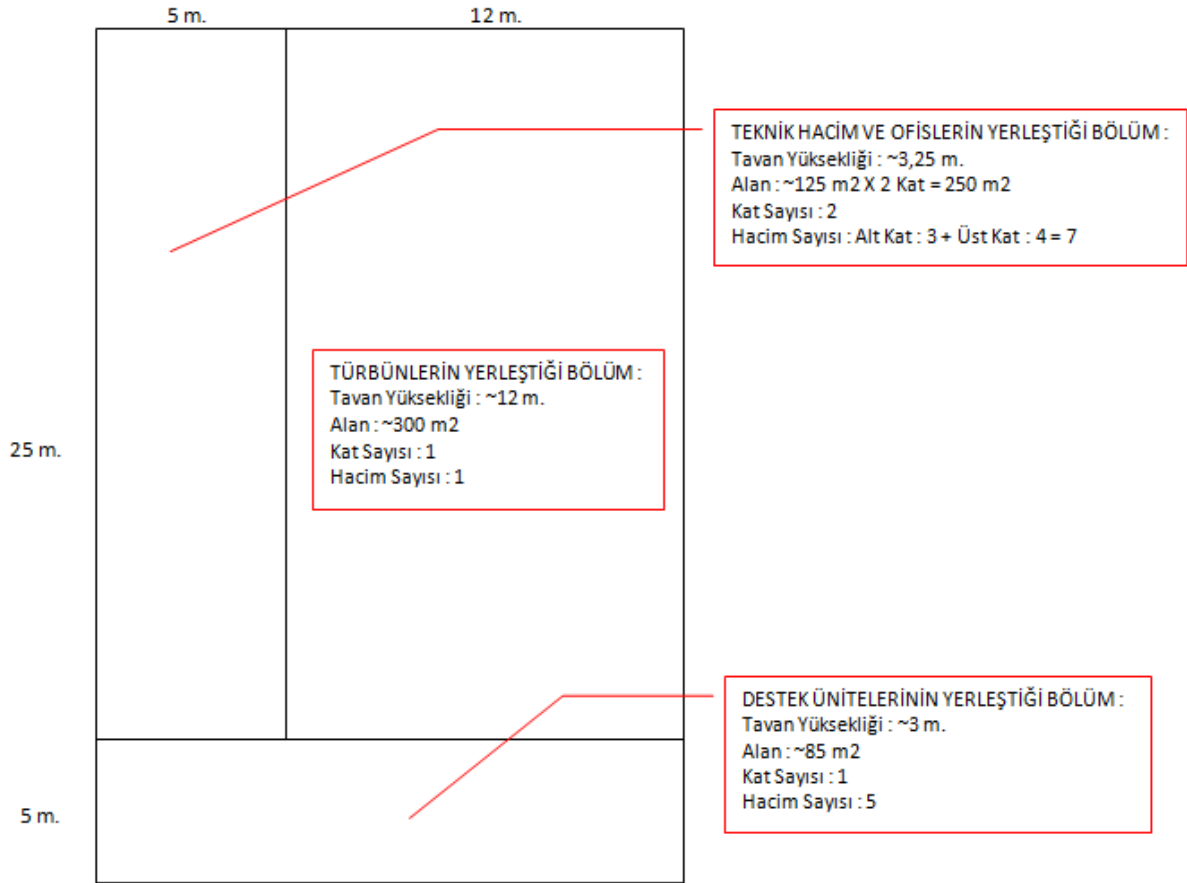
SANTRAL BİNASI (GÜNEY CEPHE)



Aydemir Elektrik Üretim A.Ş. firmasına ait olan Çukurçay HES projesinin, 2010 yılı Şubat ayında inşaatına başlanmış, 2011 yılı kasım ayında 1. kısmı ve 2012 yılı şubat ayında 2. kısmı devreye alınmıştır.



Proje inşaatı kapsamında, Santral Binası-Yükleme Havuzu havuzu arasında, orman yolunun devamında 2 km. ve Yükleme Havuzu-Regülatör arasında ise 4,7 km. ham yol açılmıştır. Yol yapım çalışmalarında 2 adet küçük köprü inşaa edilmiştir.



*2 Katlı Ofis ve Teknik Alanlar*



*Destek Üniteleri*



*Türbünlerin olduğu ana yapı*

Santral binası 17 m. X 30 m. ölçülerinde 510 m<sup>2</sup> taban alanlı bir yapıdır. Betonarme karkas tarzda inşaa edilmiştir ve üç bölümden oluşmaktadır. Bütün olarak santral binasının yapı ve malzeme kalitesi vasatı geçememiş, asgari gereklilikler yerine getirilecek şekilde malzeme kullanılmıştır. Binanın ısıtma sistemi yoktur, bazı bölümlerde Klima ve elektrikli ısıtıcı kullanılmaktadır. Fotoğraflardan da anlaşılacağı gibi santral binasını oluşturan üç bölümden, Türbünlerin bulunduğu ana yapı ile Teknik alanlar ve ofislerin bulunduğu kısımlar entegre olmakla beraber, teknik destek ünitelerinin bulunduğu kısım tamamen bağımsız inşaa edilmiştir (Bkz. Yukarıdaki vaziyet planı).

Türbünlerin yerleştiği birinci bölüm olan ana yapı 12 m. X 25 m. boyutlarında ~300 m<sup>2</sup> alanlı, tek katlı ancak tavan yüksekliği ~12 m. dir. Bu bölüm zemini vakumlu brüt beton, duvarlar beton üzeri badana, tavan ise çelik konstrüksiyon üzeri sandviç panel çatı olarak imal edilmiştir. Bu bölümde yer alan pencereler PVC doğramadan mamuldür. Ana yapıya giriş ~8 m. en ve 6 m. yükseklikte bir kayar demir kapı ile sağlanmaktadır.





*Santral Binası Türbinlerin bulunduğu bölümden görünüm*

Ofis ve teknik hacimlerin bulunduğu bölüm ise 2 katlı olup 125 m<sup>2</sup> X 2 kat toplam 250 m<sup>2</sup> alanıdır. Tavan Yüksekliği ~3,25 m. dir. Bu bölümde Alt katta ; Merdiven kovası, Mekanik Atölyesi (20 m<sup>2</sup>), Ağ Dağıtım Odası (35 m<sup>2</sup>) ve OG Hücrelerinin bulunduğu oda (60 m<sup>2</sup>) bulunmaktadır. Üst katta ise; ~1 m. genişliğinde bir koridor ile ulaşılan Müdür Odası (40 m<sup>2</sup>), Otomasyon Odası (28 m<sup>2</sup>), Mutfak (22 m<sup>2</sup>), WC + Duş (15 m<sup>2</sup>) bulunmaktadır.



*Alt Kat*



*Merdiven kovası*



*Acil Çıkış Kapısı*



*OG Hücreleri*



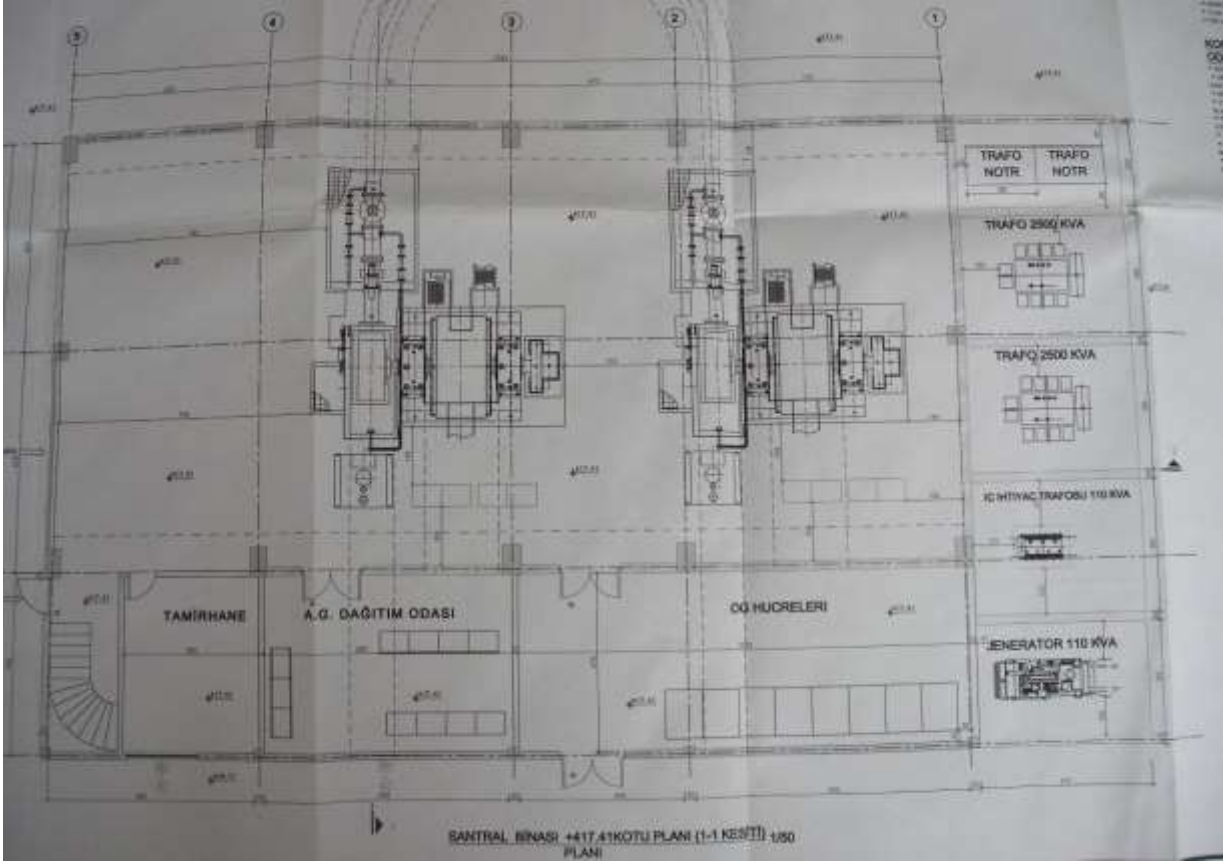
*Ağ Dağıtım Odası*



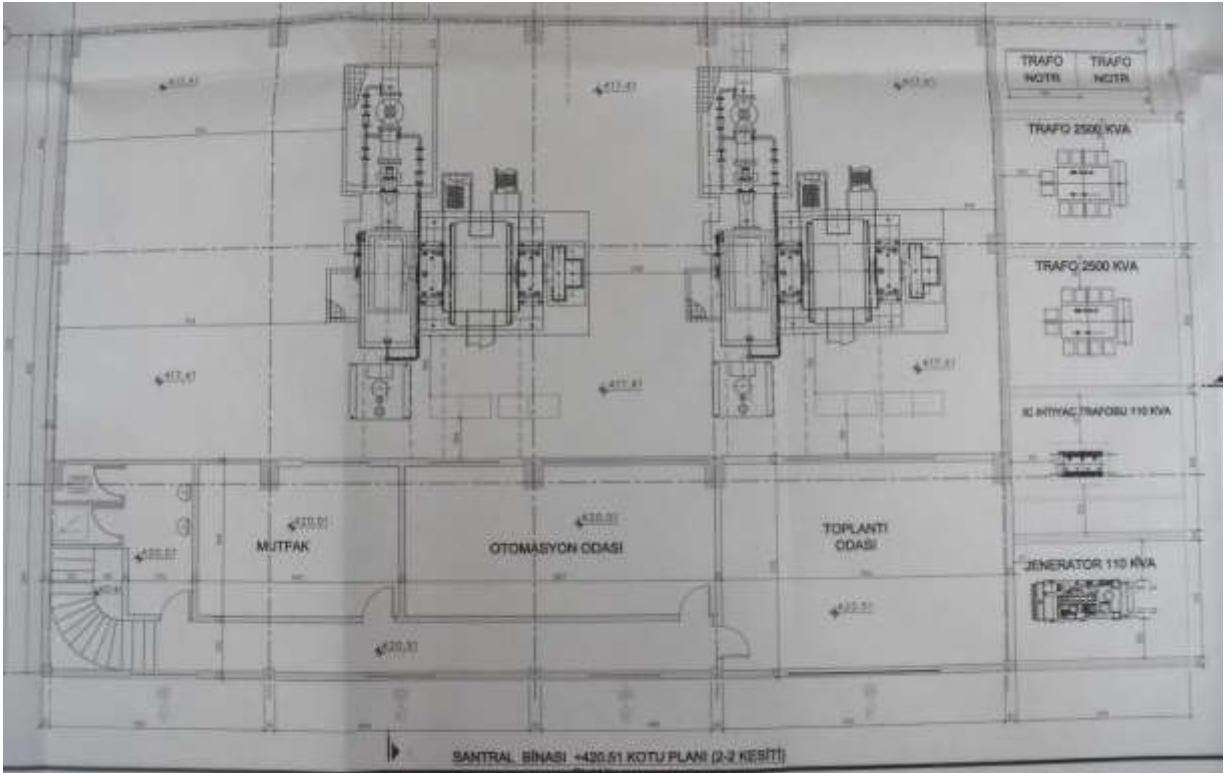
*Mekanik Atölyesi*



*Merdiven Kovası*

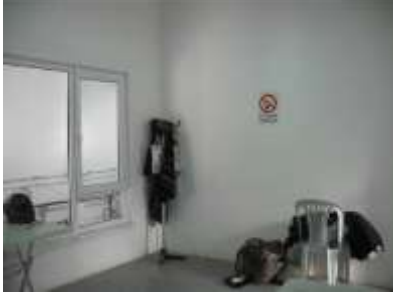


*SANTRAL BİNASI ZEMİN KAT PLANI*



*SANTRAL BİNASI ÜST KAT PLANI*

Bu bölümün alt kattında; zeminler Brüt beton ve demir doğrama, duvarlar ve tavan plastik boyalıdır. Pencereler PVC doğrama kapılar ise demir doğramadır. Alt katta OG Hücrelerinin bulunduğu bölümde Acil Çıkış Kapısı bulunmaktadır. Üst kata çıkışı sağlayan merdiven kovanında basamaklar brüt beton, trabzanlar ise alüminyumdan imal edilmiştir.



*Mutfak*



*Otomasyon odası*



*Otomasyon Odası*



*Müdür Odası*



*Üst Kat Koridor*



*WC-Duş*



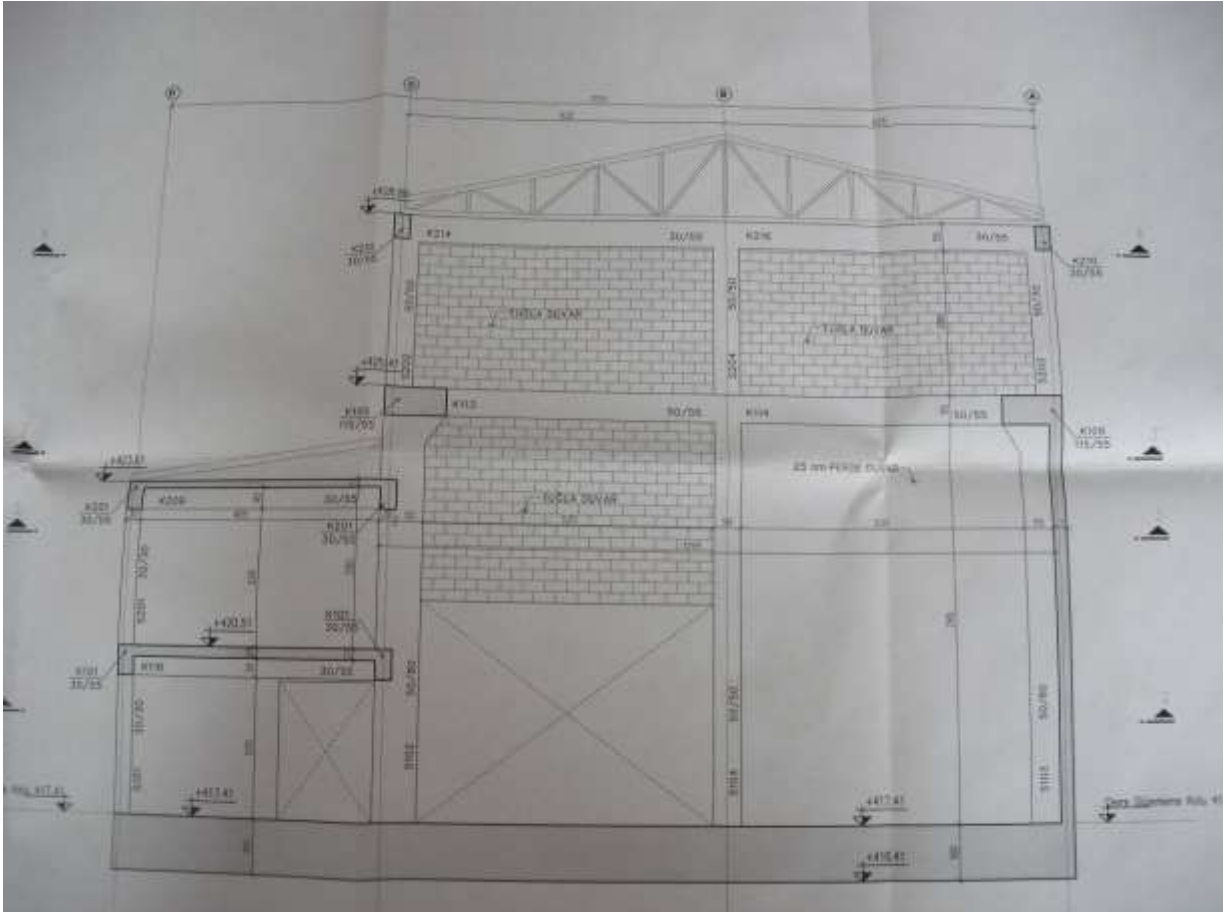
*Santral bölümü*

Üst katında ise; WC + Duş bölümü zemin ve duvarlar tavana kadar seramik kaplı olup, tavan plastik boyalıdır, 2 lavabo, 2 klozet ve 1 duşakabin mevcuttur. Mutfak ve diğer odalar zemin PVC esaslı malzeme ile kaplanmış, duvarlar ve tavan plastik boyalıdır. Mutfak dolapları, tezgah ve eviye mevcuttur. Pencereler PVC doğrama ve iç kapılar amerikan panel kapıdır.



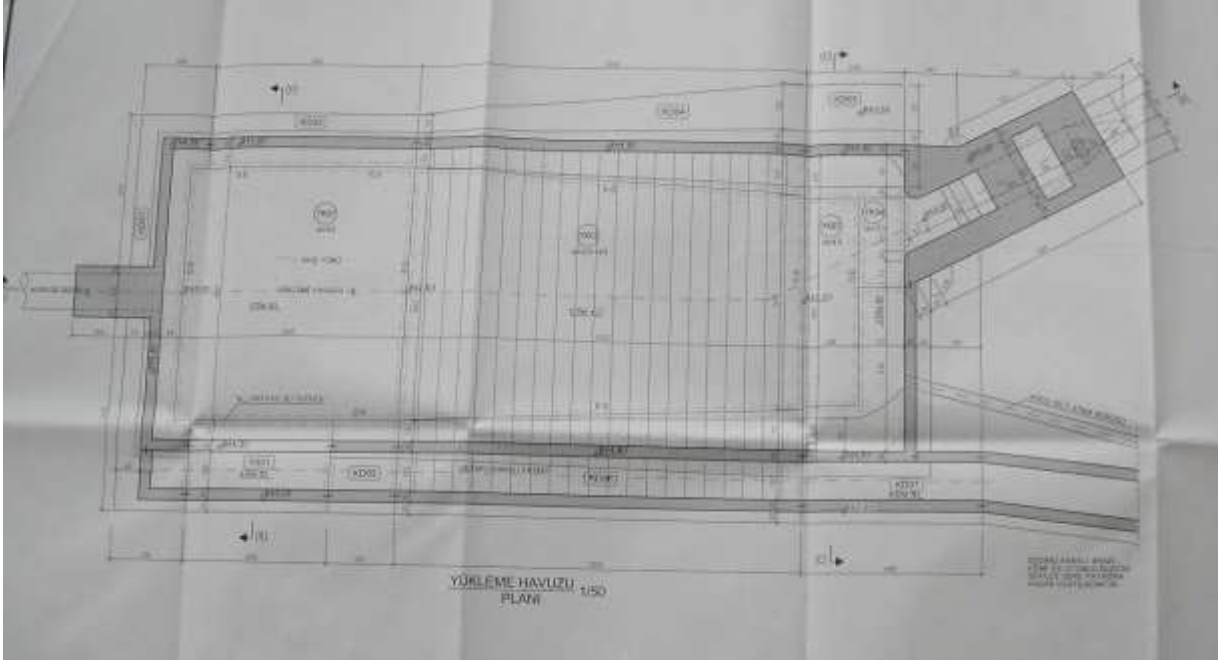
*Teknik Destek ünitelerinin yerleştirildiği bölümler*

Destek ünitelerinin yerleştirildiği binanın son bölümü 17 m. X 5 m. ölçülerinde olup toplam 85 m2 alanlıdır. Hepsini yaklaşık aynı alanlı 5 hacimden oluşmakta olup bunlar; Trafo Nötr Hücresi, Trafo 1 2500 KVA, Trafo 2 2500 KVA, İç İhtiyaç Trafosu, Jeneratör'dür. Bu bölümlerde zeminler brüt beton, duvar ve tavan ise badanadır. Kapı pencere yoktur, bölümler demir kafesli kapılar ile kapatılmıştır.



*Bina Kesiti*

Santral binası, Yükleme havuzu ve Regülatör alanının çevresi demir kafesli tel ile çevrilmiştir. Yükleme havuzu betonarme tarzda inşa edilmiş olup, 8 m. X 20 m. boyutlarında ve 111,84 m<sup>3</sup> kapasiteye sahiptir. Regülatör ve yan tesisleri de yine betonarme tarzda inşa edilmiş, 15,30 m. eşik uzunluğuna sahip, 40 m. uzunluğunda ve 4,60 m. eninde çökeltim havuzu bulunmaktadır.



*YÜKLEME HAVUZU PLANI*



*REGÜLATÖR PLANI*

#### 4.4.6. TESİSİN MEKANİK YAPISI MAKİNE VE TECHİZATLARI

##### MEKANİK SİSTEMLER, MAKİNE VE EKİPMANLAR

Isparta, Merkez İlçe sınırları içerisinde Çukurçay Deresi üzerinde projelendirilmiş ve tamamlanmış 4.0 MWm / 3.60 MWe kurulu güç, yaklaşık 418 m brüt düşü ve 1.20 m<sup>3</sup>/s proje debisine sahip Çukurçayı Regülatörü ve Narlı Hes Projesi; regülatör, iletim borusu, yükleme havuzu, cebri boru ve santralden oluşmakta olup Türkiye'deki en yüksek "Cebri boru uzunluğu/Kurulu Güç" oranına sahip hidroelektrik santrallerden biridir. Proje detayları ise aşağıda belirtildiği gibidir;

1 adet tirol tipte su alma yapısı,

1 adet 2 gözlü çökeltim havuzu,

1 adet çakıl geçidi,

1 adet balık geçidi,

4500 m uzunlukta serbest akışlı iletim borusu,

1 adet yükleme havuzu,

0.70 m çapında ve 1567 m uzunlukta 1 adet cebri boru,

Yaklaşık 418.0 m brüt düşü ve 2 eşit Yatay Pelton türbinli santral binası.

