

# Hidroelektrik Santral (Hes) Projeleri İnceleme ve Değerlendirme Süreçlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Destekli Otomasyonu

Suzan Sayılğan<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 06830, Gölbaşı, Ankara.

## Özet

*İnsan nüfusunun hızlı artışıyla beraber, enerji besin vb. temel gereksinimlere olan talep de orantısız biçimde artmaktadır. Küresel ısınma, iklim değişikliği gibi sorunlar ekolojik farkındalığı gündeme getirmekte ve çevre-doğa problemlerine olan ilgiyi sürekli canlı tutmaktadır. Bu durum enerji yatırımlarının, doğal ortama ve çevreye olan etkilerinin azaltılması çalışmalarını hızlandırmıştır. Yenilenebilir kaynaklar fosil kaynaklar kadar büyük tehditler oluşturmaya da etki yönetiminin sağlıklı yapılması halinde uzun vadede ciddi problemleri de beraberlerinde getirebilmektedirler. Bu sebeple yenilenebilir enerji yatırımlarına ilişkin etki yönetimi sürecinin tanımlanması ve bu sürecin yönetimi için bir sistematik geliştirilmesi büyük önem arz etmektedir.*

*Son yıllarda ülkemizin enerji üretimi ile ilgili yerli ve yenilenebilir kaynaklara öncelik verilmesiyle yenilenebilir enerji kaynaklarından hidrolik gücün enerji üretiminde kullanılması ve sonrasında doğa koruma açısından bu kaynakların sürdürülebilir olması, çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin belirlenmesi amacıyla hidrolik faaliyetler için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) yapılmaktadır.*

*ÇED süreci başlayan HES projeleri, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü mevzuatı gereği koruma altına alınan Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve Sulak Alanlar açısından incelenmeye tabi tutulmaktadır. Bu inceleme sürecinde HES proje sahası olarak planlanan alanın korunan alan ve etki alanı içine girip girmediği, bu alanlara ne kadar mesafede olduğu, bölgenin flora ve fauna verileri, çevresel akış miktarı, proje bedeli, kurulu güç, yüklenici firma, çevre danışman firması, yatırım/tesis maliyeti ve proje başlangıç zamanı gibi birçok veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Hidroelektrik santral projelerinde inceleme sürecinin kısaltılması ve hata miktarının en aza indirilebilmesi için zaman alıcı kısımların otomasyonuna ihtiyaç vardır. Hidroelektrik faaliyetlerin ÇED süreci değerlendirmesinde kuşkusuz en önemli araçlardan biri de Coğrafi Bilgi Sistemleridir (CBS).*

*Mevcut projelerin sınıflandırılması ve görselleştirilmesi, ÇED'e tabi HES projelerinin sağlıklı ve etkin değerlendirme yapılabilmesi ile tüm verilerin CBS ortamına aktarılarak kontrol sistemlerinin daha hızlı ve güvenilir hale getirilmesi coğrafi analiz yardımıyla yapılabilmektedir.*

*Bu çalışma ile HES projelerinin kümülatif değerlendirmesi, projelerin birbirlerine göre durumları ve ilişkilerinin belirlenmesi gibi zaman ve kaynak yetersizliği nedeniyle yapılamayan kontrol ve analizlerin Coğrafi Bilgi Sistemleri destekli olarak yapılması anlatılmaktadır.*

## Anahtar Sözcükler

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED), Korunan Alanlar, Hidroelektrik Santraller (HES)

