

ZTO446 ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ

Öğr. Gör. Dr. Esra Güneri
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü
[İletişim: 0312 596 1744](tel:03125961744)
[mail: eguneri@ankara.edu.tr](mailto:eguneri@ankara.edu.tr)

Ders İçeriđi

1.Hafta: Giriř-evresel Etki Değerlendirmesi (ÇED)

- Etki Değerlendirmesi ve Türleri
- Tarihçesi, Geliřimi

2. Hafta: ÇED'in Kapsamı

- Amaçları ve Kapsamı
- ÇED'de Kullanılan Yöntem ve Teknikler

3. Hafta: ÇED'in Aşamaları-I

- Hazırlık
- Problemin Tanımı
- **dev-Proje Bildirimi**

4. Hafta: ÇED'in Aşamaları-II

- Eleme
- NED
- Kapsam ve Etkilerin Belirlenmesi

5. Hafta: ÇED'in Aşamaları-III

- Durum Tespiti
- Tahminler ve Değerlendirmeler

6.Hafta: ÇED'in Aşamaları-IV

- nlemlerin Belirlenmesi
- Alternatifler

7. Hafta: ÇED'in Aşamaları-V

- Raporlama
- Rapor Formatı

8. Hafta: Ara Sınav

9. Hafta: Tatil-Senato Kararı

10. Hafta: ÇED'in Aşamaları-VI

- Karar
- İzleme ve Denetim

11. Hafta: Stratejik ÇED

- Amaçları
- Kapsamı
- **dev-Proje Teslimi**

12.Hafta: Kümülatif ÇED

- Amaçları
- Kapsamı

13. Hafta: dev Proje Sunum

ÇED sürecinin aşamaları



ÇED'in Aşamaları-IV

- Önlemlerin Belirlenmesi
- Alternatifler

Etki Azaltım Önlemlerinin belirlenmesi

Proje faaliyetlerinin çevreye olumsuz etkilerinin tümüyle (%100) ortadan kaldırılması mümkün değildir.

Neden?

- Bunun **ilk nedeni**; çevre korumada uygulanan önlemlerin de insan kaynaklı çevresel etki yaratan faaliyetler olmasıdır.

Örnekler;

- Atık su arıtma tesisleri
- Çöp bertaraf tesisleri
- Hava kirliliğinde partikül tutucu filtrelerinin kullanımı
- Baca yüksekliğinin artırılması
- Atıkların bertarafı ve yeniden kazanımı.....



Çevre üzerine
yeni etkiler
oluşturur

- **İkinci nedeni;** önlemlerin, ekosistemler hakkında bilinenlerle ve bilinenler üzerine kurgulanan mevcut teknolojiyle sınırlı olmasıdır.
- **Üçüncü, belki de en önemli sebebi;** Doğada veya ekosistemde hiçbir sürecin kayıpsız olmamasıdır.

Örneklerden Atıksu arıtma tesislerini ele alalım;

- Amacı: Kirli suların belirli bir düzeye kadar temizlenmesi ve kirli suyun alıcı ortamına kirlilik yükü **(etki) azaltılmış** hali ile deşarj edilmesi. Kısaca su ortamındaki ekolojik bozulmaları **önlemek** için tasarlanmış bir yapı
- En genel şekli ile Önemli Etkileri:
 1. **Kapladığı arazi/alan=Alıcı ortama etkisi**
 2. **İşletme sırasında oluşabilen koku ve sinek oluşumu=Sosyal ve Sağlık etkisi**
 3. **Kullanılan teknolojiye bağlı gürültü=Sosyal etkisi**
 4. **Son atık, tesislerden çıkan arıtma çamuru ve bunun depolanması=Alıcı ortam etkisi**
 5. **Enerji gereksinimi=Alıcı ortama etkisi**

- Dolayısıyla **ÇED** kapsamında bu yüzden **ÖNEMLİ olumsuz etkilerin ele alınması söz konusudur**. Bu nedenle de farklı seçenekler ortaya konulması ve etkinin azaltılmasına veya önlenmesine yönelik uygulamaların/faaliyetlerin belirlenmesi ve tanımlanması aşaması büyük önem arz eder.
- Alınacak önlemlerde, Proje faaliyetlerinin ortaya **çıkardığı etkiye, etkinin özelliğine, etkinin süresine ve ortak etkilerin toplamına (kümülatif etkiler) bağlı olarak** farklı stratejiler kullanılabilir.