Hidroelektrik santraller depolamasız veya depolamalı olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Bunlardan kanal ve nehir santralleri depolamasız olup gelen suya göre çalışırlar. Bu tip santrallerde, akarsu üzerinde tesis edilen bir çevirme (regülatör) yapısından alınan suyun, su iletim hattı sonunda yer alan santralde enerjisi alınmaktadır. Çukurçayı Regülatörü ve Narlı Hes Projesi depolamasız hidroelektrik santral grubuna girmekte olup proses başlangıcı regülatör ünitesidir.



Baraj ve HES yapılarında kullanılan; kapak, vana, cebri boru, kaldırma elemanları, ızgara gibi ekipmanlar, hidromekanik teçhizatlar olarak adlandırılmaktadır.



Baraj ve heslerde hidromekanik teçhizat kapsamındaki kapaklar; taşkın koruma işleri, koruma ekipmanı olarak (türbin membasında acil durum), rezervuar su seviyesinin kontrolü ve sabit tutulması, rezervuarın temizlenmesi, barajlarda akış regülasyonu, bakım öncesi susuzlaştırma, derivasyon konduvisi tıkacı, su alma yapısı girişi, sulama işleri- su alma yapısı, seviye kontrol ve dağıtım işleri, dipsavak deşarj kontrolü durumlarında kullanılmaktadır. Ülkemizde çoğunlukla kullanılan kapak tiplerini şu şekilde sıralayabiliriz; batardo kapakları, kayar kapaklar, radyal kapaklar, sabit tekerli kapaklar, kanat kapaklar. Çukurçayı Regülatörü ve Narlı Hes Projesinde hidrolik kontrollü kayar kapak sistemleri kullanılmıştır. Kayar kapaklar düz gövdeli kapaklar arasında en basit olanlarıdır. Temel olarak yapıları, yanlarda bulunan ve betona gömülü kılavuzlarda hareket edebilen bir klapeden oluşur. Klape, yük altında sızdırmazlık sağlayan ve yan kısımlarda bulunan kayar yüzeylerden (genellikle metal) ve yüzey plakasından oluşur. Az bakım gerektirmeleri, basit ve güvenli yapılarından dolayı kayar kapaklar sıklıkla, sulama kanallarında, kanalizasyon sistemlerinde, dipsavaklarda ve küçük giriş yapıları ile rezervuar savaklamada kullanılmaktadır.



Çukurçayı Regülatörü ve Narlı Hes Projesinde kullanılan hidrolik kontrollü kayar kapak sistemlerinin hidrolik üniteleri hidroser tarafından projelendirilmiştir. Sistem içerisinde toplam 4 hidrolik ünite 6 adet kapak bulunmaktadır. Tüm ünitelerin kontrol panoları ayrı olup santral elektronik SCADA sisteminde bağımsız olarak uzaktan kontrol edilebilmektedir. 4 hidrolik ünitenin 2 si 2 şer adet kapağı aynı anda çalışmayacak şekilde kontrol ederken diğer iki kontrol ünitesi 1 er adet kapağı kontrol etmektedir. Tüm üniteler kapakları 0,3 m/dak hızla açmakta ve kapamaktadır. Kapakların tam açık ve tam kapalı pozisyonlarında sensörler bulunmaktadır.



Bu 4 hidrolik ünitenin 3 adeti ve 5 adet kapak regülatör bölümünde bulunmaktadır. Hidrolik ünite ve kapakların görsel durumlarının iyi olduğu yerinde gözlemlenmiştir. Üniteler için periyodik bakım anlaşması bulunmadığı için bakım süreçleri bilinmemektedir. Marka, model, seri numarası bilgileri makine parkı tablosunda detaylandırılmıştır.



Su çevirme yapısı (regülatör) ile yükleme havuzu arasında yer alan su iletim hattı kanal, tünel, boru hattı veya bunların kombinasyonundan meydana gelebilir. Su iletim hattı topoğrafik ve jeolojik koşullar dikkate alınarak uygun bir güzergâhtan geçirilmelidir. Su iletim hattı basınçlı veya serbest akımlı olabilir. Çukurçayı Regülatörü ve Narlı Hes Projesinde kullanılan iletim hattı serbest akımlı olup HDPE esaslı spiral sarımlı basınçsız kanalizasyon boruları (korige) taşıyıcı sistem olarak kullanılmıştır. 4704 metre uzunluğunda kullanılan korige boruların çapı 1000 mm olarak projelendirilmiştir. Belirli aralıklarda taşma bacaları proses içinde konumlandırılmıştır.



Serbest akımlı su iletim hattı sonunda yer alan yükleme havuzu, esas itibariyle suyun cebri borulara geçişinde bir tranzisyon görevi yapmaktadır. Cebri boru su alma yapısının hemen başında bulunan yükleme havuzu, bir taraftan su seviyesini düzenler diğer taraftan cebri boruların sürekli basınç altında çalışmasını sağlar. Yükleme havuzlarının hacimleri hidrolik şartları sağlayacak ve günlük enerji talebine ve pik saatlerdeki ihtiyaçlara cevap verecek şekilde projelendirilir. Regülatör bölümünde yer alan hidrolik ünite ve kapaklarla aynı özelliklerde 1 adet hidrolik ünite ve 1 adet kapak yükleme havuzunda bulunmaktadır. Hidrolik ünite ve kapağın görsel durumlarının iyi olduğu yerinde gözlemlenmiştir.



Yükleme havuzu ile santral türbinleri arasında kalan basınçlı ortamda suyun iletilmesini sağlayan atmosfere kapalı yapılar cebri boru olarak adlandırılmaktadır. Cebri borular yapının tasarımına ve türbin sayısına göre tek hat veya paralel hatlardan oluşabilir. Açık su yüzeyinden tek hat olarak başlayan cebri borular santral girişinde kollara ayrılarak birden daha fazla türbine bağlanabilirler. Bu ayrılma bölgesi "bransman yada pantolon bölgesi" olarak adlandırılmaktadır. Cebri borular ve bransman hesaplamaları neticesinde seçilen, uygun kalınlıkta ve mukavemette çelik saç levhaların bükülmesi ve düz dikişli kaynaklı konstrüksiyonu veya spiral kaynaklı hazır boruların yine kaynaklı birleştirilmesi ile imal edilir. Cebri boruları temel olarak açıkta cebri borular ve gömülü cebri borular olarak iki çeşide ayırabiliriz. Çukurçayı Regülatörü ve Narlı Hes Projesinde, açıkta spiral kaynaklı hazır çelik borular kullanılmıştır. S355JR malzeme kalitesinde, EN10217-1 imalat standartlarında, 55AW kaynak şekli ile kaynak ağzı açılarak 12 metre boru boyunda, 711,2 mm boru dış çapında; 8 mm et kalınlığında 1020 metre, 11 mm et kalınlığında 204 metre, 12 mm et kalınlığında 134 metre, 14 mm et kalınlığında 242 metre Tosçelik firması tarafından üretilmiştir. Çelik boruların görsel kondisyonlarının iyi olduğu görsel olarak gözlemlenmiştir.



Türbin malzeme seçiminde elektrik üretiminde kullanılacak suyun kimyasal içeriği de etkindir. Su aşındırıcı partikül içeriyorsa, malzeme seçiminde aşınmaya dayanıklılık aranır. Teknik imal edilebilirlik, verim ve ekonomik açıdan amortisman, kesin türbin tipi seçiminin öncelikli unsurlarındandır. Türbin seçiminden sonra, gereken koşullara göre türbin çalışma devri hesaplanır. Türbine göre uygun jeneratör seçilir. Uyum içinde çalışan türbin ve jeneratör en yüksek verimi sağlar. Teorik bir sınırlama olmamasına karşın, Pelton türbinleri 200 metreden 1800 metreye kadar olan su düşülerinde kullanılmaktadır. Pelton türbinleri yatay ve dikey olarak iki gruba ayrılmaktadır. Çukurçayı Regülatörü ve Narlı Hes Projesinde yatay eksenli 2 adet Pelton türbinini kullanılmıştır. Yatay eksenli Pelton türbinlerde, jeneratör – türbin aynı mil üzerine kamalanmıştır. Çarklar rotorun sağına ve soluna yerleştirilmiştir. Pelton tip türbinler dakikada 500 – 750 devir/dak hızına dayanabildiklerinden, bu türbinlere 4’ le 6 adet arasında çift kutuplu jeneratör bağlanabilmektedir. Ayrıca sisteme entegre edilen PLC kontrollü yüksek yağ basıncı Governor yani hız regülatörleri suyun debisini türbin kanatları ile kumanda ederek aktif gücü (MWatt) dolayısıyla primer frekans kontrolünü regüle etmektedir.



Çukurçayı Regülatörü ve Narlı Hes Projesinde 2 adet Çin menşeli türbin-jeneratör setleri kullanılmıştır. 2000 kW gücünde, 0,6 m<sup>3</sup>/s akış için dizay edilmiş, 750 dev/dak hızında, CJA237-W-110/1x10 tip türbin ve 2560kVA kapasitesinde SFW2000-8/1730 tip jeneratör ünitesi içeren jeneratör setler 16 MPa lık yüksek yağ basıncı hız regülatörleri ile entegre çalışmaktadır. Jeneratör set soğutma suyu kuyruksuyu kanalından pompa ile alınarak Filternox marka, KFH110203 model otomatik geri yıkamalı filtreden geçirilerek kullanılmaktadır. Her bir jeneratör set için 1 adet olmak üzere toplam 2 adet otomatik geri yıkamalı filtre sistemi mevcuttur.



Çin' den ithal edilen genaratör setin Türkiyede yetkili distribütör yada satış ofisi bulunmamaktadır. Bu sebeple ürüne ait bakım prosedürleri üreticinin yada distribütörün kontrolü altında değildir. Ürünün satış ve satış sonrası hizmet ağının bulunmaması sistemin devre dışı kalması durumunda tekrar devreye alınabilmesini belirsiz bir hale getirmektedir.



Regülâtör girişinden türbin geçişine, türbin geçişi sonrası üretilen elektrik enerjisinin elektrik şebekesine aktarılmasına kadar tüm proses otomasyon sistemi ile kontrol edilmekte olup bir dizi ekipman ve yazılım ile kontrol edilmektedir.



Otomasyon (SCADA) sistemi ile; veri toplama, uzaktan bir merkezden izleme ve kumanda, arıza analizi, raporlama, arşivleme, su seviyesi kontrolü, türbin kapaklarının kontrolü, türbin izleme ve kontrolü, senkronizasyon ve governor kontrolörlerinin izlenmesi, koruma röleleri ve enerji analizörlerinin izlenmesi, türbin sıcaklıklarının ve yağ seviyelerinin kontrolü, hız bilgileri, iç ihtiyaç ve yardımcı çalışma ve arıza bilgileri, AG şalterleri durum ve arıza bilgileri gibi bir çok işlem gerçekleştirilebilmektedir.

Bu otomasyon sistemi trafolar, nötr hücreleri, dizel destek jeneratörleri, OG hücreleri, generatör nötr ve faz dirençleri AG panosu, AC-DC sistem, topraklama paratoner sistem, kamera sistemi, yangın algılama sistemi ve diğer tüm elektrik ekipmanlarını bünyesinde bulundurmaktadır. Ekipmanların marka, model ve teknik özellikleri makine ekipman tablosunda bulunmaktadır.

Sistemin tümü Konelsis Kontrol Sistemleri Ltd. Şti. tarafından projelendirilmiş ve 2011 yılında anahtar teslimi, sistem devreye alınarak teslim edilmiştir. Yerde yapılan tespitlerde otomasyon sistemine bağlı ekipmanlarda bir aksaklık gözlemlenmemiştir.



Baraj ve hes ile ilgili yapılarda kullanılan ekipmanların montajı, işletmesi ve bakımı esnasında kaldırma ekipmanlarına ihtiyaç duyulmaktadır. İnsan gücü ile kaldırılamayan, taşınamayan ağır cisim ve yüklerin çeşitli düzeneklerle kaldırılması, indirilmesi veya yer değiştirmesi için kullanılan makineler genel olarak vinç olarak adlandırılmaktadır. Baraj ve HES ile ilgili yapılarda kullandığımız vinçler; Ray üzerinde yürüyen, halatlı ve elektrik kumandalı vinçlerdir. Çukurçay Regülatörü ve Narlı Hes Projesinde gezer vinç sistemi kullanılmıştır. Santral binasına kurulan gezer vinç türbin bakımları, türbin değişimi veya genaratör set yenilenmesi, bakım onarımlarında kullanılmak amacıyla konumlandırılmış hareket kabiliyeti projelendirilmiştir. CMAK firması tarafından üretilen vinç sisteminin güncel durumu, bakım süreçleri, teknolojik yapısı iyi durumdadır.



**ISPARTA ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş.  
MAKİNE PARKI**

| S.NO | TANIM                                      | MARKA             | MODEL           | SERİ              | İMAL YILI | KAPASİTE /ÖZELLİK  | ADET |
|------|--|-------------------|-----------------|-------------------|-----------|--------------------|------|
| 1    | HİDROLİK GÜÇ ÜNİTESİ,PANO VE HİROLİK KAPAK | HİDROSER          |                 | HU-207003/11      | 2011      |                    | 1    |
| 2    | HİDROLİK GÜÇ ÜNİTESİ,PANO VE HİROLİK KAPAK | HİDROSER          |                 | HU-207004/11      | 2011      |                    | 1    |
| 3    | HİDROLİK GÜÇ ÜNİTESİ,PANO VE HİROLİK KAPAK | HİDROSER          |                 | HU-207005/11      | 2011      |                    | 1    |
| 4    | HİDROLİK GÜÇ ÜNİTESİ,PANO VE HİROLİK KAPAK | HİDROSER          |                 | HU-207006/11      | 2011      |                    | 1    |
| 5    | ARITMA ÜNİTESİ                             | ANTEL             | KFH110203       | 11020308111238    | 2011      | 10 Bar/ 60°C/ DN80 | 1    |
| 6    | ARITMA ÜNİTESİ                             | ANTEL             | KFH110203       | 11020308111237    | 2011      | 10 Bar/ 60°C/ DN80 | 1    |
| 7    | HYDROELECTRIC GENERATING UNIT              | YULIN Hyd. Equip. | SFW2000-8/1730  | 11012             | 2011      | 2000 Kw            | 2    |
| 8    | GENERATOR GİRİŞ TERMİNAL HÜCREŞİ           | HİLKAR            | NTD.M 3V 3C     | 18001110/18011110 | 2011      | 6.3 kV             | 2    |
| 9    | GENERATOR NÖTR HÜCREŞİ                     | HİLKAR            | NTD.MS.001.364  | 17971110/17961110 | 2011      | IEEE 32            | 2    |
| 10   | TESİS OTOMASYON SİSTEMİ                    | KONELSİS          |                 |                   | 2011      |                    | 1    |
| 11   | JENARATÖR                                  | AKSA              | APD150A         | Y10096796         | 2011      | 150 KVA            | 1    |
| 12   | TRAFO                                      | MAKSAN            |                 | 14767 - 64756     | 2011      | 2500 KVA           | 2    |
| 13   | TRAFO                                      | ÖZGÜNEY           | BESE            | 10/8870           | 2010      | 160 KVA            | 1    |
| 14   | TRAFO NÖTR HÜCREŞİ                         | HİLKAR            | NTD.XL.1.20     | 17981110          | 2011      | IEEE 32            | 2    |
| 15   | SEYYAR JENARATÖR                           | GÜÇBİR            | GJG-16          | 0211-775          | 2011      | 16 kVA / 1063 saat | 1    |
| 16   | GEZER VİNÇ                                 | CMAK              | CMK450XC        | -                 | 2011      | 30+5 TON           | 1    |
| 17   | KAYNAK MAKİNASI                            | DEMİR-İZ          | TURBO 500       | -                 | -         |                    | 1    |
| 18   | KAYNAK MAKİNASI                            | MAGMAWELD         | GL451           | 1211565           | 2011      |                    | 1    |
| 19   | KOMPRESOR                                  | BOSAN             | B 8485 MT       | 2910984           | 2011      | 500 LT / 8 BAR     | 1    |
| 20   | AKTİF PARATONER                            | -                 | -               | -                 | 2011      | -                  | 1    |
| 21   | EL FORKLİFTİ                               | GALİLEE           | -               | -                 | 2011      | 2500 Kg            | 1    |
| 22   | YIKAMA MAKİNESİ                            | KARCHER           | K2.400          | -                 | 2011      | -                  | 1    |
| 23   | KAMERA KAYIT CİHAZI VE KAMERALARI          | -                 | H 264 DVR       | -                 | 2011      | -                  | 1    |
| 24   | YANGIN ALGILAMA PANOSU                     | ALFAMAX           | AX04            | -                 | 2011      | -                  | 1    |
| 25   | KLİMA                                      | DEMİRDÖKÜM        | DD A2 18        | -                 | 2011      | 2100 W             | 2    |
| 26   | KORUGE BORU                                | DİZAYN GRUP       | HDPE SR7        | -                 | 2011      | 1000 mm ÇAP        | 4400 |
| 27   | CEBRI ÇELİK BORU                           | TOSÇELİK          | SPIRAL KAYNAKLI | EN 10217-1/S355JR | 2011      | 700 mm ÇAP         | 1600 |

**MAKİNE VE TECHİZATLAR DEĞERLENDİRİLİRKEN BAŞVURULAN REFERANSLAR**

| No | FİRMA ADI        | YETKİLİ       | ADRES      | TELEFON         | ACIKLAMA                            |
|----|------------------|---------------|------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1  | KİTLE MİMARLIK   | HASAN BEY     | ANTALYA    | 0 242 221 61 51 | HES KAPAKLARININ ÜRETİMİ HAKKINDA   |
| 2  | TOSÇELİK         | İLKER BEY     | İSKENDERUN | 0 328 826 80 80 | CEBRI ÇELİK BORU HAKKINDA           |
| 3  | DİZAYN           | YASEMİN HANIM | İSTANBUL   | 0 212 886 57 41 | KORUGE BORU HAKKINDA                |
| 4  | HİDROSER         | ALİ BEY       | ANKARA     | 0 312 395 08 52 | HES KAPAK, HİD. SİSTEMLERİ HAKKINDA |
| 5  | KONELSİS         | KERİM BEY     | ANKARA     | 0 312395 62 90  | OTOMASYON SİSTEMİ HAKKINDA          |
| 6  | HİLKAR           | SEDAT BEY     | İSTANBUL   | 0 212 221 10 29 | HİLKAR URUNLERİ HAKKINDA            |
| 7  | KARCHER SİSMAK   | AHMET BEY     | İSTANBUL   | 0 216 497 40 40 | KARCHER YIKAMA MAKİNASI HAKKINDA    |
| 8  | ANTEL ARITMA     | RIZA BEY      | İSTANBUL   | 0 216 499 80 01 | FILTERNOX ARITMA SİSTEMİ HAKKINDA   |
| 9  | AKSA 2.EL        | ERGİN BEY     | İSTANBUL   | 0 212 887 12 12 | AKSA JENARATOR HAKKINDA             |
| 10 | CAKMAK VINC      | SABRİ ÇAKMAK  | İSTANBUL   | 0 216 466 36 37 | VINC HAKKINDA                       |
| 11 | GUCBİR JENARATOR | FİDAN HANIM   | İSTANBUL   | 0 216 312 79 79 | JENARATOR HAKKINDA                  |
| 12 | MAGMAWELD        | ERCAN BEY     | İSTANBUL   | 0 212 411 14 00 | KAYNAK MAKİNASI HAKKINDA            |
| 13 | BOSAN KOMPRASOR  | FARUK BOLLUK  | İSTANBUL   | 0 212 472 92 24 | KOMPRASOR MAKİNASI HAKKINDA         |