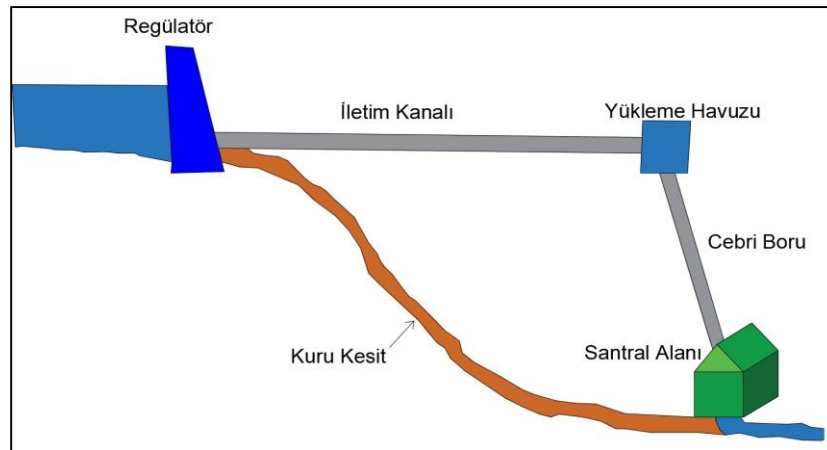
## 1. Giriş

Hidroelektrik Santraller akan suyun gücünü elektriğe dönüştüren yapılardır. Nehir tipi HES projeleri genel olarak regülatör, iletim kanalı, yükleme havuzu, cebri boru ve santralden oluşur. ÇED ise planlanan bir tesisin çevreye olabilecek olumlu ve olumsuz etkilerinin araştırılmasıdır. ÇED sürecinde bir HES projesi planlanırken olumsuz çevre etkilerinin giderilmesi veya en az düzeye indirilmesi için önlemlerin alınması gerekmektedir.

ÇED süreci başlayan HES projeleri, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından ilk önce faaliyet alanının koordinatları incelenerek projenin korunan alan ve etki alanı içinde kalıp kalmadığı sorgulanmaktadır. Korunan alanlar 2873 Sayılı Milli Parklar Kanunu ile Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiatı Koruma Alanları, 4915 Sayılı Kara Avcılığı Kanunu ile Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları, 04.04.2014 tarih ve 28962 sayılı (Değişik: RG-01/08/2017-30141) Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği ile Sulak Alanlar Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü sorumluluğunda olan ve korunan alan statüsü kazandırılmış sahalardır. Daha sonra HES projesi kapsamında bırakılacak çevresel akış miktarı, faaliyet alanının flora/faunası, hidrojeolojik değerlendirme, kurulu güç ve projenin diğer bileşenleri incelenmektedir.

\* Sorumlu Yazar: Tel: (0507)3406649

E-posta: suzansy@hotmail.com (Sayılğan S.)