Bahsettiğimiz bu nitelikler doğrutusunda stratejilerden biri veya birkaçı yeterli olabilir veya etkilerin ve alternatiflerin çeşitliliği doğrutusunda tüm stratejilerin kullanılmak zorunluluğu doğabilir.

Dolayısıyla **kullanılan stratejilerin amacı, sonucu ve başarısı emsaller gösterilerek veya atıfta bulunularak ayrıntılı şekilde açıklanmalıdır.**

Etkinin azaltılması veya önlenmesinde kullanılacak stratejiler 4 başlık altında ele alınmalı ve değerlendirilmelidir:

- 1. Kaçınma**
- 2. En aza indirme**
- 3. Telafi**
- 4. İyileştirme**

1. Kaçınma - Bunun, en kabul edilebilir azaltım biçimi olduğu düşünülmektedir. ÇED kapsamında kaçınma stratejisi; bir çevresel özellik üzerinde olumsuz önemli etkileri oluşturmamak veya azaltmak ve mümkünse daha önemli hale gelmesini engellemek için proje tasarımında veya yerinde değişiklik yapılması olarak ele alınmakta ve değerlendirilmektedir. Tabi ki bununla sınırlı değil....

Kaçınma aslında daha geniş bir anlam taşır. Çok boyutlu düşünüldüğünde;

Doğadan örnek verelim. En basiti bir orman yangını çıktığında canlıları etkiden uzaklaşması ve güvenli alana kaçışları veya

Daha bilimsel bir örnek; Bir bitkinin güneşin şiddetli ışın ve ısısından korunmak amacıyla gövdesinde farklı açılarda konumlandığı dal ve yaprak oluşumları

1. Kaçınma –

Projelerden örnek olsun;

- Kentsel yerleşim alanlarında hava akımlarını önlemeyecek şekilde yapı yerleşimleri
- Sızıntıyı önlemek için sızdırmaz-geçirimsiz yapıli park alanlarının yapılması
- A güzergahı yerine B güzergahının kullanılması
- İşletme içinde çalışanlara eğitimler verilerek oluşan atıkların mevzuatlara uygun toplanması, depolanması, bertarafı
- Çalışanların çevre halkının düzenini bozacak davranışlardan kaçınması,
- Kuşların Göç yolları üzerinde göç zamanı çalışma yapılmaması için faaliyetin başlama bitiş tarihlerinin ayarlanması
- İşletme evsel atık sularının doğaya deşarj edilmemesi, fosseptiklerd toplanması ve düzenli olarak fosseptiklerin belediyeler tarafından boşaltılmasının sağlanması

- ÇED çalışmalarında özellikle proje faaliyetinin planlandığı alan ile ilgili alternatiflerin istenmesi bu gerekçe ile nedeniyledir. Yani **önemli olumsuz etkilerden kaçınılması mümkün olan başka bir koşul söz konusu ise ki ihtimal dahilindedir ve mutlak değerlendirilmelidir**, bu durumda proje tasarımında veya yerinde değişiklikler yapılmak suretiyle proje öncesi veya uygulanması sırasında ortaya çıkması muhtemel önemli etkiye ve sonrasında oluşacak zincirleme etkilerine önlem alınması sağlanmış olacaktır.
- Bu yüzden projelerden ve faaliyetlerden **ana beklenti etkilerden kaçınmadır.**

2. En aza indirme - Kaçınmanın imkansız olduğu durumlarda, olumsuz etkiler hassas çevresel yaklaşımlar/tasarım yoluyla azaltılabilir.