## ISPARTA ELEKTRİK ÜRETİM A.Ş. MAKİNE PARKI VE DEĞERLEMESİ

| S.NO   | TANIM                                      | MARKA             | MODEL           | SERİ              | İMAL YILI | KAPASİTE /ÖZELLİK  | ADET | E. OMUR | BİRİM FİYAT            | TOPLAM FİYAT           | NOT                      |
|--|--|-------------------|-----------------|-------------------|-----------|--------------------|------|---------|------------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>ÜRETİM HATTI</b>                            |  |                   |                 |                   |           |                    |      |         |                        |                        |                          |
| 1  | HİDROLİK GÜÇ ÜNİTESİ,PANO VE HİROLİK KAPAK | HİDROSER          |                 | HU-207003/11      | 2011      |                    | 1    | 10      | 15.000,00 TL           | 15.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 2  | HİDROLİK GÜÇ ÜNİTESİ,PANO VE HİROLİK KAPAK | HİDROSER          |                 | HU-207004/11      | 2011      |                    | 1    | 10      | 20.000,00 TL           | 20.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 3  | HİDROLİK GÜÇ ÜNİTESİ,PANO VE HİROLİK KAPAK | HİDROSER          |                 | HU-207005/11      | 2011      |                    | 1    | 10      | 20.000,00 TL           | 20.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 4  | HİDROLİK GÜÇ ÜNİTESİ,PANO VE HİROLİK KAPAK | HİDROSER          |                 | HU-207006/11      | 2011      |                    | 1    | 10      | 15.000,00 TL           | 15.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 5  | ARITMA ÜNİTESİ                             | ANTEL             | KFH110203       | 11020308111238    | 2011      | 10 Bar/ 60°C/ DN80 | 1    | 10      | 10.000,00 TL           | 10.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 6  | ARITMA ÜNİTESİ                             | ANTEL             | KFH110203       | 11020308111237    | 2011      | 10 Bar/ 60°C/ DN80 | 1    | 10      | 10.000,00 TL           | 10.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 7  | HYDROELECTRIC GENERATING UNIT              | YULIN Hyd. Equip. | SFW2000-8/1730  | 11012             | 2011      | 2000 Kw            | 2    | 10      | 340.000,00 TL          | 680.000,00 TL          | Taşınabilir, Satılabilir |
| 8  | GENERATOR GİRİŞ TERMİNAL HÜCRESİ           | HİLKAR            | NTD.M 3V 3C     | 18001110/18011110 | 2011      | 6.3 kV             | 2    | 15      | 15.000,00 TL           | 30.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 9  | GENERATOR NÖTR HÜCRESİ                     | HİLKAR            | NTD.MS.001.364  | 17971110/17961110 | 2011      | IEEE 32            | 2    | 15      | 10.000,00 TL           | 20.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 10   | TESİS OTOMASYON SİSTEMİ                    | KONELSİS          |                 |                   | 2011      |                    | 1    | 15      | 600.000,00 TL          | 600.000,00 TL          | Taşınabilir, Satılabilir |
| 11   | JENARATÖR                                  | AKSA              | APD150A         | Y10096796         | 2011      | 150 KVA            | 1    | 15      | 18.000,00 TL           | 18.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 12   | TRAF0                                      | MAKSAN            |                 | 14767 - 64756     | 2011      | 2500 KVA           | 2    | 20      | 40.000,00 TL           | 80.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 13   | TRAF0                                      | ÖZGÜNEY           | BESE            | 10/8870           | 2010      | 160 KVA            | 1    | 20      | 7.000,00 TL            | 7.000,00 TL            | Taşınabilir, Satılabilir |
| 14   | TRAF0 NÖTR HÜCRESİ                         | HİLKAR            | NTD.XL.1.20     | 17981110          | 2011      | IEEE 32            | 2    | 15      | 20.000,00 TL           | 40.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| <b>URETİM HATTI GENEL TOPLAM</b>               |  |                   |                 |                   |           |                    |      |         | <b>1.565.000,00 TL</b> |                        |                          |
| <b>YARDIMCI EKİPMANLAR</b>                     |  |                   |                 |                   |           |                    |      |         |                        |                        |                          |
| 15   | SEYYAR JENARATÖR                           | GÜÇBİR            | GJG-16          | 0211-775          | 2011      | 16 kVA / 1063 saat | 1    | 15      | 8.000,00 TL            | 8.000,00 TL            | Taşınabilir, Satılabilir |
| 16   | GEZER VİNÇ                                 | CMAK              | CMK450XC        | -                 | 2011      | 30+5 TON           | 1    | 20      | 60.000,00 TL           | 60.000,00 TL           | Taşınabilir, Satılabilir |
| 17   | KAYNAK MAKİNASI                            | DEMİR-İZ          | TURBO 500       | -                 | -         | -                  | 1    | 10      | 500,00 TL              | 500,00 TL              | Taşınabilir, Satılabilir |
| 18   | KAYNAK MAKİNASI                            | MAGMAWELD         | GL451           | 1211565           | 2011      | -                  | 1    | 15      | 2.000,00 TL            | 2.000,00 TL            | Taşınabilir, Satılabilir |
| 19   | KOMPRESOR                                  | BOŞAN             | B 8485 MT       | 2910984           | 2011      | 500 LT / 8 BAR     | 1    | 15      | 2.000,00 TL            | 2.000,00 TL            | Taşınabilir, Satılabilir |
| 20   | AKTİF PARATONER                            | -                 | -               | -                 | 2011      | -                  | 1    | 5       | 2.000,00 TL            | 2.000,00 TL            | Taşınabilir, Satılabilir |
| 21   | EL FORKLİFTİ                               | GALİLEE           | -               | -                 | 2011      | 2500 Kg            | 1    | 5       | 300,00 TL              | 300,00 TL              | Taşınabilir, Satılabilir |
| 22   | YIKAMA MAKİNESİ                            | KARCHER           | K2.400          | -                 | 2011      | -                  | 1    | 5       | 200,00 TL              | 200,00 TL              | Taşınabilir, Satılabilir |
| 23   | KAMERA KAYIT CİHAZI VE KAMERALARI          | -                 | H 264 DVR       | -                 | 2011      | -                  | 1    | 5       | 5.000,00 TL            | 5.000,00 TL            | Taşınabilir, Satılabilir |
| 24   | YANGIN ALGILAMA PANOSU                     | ALFAMAX           | AX04            | -                 | 2011      | -                  | 1    | 10      | 6.000,00 TL            | 6.000,00 TL            | Taşınabilir, Satılabilir |
| 25   | KLİMA                                      | DEMİRDÖKÜM        | DD A2 18        | -                 | 2011      | 2100 W             | 2    | 10      | 1.000,00 TL            | 2.000,00 TL            | Taşınabilir, Satılabilir |
| <b>YARDIMCI EKİPMANLAR GENEL TOPLAM</b>        |  |                   |                 |                   |           |                    |      |         | <b>88.000,00 TL</b>    |                        |                          |
| <b>BORULAR</b>                                 |  |                   |                 |                   |           |                    |      |         |                        |                        |                          |
| 26   | KORUGE BORU                                | DİZAYN GRUP       | HDPE SR7        | -                 | 2011      | 1000 mm ÇAP        | 4400 | 20      | 130,00 TL              | 572.000,00 TL          | Taşınamaz, Satılamaz     |
| 27   | CEBRİ ÇELİK BORU                           | T0ŞÇELİK          | SPIRAL KAYNAKLI | EN 10217-1/S355JR | 2011      | 700 mm ÇAP         | 1600 | 20      | 230,00 TL              | 368.000,00 TL          | Taşınamaz, Satılamaz     |
| <b>BORULAR GENEL TOPLAM</b>                    |  |                   |                 |                   |           |                    |      |         | <b>940.000,00 TL</b>   |                        |                          |
| <b>TUM FABRIKA GENEL TOPLAM (KDV HARİC TL)</b> |  |                   |                 |                   |           |                    |      |         |                        | <b>2.593.000,00 TL</b> |                          |
| <b>TUM FABRIKA GENEL TOPLAM (KDV HARİC \$)</b> |  |                   |                 |                   |           |                    |      |         |                        | <b>\$885.466</b>       |                          |

#### 4.5. EN VERİMLİ KULLANIM İÇİN ÖNERİLEN İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

Önerilen iyileştirme çalışmaları aşağıda sunulmuştur.

##### MEVCUT REGÜLATÖR YAPISINDA GÖZLEMLENEN SORUNLAR VE ÇÖZÜMLER :

**1.** Mevcut regülatör yapısının üzerinde yer aldığı Çukurçay deresi taban eğimi çok dik olup taşınan rüsübat ve çakıl oranı bir hayli çoktur. Mevcut çakıl geçidi kapağı çalışmaz durumda ve ebatları gelen çakıl miktarına göre çok küçük olduğundan, mevcut kapak kaldırılarak yerine iki adet daha geniş boyutlarda çakıl geçidi kapağı eklenecektir.

**2.** Yukarıda bahsedilen sebeplerden ötürü su ile beraber gelen çakıl ve rüsübat nedeni ile çökeltim havuzu çakıl ve silt ile dolmuştur. Çökeltim havuzunun temizlenerek daha düzgün çalışır hale getirilmesi gerekmektedir. Aksi halde bir sonraki taşkın sezonunda korige boru, yükleme havuzu, cebri boruya çakıl taşınması yüksek bir ihtimaldir. Böyle bir durumda türbinlerimiz geri dönülmesi çok zor bir zarar ile karşı karşıyadır.

**3.** Regülatör yerine elektrik hattı döşenmediğinden, çökeltim havuzu sonunda yer alan kapaklar ve çakıl geçidi kapaklarının kontrolü mobil jeneratör ile sağlanmaktadır. Mobil jeneratörün yükleme havuzundan regülatör yerine 4704 m mesafe taşınarak götürüldüğünden, regülatördeki kapakların kontrolü bir hayli zaman alacaktır. Buradaki çakıl ve çökeltim havuzu sonu kapaklarının otomatik olarak santral binasından kontrol edilmesi gerekmektedir. Bunun için gerekli olan santral binasından regülatör yapısına kadar 6.3 km uzunluğunda elektrik hattı döşenecektir. Yükleme havuzuna, yükleme havuzu kapaklarını kontrol etmek ve aydınlatma için ise 380 lik basit bir iletim hattı çekilmiştir.

**4.** Regülatör çevirme yapısı üzerinde yer alan ızgaralar tip olarak tıkanmaya müsait ızgaralar olup ileriki yıllar ızgaraların tıkanması sonucu çevirme yapısından alınacak sulara ciddi azalamalar görülebilir. Bu nedenle ivedi olarak bu ızgaraların değiştirilmesini önerilmektedir.

**5.** Mevcut regülatör yapısında çökeltim havuzu tahliye kanalı bulunmamaktadır. Acil durumlarda çökeltim havuzundan taşan suların yapıya zarar vermeden dere aktarılması için tahliye kanalı gereklidir.



ÇUKUR ÇAYI



REGÜLATÖR VE IZGARALARI







*Regülatör-Yükleme havuzu arasındaki korige borunun havalandırma menfezleri*

**6.** Bölgede gerçekleşen yağışlar sebebiye, Yüklem havuzu ile Regülatör arasındaki stabilize yolda yer yer kaymalar ve buna bağlı olarak yolda daralma ve gedikler oluşmuştur. Yolda su drenajı olmadığından, yolun su nedeniyle kayan bölümlerine çapraz oluklar kazılarak bu sorun iptidai şekilde çözülmeye çalışılmıştır. Anxak zaman içerisinde yolda oluşabilecek kalıcı hasarlara karşı daha planlı bir yenileme, tadilat ve düzenli bir drenaj yapılması gerekecektir.



*Regülatör*



| Çukurçay Regülatörü                                | Birim             | Açıklama   |
|--|-------------------|------------|
| Yer  |                   | Çukurçay   |
| Çökeltim Havuzu                                    |                   | Sağ sahil  |
| Talveg Kotu  | m                 | 851.00     |
| Drenaj Alanı                                       | km <sup>2</sup>   | 30.65      |
| Yıllık Gelen Toplam Akım                           | hm <sup>3</sup>   | 19.24      |
| Yıllık Gelen Ortalama Akım                         | m <sup>3</sup> /s | 0.61       |
| Taşkın Debisi ( Q <sub>100</sub> )                 | m <sup>3</sup> /s | 65.60      |
| Taşkın Debisi ( Q <sub>25</sub> )                  | m <sup>3</sup> /s | 37.00      |
| Güvenilir Debi                                     | m <sup>3</sup> /s | 0.071      |
| Tip  |                   | Tirol Tipi |
| Dere Yatağına Bırakılan Debi                       | m <sup>3</sup> /s | 0.059      |
| Maksimum Su Seviyesi ( Q <sub>100</sub> geçerken ) | m                 | 853.65     |
| Dizayn Debisi                                      | m <sup>3</sup> /s | 1.2        |
| Eşiğin Talvegden Yüksekliği                        | m                 | 1.00       |
| Eşik Uzunluğu                                      | m                 | 15.30      |
| Eşik Kotu  | m                 | 852.00     |
| Kret Kotu  | m                 | 854.00     |
| Enerji Kırıcı Havuz Tipi                           |                   | Yok        |
| Enerji Kırıcı Havuz Uzunluğu                       | m                 | -          |
| Enerji Kırıcı Havuz Genişliği                      | m                 | -          |
| Çökeltim Havuzu Uzunluğu                           | m                 | 40.0       |
| Çökeltim Havuzu Genişliği                          | m                 | 4.6        |
| Çökeltim Havuzunda Çökelen Min. Tane Çapı          | mm                | 0.03       |
| Çökeltim Havuzu Sonu Kapağı ( geniş./yüksek. )     | m                 | 2.1 / 1.0  |
| Çökeltim Havuzu Sonu Normal Su Seviyesi            | m                 | 843.80     |

### İLETİM HATTI YAPISINDA GÖZLEMLenen SORUNLAR VE ÇÖZÜMLER :

Mevcut iletim yapısı D=1.00 m çapında, 4.704 m uzunluğunda ve kanal taban eğimi 0.015'dir bir adet korige borudan ibarettir. Ancak proje ve imalata hataları nedeni ile mevcut korige roje debisini geçirememekte ve maksimum 0.80 m<sup>3</sup>/sn bir debiyi geçirebilmektedir. Bu nedenle iyileştirme çalışmaları sonucu mevcut iletim yapısına paralel olarak D=1.00 çapında ve 4.704 m uzunluğunda yeni bir korige boru hattı daha döşenerek 1.20 m<sup>3</sup>/sn olan proje debisinin geçirilmesi sağlanacaktır.

**1.** Mevcut korige boru proje ve imalatlardaki hatalar nedeni ile 1.20 m<sup>3</sup>/sn olan proje debisini geçirememektedir. Suyun çok olduğu dönemlerde de dahi maksimum 0.80 m<sup>3</sup>/sn'lik bir debiyi geçirebilmektedir. Bu nedenle mevcut boruya paralel D=1.0 m çapında 4704 m uzunluğunda bir adet korige boru daha döşenecektir.

**2.** İletim yapısı üzerinde yeralan menfezlerin üzerinde güvenlik kapakları ve menfez betonları yapılmış, ancak basit ve düzensiz olmuştur.

| İletim Yapısı                | Birim             | Açıklama     |
|------------------------------|-------------------|--------------|
| Tip                          |                   | Korige Boru  |
| A det                        |                   | 2            |
| Çap                          | m                 | 1.00         |
| Hava Payı                    | m                 | 0.29         |
| Su Yüksekliği                | m                 | 0.71         |
| Kanal Eğimi                  |                   | 0.015        |
| Uzunluk                      | m                 | 4704         |
| Maksimum Debi                | m <sup>3</sup> /s | 2x0.60 =1.20 |
| Manning Pürüzlülük Katsayısı |                   | 0.008        |

### YÜKLEME HAVUZU YAPISINDA GÖZLEMLenen SORUNLAR VE ÇÖZÜMLER :

Regülatör yerine elektrik hattı döşenmediğinden çökeltim havuzu sonunda yer alan kapaklar ve çakıl geçidi kapaklarının kontrolü mobil jeneratör ile sağlanmaktadır. Mobil jeneratörün regülatör yerinden yükleme havuzu yerine 4.704 m mesafe taşınarak götürüldüğünden, yükleme havuzundaki kapakların kontrolü bir hayli zaman alacaktır. Buradaki kapaklarının otomatik olarak santral binasından kontrol edilmesi gerekmektedir. Bunun için gerekli olan santral binasından yükleme havuzuna, oradan da regülatör yapısına kadar 6,3 km uzunluğunda elektrik hattı döşenmesi gereklidir. Yükleme havuzuna, yükleme havuzu kapaklarını kontrol etmek ve aydınlatma için ise 380 lik basit bir iletim hattı çekilmiştir.



YÜKLEME HAVUZU GÖRÜNTÜLERİ

| Yükleme Havuzu                                   | Birim          | Açıklama    |
|--|----------------|-------------|
| Normal Su Kotu                                   | m              | 843.80      |
| Maksimum Su Kotu                                 | m              | 844.30      |
| Minimum Su Kotu                                  | m              | 843.30      |
| Duvar Üst Kotu                                   | m              | 844.80      |
| Havuz İç Genişliği                               | m              | 8.00        |
| Havuz Uzunluğu                                   | m              | 20.00       |
| Su Alma Ağız Izgara Tertibatı (yük. / genişlik ) | m              | 2.10 x 1.00 |
| Aktif Hacmi                                      | m <sup>3</sup> | 111.84      |
| Proje Debisini Sağlayabildiği Süre               | dakika         | 2.80        |
| Taşma Savağı                                     |                | Sağ sahil   |
| Taşma Savağı Genişliği                           | m              | 1.00        |
| Silt Boşaltma Vanası ( çap )                     | m              | 0.80        |
| Cebri Boru Giriş Kapağı (yük. / genişlik )       | m              | 0.9 / 1.2   |

#### **CEBRİ BORU YASINDA GÖZLEMLenen Sorunlar ve Çözümler :**

Cebri boru 0.7 m çapında, 1.567 m uzunluğundadır. Et kalınlığı 10-20 mm olarak değişkenlik göstermektedir. Mevcut cebri boru yapısında herhangi bir sorun gözlenmemiş olup herhangi bir yenileme veya iyileştirme çalışması yapılmasını gerektiren bir sorun bulunmamaktadır.

| Cebri Boru       | Birim | Açıklama          |
|------------------|-------|-------------------|
| Tip              |       | Açıkta Çelik Boru |
| Çap              | m     | 0.70              |
| Uzunluk          | m     | 1567.0            |
| A det            |       | 1                 |
| Et Kalınlığı     | mm    | 10-20             |
| Malzeme          |       | St52.5            |
| Branşman Adedi   | adet  | 2                 |
| Branşman Çapları | m     | 0.5               |

#### **SANTRAL BİNASI YAPISINDA GÖZLEMLenen Sorunlar ve Çözümler :**

Narlı HES Santral binası ise 25.40 m uzunluğunda, 17.50 m genişliğinde, 10.90 m yüksekliğindedir. Santral çevre kotu 417.41 m, kuyruksuyu kotu ise 415.00 olacaktır. Mevcut santral binasında gözlemlenen sorunlar ve çözümler

**1.** Türbinlerin doğru ve düzgün çalışması için elzem olan kuyruksuyu kapaklarını mevcut santral binasında olmadığından kuyruksuyu kanalları üzerinde toplam iki adet kuyruksuyu kapağı yapılacaktır.

2. Mevcut santral binasının çevresindeki kazı şevleri oldukça dik olup, her an bir kaza riski taşımaktadır. Bu nedenle mevcut kazı şevleri biraz daha yatırılarak, betonarme istinad duvarı yapılarak olası toprak kaymaları şimdiden önlenmelidir.



*SANTRAL BİNASINA AİT GÖRÜNTÜLER*

### **ELEKTROMEKANİK EKİPMAN YAPISINDA GÖZLEMLenen SORUNLAR VE ÇÖZÜMLER :**

Üniteler için, brüt düşüsü 404.8 m ve maksimum türbin debisi  $2 \times 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Bu düşü kademesinde ve türbin debisinde yatay eksenli Pelton tipi türbin kullanılması uygundur. Narlı HES projesinde her biri 2000 kW gücünde çalışacak iki ünite Pelton türbin kurularak  $1.2 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'lik proje debisinin türbinlenmesi temin edilmiştir.

1. Santral binası içerisinde yer alan elektromekanik ekipmanlar  $1.20 \text{ m}^3/\text{sn}$  proje debisinde 405.30 m net düşü kademesinde 4.17 MW kuruluş gücünde elektrik üretmesi gerekmektedir. Ancak seçilen ekipman kalitesi nedeni ile en iyi ihtimalle 4.00 MW gücünde elektrik üretimi yapılabilmektedir. Ancak şu an itibari ile korige borudan alınabilen maksimum su  $0.80 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'yi geçemediğinden bunun testi henüz yapılabilmemiş değildir. Türbin, jeneratör ve diğer elektriksel ekipmanların verimleri proje debisi altında ileriki yıllarda kontrol edilmelidir.



|                      |   |                              |
|----------------------|---|------------------------------|
| <b>Türbin</b>        |   |                              |
| Tipi                 | : | 2 adet Yatay Pelton          |
| Kurulu gücü          | : | 2x2.00=4.00 MW               |
| Ünite sayısı         | : | 2                            |
| Proje debisi         | : | 2x0.6= 1.2 m <sup>3</sup> /s |
| Ünite gücü           | : | 2x2000 = 4000 kW             |
| Türbin Eksen Kotu    | : | 418.41 m                     |
| Min. Kuyruksuyu kotu | : | 415.00 m                     |
| Brüt düşü            | : | 429.30 m                     |
| Devir Sayısı         | : | 750 dev/dak                  |
| <b>Generatör</b>     |   |                              |
| Tipi                 | : | Yatay Eksenli Pelton         |
| Ünite sayısı         | : | 2                            |
| Güç faktörü          | : | 0.85                         |
| Jeneratör gücü       | : | 2x2500 kVA                   |
| Gerilim              | : | 6.3 kV                       |
| Frekansı             | : | 50 Hz                        |
| Devir Sayısı         | : | 750 dev/dak                  |

|                           |   |                          |
|---------------------------|---|--------------------------|
| <b>Ünite Trafolar</b>     | : |                          |
| Tipi                      | : | Açık, yağlı              |
| Sayısı                    | : | 2                        |
| Gücü                      | : | 2x2500 kVA               |
| Anma gerilimi             | : | 6.3/34.5 kV              |
| Frekansı                  | : | 50 Hz                    |
| Bağlantı grubu            | : | Dyn 11                   |
| Soğutma                   | : | ONAN                     |
| <b>İç İhtiyaç Trafosu</b> | : |                          |
| Tipi                      | : | Dahili üç fazlı kuru tip |
| Sayısı                    | : | 1                        |
| Gücü                      | : | 100 kVA                  |
| Frekansı                  | : | 50 Hz                    |
| Bağlantı grubu            | : | Dyn 5                    |
| Soğutma                   | : | AN                       |

#### 4.6. KULLANILAN DEĞERLEME TEKNİKLERİ VE KULLANILMA NEDENLERİ

**Gelir Yöntemi :** Bir gayrimenkulün geri kalan ekonomik ömrü içinde bir yatırımcı veya bir kullanıcı için muhtemel net gelir akışını ele alır. Bu gelir akışı benzer gayrimenkullerden elde edilen gelirle karşılaştırılır ve yatırımdan elde edilecek olan muhtemel kazanç benzer gayrimenkullerden veya diğer tür yatırımlardan elde edilen kazançlar ile karşılaştırılır. Söz konusu gayrimenkulün, tahmini net gelir akışının, adı geçen gayrimenkulün piyasa değerinin bir göstergesine yansıtılmasında kullanılacak olan faiz ve kapitalizasyon oranı için çeşitli teknikler kullanılır. Söz konusu gayrimenkulün diğer benzer gayrimenkuller ile mukayesesinde, özellikle kira konusunda, piyasa yaklaşımında olduğu gibi aynı temel fiziksel, fonksiyonel ve ekonomik faktörler dikkate alınır.

Gelir yaklaşımı tıpkı maliyet yönteminde olduğu gibi piyasa rayicini oluşturan yeterli emsal bulunamadığı takdirde çoğunlukla kullanılmaktadır. Bu yaklaşım, detaylı matematiksel formüllere ve bu formüllerde kullanılan fazla sayıda değişkenin kapsamlı araştırmalar ile doğru tespit edilmesine dayanmaktadır.

**Emsallerin karşılaştırılması ( Piyasa ) Yöntemi :** Piyasa Yaklaşımı, öncelikle bir gayrimenkulün yeni satılmış olan diğer benzer gayrimenkuller ile yapılan bir mukayesesine ve ayrıca cari fiyat talebi ve tekliflerine dayanır, böylece söz konusu gayrimenkule karşı piyasanın gösterdiği reaksiyon ölçülmüş olur. Gayrimenkuller arasındaki farkı göstermek için mukayese sürecinde ayarlamalar genellikle para birimi veya yüzde olarak gayrimenkullerin gerçek satış bedelleri üzerinden yapılır. Fonksiyonel ve ekonomik sapmalar ile birlikte fiziksel varyasyonlar (değişimler) da dikkate alınarak ayarlamalar bunlara uygun olarak yapılmalıdır. Örneğin; zayıf zemin planı olan veya bir benzin istasyonuna bitişik konumdaki bir konut ile bu olumsuz özelliklere sahip olmayan bir ev şüphesiz tam olarak karşılaştırılmaz. Satılan gayrimenkullerin birbirleriyle karşılaştırılması çeşitli ayarlamalar için sıklıkla en mantıklı temeli oluşturur.

