



**TARIM VE ORMAN BAKANLIĐI
DSİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**TÜRKİYE SULAMA MODERNİZASYONU PROJESİ
BARAJ EMNİYETİ DANIŞMANLIK KREDİ KARŞILIĞI
(TİMP-DAN-04)**

İŞ TANIMI
(Özel Teknik Şartname)

Eylül 2022

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|----|
| 1. İŞİN KONUSU..... | 3 |
| 1.1. Genel..... | 3 |
| 1.1.1. Tanım..... | 3 |
| 1.2. Projelerin Yeri ve Özellikleri | 3 |
| 2. DANIŞMANIN YAPACAĞI HİZMETLER | 3 |
| 2.1. Genel..... | 3 |
| 2.2. Kullanılacak Sayısal Hidrolik Modelin Sahip Olacağı Teknik Özellikler | 5 |
| 2.3. Ara Rapor (DİSPOZİSYON) | 6 |
| 2.3.1. Harita Çalışmaları..... | 6 |
| 2.3.2. Hidrolojik Çalışmalar | 7 |
| 2.3.3. Pürüzlülük Katsayısı Belirlenmesi Çalışmaları | 7 |
| 2.3.4. Baraj Yıkılma Analizi Çalışmaları | 7 |
| 2.3.5. Taşkın Tehlike Analizi Çalışmaları | 7 |
| 2.3.6. Ara Raporun Hazırlanması..... | 8 |
| 2.3.7. Ara Raporun İncelenmesi..... | 8 |
| 2.4. Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu | 8 |
| 3. ACİL EYLEM PLANLARI (AEP)..... | 8 |
| 3.1. Orantılılık İlkesi | 9 |
| 3.2. Barajın Karakteristikleri..... | 9 |
| 3.3. İlgili kuruluşların Roller ve Sorumlulukları | 9 |
| 3.4. Acil Durum İrtibat Listesi | 9 |
| 3.5. Acil Müdahale Matrisi | 10 |
| 3.6. AEP Müdahale Süreci..... | 10 |
| 3.6.1. Acil Durum Tanımlama, Değerlendirme ve Sınıflandırma Prosedürü..... | 10 |
| 3.6.2. Bildirim/Uyarı Prosedürü ve Akış Şeması..... | 11 |
| 3.6.3. Önleyici ve Acil Eylemler | 11 |
| 3.6.4. Acil Durum Sonlandırılması ve Raporlama | 12 |
| 3.7. Hazırlık Aktiviteleri | 12 |
| 3.7.1. Sahaya Ulaşım | 12 |
| 3.7.2. Haberleşme ve Uyarı Sistemleri..... | 12 |
| 3.7.3. Alternatif Enerji Kaynakları..... | 13 |
| 3.7.4. Acil Durum Kaynakları, Malzemeleri ve Desteği | 13 |
| 3.7.5. AEP Güncellenmesi ve Eğitimi | 13 |
| 3.8. Taşkın Tehlike Haritaları ve Sonuç Değerlendirmesi | 13 |
| 3.9. Ek Bilgiler | 14 |
| 4. DANIŞMANIN HAZIRLAYACAĞI DOKÜMANLAR..... | 14 |
| 5. EĞİTİM..... | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 6. İŞİN SÜRESİ VE İŞ PROGRAMI | 15 |
| 7. DSİ TARAFINDAN MÜHENDİSE VERİLECEK DÖNE VE DOKÜMANLAR..... | 16 |
| 8. YETERLİLİK ŞARTLARI..... | 16 |
| 8.1. Danışmandan İstenen Yeterlilik Kriterleri..... | 16 |
| 8.2. Uzmanlardan İstenen Yeterlilik Kriterleri..... | 16 |
| 9. ÖDEME ESASLARI..... | 17 |

1. İŞİN KONUSU

1.1. Genel

Sözleşme evrakında yazılmış bulunan şekil ve nitelikteki işler; DSİ Genel Müdürlüğü faaliyetleri içerisinde yer alan;

- Baraj Yıkılma Analizi,
- Taşkın Tehlike Haritalarının Oluşturulması ve
- Baraja ait Risk Sınıfının Belirlenmesi
- Acil Eylem Planlarının (AEP) Hazırlanması

Faaliyetlerini içermektedir.