Doğadan örnekler;

- Bitkilerin su stresine girdiklerinde hücrelerdeki metabolik suyun korunumunu sağlamak ve terlemeyle su kaybını azaltmak amacıyla stomalarını kapatması veya daha serin koşullarda açması veya bazı bitkilerin gövdelerinde su depolamaları
- Farklı türde ağaçlardan oluşan orman örtülerinde çukur alanlardaki yoğun gölge altında kalan bazı türlerin güneş ışığına erişim sağlamak amacıyla daha uzun büyüme stratejileri veya yaprak alanlarını genişletmeleri
- Bazı bitkilerin güneş sıcaklığının etkisini azaltmak için tüylü yaprak oluşumları

2. En aza indirme –

Projelerden örnekler;

- Endüstri bacalarının daha yüksek olması,
- Filtreleme sistemleri kullanılması
- Atıksular için münferit arıtma sistemlerinin kullanılması veya
- Ekipmanlardan çıkan seslerin kaynağında azaltılması, susturuculu ekipmanlar kullanılması
- Rüzgar Perdeleri (doğal veya yapay) kullanılması
- Teraslamalar ve bitkilendirmeler yapılması
- Koku ve sinek oluşumları için ilaçlama
- Hafriyatların saha içinde mevzuatlara uygun şekilde depolanması

3. **Telafi** - Kaçınma veya azaltma önlemlerinin alınmasının mümkün olmadığı durumlarda veya bunlarla birlikte, telafi edici / dengeleyici önlemlerin sağlanması uygun olabilir.

Telafi edici önlemler meydana gelmiş olumsuz etkiyi ortadan kaldırmamaktadır, sadece bilinenler doğrultusunda nispeten dengeleme amacı gütmektedir.

Projelerden örnekler;

- Özellikle yamaçlar gibi erozyona yatkın alanlar için çalışma sahasında teraslamalar ve yeniden bitkilendirme çalışmaları
- Rüzgar veya gürültü kesici olmak üzere çeşitli yüksekliklerde bitki ve ağaç dikimi yapılması veya yapay perdelemeler kullanılması
- Test kuyularında düzenli ve yeter sayıda ölçümlerin yapılması, izlenmesi

3. Telafi –

- Geçici örtü kullanımı ve/veya tamamlanmış bölgelerin nihai olarak kapatılması ile depolama sahasına giren yağmur suyunun azaltılması
- Görüntü kirliliği açısından estetik düzenlemelerin yapılması
- Olası taşkın alanlarında su yolları ile bağlantısı uygun şekilde planlanmış yeterli kapasitede su toplama havuzları oluşturma
- Oluşan evsel katı atıkların düzenli aralıklarla belediyeye teslim edilmesi/belediyenin alması için haber verilmesi
- Gerekiyorsa etki ortadan kalkana kadar faaliyetin durdurulması
- Su yolları etkilenen veya etkilenecek alanlarda vejetasyona uygun bitkilendirme ve ağaçlandırma yapılması

3. Telafi –

- İnşaat hafriyatı vb. atıkların, inşaatın tamamlanması ardından mevzuatlar doğrultusunda ortamdan taşınması, bertarafı
- Çalışmalar sırasında koruma altında olan tarihi yapılarda olası bir hasar durumunda restorasyon yapılması
- Su kuyusu gibi çukur açılan alanlarda, faaliyet devam etmeyecek veya başka şekilde değerlendirilmeyecek ise kapatma ve gerekli önlemleri alarak (kirlenme vb.) alanı tesviye etme
- Mevcut bitki örtüsü envanter çalışmalarının yapılması
- Doğal bitki örtüsü kullanarak yeniden bitkilendirme amacı ile üst toprağın ayrı yığınlar halinde çıkartılıp korunaklı şekilde saklanması, faaliyet bitiminde yeniden serilmesi

4. **İyileştirme – Olumsuz etkilerde telafi edici önlemleri destekleyici şekilde ortamın daha iyi hale getirilmesine yönelik çalışmaları kapsadığı gibi, faaliyet öncesi mevcut durumundan daha uygun hale getirilebilmesini de amaçlar. Yani bir proje olumlu etkiler de doğurabilir. Bir proje, yenilikçi tasarım yaklaşımları kullanarak bu olumlu etkilerin artırılması adına bir fırsat olarak da değerlendirilmelidir**

Projelerden örnekler;

- Doğal yaşam alanlarını bozacak herhangi bir müdahaleden sonra, rehabilitasyon ve ekolojik restorasyon çalışmalarının gerçekleştirilmesi
- Etkilenen korunmuş bölgenin bitki örtüsünün belirli bir süre (örn. 2-3 yıl) izlenmesi; restorasyon başarısız olursa, bazı düzeltmeler yapıp ilave dikim planı başlatılması.