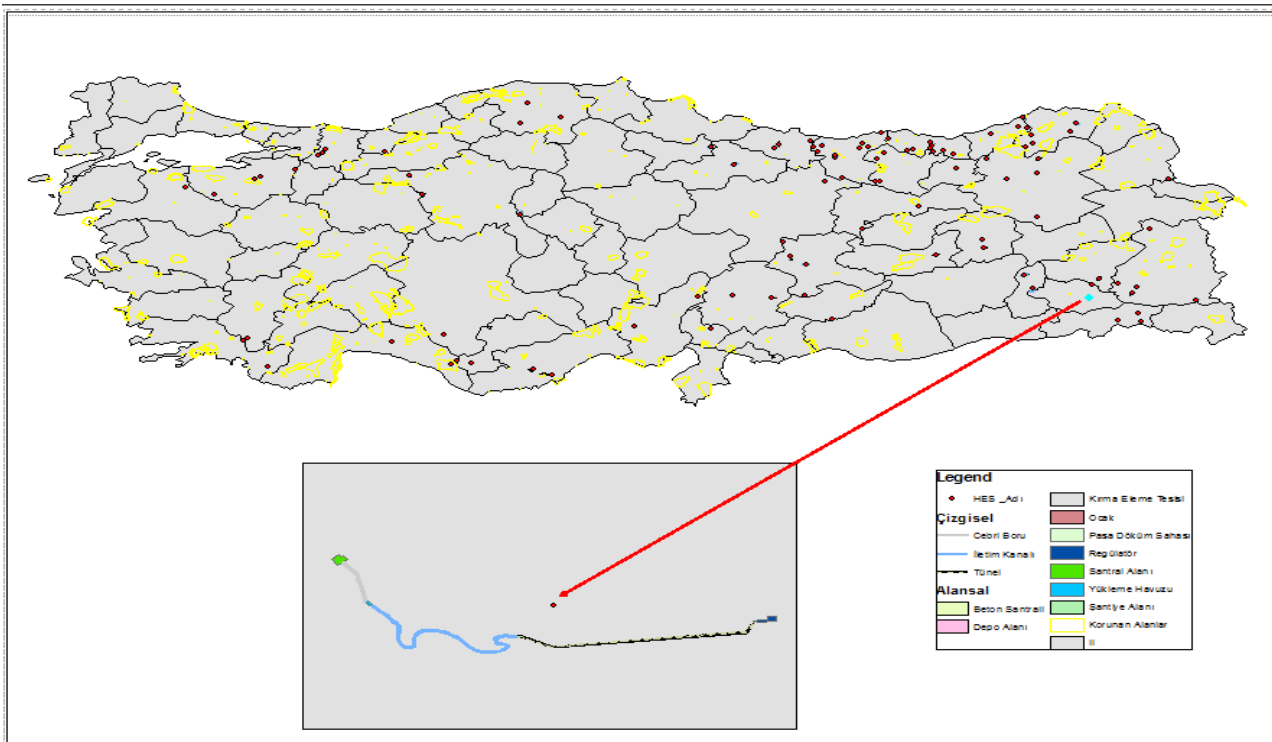


**Şekil 1: Hidroelektrik Santral Üniteler**

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışma ile 98 adet HES Çevresel Etki Değerlendirmesine tabi HES projesi ilişkin öznitelik tablosu oluşturulmuştur. Öznitelik tablosuna her bir HES projesi için il, ilçe, akarsu, faaliyet grubu, kurulu güç, proje sahibi, danışman firma (ÇED Raporunu hazırlayan kuruluş), başvuru yılı, kurulu güç, proje bedeli, ÇED yönetmeliği Ek-1 veya Ek-2 listesi, süreç, flora/fauna ve son on yıllık ortalama akımları verileri girilmiştir.

Milli Park, Tabiat Parkı, Tabiat Anıtı, Tabiatı Koruma Alanları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve Sulak Alanlar Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamına aktarılmış, temel öznitelik bilgileri girilerek ve geometrik nitelikleri CBS standartlarında nokta ve alansal detay (feature) olarak sayısallaştırılmıştır. Korunan alanlara benzer olarak Çevresel Etki Değerlendirmesine tabi 98 adet HES projesi CBS ortamına aktarılmıştır. Proje adları nokta (*point*), proje üniteleri ise cebri boru iletim kanalı, tünel çizgi (*line*) ve regülatör, yükleme havuzu, santral alanı, ocak, beton santrali, kırma eleme tesisi, yıkama eleme tesisi ve pasa döküm sahası alansal (*polygon*) olarak sayısallaştırılmıştır. Mevcut olanlar CBS standartlarında ayrı ayrı katman (layer) yapısındaki formatlara dönüştürülerek daha sonra datum ve projeksiyon sınıfları tanımlanarak tüm katmanların aynı koordinat sisteminde olması sağlanmıştır. CBS ile ÇED sürecinde HES projelerine ilişkin incelemelerin daha doğru ve hızlı yapılması hedeflenmektedir.



*Şekil 2: Karasu HES ve ünitelerin harita üzerinde görünümü*

Tablo 1: Harita üzerinde seçilen Karasu HES'in öznitelik tablosundaki görünümü

Table - Alansal

Noktasal

HES Adı

İleri HES

Ilıcak HES

Karaköy HES

Karasu Barajı ve HES Va

Karasu HES Siirt

Karataş 1 HES

Kardaklı HES

Kaşobası Aksu HES

Kayın HES

66

(1 out of 98 Selected)

Noktasal

Çizgisel

Ünite Öz

İli

İlçesi

Akarsu

Başvuru Yılı

Baraj

Van

Başkale

Karasu

2017

Baraj

Van

Başkale

Karasu

2017

Cebri Boru

Van

Başkale

Karasu

2017

İletim Kanalı

Van

Başkale

Karasu

2017

İletim Kanalı

Siirt

Pervari, Dicle

Temizçesme Der

2017

Cebri Boru

Siirt

Pervari, Dicle

Temizçesme Der

2017

Tünel

Siirt

Pervari, Dicle

Temizçesme Der

2017

Cebri Boru

Denizli

Acipayam

Gökçay Deresi

2016

Tünel

Denizli

Acipayam

Gökçay Deresi

2016

Cebri Boru

Trabzon

Şalpazarı

Akhisar Deresi

2015

İletim Kanalı

Trabzon

Şalpazarı

Akhisar Deresi

2015

İletim Kanalı

Osmaniye

Düzici

Sabunsuyu Dere

2018

Cebri Boru

Osmaniye

Düzici

Sabunsuyu Dere

2018

0

(3 out of 451 Selected)

