**Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için Teknik Yardım Projesi**

****

**Kitapçık B23**

**(Ek I – 13, Ek II – 48 a, b)**

**Su Aktarma Projelerinin Çevresel Etkileri**

# GİRİŞ

Bu belge su aktarma projelerinin çevresel etkileri konusunda temel seviyede bilgi vermek amacıyla hazırlanmıştır.

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) alanında fikir sahibi olmak isteyenler ve planlanan yatırımların temel çevresel etkileri hakkında bilgilenmek isteyen halk, yatırımcı ve diğer ilgili kurum ve kuruluşlar ile onların temsilcileri bu belgenin hedef kitlesidir.

Bu belgeye konu olan tesisler ÇED Yönetmeliği’nin;

* Ek-I listesinin 13. Maddesinde “Boru ile içme suyu taşımaları dışında kalan ve akarsu havzaları arasında, 10 milyon m3/yıl ve üzeri su aktarma projeleri”,
* Ek-II listesinin 48.Maddesinin (Akarsu yatakları ile ilgili projeler) a) bendinde “Akarsu havzaları arasında su aktarma projeleri (Ek-1 listesinde yer almayanlar),” ve b) bendinde “Sürekli akış gösteren akarsuların yataklarında 5 km ve üzerinde düzenleme yapılan projeler”

kapsamında yer almaktadır.

# SEKTÖRÜN KISA TANITIMI

Temiz su talebi nüfusun artması ve insanların yaşam biçimlerindeki değişim ile artış göstermektedir. Bunun bir sonucu olarak, su kıtlığını asgari seviyeye indirmek ve suyu gereksinimler uyarınca dağıtmak amacıyla havzalar arası su aktarımı konsepti geliştirilmiştir.

Su aktarma projeleri, suyun ihtiyaç fazlasına sahip nehirlerden eksikliklerin gözlemlendiği nehirlere yönlendirildiği büyük mühendislik projeleridir. Su aktarım planları suyun bir nehir havzasından (verici havza) diğer bir nehir havzasına (alıcı havza) aktarılması amacıyla uzun mesafeler boyunca kanallar, borular ve taraklamadan meydana gelen ayrıntılı sistemler inşa etmek suretiyle su sıkıntılarının engellenmesi girişiminde bulunur.

# Çevresel Etkiler

## İNŞAAT ÖNCESİ VE İNŞAAT SÜRECİ

İnşaat öncesi ve inşaat faaliyetleri sırasında aşağıda belirtilen çevresel etkiler dikkate alınmalıdır:

### Gürültü ve titreşim

* toprak işleri için kullanılan jeneratörlerden ve iş makinelerinden, hafriyat ve barajların ve kanalların temellerinin inşa edilmesinden kaynaklı gürültü,
* kayalık alanlarda patlatma faaliyetlerinden kaynaklı gürültü,
* trafikten kaynaklı gürültü (hafriyat toprağının taşınması, inşaat malzemelerinin, iş makinelerinin nakliyesi),
* İnşaat ve sondaj faaliyetlerinde kullanan makinelerden kaynaklı titreşim.

### Hava kirliliği

* Hafriyat faaliyetlerinin ve özellikle kumluk ve kurak alanlarda tozlu yüzeylerin rüzgara maruz kalmasından kaynaklı toz emisyonu,
* Ağır inşaat makineleri ile inşaat faaliyetlerinin yarattığı trafikten kaynaklı kirletici madde emisyonları (NOx, PM10 ile benzen).

### Atıklar

* İnşaat faaliyetlerinden kaynaklı tehlikesiz katı atıklar (İnşaat malzemeleri atığı beton, tuğlalar, yapı iskeletleri, kablolar, teller, hatlar, borular vb.),
* İnşaat faaliyetlerinden kaynaklı tehlikeli atıklar (kullanılmış yağ filtreleri, kirlenmiş temizlik malzemeleri vb.).