4. İyileştirme –

- Kirlenmiş alanlarda bitkisel iyileştirme (ıslah) çalışmalarının yapılması (fitoremedasyon)
- Siltasyon etkisine maruz kalmış sucul ortamlarda dip temizleme çalışmaları
- Tuzlu, Alkali veya Borlu topraklarda ıslah çalışmaları yapılması
- Katı atık depolama alanlarında görüntü kirliliğinin önlenmesi adına uygun bitki türleri ile yeşillendirilmesi, restorasyon yapılması
- Artıma ve Katı Atık Depolama tesislerinin kurulması
- Yapay göllerde sinek oluşumunu engellemek adına balık aşılama çalışmaları
- İnşaat sonrasında arazinin rehabilite edilmesi ve yeniden bitkilendirilmesi

4. İyileştirme –

- Mevcut otoyolların konutlara yakın kısımlarına çeşitli yüksekliklerde ağaç dikimi yapılması veya yapay perdelemeler kullanılması
- Sahada mevcut olan ancak çalışmalardan önce hasar görmesi nedeniyle verimli kullanılamayan açık yüzey su kanalının (DSİ ile istişare halinde) tamir edilmesi/ettirilmesi
- Sahaya ulaşımı sağlayan toprak köy yolunun, çalışmalarda kullanılacak ağır tonajlı araçlardan daha fazla etkilenecek olması nedeniyle çalışmalar sonrasında da kullanılabilir şekilde stabilize edilmesi
- Sahaya ulaşım için açılan bir yolun, ilerleyen zamanlarda halkın kente ulaşımını daha hızlı sağlayacağı öngörülerek, çalışmalar sonrasında rehabilite edilmesi ve halkın hizmetine bırakılması (Belediye ve Karayolları ile istişare halinde)

alternatifler

ÇED'in **esnek olma özelliğinin** göstergelerinden biridir.

Proje Faaliyetlerinin her birine yönelik alternatiflerin belirlenmesi ve ayrıntıları ile açıklanması gerekir.

Herhangi bir faaliyete yönelik A Planına yapılan tüm inceleme, araştırma, ölçüm, gözlem, yöntem, teknik vb. uygulamaların tamamı aynen uygulanmalı ve seçenekler üretilmelidir.

Bu aşamada her proje alternatifinin çevresel kayıpları ve kazançları, mümkünse ekonomik fayda ve masrafları ile birlikte ele alınarak en iyi çözümlerin bulunması amaçlanır. Tüm seçenekler birbiri ile kıyaslanır.

En önemli kısımlarında biri de eylemsizlik alternatifi mutlak irdelenmelidir.

Alternatiflerin kurgulanması

- Proje Alternatifleri
- Yer Alternatifleri
- Teknoloji – Ekipman Alternatifleri
- İnşaat - Tasarım – Yerleşim Alternatifleri
- Etkilerin ve Önlemlerin Alternatifleri (Faaliyet Öncesi-Sırası-Sonrası)
- Olağan Dışı Etkilere Acil Eylem Planları
- **Eylemsizlik Alternatifi**

Hazırlık Çalışmaları en başından itibaren çok iyi planlanmalıdır ve çalışma içerisinde her bir aşamada «PROJE VE ALTERNATİFLERİ» birlikte ele alınarak hareket edilmelidir. Aksi bir durumda sürekli bir geriye dönüş ve tespit gerektirebilir.
Sonuç: Ciddi emek, zaman ve bütçe kaybı

- **Proje Koordinatörü**; farklı uzmanlık alanlarından oluşan çalışma ekibinin hazırladığı verileri, değerlendirmeleri, alternatifleri ve çözüm önerilerini bir araya getirir.
- **Başvuruda istenen doküman formatlarını hazırlamaya başlamadan önce tüm ekiple birlikte gözden geçirme toplantısı/toplantıları gerçekleştirir.**
- ✓ Yapılan çalışmalarda herhangi bir eksiklik olup olmadığı,
- ✓ etki azaltım önlemlerinin,
- ✓ değerlendirmelerin ve
- ✓ alternatiflerin uygunluğu,
- ✓ yeterliliği ve yapılabilirliği üzerinden **kontroller yapılır.**
- Eğer anlaşılamayan noktalar söz konusu ise bunlar üzerinde yoğunlaşarak neler yapılması gerektiği veya yapılabileceği ortaya çıkarılır ve bu kısımlarda yeniden gerekli incelemeler gerçekleştirilir. **Tüm eksiklikler tamamlanır.**

Bundan sonra **başvuruda istenen doküman formatları kullanılarak yazım aşamasına geçilir.** Planlanan projenin ÇED Yönetmeliğindeki sınıflandırmasına göre doküman kullanılır.