Çizgisel

Alansal

Ünite Öz

Kurulu Güç

Proje Bedeli

Flora/Fauna

Şantiye Alanı

4,53 MWm / 4,04 MWe

19.500.000

Arazi, İletir, gözlem

Regülatör

4,53 MWm / 4,04 MWe

19.500.000

Arazi, İletir, gözlem

Santral Alanı

4,53 MWm / 4,04 MWe

19.500.000

Arazi, İletir, gözlem

Santral Alanı

31,58 MWm / 30,00 MWe

89.615.645

Arazi, İletir, gözlem

Regülatör

11 MWm / 10,71 MWe

41.954.642

Arazi, İletir, gözlem

Santral Alanı

11 MWm / 10,71 MWe

41.954.642

Arazi, İletir, gözlem

Yükleme Havuzu

11 MWm / 10,71 MWe

41.954.642

Arazi, İletir, gözlem

Santral Alanı

9,517 Mw/9,914 MWm

850.000

Arazi, İletir, gözlem

Yükleme Havuzu

9,517 Mw/9,914 MWm

850.000

Arazi, İletir, gözlem

Depo Alanı

9,517 Mw/9,914 MWm

850.000

Arazi, İletir, gözlem

Depo Alanı

9,517 Mw/9,914 MWm

850.000

Arazi, İletir, gözlem

Şantiye Alanı

9,517 Mw/9,914 MWm

850.000

Arazi, İletir, gözlem

Depo Alanı

9,517 Mw/9,914 MWm

850.000

Arazi, İletir, gözlem

0

(3 out of 735 Selected)

Alansal

#### 4. Sonuç

Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından ÇED'e tabi HES projeleri ve diğer hidrolik faaliyetlerin başvuru ve değerlendirilmesinde her proje için hazırlanan ÇED Raporları/Proje Tanıtım Dosyaları bağımsız olarak ele alınmaktadır. Dolayısıyla, oldukça yoğun olan proje verilerinin incelenmesinde daha önce yapılmış projeler ile olan coğrafi ilişkileri dikkate alınması gerekmektedir. Önerilen çalışma ile HES projelerinin kümülatif değerlendirmesi, projelerin birbirlerine göre durumları ve ilişkilerinin belirlenmesi gibi zaman ve kaynak yetersizliği nedeniyle yapılamayan kontrol ve analizlerin Coğrafi Bilgi Sistemleri destekli olarak yapılabilir. Çalışma kapsamında çeşitli Coğrafi Bilgi Sistemleri fonksiyon ve analizleri kullanılarak projelere ilişkin farklı istatistiklerin üretilmesi, projelerin korunan alan ve etki alanında kalıp kalmadığı, projelerin çevresel akışlar için gerekli standartları sağlayıp sağlamadığı gibi incelemelerin otomasyonu Coğrafi Bilgi Sistemleri desteğiyle yapılması sağlanmıştır. Ayrıca haritalar ve öznitelik tablolarında istenilen güncelleme, analiz ve sorgulamalar kolayca yapılabilir.

#### Kaynaklar

- Burrough, P.A. (1998). Principles of Geographical Information System. Oxford: Oxford University Pres.
- João, E. M., 1998. "Use of Geographic Information Systems in Impact Assessment". Environmental Methods Review: Retooling Impact Assessment for the New Century, AEPI, USA.
- 25.11.2014 tarih ve 29186 Sayılı ÇED Yönetmeliği. Web. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/11/20141125-1.htm> [Erişim 20 Şubat 2019].
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü Web. [http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h\\_turkiye\\_potansiyel.aspx](http://www.yegm.gov.tr/yenilenebilir/h_turkiye_potansiyel.aspx) [Erişim Tarihi 10.01.2019]
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Web. <http://www.milliparklar.gov.tr/korunan-alanlar> [Erişim 18.02.2019].
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevresel Etki, Değerlendirmesi Genel Müdürlüğü Web. <https://ced.csb.gov.tr/duyurular?il=https://www.esriturkey.com.tr/tr-tr/cbs-nedir/genel-bakis>
- <http://geodata.ormansu.gov.tr/>