

Tanrıvermiş, H. ve **Şahin, Ş.**, 1999.  
Sulama Yatırımlarının Çevresel Etki  
Değerlendirmesi, Tarımda Su Kullanımı  
ve Yönetimi Sempozyumu, *Türk Ziraat  
Yüksek Mühendisleri Birliği ve Vakfı*,  
sayfa: 83-97, 29-30 Nisan , Ankara.

## SULAMA YATIRIMLARININ ÇEVRESEL ETKİ EDEĞERLENDİRMESİ

**Dr. Şükran ŞAHİN**

*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü*

**Yrd. Doç. Dr. Harun TANRIVERMİŞ**

*Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü*

### ÖZET

Bu çalışmada sulama yatırımları açısından ÇED konusu incelenmiştir. Bu amaçla öncelikle sulama yatırımlarının neden olabileceği önemli çevresel etkiler irdelendikten sonra mevcut ÇED yönetmeliği su kaynakları açısından eleştirel bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. Böylece sulama yatırımlarında ÇED'in yetersizlikleri, eksiklikleri ve en önemlisi ÇED'in yerinin ne olması gerektiği konuları, yapıcı ve çözüm sunan bir sistematik çerçevede tartışılmıştır.

Dünyadaki su talebi giderek artmaktadır. 1950 yılından beri global su kullanımı üç kat artmıştır. Günümüzde yıllık su tüketimi 4340 km<sup>3</sup> dür. Ve bu değer Mississippi Nehri'nin yıllık akış miktarının 8 katına eş değerdir. İçinde bulunduğumuz yüzyılda geri dönüşümü olmayan su kaybı ortalama 7 kat artmıştır (Gouie 1995).

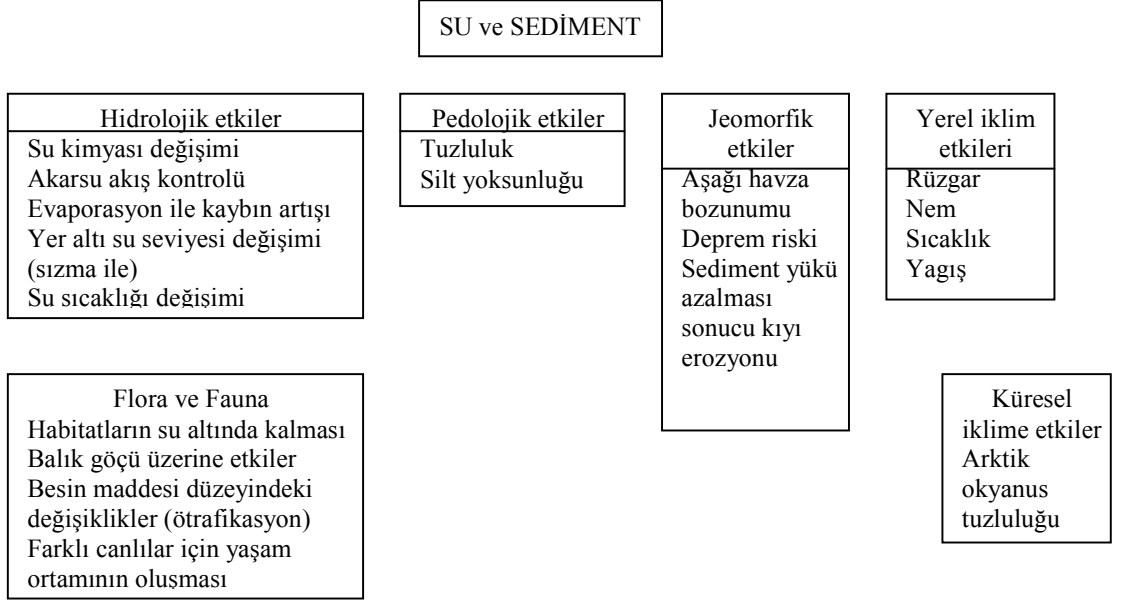
Su kaynakları üzerinde önemli etkilere neden olan başlıca insan faaliyetlerinden birisi sulama yatırımlarıdır. Bir sulama yatırımında uzun dönemde sürdürülebilir anlamda maksimum yararı elde ederken negatif etkilerini en aza indirmede Çevresel Etki Değerlendirmesi önemli bir araçtır.