Mutlaka her gayrimenkul eşsizdir ancak bölgesel, fiziksel ve lokasyon özellikleri bakımından bulunan emsaller ile bunların farklılıkları calibre edilerek nihai piyasa rayiç değerine ulaşılmaya çalışılmaktadır. Emsal alınan gayrimenkullerin çoğu piyasa rayiç fiyatına ulaşmadaki standart sapmaları minimum düzeye çekmektedir. Emsallerin karşılaştırılması yönteminde temel ; değer tespiti yapılacak gayrimenkul ile aynı bölgede ve yakın özellikteki emsal mülklerin yaş, bakım, kat, ısıtma sistemi, asansör, otopark,

manzara, güvenlik, sosyal donatılar vs. gibi olumlu yada olumsuz farklılıkları ortaya konularak, piyasa rayiç fiyatına etkileri değerlendirilmesidir.

**Maliyet Yöntemi** : Bu yöntemde, var olan bir yapının günümüz ekonomik koşulları altında yeniden inşa edilme maliyeti gayrimenkulün değerlemesi için baz kabul edilir. Bu anlamda maliyet yaklaşımının ana ilkesi kullanım değeri ile açıklanabilir. Kullanım değeri ise, "Hiçbir şahıs ona karşı istek duymasa veya onun değerini bilmese bile malın gerçek bir değeri vardır" şeklinde tanımlanmaktadır.

Bu yöntemde gayrimenkulün önemli bir kalan ekonomik ömür beklentisine sahip olduğu kabul edilir. Bu nedenle gayrimenkulün değerinin fiziki yıpranmadan, fonksiyonel ve ekonomik açıdan demode olmasından dolayı zamanla azalacağı varsayılır. Bir başka deyişle, mevcut bir gayrimenkulün bina değerinin, hiçbir zaman yeniden inşa etme maliyetinden fazla olamayacağı kabul edilir.

Emsallerin karşılaştırılması yada gelir yöntemi ile piyasa rayiç değerine ulaşılan arazi değerinin üstüne ilave edilecek olan yapı taşınmaz değeri, imalatta kullanılan tüm maliyet, özel imalat ve sistemler yıpranma paylarıyla birlikte dikkate alınarak hesaplanmaktadır.

Benzer bir gayrimenkulle mukayese edilerek söz konusu gayrimenkul değerinin bir tahminine ilave olarak, gelişmeleri artırıcı cari gider tahminini, ve söz konusu iyileştirmelerin ne ölçüde amortismanla uğradığının bir tahminini gerektirir. Yeniden üretim giderinden amortisman bedeli düşüldükten sonra benzer gayrimenkul ile karşılaştırılan ilgili taşınmaz piyasa değerinin ilave edilmesiyle bulunan meblağ, maliyet yaklaşımı ile elde edilen gayrimenkulün değer göstergesidir. Yeni maliyet değerinin üst sınırını tayin etme eğilimindedir.

Amortisman nedeniyle değer kaybı sözkonusu üç yaklaşımın her birinde dikkate alınmalıdır. Bir yaklaşımdan sağlanan bilgiler başka bir yaklaşımda kullanılabilir. Örneğin, benzer taşınmazların son satışlarıyla mukayese edilen piyasa yaklaşımında sağlanan gayrimenkul bedeli, maliyet yaklaşımı için taşınmaz bedeli tahminini verir. Gelir yaklaşımındaki analizlerden çıkarılan kira zararları genellikle maliyet yaklaşımında ve hatta piyasa yaklaşımında, değer kaybı tahminlerine baz teşkil eder. Bu üçlü yaklaşım konseptinin lehindeki en önemli argüman şudur : ilgili kategorilerden birinde veya birden fazlasında yeterli piyasa bilgilerinin bulunmaması halinde bu bilgiler başka birinde bulunabilir ve güvenilir bir değer tahmininin sunulması için bu üç değer göstergeleri buna göre birbirleriyle ilişkilendirilebilirler. Böylece nihai bir değer tahminine ulaşmada, içinde en inandırıcı ve gerçekçi bilgiler bulunan yaklaşım veya yaklaşımlara genellikle en büyük ağırlık verilecektir.

Bu çalışmamız kapsamında, HES projesinin gelir getiren mülk olmasından dolayı kullandığımız ana değerlendirme yöntemi Gelir Yöntemi olmakla birlikte, HES projelerindeki satışlar ile oluşan piyasa koşulları ve piyasa fiyatları ile, tesisin maliyet analizi de dikkate alınmıştır.

#### **4.7. KULLANILAN VARSAYIMLAR VE KULLANILMA NEDENLERİ**

Değerleme çalışmamızda toplanan veriler ışığında;

- Çukurçay HES projesinin kurulu olduğu Çukur çayının, DSİ ölçümleri doğrultusunda, debisinin devam edeceği,
- HES projesini oluşturan tesis ve makinelerin değerlendirme tarihindeki verimlilik ile, 49 yıl olarak kabul edilen ekonomik ömrünün sonuna kadar çalışacağı,
- Tesis ve donanımların düzenli olarak bakım onarım göreceği,
- Rapor içerisinde önerilen verimliliği artırıcı önlemlerin alınacağı ve ilave imalatların yapılacağı,
- Orman alanından kiralanan arazilerin 26 yıllık kira süresinin dolmasından sonra, ekonomik ömrün sonuna kadar kiralama süresinin uzatılacağı,
- Santral Binası, Yükleme havuzu ve Regülatör arasında açılan ham yolların iyileştirilerek düzenli bakım göreceği,
- Devletin vermiş olduğu elektrik enerjisi alım garantisinin devam edeceği,



- Tesis için net nakit akımları hesaplanırken tesisin değerlendirme tarihindeki durumu baz alınarak iyileştirme çalışması yapılmadığı,
- Tesisin son üç yılda gerçekleştirdiği üretim miktarının, iyileştirmeler yapılmadığı takdirde, önümüzdeki yıllarda da devam edeceği varsayılmıştır.

#### 4.8. NAKİT / GELİR AKIMLARI ANALİZİ

Değerleme konusu Çukurçay HES projesinin piyasa rayiç değer tespiti için kullanılan ana yöntem, projenin gelir getiren bir mülk olması sebebiyle Gelir yöntemi olmuş, yapılan araştırmalar doğrultusunda tesisin nakit akımlarının net bugünkü değerleri toplamı bulunarak değer takdiri yoluna gidilmiştir. Gelir yöntemi için kullanılan veriler aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

| Yıl        | Ekim        | Kasım       | Aralık      | Ocak        | Şubat       | Mart        | Nisan       | Mayıs       | Haziran     | Temmuz      | Ağustos     | Eylül       | Ort.         | m <sup>3</sup> /sn |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------------|
| 2000.00    | 0.15        | 0.11        | 0.46        | 0.78        | 2.76        | 4.55        | 4.55        | 2.88        | 1.52        | 0.44        | 0.24        | 0.48        | 18.93        |                    |
| 2001.00    | 0.32        | 0.99        | 2.25        | 3.58        | 2.40        | 2.76        | 2.99        | 3.11        | 1.50        | 0.94        | 0.63        | 0.77        | 22.24        |                    |
| 2002.00    | 0.98        | 2.56        | 3.62        | 2.84        | 2.51        | 3.77        | 4.86        | 3.83        | 2.74        | 1.44        | 1.28        | 1.23        | 31.65        |                    |
| 2003.00    | 1.35        | 2.27        | 3.42        | 6.13        | 4.61        | 4.46        | 4.70        | 2.99        | 1.82        | 1.26        | 0.92        | 1.01        | 34.94        |                    |
| 2004.00    | 1.14        | 1.30        | 2.30        | 3.18        | 6.13        | 6.80        | 4.07        | 2.86        | 2.13        | 1.42        | 1.16        | 1.50        | 34.00        |                    |
| 2005.00    | 0.96        | 0.78        | 0.86        | 1.54        | 3.26        | 5.50        | 3.02        | 1.92        | 1.54        | 1.20        | 1.08        | 1.08        | 22.74        |                    |
| 2006.00    | 1.02        | 1.26        | 1.34        | 2.08        | 2.95        | 2.82        | 2.41        | 1.82        | 1.07        | 0.76        | 1.03        | 0.88        | 19.44        |                    |
| 2007.00    | 1.18        | 1.33        | 2.15        | 1.94        | 1.59        | 1.78        | 2.23        | 1.64        | 1.09        | 0.75        | 0.80        | 0.78        | 17.25        |                    |
| 2008.00    | 0.91        | 1.04        | 1.06        | 3.04        | 3.40        | 3.88        | 4.26        | 4.18        | 2.14        | 1.39        | 1.35        | 1.29        | 27.93        |                    |
| 2009.00    | 1.04        | 1.62        | 3.85        | 4.50        | 6.55        | 6.91        | 4.11        | 3.18        | 1.88        | 1.34        | 1.25        | 1.35        | 37.57        |                    |
| 2010.00    | 1.65        | 1.64        | 2.36        | 1.87        | 2.45        | 4.00        | 3.98        | 2.93        | 2.03        | 1.53        | 1.24        | 1.06        | 26.73        |                    |
| 2011.00    |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |              |                    |
| <b>Ort</b> | <b>0.97</b> | <b>1.36</b> | <b>2.15</b> | <b>2.86</b> | <b>3.51</b> | <b>4.29</b> | <b>3.74</b> | <b>2.85</b> | <b>1.77</b> | <b>1.13</b> | <b>1.00</b> | <b>1.04</b> | <b>26.68</b> |                    |

Çukur Çayı Narlı AGİ Aylık Ortalama Akımlar



| Detay Bilgi | Akım Grafik | Değerlenmiş Yıllar | Sediment Bilgisi |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-------------|-------------|--------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1952        | 1953        | 1954               | 1955             | 1956 | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 |
| 1964        | 1965        | 1966               | 1967             | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 |
| 1976        | 1977        | 1978               | 1979             | 1980 | 1981 | 1982 | 1983 | 1984 | 1985 | 1986 | 1987 |
| 1988        | 1989        | 1990               | 1991             | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
| 2000        | 2001        | 2002               | 2003             | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
| X           | X           | X                  | X                | X    | X    | X    | X    | X    | X    | X    | X    |
| 2012        | 2013        | 2014               |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| X           |             |                    |                  |      |      |      |      |      |      |      |      |

Çukur Çayı Narlı AGI Aylık Toplam Akımlar

| Yıl     | Ekim | Kasım | Aralık | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Toplam | hm <sup>3</sup> |
|---------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|--------|-----------------|
| 2000.00 | 0.06 | 0.04  | 0.17   | 0.29 | 1.10  | 1.70 | 1.76  | 1.08  | 0.59    | 0.16   | 0.09    | 0.19  | 7.22   |                 |
| 2001.00 | 0.12 | 0.38  | 0.84   | 1.34 | 0.99  | 1.03 | 1.16  | 1.16  | 0.58    | 0.35   | 0.23    | 0.30  | 8.48   |                 |
| 2002.00 | 0.26 | 1.24  | 2.54   | 1.13 | 1.07  | 1.25 | 0.87  | 1.32  | 1.23    | 0.55   | 0.30    | 0.23  | 11.98  |                 |
| 2003.00 | 0.36 | 0.99  | 1.35   | 1.06 | 1.04  | 1.41 | 1.88  | 1.43  | 1.06    | 0.54   | 0.48    | 0.47  | 12.06  |                 |
| 2004.00 | 0.50 | 0.88  | 1.28   | 2.29 | 1.84  | 1.67 | 1.81  | 1.12  | 0.70    | 0.47   | 0.35    | 0.39  | 13.29  |                 |
| 2005.00 | 0.43 | 0.50  | 0.86   | 1.19 | 2.54  | 2.54 | 1.57  | 1.07  | 0.82    | 0.53   | 0.43    | 0.58  | 13.05  |                 |
| 2006.00 | 0.36 | 0.30  | 0.32   | 0.57 | 1.35  | 2.05 | 1.17  | 0.72  | 0.60    | 0.45   | 0.40    | 0.42  | 8.70   |                 |
| 2007.00 | 0.38 | 0.49  | 0.50   | 0.78 | 1.22  | 1.05 | 0.93  | 0.68  | 0.41    | 0.28   | 0.39    | 0.34  | 7.45   |                 |
| 2008.00 | 0.44 | 0.51  | 0.80   | 0.73 | 0.63  | 0.66 | 0.86  | 0.61  | 0.42    | 0.28   | 0.30    | 0.30  | 6.55   |                 |
| 2009.00 | 0.65 | 0.74  | 0.75   | 2.16 | 2.42  | 2.77 | 3.03  | 2.98  | 1.52    | 0.99   | 0.96    | 0.92  | 19.91  |                 |
| 2010.00 | 0.74 | 1.16  | 2.75   | 3.20 | 4.67  | 4.92 | 2.93  | 2.27  | 1.34    | 0.95   | 0.89    | 0.97  | 26.78  |                 |
| 2011.00 | 1.17 | 1.17  | 1.68   | 1.33 | 1.74  | 2.85 | 2.84  | 2.09  | 1.45    | 1.09   | 0.88    | 0.76  | 19.05  |                 |
| Ort     | 0.46 | 0.70  | 1.15   | 1.34 | 1.72  | 1.99 | 1.73  | 1.38  | 0.89    | 0.55   | 0.47    | 0.49  | 12.88  |                 |

*Çukurçay Regülatör yeri aylık ortalama akımlar*

| Yıl        | Ekim | Kasım | Aralık | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | m <sup>3</sup> /sn |
|------------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|--------------------|
|            |      |       |        |      |       |      |       |       |         |        |         |       | Ort.               |
| 2000.00    | 0.04 | 0.03  | 0.12   | 0.21 | 0.78  | 1.21 | 1.25  | 0.77  | 0.42    | 0.12   | 0.06    | 0.13  | 0.43               |
| 2001.00    | 0.09 | 0.27  | 0.60   | 0.95 | 0.71  | 0.74 | 0.82  | 0.83  | 0.41    | 0.25   | 0.17    | 0.21  | 0.50               |
| 2002.00    | 0.18 | 0.88  | 1.81   | 0.81 | 0.76  | 0.89 | 0.62  | 0.94  | 0.88    | 0.39   | 0.21    | 0.16  | 0.71               |
| 2003.00    | 0.26 | 0.70  | 0.96   | 0.75 | 0.74  | 1.00 | 1.34  | 1.02  | 0.75    | 0.38   | 0.34    | 0.34  | 0.72               |
| 2004.00    | 0.36 | 0.62  | 0.91   | 1.63 | 1.31  | 1.19 | 1.29  | 0.80  | 0.50    | 0.33   | 0.25    | 0.28  | 0.79               |
| 2005.00    | 0.30 | 0.36  | 0.61   | 0.85 | 1.81  | 1.81 | 1.12  | 0.76  | 0.59    | 0.38   | 0.31    | 0.41  | 0.78               |
| 2006.00    | 0.24 | 0.21  | 0.21   | 0.36 | 0.96  | 1.39 | 0.81  | 0.48  | 0.41    | 0.30   | 0.27    | 0.29  | 0.49               |
| 2007.00    | 0.27 | 0.35  | 0.36   | 0.55 | 0.87  | 0.75 | 0.66  | 0.48  | 0.29    | 0.20   | 0.27    | 0.24  | 0.44               |
| 2008.00    | 0.31 | 0.36  | 0.57   | 0.52 | 0.45  | 0.47 | 0.61  | 0.44  | 0.30    | 0.20   | 0.21    | 0.21  | 0.39               |
| 2009.00    | 0.24 | 0.29  | 0.28   | 0.81 | 1.00  | 1.03 | 1.17  | 1.11  | 0.59    | 0.37   | 0.36    | 0.35  | 0.63               |
| 2010.00    | 0.28 | 0.45  | 1.03   | 1.20 | 1.93  | 1.84 | 1.13  | 0.85  | 0.52    | 0.36   | 0.33    | 0.37  | 0.86               |
| 2011.00    | 0.44 | 0.45  | 0.63   | 0.50 | 0.72  | 1.07 | 1.09  | 0.78  | 0.56    | 0.41   | 0.33    | 0.29  | 0.61               |
| <b>Ort</b> | 0.25 | 0.41  | 0.67   | 0.76 | 1.00  | 1.12 | 0.99  | 0.77  | 0.52    | 0.31   | 0.26    | 0.27  | 0.61               |

*Çukurçay Regülatör yeri aylık toplam akımlar*

| Yıl        | Ekim | Kasım | Aralık | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | hm <sup>3</sup> |
|------------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|-----------------|
|            |      |       |        |      |       |      |       |       |         |        |         |       | Toplam          |
| 2000.00    | 0.11 | 0.08  | 0.33   | 0.56 | 1.97  | 3.24 | 3.24  | 2.05  | 1.08    | 0.31   | 0.17    | 0.34  | 13.50           |
| 2001.00    | 0.23 | 0.71  | 1.60   | 2.55 | 1.71  | 1.97 | 2.13  | 2.21  | 1.07    | 0.67   | 0.45    | 0.55  | 15.85           |
| 2002.00    | 0.49 | 2.29  | 4.84   | 2.16 | 1.85  | 2.38 | 1.60  | 2.53  | 2.27    | 1.05   | 0.57    | 0.42  | 22.46           |
| 2003.00    | 0.70 | 1.83  | 2.58   | 2.02 | 1.79  | 2.69 | 3.46  | 2.73  | 1.95    | 1.02   | 0.91    | 0.87  | 22.56           |
| 2004.00    | 0.96 | 1.62  | 2.44   | 4.37 | 3.28  | 3.18 | 3.35  | 2.13  | 1.30    | 0.90   | 0.66    | 0.72  | 24.91           |
| 2005.00    | 0.81 | 0.92  | 1.64   | 2.27 | 4.37  | 4.85 | 2.90  | 2.04  | 1.52    | 1.01   | 0.83    | 1.07  | 24.24           |
| 2006.00    | 0.65 | 0.54  | 0.57   | 0.97 | 2.32  | 3.71 | 2.11  | 1.29  | 1.07    | 0.81   | 0.72    | 0.75  | 15.49           |
| 2007.00    | 0.73 | 0.90  | 0.95   | 1.48 | 2.10  | 2.01 | 1.72  | 1.30  | 0.76    | 0.54   | 0.74    | 0.63  | 13.86           |
| 2008.00    | 0.84 | 0.94  | 1.53   | 1.39 | 1.13  | 1.27 | 1.59  | 1.17  | 0.78    | 0.54   | 0.57    | 0.55  | 12.30           |
| 2009.00    | 0.65 | 0.74  | 0.75   | 2.16 | 2.42  | 2.77 | 3.03  | 2.98  | 1.52    | 0.99   | 0.96    | 0.92  | 19.91           |
| 2010.00    | 0.74 | 1.16  | 2.75   | 3.20 | 4.67  | 4.92 | 2.93  | 2.27  | 1.34    | 0.95   | 0.89    | 0.97  | 26.78           |
| 2011.00    | 1.17 | 1.17  | 1.68   | 1.33 | 1.74  | 2.85 | 2.84  | 2.09  | 1.45    | 1.09   | 0.88    | 0.76  | 19.05           |
| <b>Ort</b> | 0.67 | 1.08  | 1.81   | 2.04 | 2.45  | 2.99 | 2.58  | 2.07  | 1.34    | 0.82   | 0.70    | 0.71  | 19.24           |

Bölgede yer alan DSİ gözlem istasyonlarının tespit ettiği aylık ortalama akımlara ait grafikler

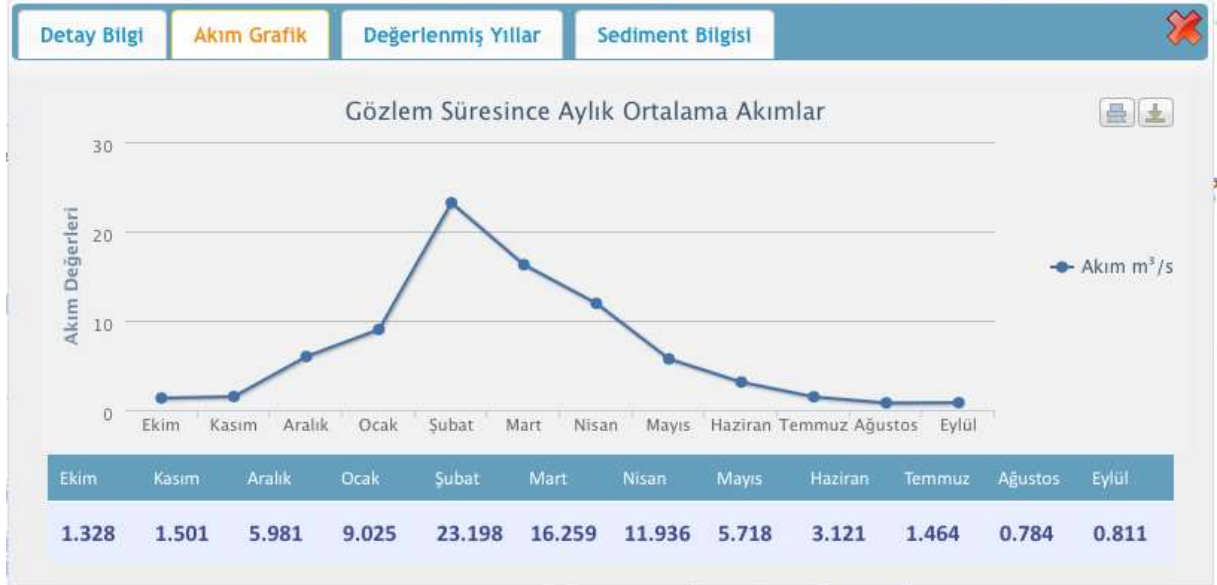
D09A088/DEĞİRMENDERE D. (SÜTÇÜLER)

XVIII. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ ISPARTA



E09A031/AKSU Ç. (AŞAĞI GÖKDERE)

XVIII. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ ISPARTA



D09A016/KOVADA G. (ÇIKIS)

XVIII. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ İSPARTA

Detay Bilgi

**Akım Grafik**

Değerlenmiş Yıllar

Sediment Bilgisi



Gözlem Süresince Aylık Ortalama Akımlar



| Ekim  | Kasım | Aralık | Ocak  | Şubat | Mart  | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |
|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|
| 6.803 | 6.776 | 7.213  | 7.728 | 0.913 | 9.191 | 7.826 | 6.841 | 6.433   | 7.973  | 8.483   | 7.998 |

D09A042/AĞLASUN Ç. (AĞLASUN)