### Toprak

* hafriyattan kaynaklı fazla toprak (Büyük ölçekli sondaj projelerinde dolgu kazı dengesi gerekmektedir. Barajlar ve kanallar söz konusu olduğunda, hafriyat malzemesinde kil bulunmasına dayalı olarak, geçirimsiz katmanlar ve çekirdekler için depo sahalarına ihtiyaç duyulabilmektedir.),
* kaza veya makine arızası sonucu toprak kirliliği,
* zemin sıkılaştırması,
* nehir vadisi ya da taşkın yatağı içerisinde toprak işgali (barajlar ve kanallar),
* stabil olmayan şevler nedeniyle toprak kayma tehlikesi,
* saha temizleme, toprak temizleme ve hafriyat faaliyetleri esnasında yağmur ve rüzgar nedeniyle toprak erozyonu (Söz konusu etki düzensiz nehir kıyılarında ve dağlık arazilerde önemli hale gelmektedir.).

### Su

* Bent sahasının çevresi için nehir akıntısının değiştirilmesi,
* Hafriyatlar ve toprak işleri esnasında drenaj biçimlerinin değiştirilmesi,
* Yeraltı suyu seviyesini etkileyebilecek su filtrasyon hızında değişiklikler,
* Mansap su kaynaklarında askıda katı maddelerde artışı,
* Deşarjlar ve liçing nedeniyle su kalitesinde bozulma.

### Diğer etkiler

* Toprağa etkiler (Etkilenen alanın topoğrafyasındaki değişikliği içerir; bu da toprağın sıkışmasına, erozyona ve buna bağlı çökelmeye neden olabilir.)
* Havza alanına etkiler (Su dengesi doğal mevsimsellik ve deşarj/reşarj prosesi açısından bozulabilir. İlişkili sulak alanlar doğal davranışlarını değiştirebilir. İlk baraj ve kanal dolgusu mansap akışının azalması anlamına gelebilir.)
* Ötrofikasyon, sedimentasyon ve su depolama kapasitesinde azalmanın engellenmesi amacıyla baraj tabanındaki bitki örtüsünün büyük ölçüde uzaklaştırılması zorunludur.
* Flora, fauna ve ekosistemler üzerinde etkiler (Alanın temizlenmesi, erişim yolları ve bütün geçici tesisler (parklar, inşaat kampları, sıhhi tesisat, atık yönetim noktası vb.) neden olduğu) ,
* Fauna üzerinde etkiler (gürültü, insan varlığı ve ağır iş makinelerinin kullanılmasının neden olduğu),
* Baraj ve kanallar doldurulmadan önce özellikle sondaj ve temizleme esnasında peyzaj üzerindeki etkiler,
* Arkeolojik ya da sit alanları, kaliteli nehir yolları ve ilgili tabiat üzerindeki etkiler (Havza ya da kanal veya boruların hattı boyunca baraja ilişkin saha seçimini etkileyebilmektedir.),
* Nehir ile ilişkili yerel kullanımlara (dinlenme, balıkçılık, yüzme vb.) etkileri,
* Güvenlik açısından ve inşaat faaliyetlerinde gece aydınlatmalarının kullanımı.

### Su tüketimi

* İnşaat amaçlı (çimento karıştırma), toz kontrolüne yönelik veya temizlik ve bakım çalışmaları için su kullanılmaktadır.

### Hammadde tüketimi

* Projenin büyüklüğüne, türüne ve karmaşıklığına bağlı olarak inşaat malzemeleri (ahşap, kaya, metal, kum vb.)

### Enerji tüketimi

* İnşaat makineleri ve diğer makineler için yakıt ve aydınlatma için elektrik kullanılmaktadır.

## İŞLETME AŞAMASI

### Gürültü ve titreşim

* Türbinler, kanal kapakları, pompalar ve su deşarjından gelen gürültü ve titreşimler.
* Trafik ve bakım makinelerinden kaynaklı gürültü.

### Hava kirliliği

* Isıtma ve soğutma sistemlerinden kaynaklı kirletici madde emisyonu,
* Araçlardan ve makinelerden kaynaklı gaz emisyonu,
* Barajlarda (geniş alan) ve kapalı (beton) kanallarda (alçak derinlik) buharlaşma hızında artış yaşanması nedeniyle hava neminde artış.

### Atıklar

* Baraj gölleri, kanallar, borular veya istenmeyen sedimanların birikebileceği diğer bütün yerlerden dip tarama ile temizlenen katı atıklar,
* Asgari düzeyde olsa da kanal ve barajlarda çalışan işçilerden kaynaklı evsel katı atıklar ve evsel atıksu,
* İşletme faaliyetlerinden kaynaklı (yakıt, çözücü, atık yağlar ve hidrolik sıvılar dahil) tehlikeli atıklar.