### SULAMA YATIRIMLARININ ÖNEMLİ ÇEVRESEL ETKİLERİ

Sulama yatırımları kapsamında su kaynaklarını etkileyen en önemli insan faaliyetlerinden birisi akarsu kanallarına yapılan müdahalelerdir. Bu tür çalışmalar arasında baraj inşaatları en önemli yatırımlardır. Dünyada ilk kayıtlı baraj günümüzden 5000 yıl kadar önce Mısırda inşa edilmiştir. Bu tarihten günümüze kadar tarımı iyileştirmek, taşkın önlemek, enerji üretmek ya da su kaynağı sağlamak amacıyla baraj uygulamaları yaygınlaşmıştır (Gouie 1995).

Kuşkusuz barajlar akarsu akışlarını düzenleyerek büyük yararlar sağlamaktadırlar. Ancak önlenemez ya da önlenmesi çok zor olan birçok çevresel etkilere de neden

olmaktadırlar. Şekil 1 baraj inşaatlarının insan yaşamı ve çeşitli çevre parametreleri üzerine olası etkileri göstermektedir.



## SULAMA YATIRIMLARI AÇISINDAN ÇED MEVZUATI

### Etki karakteri, etki alanı ve etki önleme

ÇED yönetmeliğinin 4. Maddesi etki ve etki alanını tanımlamaktadır. Sulama yatırımlarının neden olacağı etkilerin zaman (kısa süreli, uzun süreli, kalıcı, geçici) ve mekan (lokal, bölgesel) boyutları ÇED çalışmalarında değerlendirilmelidir. Diğer taraftan diğer etki tipleri de (ikincil, sinerjik, kümülatif vb.) değerlendirmede göz önünde bulundurulmalıdır. Etki önlemlerinin sınırlayıcı ya da bağlı olacağı koşullar, zamanlaması, ilgili gerekebilecek ilave tesisler ÇED raporlarında yeterince ayrıntılı olarak açıklanmış olmalıdır.

### İzleme ve denetleme

ÇED yönetmeliğinin 27. Maddesi bu görevin Çevre Bakanlığı tarafından yerine getirileceğini bildirmektedir. Planlanan faaliyetin olası etkilerinin oluşma durumlarının ve önlemlerin etkinliğinin izlenmesi ve denetlenmesi ÇED çalışmalarından beklenen sonuçların

elde edilebilmesi açısından çok önemli bir konudur. Bu nedenle, ÇED raporları ilgili yönetmelik Ek III (ÇED Raporu Genel Formatı) VIII. Bölüm de belirtilen izleme programlarını içermelidir. Ayrıca Bakanlık yeni yöntemlere ve teknolojik gelişmelere bağlı olarak gerekli gördüğü durumlarda faaliyet sahibinden yeni ilave etki saptama ve önleme raporu talep edebilmelidir.

### **ÇED raporu genel formatı**

Yönetmeliğin ÇED raporu genel formatı biyo-fiziksel çevrenin oldukça detaylı bir analizini zorunlu kılmaktadır. Ancak bütün ÇED raporları, yönetmelikteki format esaslarına göre hazırlandığından biyo-fiziksel çevreye ait peyzaj bileşenleri ayrı ayrı bölümler halinde incelenmektedir. Oysa ki doğal peyzaj kendisini oluşturan bileşenlerin karşılıklı etkileşimi sonucu oluşur. Bu etkileşimler vertikal, horizontal ve global düzeylerde gerçekleşir. Vertikal etkileşim bir ekosistemin peyzaj bileşenlerinin birbirleri ile olan etkilerini açıklarken, horizontal etkileşim komşu ekosistemlerin peyzaj bileşenleri ile olan sistemler arası etkileşimi tanımlar. Global etkileşim ise adından da anlaşılacağı üzere daha geniş etkileşim alanlarını (küresel) kapsar. Bu etkileşimlerin analizi ÇED raporlarında göz ardı edilmektedir.