XVIII. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ İSPARTA

Detay Bilgi

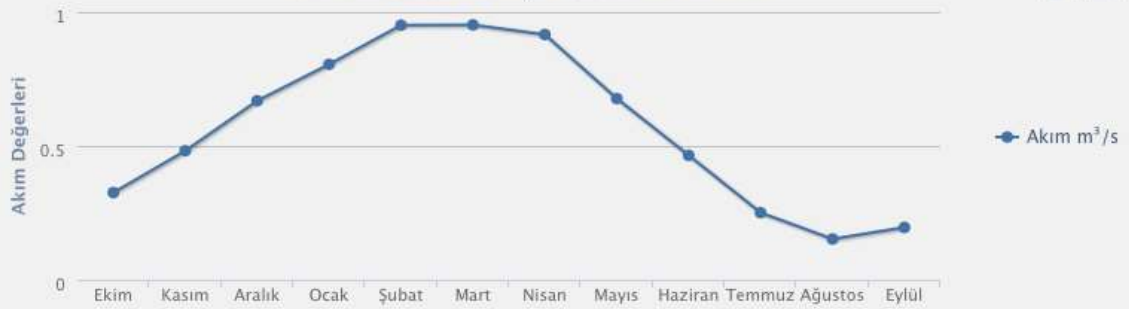
**Akım Grafik**

Değerlenmiş Yıllar

Sediment Bilgisi



Gözlem Süresince Aylık Ortalama Akımlar



| Ekim  | Kasım | Aralık | Ocak  | Şubat | Mart  | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |
|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|
| 0.326 | 0.482 | 0.669  | 0.805 | 0.951 | 0.952 | 0.916 | 0.677 | 0.465   | 0.251  | 0.153   | 0.196 |





#### Proje Yeri Akımları Hesabı :

Çukurçay Deresi üzerinde planlanan Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES projesinde türbinlenebilecek su potansiyelini belirleyebilmek için kullanılacak akım kayıtları söz konusu dere üzerindeki 9-123 No'lu Narlı AGİ'ye aittir. 9-123 Narlı AGİ'nin 2000-2011 yılları arasında 12 yıllık bir akım kaydı mevcuttur. Hidrolojik açıdan daha uzun bir akım kaydı elde etmek için 9-123 No'lu Narlı AGİ ile civar AGİ'ler arasında korelasyon çalışması yapılmıştır. Ancak yapılan tüm korelasyon çalışmalar sonucunda elde edilen regresyon katsayısı çok küçük çıktığından, Çukurçayı üzerinde yer alan 9-123 Narlı AGİ'nin 2000-2012 yılları arasındaki 13 yıllık bir akım değerleri kullanılarak proje yeri akımları bulunmuştur. Proje yeri akımları, 9-123 No'lu Narlı AGİ'nin günlük akım değerlerinin, Çukurçay Regülatörü'nün alanının AGİ'nin alanına oranı olan (43 / 30.65) ile çarpılması şeklinde kullanılmıştır.

$$Q_{Reg} = Q_{9-123} \times (A_{Reg} / A_{9-123})$$

Bu hesaplamalara göre, Çukurçay Regülatörü'ne gelen yıllık toplam akım 19.24 hm<sup>3</sup>'tür ve ortalama akım 0.61 m<sup>3</sup>/s'dir. Alan oranı yöntemi kullanılarak hesaplanan Çukurçay Regülatörü'nün günlük akımları, aylık toplam akımları ve aylık ortalama akımları yukarıdaki tablolarda verilmiştir. Çukurçay Regülatörü'ne gelen akımların akım süreklilik eğrisi de aşağıda verilmiştir.



Çukurçay Regülatörü'nde DSİ tarafından belirlenen kriterler göre son on yılda gelen akımın % 10'u kadar su can suyu olarak dere yatağına bırakılmıştır. Derede canlı hayatın devamı için devamlı olarak regülatörden 0.059 m<sup>3</sup>/s su bırakılacaktır.

QÇukurkaya HES = QÇukurkaya Reg.- 0.059  
QÇukurkaya HES : Çukurkaya HES akımları (m<sup>3</sup>/s)  
0.59 : Can Suyu ihtiyacı (m<sup>3</sup>/s)

Nehir tipi hidroelektrik santraller su tüketen tesisler değildir. Bu sebeple, Narlı HES tesislerinde elektrik üretimi için türbinlenen akımlar miktarda ve kalitesinde bir değişiklik olmadan Çukurçay Deresi'ne geri dönecektir. Proje tesislerinde sulama amacı olmadığından dönen sular da bahis konusu değildir.

Çukurçay Regülatörü ve HES Projesi su temin tablolarının oluşturulmasında izlenen yol 'Proje Yeri Akımları Hesabı' kısmında ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Aşağıdaki tablolarda verilen regülatör yapısı yeri günlük akım değerleri su temin tablosu olarak kullanılmış ve günlük debilerle işletme çalışması yapılmıştır. Narlı HES projesi nehir tipi HES olup, işletme çalışmaları da buna uygun olarak yapılmıştır.

DSİ tarafından HES projelerinde kabul edilen güvenilir debi "zamanın en az % 95'inde tesiste mevcut olan debi" olarak tarif edilmektedir. Buna paralel olarak güvenilir güç "bu debi ile elde edilebilen güç", güvenilir enerji ise "bu güç ile elde edilebilen enerji" olarak tariflenmektedir. Güvenilir olmayan enerji ise Sekonder enerji olarak adlandırılmaktadır. Güvenilir enerji ve Sekonder enerji fiyatları birbirinden oldukça farklı olup, devletin alım garantisi verdiği güvenilir enerji fiyatı 7,33 cent/kWh, Sekonder enerji fiyatı 3,3 cent/kWh'dir.

Mevcut korige boru proje debisini geçiremediğinden ve maksimum 0.80 m<sup>3</sup>/sn'lik bir debiyi geçebildiğinden işletme çalışması mevcut durum ve iyileştirme durumları dikkate alınarak yapılmıştır. İyileştirme durumunda mevcut korige boruya paralel D=1.00 m çapında ve 4704 m uzunluğunda bir korige boru daha ilave edileceğinden proje debisi olan 1.20 m<sup>3</sup>/sn'lik debiyi çok rahat türbinlenebilecektir.

| <b>TESİSİN MEVCUT DURUM İŞLETMESİNDEKİ TEKNİK VERİLER</b> |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Normal Su Seviyesi  | 843,80 m                            |
| Kuyruk Suyu Seviyesi                                      | 415,00 m                            |
| Brüt Düşü   | 428,80 m                            |
| Toplam Kayıp  | 10,67 m                             |
| Net Düşü  | 418,13 m                            |
| Ünite adedi-Tipi  | 2 adet Özdeş Yatay - Eksenli Pelton |
| Proje Debisi  | 0,80 m <sup>3</sup> /s              |
| Minimum Tek Türbin Debisi                                 | 0,09 m <sup>3</sup> /s              |
| Türbin Randımanı  | 0,893                               |
| Jeneratör Randımanı                                       | 0,96                                |
| Trafo Randımanı   | 0,98                                |
| <b>Güvenilir Enerji</b>                                   | 2.069.000 kWh                       |
| <b>Sekonder Enerji</b>                                    | 11.627.000 kWh                      |
| <b>Toplam Enerji</b>                                      | 13.696.000 kWh                      |



| <b>İYİLEŞTİRME SONRASI OLUŞABİLECEK TEKNİK VERİLER</b> |                                     |
|--|-------------------------------------|
| Normal Su Seviyesi                                     | 843,80 m                            |
| Kuyruk Suyu Seviyesi                                   | 415,00 m                            |
| Brüt Düşü  | 428,80 m                            |
| Toplam Kayıp   | 24 m                                |
| Net Düşü   | 404,80 m                            |
| Ünite adedi-Tipi                                       | 2 adet Özdeş Yatay - Eksenli Pelton |
| Proje Debisi   | 1,20 m <sup>3</sup> /s              |
| Minimum Tek Türbin Debisi                              | 0,09 m <sup>3</sup> /s              |
| Türbin Randımanı                                       | 0,893                               |
| Jeneratör Randımanı                                    | 0,96                                |
| Trafo Randımanı  | 0,98                                |
| <b>Güvenilir Enerji</b>                                | 2.045.000 kWh                       |
| <b>Sekonder Enerji</b>                                 | 13.399.000 kWh                      |
| <b>Toplam Enerji</b>                                   | 15.444.000 kWh                      |

Projenin ekonomik ömrü 1 yıl sürecek iyileştirme inşaat faaliyetleri ile birlikte 49 yıl olarak alınmıştır. Proje ekonomik analizi yapılırken inşaat başlangıç yılı olarak günümüz kabul edilmiş olup, inşaat faaliyetleri sırasında elektrik üretimine ara verilmediğinden inşaat faaliyetleri boyunca kredi faizleri göz önüne alınmıştır. Ayrıca yıllık giderler hesaplanırken sigortalar ve vergiler dâhil edilmemiş, bu giderler nakit akımları tablosunda dikkate alınarak Net Bugünkü Değer Hesaplanmıştır. Yıllık işletme ve bakım gideri olarak 2013 ve 2014 yılları ortalaması alınarak 136.906 \$ olarak hesaplanmıştır.

*Mevcut Durum Yıllık İşletme çalışması Özeti*

| YIL        | Toplam Akım (hm <sup>3</sup> ) | Can Suyu (hm <sup>3</sup> ) | Savaklanan Su (hm <sup>3</sup> ) | Firm Enerji (GWh/yıl) | Seconder Enerji (GWh/yıl) | Toplam Enerji (GWh/yıl) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| 2000       | 0.345                          | 1.708                       | 32.660                           | 1.320                 | 7.306                     | 8.626                   |
| 2001       | 0.546                          | 1.861                       | 19.058                           | 1.865                 | 10.062                    | 11.927                  |
| 2002       | 0.421                          | 5.429                       | 46.194                           | 2.167                 | 13.801                    | 15.968                  |
| 2003       | 0.875                          | 7.290                       | 41.273                           | 2.168                 | 14.343                    | 16.511                  |
| 2004       | 0.719                          | 9.156                       | 62.711                           | 2.172                 | 14.787                    | 16.959                  |
| 2005       | 1.069                          | 11.016                      | 73.604                           | 2.171                 | 13.290                    | 15.461                  |
| 2006       | 0.747                          | 12.785                      | 22.555                           | 2.072                 | 9.327                     | 11.399                  |
| 2007       | 0.628                          | 14.646                      | 1.271                            | 2.182                 | 9.356                     | 11.538                  |
| 2008       | 0.554                          | 16.512                      | 0.000                            | 2.193                 | 7.976                     | 10.169                  |
| 2009       | 0.919                          | 18.372                      | 39.754                           | 2.174                 | 11.941                    | 14.115                  |
| 2010       | 0.966                          | 20.233                      | 89.163                           | 2.167                 | 14.423                    | 16.591                  |
| 2011       | 0.756                          | 22.093                      | 18.390                           | 2.173                 | 12.915                    | 15.089                  |
| <b>Ort</b> | <b>0.712</b>                   | <b>11.758</b>               | <b>37.219</b>                    | <b>2.069</b>          | <b>11.627</b>             | <b>13.696</b>           |

*Yenileme Durumu Yıllık İşletme çalışması Özeti*

| YIL        | Toplam Akım (hm <sup>3</sup> ) | Can Suyu (hm <sup>3</sup> ) | Savaklanan Su (hm <sup>3</sup> ) | Firm Enerji (GWh/yıl) | Seconder Enerji (GWh/yıl) | Toplam Enerji (GWh/yıl) |
|------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| 2000       | 0.345                          | 1.708                       | 9.198                            | 1.171                 | 9.205                     | 10.376                  |
| 2001       | 0.546                          | 1.861                       | 9.109                            | 1.836                 | 10.841                    | 12.678                  |
| 2002       | 0.421                          | 5.429                       | 22.666                           | 2.156                 | 15.588                    | 17.744                  |
| 2003       | 0.875                          | 7.290                       | 10.967                           | 2.154                 | 16.645                    | 18.799                  |
| 2004       | 0.719                          | 9.156                       | 17.313                           | 2.151                 | 18.226                    | 20.377                  |
| 2005       | 1.069                          | 11.016                      | 39.654                           | 2.156                 | 15.859                    | 18.014                  |
| 2006       | 0.747                          | 12.785                      | 7.557                            | 2.065                 | 10.465                    | 12.530                  |
| 2007       | 0.628                          | 14.646                      | 0.000                            | 2.182                 | 9.455                     | 11.636                  |
| 2008       | 0.554                          | 16.512                      | 0.000                            | 2.193                 | 7.976                     | 10.169                  |
| 2009       | 0.919                          | 18.372                      | 11.129                           | 2.161                 | 14.114                    | 16.276                  |
| 2010       | 0.966                          | 20.233                      | 39.906                           | 2.145                 | 18.152                    | 20.297                  |
| 2011       | 0.756                          | 22.093                      | 0.785                            | 2.166                 | 14.265                    | 16.431                  |
| <b>Ort</b> | <b>0.712</b>                   | <b>11.758</b>               | <b>14.024</b>                    | <b>2.045</b>          | <b>13.399</b>             | <b>15.444</b>           |

*Mevcut Durum Enerji Üretimi*

|                        | E (kWh)           | DSİ SATIŞ      | GARANTİLİ SATIŞ    | PMUM SATIŞ (2011 YILI) |
|------------------------|-------------------|----------------|--------------------|------------------------|
| E <sub>güvenilir</sub> | 2 069 000         | 124 140        | 151 657.7          |                        |
| E <sub>sekonder</sub>  | 11 627 000        | 383 691        | 852 259.1          |                        |
| <b>Toplam</b>          | <b>13 696 000</b> | <b>507 831</b> | <b>1 003 916.8</b> | <b>888 485</b>         |

*Yenileme Durumu Enerji Üretimi*

|                        | E (kWh)           | DSİ SATIŞ      | GARANTİLİ SATIŞ  | PMUM SATIŞ (2011 YILI) |
|------------------------|-------------------|----------------|------------------|------------------------|
| E <sub>güvenilir</sub> | 2 045 000         | 122 700        | 149 898.5        |                        |
| E <sub>sekonder</sub>  | 13 399 000        | 442 167        | 982 146.7        |                        |
| <b>Toplam</b>          | <b>15 444 000</b> | <b>564 867</b> | <b>1 132 045</b> | <b>993 733</b>         |

|   |                              |
|---|------------------------------|
| 2014 yılı dengeleme piyasasında oluşan ortalama piyasa fiyatı             | 16,32 krş/kWh                |
| 2015 yılı aralık ayında oluşan ortalama piyasa fiyatı                     | 17,00 krş/kWh                |
| 2016 yılı Devletin alım garantisi verdiği fiyat (Aralık ayı USD kuruyula) | 21,4 krş/kWh (7,33 cent/kWh) |
| EPDK tarafından açıklanan 2015 yılı toptan baz fiyatı                     | 17,30 krş/kWh                |
| EPDK tarafından açıklanan 2016 yılı toptan baz fiyatı                     | 14,87 krş/kWh                |

"Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES Projesi"nde enerji faydaları hesaplanırken yukarıda belirtilen fiyatlardan faydalanılmış, 2015 yılı aralık ayı ortalama piyasa fiyatı ile uyumlu olarak, EPDK tarafından 26.12.2015 tarihinde 5971-4 sayılı karar ile açıklanan (kararın kopyası rapor ekinindedir) 2016 yılı ortalama elektrik toptan satış baz fiyatı olan 14,7 krş/kWh taban fiyat olarak kullanılmış, ancak elektrik piyasasında, tespit edilmiş birim fiyatların geçerliliği olmayıp, piyasa fiyatları günlük olarak talebe göre oluşmaktadır. Kurlarda yaşanan yükseliş sebebiyle, tesisin yıllık gelirinin hesaplaması için 2016 yılı toptan fiyatı olarak, devletin alım garantisi verdiği **21,40 krş/kWh** baz alınmıştır. Kurlardaki yükselişten dolayı, 2016 yılı için devletin alım garantisi verdiği fiyat üzerinden satış yapılması tesis için daha uygun olacaktır, bunun için işletme tarafından gerekli girişim yapılmış ve onay alınmıştır.

**2013 YILI DENGELEME VE UZLAŞTIRMA PİYASASINDA OLUŞAN PİYASA TAKAS FİYATI (PTF) VE SİSTEM MARJİNAL FİYATLARI (SMF) (TL/MWh)**

|         | PTF    | SMF    |
|---------|--------|--------|
| Ocak    | 163,02 | 145,33 |
| Şubat   | 140,07 | 125,52 |
| Mart    | 133,49 | 105,19 |
| Nisan   | 147,19 | 134,92 |
| Mayıs   | 141,62 | 118,10 |
| Haziran | 152,11 | 142,81 |
| Temmuz  | 162,82 | 144,53 |
| Ağustos | 162,07 | 148,02 |
| Eylül   | 160,77 | 155,84 |
| Ekim    | 147,06 | 152,08 |
| Kasım   | 152,23 | 156,59 |
| Aralık  | 197,65 | 286,52 |

İkili anlaşmalar ile oluşan fiyat daha yüksek olmasına rağmen, HES projeleri bu tür anlaşmalarda öngörülen sürekli ve düzenli arzı karşılayamamaktadır. HES projelerinde, elektrik fiyatlarının en düşük olduğu bahar aylarında artan üretim, tam kapasiteye ulaşmakta, ancak elektrik fiyatlarının en yüksek olduğu yaz aylarında düşmektedir. Bu durum HES projelerinin en büyük dezavantajını oluşturmaktadır.

Tesisin inşası öncesi yapılan fizibilitesinde öngörülen mevcut durumundaki minimum enerji üretimi 13.696.000 kWh/Yıl dır. Yukarıda açıklanan iyileştirme çalışmaları ile bu üretim miktarı 15.444.000 kWh/Yıl a çıkarılabilecektir. Tesis için net nakit akımları hesaplanırken tesisin değerlendirme tarihindeki mevcut durumu baz alınarak, sonraki yıllarda iyileştirme çalışması yapılmadığı varsayılmıştır.

Mevcut tesisin tam randımanlı olarak devreye alındığı günden itibaren, 2012 yılı sayaç okuma tutanağına göre yaklaşık bir yıl içinde yapmış olduğu toplam elektrik üretim miktarı **14.523.850 kWh** olarak tespit edilmiştir. 2013 ve 2014 yıllarına ait olan aylık üretim miktarları ve satış rakamları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

|                | 2013             |                     | 2014            |                        |
|----------------|------------------|---------------------|-----------------|------------------------|
|                | Üretim (mWh)     | Hasılat (kdv hariç) | Üretim (mWh)    | Hasılat (kdv hariç)    |
| <b>OCAK</b>    | 1.672,15         | 267.680,99 TL       | 778,36          | 156.731,25 TL          |
| <b>ŞUBAT</b>   | 885,61           | 154.015,79 TL       | 874,90          | 146.652,12 TL          |
| <b>MART</b>    | 1.308,48         | 172.002,72 TL       | 1.143,49        | 158.175,80 TL          |
| <b>NİSAN</b>   | 1.672,88         | 277.106,99 TL       | 898,95          | 151.204,06 TL          |
| <b>MAYIS</b>   | 1.567,76         | 236.408,32 TL       | 1.370,84        | 211.026,39 TL          |
| <b>HAZİRAN</b> | 1.319,49         | 198.042,77 TL       | 1.088,27        | 167.614,70 TL          |
| <b>TEMMUZ</b>  | 628,128          | 99.969,09 TL        | 777,35          | 136.266,72 TL          |
| <b>AĞUSTOS</b> | 617,306          | 93.264,19 TL        | 595,747         | 103.020,10 TL          |
| <b>EYLÜL</b>   | 324,483          | 52.165,86 TL        | 557,138         | 88.240,09 TL           |
| <b>EKİM</b>    | 499,886          | 70.199,60 TL        | 489,871         | 74.706,32 TL           |
| <b>KASIM</b>   | 266,135          | 44.092,61 TL        | 336,56          | 60.667,90 TL           |
| <b>ARALIK</b>  | 375,497          | 70.911,52 TL        | 851,096         | 139.503,18 TL          |
| <b>TOPLAM</b>  | <b>11.137,80</b> | <b>1.735.860,45</b> | <b>9.762,57</b> | <b>1.593.808,63 TL</b> |

| 2015           |                   |                         |
|----------------|-------------------|-------------------------|
|                | Üretim (mWh)      | Hasılat (kdv hariç)     |
| <b>OCAK</b>    | 1.851,93          | 319.598,08 TL           |
| <b>ŞUBAT</b>   | 1.855,00          | 260.189,94 TL           |
| <b>MART</b>    | 2.065,50          | 259.272,59 TL           |
| <b>NİSAN</b>   | 1.949,52          | 236.459,13 TL           |
| <b>MAYIS</b>   | 1.757,16          | 187.153,00 TL           |
| <b>HAZİRAN</b> | 1.208,66          | 150.436,28 TL           |
| <b>TEMMUZ</b>  | 829,92            | 109.251,10 TL           |
| <b>AĞUSTOS</b> | 670,41            | 103.183,49 TL           |
| <b>EYLÜL</b>   | 531,626           | 82.058,02 TL            |
| <b>EKİM</b>    | 502,61            | 68.029,51 TL            |
| <b>KASIM</b>   | 311,08            | 39.715,86 TL            |
| <b>ARALIK</b>  | ~400*             | ~68.000,00 TL*          |
| <b>TOPLAM</b>  | <b>~13.933,42</b> | <b>~1.883.347,00 TL</b> |

\*Yaklaşık tahmini rakamlardır.

### 2012 Yılı :

Toplam Üretim : 14.523.850 kWh (Megavat başına 3.63 milyon kWh üretim)

Toplam satış = 2.133.951.-TL/Yıl

### 2013 Yılı:

Toplam Üretim : 11.137.800 kWh (Megavat başına 2.78 milyon kWh üretim)

Toplam Satış : 1.735.860,-TL

Toplam İşletme giderleri : 322.788,-TL (toplam hasılatın % 19' u)

Bakım onarım gideri : 78.529,-TL

Sigorta gideri 16.656,-TL

Personel ve işletme gideri 227.603,-TL

### 2014 Yılı:

Toplam Üretim : 9.762.570 kWh (Megavat başına 2.44 milyon kWh üretim)

Toplam Satış : 1.593.809,-TL

Toplam İşletme giderleri : 315.195,-TL (toplam hasılatın % 20' si)

Bakım onarım gideri : 27.062,-TL

Sigorta gideri 19.983,-TL

Personel ve işletme gideri 268.150,-TL

### 2015 Yılı:

Toplam Üretim : 13.933.42 kWh (Megavat başına 3,50 milyon kWh üretim)

Toplam Satış : 1.883.347,-TL

Toplam İşletme giderleri : 466.005,-TL (toplam hasılatın ~% 25' i)

Kalıcı tadilatlar : 184.347,-TL

Bakım onarım gideri : 13.995,-TL

Sigorta gideri 18.163,-TL

Personel ve işletme gideri 249.500,-TL

**Yukarıda verilen DSİ akım gözlem istasyonu verilerine göre, bölgede yıllara sari ortalama akımlar dikkate alındığında, 2013 ve 2014 yıllarında meydana gelen azalmanın geçici bir durum olduğu, 2015 yılında ki artış ile ortaya çıkmıştır. 15 yıl üzerinde yapılan projeksiyonda oluşacak ortalama üretim için son 4 yılın verileri dikkate alınarak üretim hesaplaması yapılmış ve 2016 yılında devletin alım garantisi verdiği fiyat olan 7,33 cent/kWh baz alınarak, nakit akım tablolarındaki hasılat hesaplanmıştır.**

2012, 2013, 2014 ve 2015 yıllarına ait satış hasılatı ortalaması alınarak, 2013, 2014 ve 2015 yıllarında oluşan reel işletme giderleriyle karşılaştırılmıştır.