### Toprak

* Yeni tesisler tarafından kullanılan arazi,
* Kaza veya makine arızası sonucu toprak kirliliği.
* Eğimli arazilerde, depolama ve deşarj etkisinden kaynaklı toprak erozyonu,
* Her iki havzada da yaş arazi içeriğinin değişmesi,
* Verici havzalarda tuzlanma ve çölleşme.

### Su

* Barajın konumu nedeniyle nehre ya da kanala yüzeysel akış değişikliklerinin havza içerisine yeni bir havza olarak davranması,
* Sızma suyundaki değişiklikler nedeniyle yeraltı su düzeyi ve yeraltı suyu kalitesindeki değişiklikler,
* Durgunluğun yol açtığı ötrofikasyon,
* Depolama, yavaş akış hızı ve düşey gelişmenin bir sonucu olarak baraj su sütununun fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişiklikler,
* Mansap akışında düşük çözünmüş oksijen içeriğine sahip ve daha soğuk olan suyun deşarjı nedeniyle biyolojik koşullarda bozulma,
* Su aktarma sistemlerindeki suyun kalitesinin yönetilmesi amacıyla kullanılan klor, biyosit ve diğer seyreltilmiş kimyasallara bağlı su kirliliği,
* Barajdaki gemilerin ve motorbotlarının kullanımından kaynaklı yakıt ve yağlama yağlarının sebep olduğu su kirliliği.
* Su kütlelerinde farklı su kaynaklarının birbirine karışmasından kaynaklı deşarjlara bağlı sıcaklık değişimi,
* Farklı havzalardan gelen farklı biyokimyasal bileşimlerin karışmasından kaynaklı değişimler,
* Su tedarikinin artması suretiyle alıcı havzadaki suyun kullanımının artması,
* Azalan akış nedeniyle verici konumundaki havzada su kullanımına ilişkin kısıtlamalar.

### Doğal faktörler

* Su sütunu, set erozyonu ve baraj membasındaki dip sedimantasyonunun toprağı sıkıştırmasının toprak üzerindeki etkisi,
* Su baskını ve işgal edilmiş araziden kaynaklanan etki: orman, vahşi yaşam alanı, tarım arazisi, manzaralı araziler ve hatta çevre köyler,
* Sucul sistemde meydana gelen ekolojik koşullardaki değişimlerin flora, fauna ve ekosistemlere etkisi (Alıcı havzanın doğal olmayan türler tarafından işgal edilmesi olasılığı.),
* Setin yukarısında ve aşağısında popülasyonların izole edilmesinden kaynaklı balıklar üzerindeki etki (Balık göçünün engellenmesi. Diğer taraftan sucul türler borular ya da kanallar üzerinden alıcı havzaya göç edebilmektedir.)
* Balık merdivenleri ve giriş filtreleri kullanılmasına rağmen, su alma yapıları ile filtre ve biyositlerin kullanılmasından kaynaklı havyan ölümleri,
* Doğal göletler üzerindeki etkisine ve yeni alanın potansiyel cazibesine bağlı olarak, sulak alan lokasyonlarındaki değişikliklerin faunaya etkileri,
* Bir barajın rekreasyon potansiyeline nedeniyle köyler veya meskun merkezler üzerindeki etkileri,
* Barajın en yüksek noktası ile kanalların yan taraflarında yer alan bakım yolları aracılığıyla yeni bir kıyı bağlantı vektörünün görünümü,
* Suyu nehirlerden uzaklaştıran barajlar mansapta yer alan sulak alanları boşaltıp kurutabilecek ve “karbon tutucu” olarak görev yapan ormanlık alanları su altında bırakabilecek olması nedeniyle iklim değişikliğine neden olan etkilere sahip olabilmektedir.
* Rekresyonel faaliyetler tesisin deşarj planlamasına bağlı olabilmektedir.
* Her iki havzada da özel ve kamu sektörlerinin su piyasası bozulmaktadır.
* Alıcı havzada ortaya çıkan ekonomik faydalar çoğunlukla verici havzada yaşayanların maruz kaldığı belirli maliyetler pahasına elde edilmektedir.
* Verici ve alıcı havzalar ve yönetimler arasında sosyal ihtilaflar.
* Büyük ölçekli yatırımlar ve sübvansiyonlar her iki havzadaki tarım piyasasını tahrif edebilmektedir.
* Hastalıkların halen mevcut olduğu (sıtma, kolera) sahalarda durgunlaşan su, bazı halk sağlığı sorunlarına yol açabilmektedir.