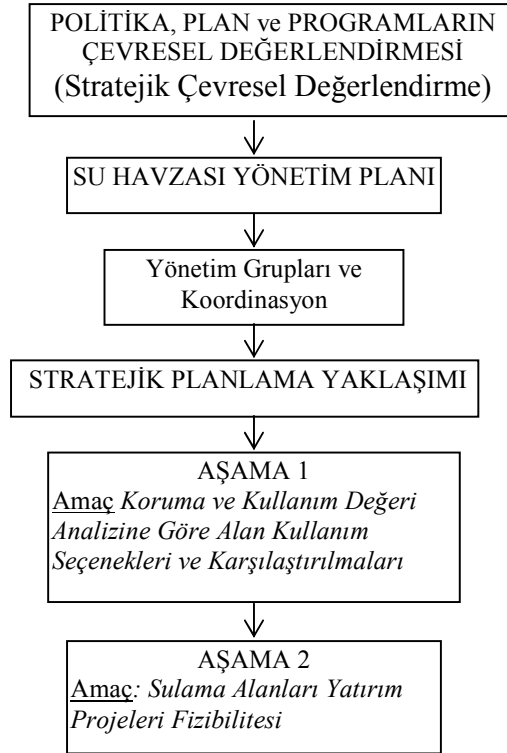
ÇED yönetmeliği Ek III de belirtilen ÇED Raporu Genel Formatının IV.2.12. bölümü (Peyzaj Değeri Yüksek Yerler) yukarıda sözü edilen doğal döngülerin analiz edilmesi ve değerlendirmesini gerektirirken çoğunlukla sadece “görsel kalite” açısından ele alınmaktadır. Peyzaj Mimarlığı mesleği açısından “peyzaj değeri yüksek alanların” saptanmasında koruma ve kullanım değerleri ayrı ayrı analiz edilir.

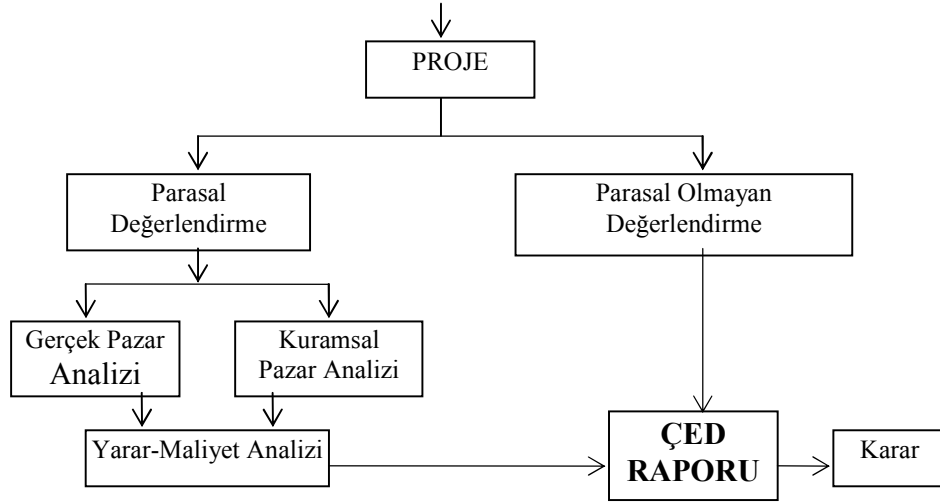
### **ÇED'İN YERİ**

BM Avrupa Ekonomik Komisyonu (1991) ÇED'i planlanan bir faaliyetin çevreye olan etkilerinin saptanması olarak tanımlamıştır (Glasson et al 1994). ÇED herhangi bir aktivitenin işletimi ile ilgili karar verme sürecinde en etkin çevre yönetim amaçlarından birisidir. Buna karşın ÇED çalışmalarının proje düzeyinde gerçekleştirilmesinden dolayı uygulamada birçok yetersizlikleri vardır. Faaliyetle ilgili yer seçimi, kullanılacak teknoloji ve önlemlerle ilgili alternatifler ya önceden belirlenmiş olarak ÇED gerçekleştirilmekte, ya da yeterince detaylı ele alınamamaktadır. Sulama yatırım alanlarının hassas ekosistemleri kapsamaması durumunda alternatiflerinin karşılaştırılması, en az olumsuz etki ile faaliyetlerin gerçekleştirilmesi açısından önem taşır. Proje düzeyindeki ÇED çalışmalarında kümülatif etkiler göz ardı edilmektedir. Yine bir ÇED çalışmasının etkinliğinin kesin bağlı olduğu faaliyet sırası izleme ve denetlemeye ilişkin teknikler ve süreçler henüz başlangıç aşamasındadır. ÇED ile ilgili uygulamada karşılaşılan bütün sorunların üstesinden gelebilmenin en etkin yolu faaliyetlerle ilgili çevresel değerlendirmenin karar verme sürecindeki daha üst düzeylerde, diğer deyişle politika, plan ve programların hazırlandığı düzeylerde ele alınmasıdır ki bu tür çalışmalar Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) olarak