$(2.133.951,-TL + 1.735.860,-TL + 1.593.809,-TL + 1.883.347,-TL) / 4 = 1.836.742,-TL$  Hasılat

$(322.788,-TL + 315.195,-TL + 466.005,-TL) / 3 = 367.996,-TL$  İşletme gideri

$367.996,-TL / 1.836.742,-TL = \% 20$  Hasılatındaki işletme gideri payı

2012, 2013 ve 2014 yıllarına üretim miktarları ortalaması alınarak, akım istasyonları verilerine göre 15 yıllık projeksiyonda sürdürülebilir üretim miktarı için pozitif yönde düzeltme yapılmıştır.

$(14.523.850 + 11.137.800 + 9.762.570 + 13.933.420) / 4 = 12.339.410$  kWh ortalama

üretim

**2016 yılı için tahmini üretim : 12.250.000 kWh**

**2016 yılı tahmini hasılat : 2.600.000,-TL**

**2016 yılı tahmini işletme gideri : 520.000,-TL**

HES projesi işleten şirketler için herhangi bir vergi avantajı bulunmamakta, normal oranda kurumlar vergisine tabidirler. Yukarıda verilen satış hasılatları şirketin muhasebe kayıtlarından alınmıştır. Üretilen elektrik TEİAŞ sistemine verildiğinden fatura karşılığı satış yapılmaktadır, bu sebeple muhasebe verileri gerçeği yansıtmaktadır.

**NET BUGÜNKÜ PROJE DEĞERİ HESAPLAMAYA YÖNELİK YILLARA GÖRE NAKİT AKIM TABLOSU**

| ÇUKURÇAY HES TESİSİ                     | 1 YIL        | 2 YIL        | 3 YIL        | 4 YIL        | 5 YIL        | 6 YIL        | 7 YIL         |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| KAZANÇLAR                               | 2.600.000 TL | 2.810.600 TL | 3.038.259 TL | 3.284.358 TL | 3.550.391 TL | 3.837.972 TL | 4.148.848 TL  |
| İŞLETME GİDERLERİ (% 20)                | 520.000 TL   | 562.120 TL   | 607.652 TL   | 656.872 TL   | 710.078 TL   | 767.594 TL   | 829.770 TL    |
| AMORTİSMAN (% 8)                        | 166.400 TL   | 179.878 TL   | 194.449 TL   | 210.199 TL   | 227.225 TL   | 245.630 TL   | 265.526 TL    |
| VERGİ ÖNCESİ KAZANÇ                     | 1.913.600 TL | 2.068.602 TL | 2.236.158 TL | 2.417.287 TL | 2.613.087 TL | 2.824.747 TL | 3.053.552 TL  |
| VERGİLER (%20)                          | 382.720 TL   | 413.720 TL   | 447.232 TL   | 483.457 TL   | 522.617 TL   | 564.949 TL   | 610.710 TL    |
| VERGİ SONRASI KAZANÇ                    | 1.530.880 TL | 1.654.881 TL | 1.788.927 TL | 1.933.830 TL | 2.090.470 TL | 2.259.798 TL | 2.442.842 TL  |
| NAKİT AKIŞI                             | 1.697.280 TL | 1.834.760 TL | 1.983.375 TL | 2.144.029 TL | 2.317.695 TL | 2.505.428 TL | 2.708.368 TL  |
| İNDİRİGENMİŞ NAKİT AKIŞI                | 1.697.280 TL | 1.516.330 TL | 1.490.139 TL | 1.464.400 TL | 1.439.106 TL | 1.414.249 TL | 1.389.821 TL  |
| TOPLAM NAKİT AKIŞINDAN<br>BUGÜNKÜ DEĞER | 1.697.280 TL | 3.213.610 TL | 4.703.749 TL | 6.168.150 TL | 7.607.256 TL | 9.021.505 TL | 10.411.326 TL |

| ÇUKURÇAY HES TESİSİ                     | 8 YIL         | 9 YIL         | 10 YIL        | 11 YIL        | 12 YIL        | 13 YIL        | 14 YIL        |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| KAZANÇLAR                               | 4.484.905 TL  | 4.848.182 TL  | 5.240.885 TL  | 5.665.396 TL  | 6.124.293 TL  | 6.620.361 TL  | 7.156.610 TL  |
| İŞLETME GİDERLERİ (% 20)                | 896.981 TL    | 969.636 TL    | 1.048.177 TL  | 1.133.079 TL  | 1.224.859 TL  | 1.324.072 TL  | 1.431.322 TL  |
| AMORTİSMAN (% 8)                        | 287.034 TL    | 310.284 TL    | 335.417 TL    | 362.585 TL    | 391.955 TL    | 423.703 TL    | 458.023 TL    |
| VERGİ ÖNCESİ KAZANÇ                     | 3.300.890 TL  | 3.568.262 TL  | 3.857.291 TL  | 4.169.732 TL  | 4.507.480 TL  | 4.872.586 TL  | 5.267.265 TL  |
| VERGİLER (%20)                          | 660.178 TL    | 713.652 TL    | 771.458 TL    | 833.946 TL    | 901.496 TL    | 974.517 TL    | 1.053.453 TL  |
| VERGİ SONRASI KAZANÇ                    | 2.640.712 TL  | 2.854.609 TL  | 3.085.833 TL  | 3.335.785 TL  | 3.605.984 TL  | 3.898.069 TL  | 4.213.812 TL  |
| NAKİT AKIŞI                             | 2.927.746 TL  | 3.164.893 TL  | 3.421.249 TL  | 3.698.371 TL  | 3.997.939 TL  | 4.321.772 TL  | 4.671.835 TL  |
| İNDİRİGENMİŞ NAKİT AKIŞI                | 1.365.815 TL  | 1.342.224 TL  | 1.319.040 TL  | 1.296.256 TL  | 1.273.866 TL  | 1.251.863 TL  | 1.230.240 TL  |
| TOPLAM NAKİT AKIŞINDAN<br>BUGÜNKÜ DEĞER | 11.777.141 TL | 13.119.365 TL | 14.438.404 TL | 15.734.661 TL | 17.008.527 TL | 18.260.390 TL | 19.490.631 TL |

| ÇUKURÇAY HES TESİSİ                  | 15 YIL               | 16            | 17            | 18            | 19            | 20            | 21            |
|--------------------------------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| KAZANÇLAR                            | 7.736.296 TL         | 8.362.936 TL  | 9.040.333 TL  | 9.772.600 TL  | 10.564.181 TL | 11.419.880 TL | 12.344.890 TL |
| İŞLETME GİDERLERİ (% 20)             | 1.547.259 TL         | 1.672.587 TL  | 1.808.067 TL  | 1.954.520 TL  | 2.112.836 TL  | 2.283.976 TL  | 2.468.978 TL  |
| AMORTİSMAN (% 8)                     | 495.123 TL           | 535.228 TL    | 578.581 TL    | 625.446 TL    | 676.108 TL    | 730.872 TL    | 790.073 TL    |
| VERGİ ÖNCESİ KAZANÇ                  | 5.693.914 TL         | 6.155.121 TL  | 6.653.685 TL  | 7.192.634 TL  | 7.775.237 TL  | 8.405.032 TL  | 9.085.839 TL  |
| VERGİLER (%20)                       | 1.138.783 TL         | 1.231.024 TL  | 1.330.737 TL  | 1.438.527 TL  | 1.555.047 TL  | 1.681.006 TL  | 1.817.168 TL  |
| VERGİ SONRASI KAZANÇ                 | 4.555.131 TL         | 4.924.097 TL  | 5.322.948 TL  | 5.754.107 TL  | 6.220.190 TL  | 6.724.025 TL  | 7.268.671 TL  |
| NAKİT AKIŞI                          | 5.050.254 TL         | 5.459.324 TL  | 5.901.530 TL  | 6.379.554 TL  | 6.896.297 TL  | 7.454.898 TL  | 8.058.744 TL  |
| İNDİRİGENMİŞ NAKİT AKIŞI             | 1.208.991 TL         | 1.188.108 TL  | 1.167.586 TL  | 1.147.419 TL  | 1.127.600 TL  | 1.108.123 TL  | 1.088.983 TL  |
| TOPLAM NAKİT AKIŞINDAN BUGÜNKÜ DEĞER | <b>20.699.621 TL</b> | 21.887.729 TL | 23.055.316 TL | 24.202.734 TL | 25.330.334 TL | 26.438.457 TL | 27.527.440 TL |



| ÇUKURÇAY HES TESİSİ                  | 22            | 23            | 24            | 25            | 26            | 27            | 28            |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| KAZANÇLAR                            | 13.344.826 TL | 14.425.757 TL | 15.594.243 TL | 16.857.377 TL | 18.222.825 TL | 19.698.873 TL | 21.294.482 TL |
| İŞLETME GİDERLERİ (% 20)             | 2.668.965 TL  | 2.885.151 TL  | 3.118.849 TL  | 3.371.475 TL  | 3.644.565 TL  | 3.939.775 TL  | 4.258.896 TL  |
| AMORTİSMAN (% 8)                     | 854.069 TL    | 923.248 TL    | 998.032 TL    | 1.078.872 TL  | 1.166.261 TL  | 1.260.728 TL  | 1.362.847 TL  |
| VERGİ ÖNCESİ KAZANÇ                  | 9.821.792 TL  | 10.617.357 TL | 11.477.363 TL | 12.407.030 TL | 13.411.999 TL | 14.498.371 TL | 15.672.739 TL |
| VERGİLER (%20)                       | 1.964.358 TL  | 2.123.471 TL  | 2.295.473 TL  | 2.481.406 TL  | 2.682.400 TL  | 2.899.674 TL  | 3.134.548 TL  |
| VERGİ SONRASI KAZANÇ                 | 7.857.434 TL  | 8.493.886 TL  | 9.181.891 TL  | 9.925.624 TL  | 10.729.599 TL | 11.598.697 TL | 12.538.191 TL |
| NAKİT AKIŞI                          | 8.711.503 TL  | 9.417.134 TL  | 10.179.922 TL | 11.004.496 TL | 11.895.860 TL | 12.859.425 TL | 13.901.038 TL |
| İNDİRİGENMİŞ NAKİT AKIŞI             | 1.070.173 TL  | 1.051.688 TL  | 1.033.523 TL  | 1.015.671 TL  | 998.128 TL    | 980.887 TL    | 963.945 TL    |
| TOPLAM NAKİT AKIŞINDAN BUGÜNKÜ DEĞER | 28.597.613 TL | 29.649.301 TL | 30.682.824 TL | 31.698.495 TL | 32.696.622 TL | 33.677.509 TL | 34.641.454 TL |

| ÇUKURÇAY HES TESİSİ                  | 29            | 30            | 31            | 32            | 33            | 34            | 35            |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| KAZANÇLAR                            | 23.019.335 TL | 24.883.901 TL | 26.899.497 TL | 29.078.357 TL | 31.433.704 TL | 33.979.834 TL | 36.732.200 TL |
| İŞLETME GİDERLERİ (% 20)             | 4.603.867 TL  | 4.976.780 TL  | 5.379.899 TL  | 5.815.671 TL  | 6.286.741 TL  | 6.795.967 TL  | 7.346.440 TL  |
| AMORTİSMAN (% 8)                     | 1.473.237 TL  | 1.592.570 TL  | 1.721.568 TL  | 1.861.015 TL  | 2.011.757 TL  | 2.174.709 TL  | 2.350.861 TL  |
| VERGİ ÖNCESİ KAZANÇ                  | 16.942.231 TL | 18.314.551 TL | 19.798.030 TL | 21.401.671 TL | 23.135.206 TL | 25.009.158 TL | 27.034.899 TL |
| VERGİLER (%20)                       | 3.388.446 TL  | 3.662.910 TL  | 3.959.606 TL  | 4.280.334 TL  | 4.627.041 TL  | 5.001.832 TL  | 5.406.980 TL  |
| VERGİ SONRASI KAZANÇ                 | 13.553.785 TL | 14.651.641 TL | 15.838.424 TL | 17.121.336 TL | 18.508.165 TL | 20.007.326 TL | 21.627.919 TL |
| NAKİT AKIŞI                          | 15.027.022 TL | 16.244.211 TL | 17.559.992 TL | 18.982.351 TL | 20.519.922 TL | 22.182.035 TL | 23.978.780 TL |
| İNDİRİGENMİŞ NAKİT AKIŞI             | 947.295 TL    | 930.932 TL    | 914.852 TL    | 899.050 TL    | 883.521 TL    | 868.261 TL    | 853.263 TL    |
| TOPLAM NAKİT AKIŞINDAN BUGÜNKÜ DEĞER | 35.588.748 TL | 36.519.681 TL | 37.434.533 TL | 38.333.584 TL | 39.217.105 TL | 40.085.366 TL | 40.938.629 TL |

| ÇUKURÇAY HES TESİSİ                  | 36            | 37            | 38            | 39            | 40 YIL (2055) |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| KAZANÇLAR                            | 39.707.508 TL | 42.923.817 TL | 46.400.646 TL | 50.159.098 TL | 54.221.985 TL |
| İŞLETME GİDERLERİ (% 20)             | 7.941.502 TL  | 8.584.763 TL  | 9.280.129 TL  | 10.031.820 TL | 10.844.397 TL |
| AMORTİSMAN (% 8)                     | 2.541.281 TL  | 2.747.124 TL  | 2.969.641 TL  | 3.210.182 TL  | 3.470.207 TL  |
| VERGİ ÖNCESİ KAZANÇ                  | 29.224.726 TL | 31.591.929 TL | 34.150.875 TL | 36.917.096 TL | 39.907.381 TL |
| VERGİLER (%20)                       | 5.844.945 TL  | 6.318.386 TL  | 6.830.175 TL  | 7.383.419 TL  | 7.981.476 TL  |
| VERGİ SONRASI KAZANÇ                 | 23.379.781 TL | 25.273.543 TL | 27.320.700 TL | 29.533.677 TL | 31.925.905 TL |
| NAKİT AKIŞI                          | 25.921.061 TL | 28.020.667 TL | 30.290.342 TL | 32.743.859 TL | 35.396.112 TL |
| İNDİRİGENMİŞ NAKİT AKIŞI             | 838.525 TL    | 824.042 TL    | 809.808 TL    | 795.821 TL    | 782.075 TL    |
| TOPLAM NAKİT AKIŞINDAN BUGÜNKÜ DEĞER | 41.777.154 TL | 42.601.196 TL | 43.411.004 TL | 44.206.824 TL | 44.988.899 TL |

\* Tabloda kullanılan parasal tüm değerler % 18 KDV HARİÇ değerlerdir.

\* Son 3 yılda gerçekleşen ortalama üretim miktarı 12.339.410 kWh, tesis kapasitesi ve Çukurçayı su debisine uyumlu olduğundan, sonraki yıllar için 12.250.000 kWh kabul edilmiştir.

\* Gelirlerin yıllık TÜFE oranında artışı öngörülmüştür. (2015 KASIM ayı yıllık TÜFE oranı % 8,10)

\* Nakit akımları iskonto oranı % 10 kabul edilmiştir. Hazine bonusu yıllık bileşik faiz oranı ~% 10,3 olup, talep fazlası ve devlet alım garantisi nedeniyle risk primi eklenmemiştir.

\* Nakit Akımlarının her yılın sonunda oluştuğu varsayılmıştır.

\* Amortisman oranı 12 yıl % 8 alınmıştır.

\* 2016 yılı için devletin alım garantisi verdiği fiyat olan 7,33 cent/kWh nin değerlendirilme tarihindeki kur üzerinden elektrik fiyatı 21,4 krş/kWh olarak kabul edilmiştir.

\* 15. Yıl sonunda oluşan toplam nakit akımlarının net bugünkü değeri 20.699.621,-TL dir.

\* Tesis için yapılması gereken iyileştirme yatırımının projeksiyon boyunca yapılmayacağı varsayılmıştır.

\* Rapor içerisinde belirtilen verilerden hareketle, İşletme giderleri toplam hasılatın % 20 si olarak hesaplanmıştır.

\*15. Yıldan sonra lisans süresi sonu olan 2055 yılına kadar kalan 25 yıllık sürenin sonunda, tesisin kalıntı değeri olarak 3.688.000,-TL nakit akımlarına eklenmiş, böylece tesisin gelir yöntemine göre piyasa değeri 20.699.621,-TL + 3.688.000,-TL = **24.387.621,-TL** olarak hesaplanmıştır.

#### 4.9. MALİYET OLUŞUMLARI ANALİZİ

“Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES Projesi”nde kurulum maliyetleri ve yenileme giderleri aşağıdaki tablolarda ayrı ayrı hesaplanarak gösterilmiştir. Ayrıca toplam yatırım maliyeti de keşif maliyetlerinin üzerine %15 bilinmeyen gider, %10 etüd, proje, mühendislik ve kontrollük giderleri, kamulaştırma ve yabancı kaynak maliyeti eklenerek elde edilmiştir.

Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES Projesi, membasında su teminine etkileyecek herhangi bir proje bulunmadığı için tek başına incelenerek optimize edilmiştir. Bu projedeki tesisler tamamı birlikte düşünülerek; Çukurçay deresinden elde edilebilecek maksimum faydayı elde etmeye yönelik çalışmalar ile birlikte jeoteknik veriler de dikkate alınarak mevcut tesisin metrajları kati proje üzerinden hazırlanarak ilk kurulum maliyet hesabı yapılmıştır. Bunun yanında proje yerinde yapılan teknik gözlemler sonucu proje tesisleri üzerinde yapılması elzem olan yenileme giderleri de hesaplanmıştır.

Metraj ve Birim Fiyat olarak DSİ Barajlar ve HES Dairesi Başkanlığı ile Proje ve İnşaat Dairesi Başkanlığı 2015 yılı birim fiyat cetvellerindeki değerler kullanılmıştır.

Proje kapsamındaki tesislerin tamamına inşaat imalatları sırasında ulaşımın sağlanması için inşaat aşamasında yol bulunmayan kısımlara geçici yollar yapılmıştır. Kati proje üzerinden tesis yerlerine yapılan yolların metrajı çıkarılarak mevcut yolların yapım maliyetleri çıkarılmıştır. İnşaat aşamasında yapılan yollar halen kullanılmakta olup ulaşım açısından bir sorun teşkil etmediğinden hesaplamalarda yol yenileme maliyetleri dikkate alınmamıştır.

Çukurçay Regülatörü ve Narlı HES Projesi’nde üretilecek enerji yaklaşık 3.50 km mesafedeki Yumrutaş Ağlasun DM hattına 477 MCM gerilimli tek hatla iletilecektir.

2011 yılında yapımı tamamlanan enerji nakil hattı düzgün bir şekilde çalışmakta olup, hatta gözlenen herhangi bir sorun ile karşılaşmadığından iletim hattı yenileme maliyetleri dikkate alınmamıştır. Ancak regülatör yapısı ile yüklem havuzu yapısında bulunan kapakların kontrolü manuel olarak ve mobil jeneratör ile sağlandığından buralara 6.3 km uzunluğunda elektrik hattı döşenmesi gerekmektedir. Yaklaşık 8 kV’luk bir enerji taşıyacak olan hattın maliyeti aşağıdaki tabloda yenileme maliyetlerine dahil edilmiştir.

Bu değerlendirme çalışmasında, Maliyet yöntemi, tesisin kuruluş maliyetinin hesaplanması amacıyla kullanılmış, bir yıldır üretim yapan faal bir tesis olmasından kaynaklı şerefiye bedeli göz ardı edilmiştir. Bu şekilde Gelir ve Piyasa yöntemi ile tespit edilen değer, ne kadarlık kısmının projenin çıplak maliyeti olduğu ve çalışan bir tesisin şerefiyesinin hangi miktarda olduğu anlaşılmaya çalışılmıştır. Aşağıda belirtilen maliyet değeri HES projesinin piyasa değeri olmayıp, sadece yeniden yapım maliyet bedelidir.

Tesisde kurulu olan mevcut makine ve teçizatın değerlendirme tarihindeki 2. El piyasa değerini ve mevcut durumunu yansıtan değerlendirme raporu, raporumuzun ekinde yer almaktadır. Tesisde yer alan makine ve teçizatın değerlendirme tarihindeki 2. El piyasa değeri 2.593.000.-TL dir. Bu değer tesisde yer alan elektromekanik, hidromekanik ve nakil hatları da dahil tüm makine ve teçizatı kapsamaktadır. Ayrıca bu değerlendirme raporunda belirtildiği gibi tüm makinelerin oluşturduğu tesis, çalışır vaziyette yerinde incelenmiş ve tesisin iyi koşullarda düzenli bakımları yapılarak işletildiği tespit edilmiştir.