A. EK II listesinden bir proje ise Proje Tanıtım Dosyası Formatına (ÇED Yönetmeliği-Ek-IV)_uygun şekilde yapılan tüm tespitler, değerlendirmeler vs. ayrıntıları ile yazılır, nicel veriler ekler halinde sunulur.

B. EK I listesinden bir proje ise GENEL formatına (ÇED Yönetmeliği-Ek-III) göre çalışmanın genel özeti hazırlanır ve yapılan tüm ayrıntılı çalışmalar ÇED Raporu Formatına uygun şekilde gerçekleştirilerek elde edilen tespitler, değerlendirmeler vs. ayrıntıları ile yazılır (nicel veriler, modelleme sonuçları, simülasyonlar, yeni uygulanacak bir yöntem ise güvenilirliğine dair kanıtlar, literatür bilgileri vs vs vs daha ayrıntılı ekler halinde sunulur).

Alternatif ve Önlemler konusunu pekiştirmek için

Örneğimizi hatırlayalım, üzerinden faaliyet alternatiflerini oluşturalım...

Sulak Alanda Otoyol Sahası İnşaatı planlandı.

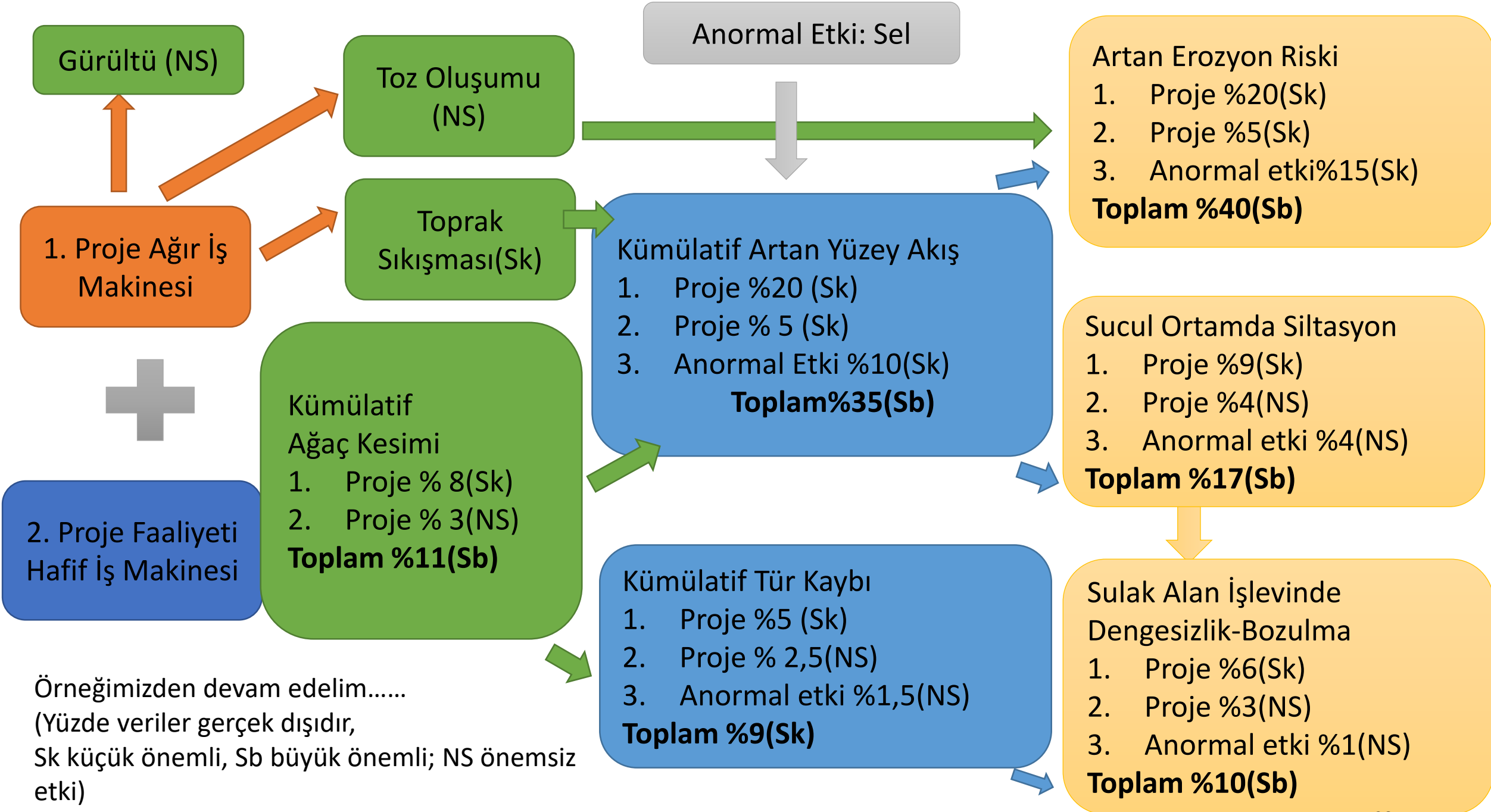
ÇED gerekli, yani rapor şart. Tüm veriler toplandı. İlgili taraflarla istişareler yapıldı.