isimlendirilmektedir. Su kaynakları ve sulama yatırımları göz önünde bulundurulduğunda daha stratejik düzeyde gerçekleştirilecek çevresel değerlendirilmeler ülkesel, bölgesel, ve yerel ölçekte uygulamaya aktarılabilir ve etkin “**Su Havzası Yönetim Planları**” hazırlanabilir. Böylece daha stratejik düzeylerde başlayan çevresel değerlendirmeleri su havzası yönetim planları ve proje düzeyindeki ÇED çalışmaları izler. Bu değerlendirmeler zincirinde proje düzeyindeki ÇED’in yerinin ne olacağı Şekil 1 ile önerilmiştir.

Su havzası yönetim planları sorumlu kuruluşun başkanlığında (DSİ) bütün ilgili kuruluş temsilcilerini de içeren bir komisyon tarafından yürütülmelidir. Stratejik Planlama Yaklaşımının I. Aşaması su havzalarının koruma ve kullanım değeri analizini kapsar. Kullanım değeri analizi orman alanlarının çeşitli insan aktivitelerine olan uygunluk derecelerini belirler. Koruma değeri analizi ise akarsu havzalarında ekosistem işlevliliği, çeşitliliği ve görsel değerler açısından kalite derecesini belirler. Bu açıdan hidrolojik döngü, erozyon süreci, görsel değerlendirme gibi çalışmaları gerektirir. I. Aşama sonucunda bölgesel ve yerel ölçekte kullanım ve koruma hedefleri ortaya çıkar. Böylece proje aşamasına gelindiğinde hem para ve zaman tasarrufu sağlayacak veriler hazır olmuş olacak hem de bazı değerlendirmelere gerek kalmayacaktır. II. Aşamada bir orman alanında hedeflenen yatırım projesinin doğal, kültürel ve sosyo-ekonomik değerler açısından uygulanabilirliği araştırılır.





**Şekil 1: Proje düzeyinde ÇED'in karar verme süreci içindeki yeri**

## ÇED'İN KAPSAMI

### Etki Alanın Tanımı

Bu aşama bir ekosistem analizi ya da sistem için duyarlılık analizinin yapılması gereklidir. Bu analiz çalışmaları hem fiziksel hem de sosyo-kültürel çevreyi kapsamalıdır. ÇED yönetmeliği kapsamında Peyzaj Değeri Yüksek Alanlar kapsamında bu çalışma gerçekleştirilmelidir.

### Etkilenen Doğal Faktörler

Sadece su kaynakları değerlendirildiğinde etkilenebilecek doğal faktörler Çizelge 1'de verilmiştir. Ancak sonuç değerlendirmesi tüm diğer doğal çevre bileşenlerinin (flora, fauna, vd.) biraradaki ilişkilerine ve etkileşimlerine dayalı olarak gerçekleştirilir.

Çizelge 1: Çevre bileşenleri ve potansiyel etkiler (ECZA 1977'den uyarlanmıştır).