**Çukurçay Regülatörü & Narlı HES Projesi Keşif Özeti (1\$ = 2,92 TL)**

| DSİ 2012 Birim Fiyatları ile |   | İLK KURULUM             |                       | YENİLEME DURUMU         |                        |
|------------------------------|---|-------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|
| Sıra No                      | İşin Adı ve Tarifi                                  | Toplam Tutar (TL)       | Toplam Tutar (\$)     | Toplam Tutar (TL)       | Toplam Tutar (\$)      |
| 1                            | Regülatör   | 465.665,00 TL           | \$159.474,32          | 56.800,00 TL            | \$19.452,05            |
| 2                            | İletim Yapıları                                     | 1.359.575,00 TL         | \$465.607,88          | 1.145.750,00 TL         | \$392.380,14           |
| 3                            | Yükleme Havuzu                                      | 294.131,00 TL           | \$100.729,79          |                         | \$0,00                 |
| 4                            | Cebri Boru  | 5.367.806,00 TL         | \$1.838.289,73        |                         | \$0,00                 |
| 5                            | Hidromekanik Ekipman                                | 187.262,00 TL           | \$64.130,82           | 335.650,00 TL           | \$114.948,63           |
| 6                            | Santral Binası                                      | 719.758,00 TL           | \$246.492,47          | 580.645,00 TL           | \$198.851,03           |
| 7                            | Elektromekanik Ekipman                              | 2.161.440,00 TL         | \$740.219,18          |                         | \$0,00                 |
| 8                            | Enerji Nakil Hattı                                  | 220.647,00 TL           | \$75.564,04           | 135.000,00 TL           | \$46.232,88            |
| 9                            | Ulaşım Yolları                                      | 270.180,00 TL           | \$92.527,40           |                         | \$0,00                 |
| 10                           | Kamp Tesisleri                                      | 58.830,00 TL            | \$20.147,26           |                         | \$0,00                 |
|                              | <b>TOPLAM KEŞİF BEDELİ</b>                          | <b>11.105.294,00 TL</b> | <b>\$3.803.182,88</b> | <b>2.253.845,00 TL</b>  | <b>\$771.864,73</b>    |
|                              | Bilinmeyen Gideler (%15)                            | 1.665.794,10 TL         | \$570.477,43          | 338.076,75 TL           | \$115.779,71           |
|                              | Tesis Bedeli  | 12.771.088,10 TL        | \$4.373.660,31        | 2.591.921,75 TL         | \$887.644,43           |
|                              | Kamulaştırma  | 270.180,00 TL           | \$92.527,40           | - TL                    | \$0,00                 |
|                              | Etüd proje, mühendislik, kontrollük giderleri (%10) | 1.277.108,81 TL         | \$437.366,03          | 259.192,18 TL           | \$88.764,44            |
|                              | İyileştirme Proje Bedeli                            | 14.318.376,91 TL        | \$4.903.553,74        | 2.851.113,93 TL         | \$976.408,88           |
|                              | <b>PROJE DEVİR BEDELİ</b>                           | <b>- TL</b>             | <b>\$0,00</b>         | <b>28.500.000,00 TL</b> | <b>\$9.760.273,97</b>  |
|                              | <b>FİNANSMAN GİDERLERİ</b>                          | <b>1.360.000,00 TL</b>  | <b>\$465.753,42</b>   | <b>165.000,00 TL</b>    | <b>\$56.506,85</b>     |
|                              | <b>DEVLETE ÖDENEN BEDELLER</b>                      | <b>821.623,09 TL</b>    | <b>\$281.377,77</b>   |                         | <b>\$0,00</b>          |
|                              | <b>YATIRIM BEDELİ</b>                               | <b>16.500.000,00 TL</b> | <b>\$5.650.684,93</b> | <b>31.516.113,93 TL</b> | <b>\$10.793.189,70</b> |

#### 4.10. PİYASA YÖNTEMİ ANALİZİ

**EMSAL 1 :** Kars ili Ardahan ilçesinde yer alan, kurulu gücü 6 MW olan, yıllık üretim miktarı 25 Gwh ve yıllık geliri ~3,6 milyon TL olan, 2 Yıldır İşletme Halinde Bulunan yükleme havuzu depolama sistemli olan HES'in tüm hisseleri devredilmek suretiyle 20.000.000.-\$ (~36.000.000.-TL) den satılmıştır. (MW başına piyasa satış değeri 3,33 milyon USD olarak oluşmuştur).

Yetkin Mühendislik

Adres : Simon Bolivar Cad. Ebu Ziya Tevfik Sk. No:18/4 Çankaya/ANKARA

Tel : 555 436 90 38

**EMSAL 2 :** Kütahya ili Simav ilçesinde yer alan, kurulu gücü 2 MW, yıllık üretim miktarı 8,5 Gwh ve yıllık geliri ~1,3 milyon TL olan, 1 Yıldır işletilen HES'in tüm hisseleri devredilmek suretiyle 8.400.000.-\$ (~15.000.000.-TL) den satılmıştır. (MW başına piyasa satış değeri 4,2 milyon USD olarak oluşmuştur).

Yetkin Mühendislik

Adres : Simon Bolivar Cad. Ebu Ziya Tevfik Sk. No:18/4 Çankaya/ANKARA

Tel : 555 436 90 38

**EMSAL 3 :** EÜAŞ. 14. Grup Bayburt-Çemişgezek-ve Girlevik HES, Özelleştirme idaresi tarafından 03.01.2011 tarihinde yapılan ihalede, 29.050.000.-\$ bedelle Boydak Enerji Üretim A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Bayburt ilinde bulunan Bayburt HES'in kurulu gücü 0,396 megavat (MW), Tunceli'nde bulunan Çemişgezek HES'in kurulu gücü 0,116 MW ve Erzincan'da bulunan Girlevik HES'in kurulu gücü de 3,040 MW dir. Toplam kurulu güç 3,552 MW olup MW başına piyasa satış değeri 8,178 milyon USD olarak oluşmuştur.

**EMSAL 4 :** EÜAŞ. 10. Grup Bünyan, Pınarbaşı, Çamardı ve Sızır HES, Özelleştirme idaresi tarafından 17.01.2011 tarihinde yapılan ihalede, 69.700.000.-\$ bedelle Kayseri ve Civarı enerji üretim A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Kayseri'de bulunan Bünyan HES'inin kurulu gücü 1.360, Pınarbaşı HES'inin 0.099 MW, Sızır HES'inin 6.780 MW, Niğde'de bulunan Çamardı HES'inin kurulu gücü ise 0.069 MW dir. Toplam kurulu güç 8,308 MW olup MW başına piyasa satış değeri 8,389 milyon USD olarak oluşmuştur. Satın alan şirket bu ihale için "Özel Alıcı" durumunda olup elektrik dağıtım işini yapmakta olduğu Kayseri iline en yakın olan bu projeleri çok yüksek bedel ödeyerek satın almışlardır.

**EMSAL 5 :** EÜAŞ. 1. Grup Dereköy, Cerrah ve Suuçtu HES, Özelleştirme idaresi tarafından 25.01.2011 tarihinde yapılan ihalede, 6.600.000.-\$ bedelle Kent Solar Elektrik Üretim Ltd. Şti. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. İznik Dereköy, kurulu gücü 0,240 MW, yıllık üretimi 1 milyon 500 bin KWH. İngegöl-Cerrah, kurulu gücü 0,272 MW, yıllık üretimi 800 bin KWH. Kemalpaşa-Suuçtu, kurulu gücü 0,472 MW, yıllık üretimi 1 milyon KWH. Toplam kurulu güç 0,984 MW olup MW başına piyasa satış değeri 6,707 milyon USD olarak oluşmuştur. Üç tesisin MW başına toplam üretim değeri ise 3.354.000 KWH olarak oluşmuş ve 3 hes için toplam ~2,00 \$/kWh para ödenmiştir. Bu MW başına üretim değeri Çukurçay HES projesinden daha düşüktür. Yıllık üretim miktarı 3.300.000 kWh X 15,44 krş = 509.500.-TL X 10 Yıl = ~5.100.000.-TL olmasına rağmen çok yüksek bir fiyatla satılmıştır.

**EMSAL 6 :** EÜAŞ. 16. Grup Çağ Çağ, Otluca ve Uludere HES, Özelleştirme idaresi tarafından 09.02.2011 tarihinde yapılan ihalede, 40.800.000.-\$ bedelle Nas Enerji A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Mardin'de bulunan Çağ Çağ HES'in kurulu gücü 14,400 MW, Hakkari'de bulunan Otluca HES'in 1,280 MW, Şırnak'ta bulunan Uludere HES'in kurulu gücü ise 0,640 MW. Toplam kurulu güç 16,32 MW olup MW başına piyasa satış değeri 2,5 milyon USD olarak oluşmuştur. Buradan da anlaşılacağı gibi tesislerin

lokasyonu ihale ortamında bile fiyatlara direkt yansımakta, güneydoğu illerinin terör sorunu olan bölgelerinde HES değerleri de düşmektedir.

**EMSAL 7 :** EÜAŞ. 13. Grup Besni, Derme, Erkenek ve Kernek HES, Özelleştirme idaresi tarafından 05.04.2011 tarihinde yapılan ihalede, 13.800.000.-\$ bedelle Kayseri ve Cıvırı enerji üretim A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Adıyaman'da bulunan Besni HES'inin kurulu gücü 0,272 megavat (MW), Malatya'da bulunan Derme HES'inin 4,500 MW, Erkenek HES'inin 0,320 MW ve Kernek HES'inin de 0,832 MW. Toplam kurulu güç 5,092 MW olup MW başına piyasa satış değeri 2,710 milyon USD olarak oluşmuştur. Kurulu güç olarak değerlendirme konusu Çukurçay HES projesine yakın olan bu üç santralin doğu illerinde olması ve üç farklı santral için işletme giderlerinin yüksekliği dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır.

**EMSAL 8 :** EÜAŞ. 9. Grup Kayadibi HES, Özelleştirme idaresi tarafından 29.04.2011 tarihinde yapılan ihalede, 7.644.000.-\$ bedelle İvme Grup Enerji Ticaret A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Bartın ilinde bulunan Kayadibi HES'in kurulu gücü 0,464 MW, yıllık üretimi ise 2 milyon 500 bin kWh dir. Toplam kurulu güç 0,464 MW olup MW başına piyasa satış değeri 16,474 milyon USD olarak oluşmuştur. Tesisin MW başına toplam üretim değeri ise 5.388.000 KWH olarak oluşmuş ve hes için toplam ~3,00 \$/kWh para ödenmiştir. MW başına üretim değeri Çukurçay HES projesinden çok daha yüksektir.

**EMSAL 9 :** EÜAŞ. 4. Grup Kovada I ve Kovada II HES, Özelleştirme idaresi tarafından 07.12.2011 tarihinde yapılan ihalede, 56.060.000.-\$ bedelle Batıçim Enerji Elektrik Üretim A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Isparta'da bulunan Kovada 1 hidroelektrik santralının kurulu gücü 8,250 MW, yine Isparta'da bulunan Kovada 2 hidroelektrik santralının kurulu gücü ise 51,200 MW. Toplam kurulu güç 59,45 MW olup MW başına piyasa satış değeri 0,943 milyon USD olarak oluşmuştur

**EMSAL 10 :** EÜAŞ. Arpaçay-Telek ve Kiti HES, Özelleştirme idaresi tarafından 22.03.2013 tarihinde yapılan ihalede, 3.010.000.-\$ bedelle Metaltek Metalurji Kimya A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Kars'da bulunan Arpaçay-Telek HES'inin kurulu gücü 0,062 megavat (MW) ve yıllık 300 bin kWh üretimi vardır, Iğdır'da bulunan Kiti HES'inin kurulu gücü 2,76 MW ve yıllık üretimi 9 milyon kWh dir. Toplam kurulu güç 2,82 MW olup MW başına piyasa satış değeri 1,67 milyon USD olarak oluşmuştur. Kurulu güç olarak değerlendirme konusu Çukurçay HES projesine yakın olan bu iki santralin doğu illerinde olması ve iki farklı santral için işletme giderlerinin yüksekliği dezavantaj olarak karşımıza çıkmaktadır.

**EMSAL 11 :** EÜAŞ. Ladik-Büyükkızoğlu ve Durucasu HES, Özelleştirme idaresi tarafından 22.03.2013 tarihinde yapılan ihalede, 2.760.000.-\$ bedelle Met Enerji Üretim İnşaat A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Samsun' da bulunan Ladik-Büyükkızoğlu HES'inin kurulu gücü 0,40 megavat (MW), Amasya' da bulunan Durucasu HES'inin kurulu gücü 0,80 MW dir. Toplam kurulu güç 1,20 MW olup MW başına piyasa satış değeri 2,3 milyon USD olarak oluşmuştur.

**EMSAL 12 :** EÜAŞ. Göksu Akarsu HES, Özelleştirme idaresi tarafından 22.03.2013 tarihinde yapılan ihalede, 57.500.000.-\$ bedelle Nurol Enerji Üretim İnşaat A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Konya' da bulunan Göksu Akarsu santrallerinin kurulu gücü 11 megavat (MW) olup MW başına piyasa satış değeri 5,23 milyon USD olarak oluşmuştur. Göksu ırmağı su debisi yüksek olan akarsulardan birisidir, su debisi büyüklüğü olarak Çukurçay ile kıyaslanamaz, su debisi yükseldikçe megavat başına oluşan piyasa fiyatının ne kadar yükseldiğini göstermek açısından, sadece bilgi amaçlı olarak burada yer verilmiştir.

**EMSAL 13 :** EÜAŞ. Engil, Erciş ve Hoşap HES, Özelleştirme idaresi tarafından 04.06.2013 tarihinde yapılan ihalede, 11.050.000.-\$ bedelle Haliç Elektrik Üretim A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Van'da bulunan Engil HES'inin kurulu gücü 4,59 megavat (MW), Van'da bulunan Erciş HES'inin kurulu gücü 0,78 MW ve Van'da bulunan Hoşap (Zernek) HES'inin kurulu gücü 3,38 MW dır. Toplam kurulu güç 8,75 MW olup MW başına piyasa satış değeri 1,26 milyon USD olarak oluşmuştur. Santrallerin doğu illerinde olması ve üç farklı santral için işletme giderlerinin yüksekliği dez avantaj olarak karşımıza çıkmaktadır.

**EMSAL 14 :** EÜAŞ. Koçköprü HES, Özelleştirme idaresi tarafından 06.05.2013 tarihinde yapılan ihalede, 12.000.000.-\$ bedelle Mostar Elektrik Üretim A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Van'da bulunan Koçköprü barajı ve HES'inin kurulu gücü 8,39 megavat (MW) dır. MW başına piyasa satış değeri 1,43 milyon USD olarak oluşmuştur. Santralin su toplama yapan barajı olması, elektiriğin pahalı olduğu aylarda üretim yapabilmesi açısından avantajdır.

**EMSAL 15 :** EÜAŞ. Berdan HES, Özelleştirme idaresi tarafından 01.04.2013 tarihinde yapılan ihalede, 47.000.000.-\$ bedelle Tayfurlar Enerji Üretim A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Mersin'de bulunan Berdan barajı ve HES'inin kurulu gücü 10,2 megavat (MW) ve yıllık üretimi 47,5 milyon kWh dır. MW başına piyasa satış değeri 4,7 milyon USD olarak oluşmuştur. Santralin su toplama yapan barajı olması, elektiriğin pahalı olduğu aylarda üretim yapabilmesi açısından avantajdır. Barajı sulama ve içme suyu amaçlı olarak da kullanılmaktadır.

**EMSAL 16 :** EÜAŞ. Kısık HES, Özelleştirme idaresi tarafından 03.04.2013 tarihinde yapılan ihalede, 27.150.000.-\$ bedelle Kılıç Enerji A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Kahramanmaraş' da bulunan Kısık HES'inin kurulu gücü 9,26 megavat (MW) dır. MW başına piyasa satış değeri 2,93 milyon USD olarak oluşmuştur.

**EMSAL 17 :** EÜAŞ. Kayaköy HES, Özelleştirme idaresi tarafından 03.11.2014 tarihinde yapılan ihalede, 10.300.000.-\$ bedelle Veysi Madencilik A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Kütahya' da bulunan Kayaköy barajı ve HES'inin kurulu gücü 2,56 megavat (MW) ve yaklaşık yıllık üretimi 8 milyon kWh dır. MW başına piyasa satış değeri 4,02 milyon USD olarak oluşmuştur. Megavat başına yıllık üretimi oldukça iyidir ve bu durum su debisiyle doğrudan orantılı olup santralin piyasa fiyatına da yansımıştır.

**EMSAL 18 :** EÜAŞ. Dere ve İvriz HES, Özelleştirme idaresi tarafından 07.08.2014 tarihinde yapılan ihalede, 2.300.000.-\$ bedelle Ülke yatırım Elektrik Üretim İnşaat A.Ş. şirketine 49 yıllığına devir edilmiştir. Konya' da bulunan Dere HES'inin kurulu gücü 0,60 megavat (MW) ve yaklaşık yıllık üretimi 900 bin kWh dır. Yine Konya' da bulunan İvriz HES' in kurulu gücü 1,04 MW ve yaklaşık yıllık üretimi 2 milyon kWh dır. Toplam kurulu güç 1,64 MW olup MW başına piyasa satış değeri 1,4 milyon USD olarak oluşmuştur.

**EMSAL 19 :** Kurulu güçleri toplamı 2,8 MW olan Anamur, Bozyazı, Mut-Derinçay, Silifke ve Zeyne HES'in bir bütün halinde özelleştirilmesi ihalesine 30.05.2014 tarihinde çıkmış, ihalede nihai pazarlık görüşmeleri 13.08.2014 tarihinde gerçekleştirilmiş ve en yüksek öneri açık çoğaltmanın 8. turunda Cem Veb Ofset tarafından 8 milyon 850 bin USD olarak verildi, onay süreci devam etmektedir. MW başına piyasa satış değeri 3,161 milyon USD olarak oluşmuştur. Megavat başına yıllık üretimi yüksektir ve bu durum su debisiyle doğrudan orantılı olup santralin piyasa fiyatına da yansımıştır.

**GÖRÜŞ :** Doğan bey ile yapılan detaylı görüşmede ; HES projeleri satılırken, piyasa fiyatlarının, kurulu güç, yıllık su debisi ve bunlara bağlı olan üretim miktarlarına göre şekillendiğini belirtmiştir. Projelerde MW başına gerçekleşen üretimin 3 Gwh ve üzeri olmasının tercih sebebi olduğunu, değerlendirme konusu



tesisteki MW başına ~3,6 Gwh üretimin iyi bir üretim olduğunu belirtmiştir. Aktif olarak işletilen sorunsuz tesislerde, piyasa değerini kabaca tespit etmek için, toplam üretim miktarının 1,00 \$ ile çarpımının fikir verebileceğini açıklamıştır. Buna göre değerlendirme konusu taşınmazın piyasa değerinin 12 – 13 milyon \$ aralığında olabileceğini, gerçek fiyatın ise piyasada pazarlıklar sonucu belirleneceğini anlatmıştır.

Diğer bir yaklaşımla, değerlendirme konusu projenin yıllık üretim miktarına göre yıllık brüt gelirinin 2,20 – 2,50 milyon TL aralığında değişeceğini ve buna göre HES değerinin 10-12 yıllık brüt gelirine eşit olarak piyasada kabul gördüğünü anlatmıştır.

Gerek proje aşamasında gerekse işletmeye açık durumda olan HES projelerine, piyasada yoğun talep olduğunu, özellikle üretim yapan ve yıllık üretim rakamları belli olan tesislerin daha çok tercih edildiğini belirterek, enerji ihtiyacının ve doğalgaz fiyatlarının artmasına paralel olarak elektrik fiyatlarının dolayısıyla HES projelerinin piyasa fiyatlarının artacağını söylemiştir.

Yükleme havuzu, Regülatörü ve Santral binası olan benzer bir HES'in MW başına ~1,50 – 2,00 milyon \$ yatırım ile hayata geçirilebileceğini, değerlendirme konusu 4 MW lık tesisin yaklaşık maliyetinin 7,5-8 milyon dolar civarında olabileceğini açıklamıştır.

Son olarak Türkiye'nin batı bölgelerinde yer alan tesislerin, doğuya oranla daha çok tercih edildiğini, bu durumun piyasa fiyatlarına % 10-15 oranında yansıdığını belirtmiştir.

Doğan KARAKUŞ (TEİAŞ'dan emekli mühendis, Elektrik satış ve danışmanlık) : 533 816 06 69

## **PIYASA YÖNTEMİ ANALİZİ**

Değerleme konusu Çukurçay HES projesi için yapılan araştırmalarda, HES projelerinin gerek lisans gerekse aktif proje olarak satışlarının yapıldığı, piyasa ortamının oluştuğu, yukarıda verilen emsaller ile tespit edilmiştir. Enerji Piyasasında aktif rol alan şirket yetkilileri ile yapılan görüşmeler ve araştırmalarda, HES proje satışlarında, piyasa fiyatları üzerinde etkili olan aşağıdaki unsurlar tespit edilerek, emsaller bu unsurlar doğrultusunda karşılaştırılmaya çalışılmıştır.

HES projelerinin piyasa değerlerinde etkili olan unsurlar :

- HES Proje lokasyonu
- Su Debisi
- Kurulu Güç
- Yıllık Üretim Miktarı
- Enerji tüketiminin yüksek olduğu bölgelere yakınlık

Yukarıdaki unsurlara bağlı olarak, aşağıdaki değişkenler ortaya çıkmakta ve bunlar doğrultusunda piyasa satış fiyatları oluşmaktadır.

- MW başına piyasa satış fiyatı
- MW başına üretilen kWh miktarı
- Üretilen kWh başına piyasa satış fiyatı

### EMSAL SATIŞLARIN KARŞILAŞTIRMASI

| EMSAL                                       | PROJE ADI   | KAPASİTE (MW) | SATIŞ FİYATI (USD) | MW BAŞINA SATIŞ FİYATI (USD) |
|---|---|---------------|--------------------|------------------------------|
| 1   | KARS-ARDAHAN                                      | 6,000         | 20.000.000,00 \$   | 3.330.000,00 \$              |
| 2   | KÜTAHYA-SİMAV                                     | 2,000         | 8.400.000,00 \$    | 4.200.000,00 \$              |
| 3   | BAYBURT-ÇEMİŞGEZEK + GİRLEVİK                     | 3,552         | 29.050.000,00 \$   | 8.178.000,00 \$              |
| 4   | BÜNYAN + PINARBAŞI + ÇAMARDI + SIZIR              | 8,308         | 69.700.000,00 \$   | 8.389.000,00 \$              |
| 5   | DEREKÖY + CERRAH + SUUÇTU                         | 0,984         | 6.600.000,00 \$    | 6.707.000,00 \$              |
| 6   | ÇAĞ ÇAĞ + OTLUCA + ULUDERE                        | 16,320        | 40.800.000,00 \$   | 2.500.000,00 \$              |
| 7   | BESNİ + DERME + ERKENEK + KERNEK                  | 5,092         | 13.800.000,00 \$   | 2.710.000,00 \$              |
| 8   | KAYADİBİ  | 0,464         | 7.644.000,00 \$    | 16.474.000,00 \$             |
| 9   | KOVADA 1 + KOVADA 2                               | 59,450        | 56.060.000,00 \$   | 943.000,00 \$                |
| 10  | ARPAÇAY-TELEK + KİTİ                              | 2,820         | 3.010.000,00 \$    | 1.670.000,00 \$              |
| 11  | LADİK-BÜYÜKKIZOĞLU + DURUCASU                     | 1,200         | 2.760.000,00 \$    | 2.300.000,00 \$              |
| 12  | GÖKSU   | 11,000        | 57.500.000,00 \$   | 5.230.000,00 \$              |
| 13  | ENGİL + ERCİŞ + HOŞAP                             | 8,750         | 11.050.000,00 \$   | 1.260.000,00 \$              |
| 14  | KOÇKÖPRÜ  | 8,390         | 12.000.000,00 \$   | 1.430.000,00 \$              |
| 15  | BERDAN  | 10,200        | 47.000.000,00 \$   | 4.700.000,00 \$              |
| 16  | KISIK   | 9,260         | 27.150.000,00 \$   | 2.930.000,00 \$              |
| 17  | KAYAKÖY   | 2,560         | 10.300.000,00 \$   | 4.020.000,00 \$              |
| 18  | DERE + İVRİZ                                      | 1,640         | 2.300.000,00 \$    | 1.400.000,00 \$              |
| 19  | ANAMUR + BOZYAZI + MUT-DERİNÇAY + SİLİFKE + ZEYNE | 2,800         | 8.850.000,00 \$    | 3.161.000,00 \$              |
| <b>MEGAWAT BAŞINA ORTALAMA SATIŞ FİYATI</b> |   |               |                    | <b>2.917.214,29 \$</b>       |

\* Sarı ile işaretli olan satışlar emsal ortalamasına dahil edilmemiştir.