Tek Faaliyet seçmiştik, (tüm veriler varsayımsal):

A Planı: İnşaat Alanının hazırlanmasında 15 adet xxxx tonajlı Ağır İş Makinesi Kullanılacak.

Amaç, saha hazırlanırken ağaçların kesilmesi veya bitki örtüsünün kaldırılması. 10 da içinde 1000 ağaç

Planlanan Süre: 3 ay, başlama tarihi göç zamanını takiben 5 Haziran, bitiş tarihi 5 Eylül göç zamanı başlangıcı



A Planı: Aynı anda 15 adet Ağır tonajlı İş makinesi kullanımı xxx sayıda ağaç kesimi, sahanın inşaata hazırlanması

A Planı Önlemleri:

Gürültü:

- Kuşların göç ettikleri dönem takip edilerek xxx tarihleri sonrasında çalışmalar başlayacak, yeni göç dönemi gelmeden tamamlanacak
- Çalışanların gerekli güvenlik donanımlarıyla çalışması sağlanacak
- Çalışanların dinlenme kabinleri ses yalıtımlı olacak
- Gürültü seviyesi xxx Desibel yeni teknoloji iş makinaları kullanılacak
- Makinelerin düzenli bakımları yapılacak

Toz Oluşumu:

- Makineler çalışırken düzenli sulama/ıslatma çalışmaları yapılacak
- Makinelerin çalışmadığı zamanlarda toz oluşumu muhtemel alanların/yığınların üstü örtülecek
- Çalışanların gerekli güvenlik donanımlarıyla çalışması sağlanacak
- Saha dışında kalan, sahaya yakın kısımlardaki vejetasyonu korumak için perdeleme çalışmaları yapılacak

Sıkışma ile artan Yüzey akış:

- Saha üzerinde önlemlerin etkili şekilde uygulanabileceği küçük çalışma alanları oluşturularak çalışılacak
- Makineler çalışırken ıslatma çalışmalarında xxxx kg'dan fazla su kullanılmayacak, toprak kapasitesinin üzerinde ıslatma yapılmayacak
- Makinelerin çalışmadığı kuru ve yağışlı zamanlarda etkilenecek muhtemel alanların/yığınların üstü örtülecek
- Sahanın sel gelebilecek üst alanlarına su yolları açılarak, gelecek su yükünü küçük kollar halinde sahanın çevresinden vejetasyonlu alanlara dağıtılması sağlanacak
- Küçük çalışma alanlarının çevresine teraslamalar ve bitkilendirmeler yapılacak
- Su ortamının çalışmadan etkileneceği alana teraslamalar ve vejetasyona uygun bitkilendirme yapılacak veya vejetasyonun belli bölgelerinden alınan bitki türleri teraslar üzerine şaşırtılacak/dikilecek

Ağaç Kesimi-Tür Kaybı:

- Kesilecek ağaçlardaki canlılar etkilenmeyecekleri başka alanlara taşınacak veya alanlar oluşturularak korunmaları sağlanacak veya iş bitiminde yeniden doğaya salınacak
- Gerekenin üzerinde ağaç kesimi yapılmayacak, kesimler yapılırken diğer alanlara ve bitki örtüsüne zarar verilmeyecek
- Zarar görenlerin olması durumunda iyileştirme çalışmaları başlatılacak

- **B ve C Planları da aynı şekilde gerçekleştirildi (en az 1 alternatif olmalı).**
- Her birine önlemler ortaya konuldu.
- Modellemelerle Etki Kestirimleri ve Önlemleri bir araya getirildi, önlemlerin yeterliliği ve uygunluğu kanıtlandı.
- Ekonomik analizler tamamlandı.
- Sonuçlar ortaya çıktı.....

- **B Planı: İş makinelerinin sayısı azaltılabilir, 10 adet**

Etkiler: Oluşturulan modeller üzerinden değerlendirildi.

- Toprak sıkışması, toz oluşumu ve gürültü etkisi nispeten (%5) azaltılır,
- Bu etkilerin süresi artar (3 ay uzadı),
- Kesilen ağaç sayısı aynı,
- Göç zamanı ile çakışma oldu, etkilenen tür sayısı artar, yeni önlemler gerekir vs vs vs....

Sonuç: Süre 6 ay oldu. Alan daha uzun süre vejetasyonsuz kalacak, çalışma sonbahara sarktı, mevsim yağışları artacak, yağışlı dönemlerde araçlar çalışmayacak ama yağış nedeniyle çıplak alanda yüzey akış artacak, etkilenen tür sayısı artacak, özellik şu şu şu türler nesli tükenmek üzere, ekstra önlemler gerekiyor.....

- **C Planı: Hafif iş makineleri kullanılabilir, 30 adet**

Etkiler: Oluşturulan modeller üzerinden değerlendirildi.

- Toprak sıkışması, toz oluşumu ve gürültü etkisi azaltılır (%10),
- Bu etkilerin süresi ciddi oranda artar (6 ay daha uzadı),
- Kesilen ağaç sayısı aynı,
- İki göç zamanı ile çakışma oldu, etkilenen tür sayısı daha da artar, özellikle şu şu şu türler için daha etkili önlemler gerekir vs vs vs....

Sonuç: Hazırlık 12 ay sürecektir, alan en iyi ihtimalle üst üste 3 yağışlı dönemi geçirecek, bu sürede alan vejetasyonsuz, yağış nedeniyle yüzey akışı artacak, alınan önlemlerde teraslama ve bitkilendirme alanlarının büyüklüğü yetmeyebilir, acil önlem planı uygulanmak zorunda kalınabilir.....

Hesaplandı, nicel ve nitel veriler değerlendirildi, her biri için önlemler belirlendi.

Çalışma ekibi ile birlikte;

- Vejetasyon kaybı dışında diğer etkilerin büyüklüğü azaltılsa bile etki süresinin uzaması nedeniyle
- Hatta mevsimsel yağışlar artacağından sel riskinin daha büyük olacağına dolayısıyla vejetasyonsuz kalan arazide yüzey akışı artacağına,
- En kötü senaryo için bile alınacak önlemlerin yeterli olmayabileceğine ve
- En iyi alternatifin A Planı olacağına kanaatine varıldı.

Sonraki aşama: EK-II listesinde olan örnek projemiz Yönetmelikte bildirilen Proje Tanıtım Dosyası ve ÇED Raporu Formatlarına uygun başvuru dosyalarının yazımı

kaynaklar

- http://www.ksu.edu.tr/depo/duyuru_belge/%C3%87EDK%C4%B0TAP_1604071646184227.pdf
- <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=7221&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- Şener, G., Olhan E., 2016. Atıksu Arıtma Tesislerinin Kırsal Alan Üzerindeki Çevresel Sosyal ve Ekonomik Etkileri. Tarım Ekonomisi Dergisi, 22(2), 9-16.
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/36493/mod_resource/content/1/3.%20HAFTA.pdf
- <https://www.ebrd.com/documents/environment/47880-esia3t.pdf>