Çevre Faktörü	Ölçülecek Etkiler	Ölçü Birimi
YÜZEYSUYU AKIŞI	Yüzey akışı hidrografyasındaki değişim (gel-git olmayan alanlar)	Saniyedeki pik deşarj, hacim artışı

TAŞKIN ALANLARI	Akarsu deşarj profilindeki değişim (gel-git olmayan alanlar)	m <sup>3</sup> /sn
ISLAK ALANLAR (Gel-Git'e bağlı)	Islak alanın miktarı ve değerindeki değişim	m <sup>2</sup>
ISLAK ALANLAR (Gel-Git'e bağlı olmayan)	Islak alanın miktarı ve değerindeki değişim	m <sup>2</sup>
YÜZEY SUYU KALİTESİ	Suda çözünmüş oksijen, azot ve fosfat, yağ, asit, fenol, sülfid konsantrasyonundaki değişim	Her bir parametreye özgü
	Sıcaklık, tat, koku, biyolojik oksijen ihtiyacı, ve kimyasal oksijen ihtiyacındaki değişim	Her bir parametreye özgü
YER ALTI SUYU Kantite	Yeraltısu miktarında havza düzeyinde ve lokal düzeyde değişim	Her bir parametreye özgü
Kalite	Yeraltı suyu kirlenme potansiyelindeki değişim	Faaliyetle ilişkili biyolojik ve kimyasal kirleticiler

### **Etki Değerlendirme**

Olası etkilerin saptandıktan ve ölçüldükten sonra göreceli olarak önemlerinin belirlendiği aşamadır. Etki öneminin belirlenmesindeki kriterler şunlardır:

1. Etki büyüklüğü ve oluşma olasılığı
2. Etkinin mekana ve zamana göre dağılımı
3. Etkilenen çevrenin onarım olasılığı
4. Etkilenen çevrenin değeri
5. Kamu kaygıları ve politik yansımaların düzeyi

Etki ölçümünde olduğu gibi, etki değerlendirme yöntemleri de üzerinde çalışılan konuya göre değişiklik gösterir. Etki değerlendirmesi ÇED'in diğer aşamalarını besleyen ve sonuçlandıran bir bölümdür (Şahin 1997).

Bazı gelişimlerin alan üzerinde etkileri nicel olarak belirlenebilmekle beraber (toprak kaybı, yapacak ve yakacak odun kaybı, gürültü artışı vb.) ekolojik, bilimsel, eğitsel ve estetik değerler üzerine etkileri rakamsal olarak ifade etmek güçtür. Burada niteliklerin nisbi değerlerle ifadesi söz konusudur. Bu amaçla objektif değerlerin elde edilmesinde kullanılabilecek yöntemler (Delphi Tekniği gibi) 1970'li yıllardan başlayarak geliştirilmiştir.

Etki değerlendirme yöntemleri formal-informal ve/ya da niceliksel-niteliksel olabilir. Formal yöntemler olası etkilerin yasal düzenlemeler ve standartlarla karşılaştırılmasını kapsar. Ancak etkilerin ağırlık değerlerinin farklı olarak ele alınması durumunda formal değerlendirme yorum ve yargıyı gerektirir. Bunun için analitik ya da oylama yöntemleri kullanılır. Analitik yöntemler değerlendirme için rasyonel yaklaşımı araştırır. Analitik yöntemler tek bir değerlendirme kriteri kullanır ki bu PARA dır. Diğeri ise mesleki yargıyı içerir. Bu amaçla Delphi Tekniği kullanılabilir. Her ikisinde de temel nokta etkilerin rakamsal olarak ifadesinin gerektiğidir. Etki karşılaştırması yapabilmek için bu değerlerin nispi değerlere (normalizasyon) dönüştürülmesi gerekir.

### **Venezuela örneği**

Venezuela'nın düz alanları nemli ekvator iklimi, yağışlar (Kasım-Mart arası kurak mevsim) ve taşkın olayları ile karakterize edilebilir. Bu durum tarım aktiviteleri için barajların, sulama sistemlerinin ve kùltivasyon alanları için ıslak alanların drenajını ve akarsular boyunca kanal oluşumunu gerektirmiştir. Bu faaliyetlerden etkilenecek alanın (fiziksel, doğal ve sosyo-kùltürel) tanımlanmasında Çevresel Duyarlılık haritaları oluşturulmuştur. Bu açıdan rezervuarı besleyen su havzası ve sulanacak aşağı havza alanları esas alınmıştır. Yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir Gregorio, 1998).