#### Emsaller, görüşler ve piyasa araştırmaları sonucu tespit edilen, benzer kurulu güç ve üretim değerlerine sahip HES ler içerisindeki ortalama değerlere göre ;

MW başına piyasa satış fiyatı : 2 – 4 milyon dolar aralığında değişmektedir.  
 MW başına üretilen kWh miktarı : 2 – 3,5 milyon kWh aralığında değişmektedir.  
 Üretilen kWh başına piyasa satış fiyatı : 1,00 – 1,70 dolar aralığında değişmektedir.  
 Emsal Ortalaması (Fiyat / MW) : 2,917 milyon USD

#### Değerleme konusu Çukurçay HES projesi için oluşan temel kriter değerleri aşağıda verilmiştir.

MW başına piyasa satış fiyatı :  
 2.500.000.-\$ alınarak 4 MW kurulu güç ile çarpıldığında **10.000.000.- USD** değer oluşmaktadır.

MW başına üretilen kWh miktarı :  
 11.807.000 kWh / 4 MW = 2.951.750 kWh olmuş, bu durum santralin benzerlerine göre hem nakit akımlarını güçlendirmekte hem de tercih edilirliliğini artırmaktadır.

Üretilen kWh başına piyasa satış fiyatı :  
 Santralin 2012, 2013, 2014 VE 2015 yılı ortalama üretimi olan 12.339.410 kWh ile minimum 1,00 \$ çarpıldığında ortaya çıkan değer **~12.340.000.- USD** olmaktadır.

Emsal Ortalaması (Fiyat / MW) :  
 Çok düşük ve çok yüksek olduğu düşünülen satışlar çıkarılarak alınan emsal ortalamasına göre çıkan 3,00 milyon USD/MW Çukurçay HES kurulu gücü olan 4 MW ile çarpıldığında **12.000.000.- USD** fiyat ortaya çıkmaktadır.

Bu tespitler dışında, Çukurçay HES projesinin, Türkiye'nin batı bölgesinde, yağış rejimi düzenli olan Toros Dağları'nda yer alması ve elektrik tüketiminin yoğun olduğu Antalya bölgesine yakın olması pozitif unsur olarak görülmektedir. Ancak yapılan araştırmalar sonucu, mevcut piyasa koşulları ve taşınmazın mevcut

durumundaki diğer teknik olumsuzluklar göz önüne alınarak, piyasa yöntemine göre değerlendirme konusu Çukurçay HES projesi için ~**30.000.000.-TL** (~10.000.000.- USD) değer tespit edilmiştir.

#### **4.11. GAYRİMENKUL VE BUNA BAĞLI HAKLARIN HUKUKİ DURUMU**

Değerleme konusu Çukurçay Hidro Elektrik Santralinin, değerlendirme tarihi itibarıyla tüm kullanım ve tasarruf hakları AYDEMİR Elektrik Üretim Anonim Şirketi'ne aittir. Tesisin kuruluşu ve işletilmesi için gerekli olan tüm yasal izinler alınmış, hukuki süreç tamamlanmıştır.

- 1) 6831 sayılı Orman Kanunu'nun 17/3 maddesi gereğince, Orman Bölge Müdürlüğü tarafından düzenlenen 22.09.2010 tarih ve 07.05.02/02 numaralı "KESİN İZİN TAAHHÜT SENEDİ" ile değerlendirme konusu tesisin kurulu olduğu arazi 26 yıllığına Orman Bölge Müdürlüğünden kiralanmıştır. Geriye 24 yıl kullanım süresi kalmıştır. Sözleşme hükümlerine uyulursa, projenin ekonomik ömrü sonuna kadar (99 yıla kadar) uzatma hakkı bulunmaktadır. 09.07.2008 tarihinde kabul edilen 5784 sayılı kanunun aşağıdaki maddesi gereği, Orman kesin izin taahhüt senedindeki miktar üzerinden ilk on yıl için % 85 indirim yapılarak tahsis bedeli alınmaktadır. Senet bedeli 2010 yılı için yıllık 128.253,93 TL iken % 85 indirim ile 19.238,09 TL ye düşmektedir. Bu bedel her yıl DPT tarafından belirlenen Deflatör katsayısı ile çarpılarak, her yıl artırılır.

**MADDE 23-** 10/5/2005 tarihli ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunun 8 inci maddesi aşağıdaki şekilde değiştirilmiştir.

"MADDE 8- Orman vasıflı olan veya Hazinesinin özel mülkiyetinde ya da Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunan taşınmazlardan bu Kanun kapsamındaki yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik enerjisi üretimi yapılmak amacıyla tesis, ulaşım yolları ve şebekeye bağlantı noktasına kadarki enerji nakil hattı için kullanılacak olanlar hakkında Çevre ve Orman Bakanlığı veya Maliye Bakanlığı tarafından bedeli karşılığında izin verilir, kiralama yapılır, irtifak hakkı tesis edilir veya kullanma izni verilir.

Bu maddenin birinci fıkrasında belirtilen amaçlarda kullanılacak olan taşınmazların 25/2/1998 tarihli ve 4342 sayılı Mera Kanunu kapsamında bulunan mera, yaylak, kışlak ile kamuya ait otlak ve çayır olması halinde, 4342 sayılı Mera Kanunu hükümleri uyarınca bu taşınmazlar, tahsis amacı değiştirilerek Hazine adına tescil edilir. Bu taşınmazlara ilişkin olarak, Maliye Bakanlığı tarafından bedeli karşılığında kiralama yapılır veya irtifak hakkı tesis edilir.

31/12/2012 tarihine kadar devreye alınacak bu tesislerden, ulaşım yollarından ve şebekeye bağlantı noktasına kadarki enerji nakil hatlarından yatırım ve işletme dönemlerinin ilk on yılında izin, kira, irtifak hakkı ve kullanma izni bedellerine yüzde seksenbeş indirim uygulanır. Orman Köylüleri Kalkındırma Geliri, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Geliri alınmaz.

Bu Kanun kapsamındaki hidroelektrik üretim tesislerinin rezervuar alanında bulunan Hazinesinin özel mülkiyetindeki ve Devletin hüküm ve tasarrufu altındaki taşınmaz mallar için Maliye Bakanlığı tarafından bedelsiz olarak kullanma izni verilir."

- 2) 04.02.2010 tarih ve 2/4-036 sayılı Isparta İl Genel Meclisi kararı ile onaylanan, Çukurçayı Narlı HES üretim tesisi alanına ilişkin hazırlanan 1/5000 ölçekli Nazım ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planları mevcut olup, tesis santral binası bu plan hükümlerine göre inşaa edilmiştir.
- 3) 06.04.2006 Tarih ve 172-758 sayılı Isparta Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'nün "Çukurçay HES projesi kurulmasının sakıncası yoktur" ve "Tesisin kurulu gücü 5 MW olacağı için ÇED yönetmeliği kapsamı dışındadır" yazısı gereği ÇED raporu hazırlanmamıştır.
- 4) 07.09.2006 tarih ve EÜ/909-2/715 numaralı 30 yıl süreli EPDK Elektrik ÜRETİM LİSANSI ve bu lisansın 49 yıl olarak uzatılmasına ilişkin 15.12.2011 tarih ve 15193 sayılı EPDK yazısı mevcut olup bu lisans çerçevesinde ulusal elektrik ağına satış yapılmaktadır.
- 5) Isparta İl Özel İdaresi tarafından verilen, 04.11.2011 Tarih ve M.32.0.İÖİ.00.18/780-9478/32.01.GSM.II.064 numaralı "İşyeri Açma ve Çalışma Ruhsatı" ve 732926 sicil numaralı Aydemir Elektrik Üretim A.Ş. şirketine ait İstanbul Ticaret Odası Faaliyet Belgesi mevcut olup, şirket TTK hükümlerine göre yasal olarak faaliyet göstermektedir.
- 6) Tesisin, 19.10.2011 Tarih ve 5918 numaralı onaylı Mimari ve Statik projeleri mevcuttur. Değerleme konusu tesisin kurulu olduğu arazi Orman alanından kiralandığı için, Isparta İl Özel idaresi tarafından İnşaat Ruhsatı verilmesine gerek olmadığı belirtilerek, Enerji ve Tabii

Kaynaklar Bakanlığı - Enerji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından onaylanan projeler doğrultusunda inşaatlar yapılmıştır.

Değerleme Konusu HES projesinin kuruluş ve işletme aşamasında tabi olduğu kurum ve kuruluşlar ile bu kurum ve kuruluşların yasal düzenlemeleri aşağıda verilmiştir.

### **DÜZENLEYİCİ KURUM VE KURULUŞLAR**

- ORMAN BAKANLIĞI VE ORMAN BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ
- İL ÖZEL İDARESİ
- DEVLET SU İŞLERİ
- ENERJİ VE TABİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI – ENERJİ İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
- ENERJİ PİYASASI DÜZENLEME KURULU
- TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM A.Ş.

### **YASAL DÜZENLEMELER**

- 4628 SAYILI ELEKTRİK PİYASASI KANUNU
- 5346 SAYILI YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİMİ AMAÇLI KULLANIMINA İLİŞKİN KANUN
- ELEKTRİK PİYASASINDA LİSANSIZ ELEKTRİK ÜRETİMİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK
- ELEKTRİK PİYASASI TARİFELER YÖNETMELİĞİ
- ELEKTRİK PİYASASI MÜŞTERİ HİZMETLERİ YÖNETMELİĞİ
- ELEKTRİK PİYASASI SERBEST TÜKETİCİ YÖNETMELİĞİ
- ELEKTRİK PİYASASI DAĞITIM YÖNETMELİĞİ
- ELEKTRİK PİYASASI DENGELEME VE UZLAŞTIRMA YÖNETMELİĞİ
- ELEKTRİK PİYASASI YAN HİZMETLER YÖNETMELİĞİ
- YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARININ BELGELENDİRİLMESİ VE DESTEKLENMESİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK
- ELEKTRİK PİYASASINDA FAALİYET GÖSTEREN ÜRETİM VE DAĞITIM ŞİRKETLERİNİN LİSANSLARI KAPSAMINDAKİ FAALİYETLERİNİN İNCELENMESİNE VE DENETLENMESİNE İLİŞKİN YÖNETMELİK

Değerleme konusu HES projesine sahip olan şirketin, İşletme hakkı-Proje olarak, şirket hissesi devir yöntemi ile alım-satıma engel bir durumu yoktur.

## 5.SONUÇ

Değerleme konusu tesisin rapor içerisinde açıklanan özet verileri aşağıda verilmektedir.

|  |   |
|--|---|
| Proje Adı                                  | Çukuçay Regülatörü ve Narlı Hes Projesi           |
| Şirket Adı                                 | Aydemir Elektrik Üretim A.Ş.                      |
| 1/25.000'lik Harita Adları                 | M25-c1  |
| Regülatör 6o UTM Koordinatları             | 305180.345 Doğu – 4168550.53 Kuzey                |
| Santral 6o UTM Koordinatları               | 301617.615 Doğu – 4166623.75 Kuzey                |
| İli  | Isparta   |
| İlçesi                                     | Merkez  |
| Havza Adı                                  | Antalya Havzası                                   |
| DSİ Bölgesi                                | XVIII. Bölge Müdürlüğü                            |
| Akarsu Adı / Ana Kol Adı                   | Aksu Çayı / Isparta Çayı / Kovada Çayı / Çukurçay |
| Kullanılan AĞI No                          | DSİ 9-123 Çukur Ç.Narlı AĞI                       |
| Drenaj Alanı (km <sup>2</sup> )            | 30.65   |
| Ortalama Debi (m <sup>3</sup> /sn)         | 0.61  |
| Ort. Yıllık Toplam Akım (hm <sup>3</sup> ) | 19.24   |
| Baraj / Regülatör Tipi                     | Tirol Tipi  |
| Kret Kotu (m)                              | 854   |
| Maksimum Su Kotu (m)                       | 853.65  |
| Talveg Kotu (m)                            | 851   |
| Santral Kuyruksuyu Kotu (m)                | 415   |
| İletim Yapısı Tipi                         | Korige  |
| İletim Kanalı Uzunluğu (m)                 | 4.704   |
| İletim Kanalı Eğimi ( j )                  | 0.015   |
| Cebri Boru Çapı (m)                        | 0.70  |
| Cebri Boru Boyu (m)                        | 1.567   |
| Cebri Boru Et Kalınlığı (mm)               | 10,00   |
| Türbin Tipi                                | Yatay eksenli Pelton                              |
| Ünite Adedi                                | 2   |
| Bara Gerilimi (kV)                         | 31,50   |
| Enerji Nakil Hattı Kesiti                  | 3/0 AWG   |
| Enerji Nakil Hattı Uzunluğu (km)           | 3,50  |
| Brüt Düşü (m)                              | 428,80  |
| Net Düşü (m) (Ortalama)                    | 418,13  |
| Proje Debisi (m <sup>3</sup> /sn)          | 0,80  |
| Kurulu Güç (MW)                            | 4,00  |
| Firm Güç (MW)                              | 0,237   |
| Firm Enerji (GWh)                          | 2,045   |
| Sekonder Enerji (GWh)                      | 11,627  |
| Toplam Enerji (GWh)                        | 14,524  |
| Rantabilite (B/C)                          | 0.53 (DSİ)  |

### 5.1. SORUMLU DEĞERLEME UZMANININ SONUÇ CÜMLESİ

Değerleme çalışması sırasında, konu taşınmaza ilişkin, değer takdirinde bulunmak üzere yeterli veriye ulaşılarak gerekli analizler yapılmıştır.

Taşınmaz; konum, teknik özellikler, coğrafi özellikler, elektrik piyasası koşulları baz alındığında mevcut pazar koşullarında, şirket hissesi devri yöntemi ile "SATILABİLİR" niteliktedir. Taşınmazın değeri itibarıyla, kısıtlı alıcı kitlesine hitap edecek olması satış sürecine negatif etki edeceği göz önüne alınarak, mevcut piyasa koşulları altında ve takdir edilen değer üzerinden taşınmazın satış kabiliyeti "**Düşük / Alıcısı Az**" olarak tahmin edilmiştir.

Gelir yöntemi ve Piyasa yöntemiyle tespit edilen değerler arasında oluşan farkın ana sebebi, santralin bulunduğu Çukurçayı bölgesine son iki yılda düşen yağış miktarındaki azalmaya paralel düşen elektrik üretim miktarlarıdır. Ancak son 20-30 yıllık akım gözlem istasyonu verileriyle yapılan debi hesaplamaları bu düşüşün ortalamayı yansıtmadığını göstermektedir. Bu sebeple, değer ortalaması alınırken piyasa yöntemi ağırlıklı kabul edilmiş (% 80) ve bu yöntemle göre tespit edilen değere daha yakın bir değer takdiri yapılmıştır.

| DEĞERLEME YÖNTEMİ | KDV HARİÇ DEĞER (TL) |
|-------------------|----------------------|
| GELİR YÖNTEMİ     | ~24.500.000,-        |
| PİYASA YÖNTEMİ    | 30.000.000,-         |

### 5.2. NİHAİ DEĞER TAKDİRİ

|   |
|---|
| <b>% 18 KDV HARİÇ TOPLAM PİYASA RAYİÇ DEĞERİ</b>  |
| <b>28.500.000.-TL</b>                             |
| <b>YİRMİ SEKİZ MİLYON BEŞ YÜZ BİN TÜRK LİRASI</b> |

|   |
|---|
| <b>% 18 KDV DAHİL TOPLAM DEĞERİ (*) (**)</b>        |
| <b>33.630.000.-TL</b>                               |
| <b>OTUZ ÜÇ MİLYON ALTI YÜZ OTUZ BİN TÜRK LİRASI</b> |

|                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| <b>% 18 KDV HARİÇ TOPLAM DEĞERİ</b> |                |
| ~9.760.000,- \$                     | ~8.906.000.- € |

(\*) KDV dahil toplam değer bilgi amaçlı olarak verilmiştir.

(\*\*) Değerleme konusu taşınmaz için % 18 KDV uygulaması yapılmıştır.

31.12.2015 Tarihli T.C. Merkez Bankası E. Döviz Satış Kurları

1 \$ = 2,92 TL / 1 € = 3,20 TL

DEĞERLEME UZMAN YRD.  
Y. MAKİNE MÜHENDİSİ  
ORKUN DEĞERLİ (\*)

SORUMLU DEĞERLEME UZMANI  
CEM ERKAN – 400 369

\*Söz konusu personel, değerlendirme çalışmasına yardımcı olarak katılmış, veri toplama süreçlerinde, teknik hesaplamaların yapılmasında yardımcı olmuş, rapora ilişkin sorumluluğu bulunmamaktadır.

## 6. RAPOR GEÇERLİLİK ŞARTLARI

- Ülke genel ekonomik koşullarında değişiklik olmaması,
- Ülke siyasi yapısında büyük değişiklikler olmaması,
- Doğal afetler sonucu gayrimenkulde ve bölgede zarar oluşması,
- Toplumsal hareketler sonucu gayrimenkulde ekonomik ve fiziksel zarar oluşmaması,
- Değerlemeden sonra ana gayrimenkulde ve bağımsız bölümde herhangi bir hasar meydana gelmemesi,
- Değerlemeden sonra ilgili bölgede imar planında değişiklik olmaması,
- Alıcının kimliği, çevreyi kirletic maddelerin varlığı veya mülkü yeniden geliştirebilme olasılığı gibi özel, olağandışı veya olağanüstü varsayımların dikkate alınmaması hallerinde rapor tarihi itibarıyla uygulanabilir ve geçerlilik süresi üç aydır.

## 7. FAYDALANILAN KAYNAKLAR

- DSİ İSTASYONLARI YILLIK ÖLÇÜM RAPORLARI
- DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ ÖLÇÜM İSTASYON VERİLERİ
- DSİ KEŞİF/METRAJ FİYAT TABLOLARI
- EPDK YILLIK FAALİYET VE ELEKTRİK PİYASASI SEKTÖR RAPORLARI
- TEİAŞ YÜK TEVZİ RAPORLARI
- ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI
- BAŞBAKANLIK ÖZELLEŞTİRME İDARESİ YILLIK RAPORLARI

## 8. UYGUNLUK BEYANI

Yapılan değerlendirme çalışmasının SPK mevzuatlarına ve UDES Uluslararası Değerleme Standartlarına uygun olarak gerçekleştirildiği ve aşağıdaki hususların teyidi ile sağlandığı beyan olunur.

- Raporda sunulan bulgular değerlendirme uzmanının sahip olduğu tüm bilgiler çerçevesinde doğrudur.
- Analizler ve sonuçlar sadece belirtilen varsayımlar ve koşullarla sınırlıdır.
- Değerleme uzmanının değerlendirme konusunu oluşturan mülkler herhangi bir ilgisi yoktur.
- Değerleme uzmanının ücreti raporun herhangi bir bölümüne bağlı değildir.
- Değerleme, ahlaki kural ve standartlarına, mesleki gereklere göre gerçekleştirilmiştir.
- Değerleme uzmanı mesleki eğitim şartların haizdir.
- Değerleme uzmanının değerlemesi yapılan mülkün yeri ve türü konusunda daha önceden deneyimi vardır.
- Değerleme uzmanı mülkü kişisel olarak denetlemiştir.
- Raporda belirtilenlerin haricinde hiç kimse bu raporun hazırlanmasında mesleki bir yardımda bulunmamıştır.

## 9. İZİN BEYANI

Rapor SPK mevzuatı kapsamında hazırlandığından, raporun kullanılmasına ve müşterinin kamuyu aydınlatma zorunlulukları sebebiyle, internet sitesinde yayınlanmasına değerlendirme uzmanları tarafından izin verilmiştir.

## 10. EKLER

### 10.1. DEĞERLEME UZMANININ LİSANS ÖRNEĞİ



### 10.2. SON ÜÇ DEĞERLEME RAPORUNA İLİŞKİN AÇIKLAMA

Değerleme konusu taşınmaz için, şirketimiz tarafından

**31.12.2012 tarih ve ÖZEL-2012-217 numaralı ve 31.12.2014 tarih ve ÖZEL-2014-179 numaralı değerlendirme raporları düzenlemiştir.**

### 10.3. BELGE KOPYALARI

- 10.3.1. EPDK ÜRETİM LİSANSI, LİSANS SÜRESİ UZATMA OLUR YAZISI VE LİSANS SÖZLEŞMESİ KOPYASI
- 10.3.2. ORMAN KESİN İZİN TAAHHÜT SENEDİ
- 10.3.3. ISPARTA VALİLİĞİ İL ÇEVRE VE ORMAN MÜDÜRLÜĞÜ UYGUNLUK YAZISI ÖRNEĞİ
- 10.3.4. ORMAN İZİN DOSYASI RAPORU ÖRNEĞİ
- 10.3.5. ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI ÖN İZİN VE İZİN YAZI ÖRNEKLERİ
- 10.3.6. ISPARTA İL ÖZEL İDARESİ İŞYERİ AÇMA VE ÇALIŞMA RUHSATI KOPYASI
- 10.3.7. 203 ADA 5 PARSEL AYDEMİR ELEKTRİK'E AİT TAPU ÖRNEĞİ
- 10.3.8. EPDK 2015 VE 2016 YILI BAZ FİYAT KARAR YAZISI ÖRNEĞİ
- 10.3.9. 2015 YILI ULUSAL ELEKTRİK FİYAT TARİFELERİ

### 10.4. PLAN / PROJE / KOPYALARI

- 10.4.1. ORMAN KADASTRO HARİTASI
- 10.4.2. TESİSİN KURULU OLDUĞU BÖLGELERİN KOORDİNATLI KADASTRO ÇAP ÖRNEKLERİ
- 10.4.3. ISPARTA İL GENEL MECLİSİ İMAR PLANI ONAY KARARI ÖRNEĞİ VE İMAR PLANLARI
- 10.4.4. SANTRAL BİNASI MİMARİ PROJELERİ