### Su tüketimi

* Verici havzadan alınan su alıcı havzaya aktarılması sebebiyle her iki havzanın su dengesi de bozulur.

### Hammadde tüketimi

* Bu faaliyet açısından ilgili değildir.

### Enerji tüketimi

* Havzalararası aktarım pompalama ya da cazibe yolu ile gerçekleştirilebilmektedir. Savak kapakları ve havuz kapakları benzeri tesislerin işlevleri açısından az miktarda enerji ihtiyacı her zaman söz konusu olacaktır.

## KAPAMA / İŞLETMEDEN ÇIKARMA

### Gürültü ve titreşim

* Ağır ekipman, sahadaki makineler ile sahadan ekipman ve makinenin nakliyesinden kaynaklı gürültü ve titreşim,
* Sahada alet kullanımından kaynaklı gürültü.

### Hava kirliliği

* Hafriyat faaliyetlerinin ve tozlu yüzeylerin rüzgara ve/veya trafiğe maruz kalmasından kaynaklı toz emisyonu,
* Ekipmanların sökülmesi için kullanılan makinelerden ve yıkım ve kazı faaliyetleri için kullanılan makinelerden kaynaklı kirletici madde emisyonu.

### Atıklar

* İşletmeden çıkartma faaliyetlerinden kaynaklı tehlikeli katı atıklar,
* İşletmeden çıkartma faaliyetlerinden kaynaklı tehlikesiz katı atıkların (Bu atıkların bazıları diğer yapılarda geri dönüştürülebilmektedir.),
* Barajın ve kanalların dibindeki sedimanlar, aktarım sürecinin iptal edilmesinden önce doğru şekilde yönetilebilmelerini sağlamak amacıyla mutlaka sınıflandırılmalıdır.

### Toprak

* İşletmeden çıkartma çalışmaları sırasında erozyon ve toprak sıkışması, (Heyelanların engellenmesi amacıyla barajların ve kanalların yan şevlerinin düzeltilmesi açısından ek restorasyon çalışmalarına ihtiyaç duyulabilmektedir.)
* Atık yağlar ve diğer sıvılar ile kontamine olmuş ekipmanlar ile benzeri tehlikeli olma potansiyeline sahip atıklar da dahil olmak üzere atıkların bertarafı.

### Su

* Toprağın sıkışması ve bitki örtüsündeki değişiklikler nedeniyle yüzeysel akışta artış,
* Devreden çıkartma faaliyetlerinin sonunda doğal havza su dengelerinin ve havzanın toparlanması.

### Diğer etkiler

* Bir barajın sökülmesi aşamasında bir nehirden faydalanmak suretiyle memba ve mansaptaki bitki örtüsünü hızlı bir şekilde eski durumuna getirilebilir.
* Sökme işlemleri esnasında karşılaşılan geçici sıkıntılar su aktarımının kapatılması ve havzaların eski durumlarına geri dönmesi ile telafi edilebilmektedir. Doğal bitki örtüsü eski durumuna döndükçe ve nem koşulları doğal şartlarını yeniden kazandıkça flora ve fauna yeniden eski durumuna gelmektedir.
* İnşaat faaliyetleri sonucunda oluşturulan kanalın, makinelerin sökülmesi ve kanalın geçirgenliğinin artırılması suretiyle tabiatı değiştirilerek yeniden doğal bir ortama çevrilebilecek olması çevre açısından çok daha kolay bir süreçtir. Bu şekilde kanal diğer bir su yolu görevi üstlenebilmektedir.

# Özet

Su aktarma projelerine ilişkin başlıca çevresel etkiler aşağıdaki gibidir:

* emisyon,
* atıklar,
* doğa (su kaynakları, havzalar, toprak, flora ve fauna, ekosistemler, korunan alanlar, peyzaj, vb.) üzerindeki etkilerdir.