**Fiziksel ve Doğal Açıdan Duyarlı Alanların Saptanması:** Bu amaçla 16 çevresel indikatör kullanılmıştır: Biyoiklim (B), Kurak Aylar (Ms), Su Gereksinimi (Dr), Litoloji (L), Jeolojik Yaş (And), Depremsellik (S), Rölyef (R), Jeomorfoloji (G), Toprak (S), Bitki Örtüsü (X), Potansiyel Kullanım (Up), Real Kullanım (Ua), Tarım Potansiyeli (Pa), Yerleşime Uygunluk (H), İnfrastrüktür (Ri) ve Stabilitate (Es). Bu indikatörler göz önünde bulundurularak farklı homojen alanların doğal ve fiziksel koşulları harita formunda belirlenmiştir. Bu analizde her indikatör için aşağıdaki kriterler esas alınmıştır.

- Düşük Duyarlılık (1)
- Orta Duyarlılık (2)
- Yüksek Duyarlılık (3)
- Çok Yüksek Duyarlılık (4)

Daha sonra toplam duyarlılık aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$\text{Toplam Duyarlılık} = 3(L+And+S\sim R\sim G+Su)\sim 2(Up\sim Ua\sim Pa+H\sim Ri\sim Es)+B+Ms+Dr+V$$

**Sosyo-kùltürel Açıdan Duyarlı Alanların Saptanması:** Sosyo-kùltürel duyarlılık için de benzer bir yöntem uygulanarak, en son nüfus sayımından elde edilen bilgilere göre 6 değışken işleme alınmıştır: Yerleşik nüfus ilişkileri (Rvp), Eğitim servisleri (Es), Sağlık Servisleri (SSa), Saniter servisler (SS), Kamu servisleri (SP), Yollar (V). Her bir değışken Düşük (1), Orta (2), Yüksek (3) ve Çok Yüksek (4) değerler açısından puanlanmış ve aşağıdaki formüle göre toplam değıer hesaplanmıştır.

Hizmetlerin duyarlılığı= 3 (Rvp+SS) ~2(Es+SSa)+SP+V

Buna göre düşük duyarlılığa sahip alanlar proje ile ortaya çıkacak yeni taleplere cevap verecek ve destekleyecek altyapı ve servislere yeterince sahip olan alanlardan oluşurken, çok yüksek derecede duyarlı olan alanlar alt yapı ve servislerin noksan olduğu alanlardır.

Bu çalışmada etki alanının tanımlanmasının ardından etki saptama ve değerlendirmede Leopold matrisi kullanılmıştır. Leopold matrisindeki her bir grid alanı için (etki-sonuç kesişimi) aşağıdaki 6 özelliğe göre nicel değer belirlenmiştir.

- İşaret (yararlı ya da zararlı)
- Yoğunluk (düşük, orta, yüksek)-(I)
- Yayılma (noktasal, yaygın)-(E)
- Zaman (ani, uzun dönem)-(M)
- Kalıcılık (kalıcı, geçici)-(P)
- Geri-dönüşüm (kısa dönem, uzun dönem, olanaksız)-(R)

Toplam etki önemi ise aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Etki Önemi: 3I+2E+M+P+R

## KAYNAKLAR

[1] **ATAY, İ., 1988.** Kent Ormanlığı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 3512, O.F. Yayın No: 393, İstanbul.

[2] **ECZA, 1977.** "Environmental Assessment Handbook". Energy and Coastal Zone Administration, Maryland Department of Natural Resources, USA.

[3] **Glasson, J. Et al, 1994.** Introduction to Environmental Impact Assessment. UCL Press Limited, UK.

[4] **Milli Prodüktivite Merkezi, 1992.** Ormanlık Kesiminde Çevresel Etki Değerlendirme. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No: 478, Ankara.

[5] **Plan Forestal Andaluz, 1989.** Documento di Sistesis. Espana.

[6] **Rust Mühendislik, 1997.** Bolu Köroğlu Vadisi Yaz ve Kış Sporları Merkezi Nihai ÇED Raporu.

[7] **Turner, R.K. (ed.), 1993.** Sustainable Environmental Economics and Management Principles and Practice". Guilford and King's Lynn Great Britain.