Taşkın riski açısından alınması gereken tedbirlerin belirlenmesi ve varsa erken uyarı sistemlerinin kurulması aşamasına geçiş için gerekli ölçüm ağını ve eldeki verilerin incelenerek idareye gerekli tavsiyelerin yapılmasını içermektedir.

Mühendis tarafından yapılacak sözleşme konusu hizmetlerin karşılığı, sözleşme ve eklerinin hükümlerine göre DSİ'ce ödenecektir.

1.1.1. Tanım

Şartnamede DSİ, "İdare", işi yapacak yüklenici kısaca "Danışman" olarak ifade edilecektir.

1.2. Projelerin Yeri ve Özellikleri

İlk Proje alanı (Afşar Barajı), Manisa iline bağlı Alaşehir ilçesinde yer almaktadır. İkinci Projenin alanı (İvriz Barajı), Konya iline bağlı Halkapınar ilçesinde yer almaktadır. Üçüncü Proje alanı (Uzunlu Barajı), Yozgat iline bağlı Boğazlıyan ilçesinde yer almaktadır.

" Afşar Barajı Yıkılma Analizi, Taşkın Tehlike Alanlarının Belirlenmesi ve Acil Eylem Planlarının Hazırlanması Hizmetleri - İvriz Barajı Yıkılma Analizi, Taşkın Tehlike Alanlarının Belirlenmesi ve Acil Eylem Planlarının Hazırlanması Hizmetleri - Uzunlu Barajı Yıkılma Analizi, Taşkın Tehlike Alanlarının Belirlenmesi ve Acil Eylem Planlarının Hazırlanması Hizmetleri" hizmet alımı işidir.

2. DANIŞMANIN YAPACAĞI HİZMETLER

2.1. Genel

Yapılacak hizmetler işin gereğini, aşağıda sayılanlarla sınırlı olmamak üzere en az aşağıdaki hususları kapsayacaktır. İşler; çalışmaların bir grubunun bazı donelerinin temin edilmesi ve bazı kararların alınması için kesintiye uğraması durumunda, diğer grup çalışmalarının devam edebileceği şekilde, mümkün olduğu kadar birbirlerini takip eder, bütünler tarzda ve her halde sözleşme esaslarına uygun olarak Danışman tarafından yapılacaktır.

Topografik haritalama, baraj yıkılmasından etkilenen tüm mansap alanlarını kapsamalıdır. Köprüler, nehir geçişleri vb. gibi nehrin hidrolik kapasitesini azaltan tüm yapıların ayrıntılı bir şekilde modellenmesine imkân sağlanacaktır.

Gerekli topografik araştırma seviyesi (topografik haritalar, dijital yükseklik modeli [DEM] veya sel alanını belirlemek için ışık algılama ve aralığı [LiDAR]); baraj yıkılma analizi (yıkılma modelleri ve parametreleri, baraj gedik çıkış hidrografi vb.); sel simülasyonu (basitleştirilmiş yönlendirme yöntemi, 1-D veya 2-D hidrolik model vb.); ve taşkın haritalaması (varış zamanı, taşkın derinliği, hızı vb.) gibi durumlar, baraj yıkılmasının potansiyel riski veya sonucu dikkate alınarak çerçeveye planda belirtilmelidir.

Sel alanını, su derinliğini, hızını ve topoğrafyadan büyük ölçüde etkilenen en yüksek selin varış zamanını gösteren ayrıntılı taşkın haritaları; risk altındaki insan sayısı (PAR), potansiyel kayıp tahmini life (PLL), etkilenen evler, ticari binalar, altyapı tesisleri de dahil olmak üzere ayrıntılı

sonuç değerlendirmesi yapmak için kritik öneme sahiptir. Ayrıca bu haritalar ilgili paydaşlarla koordineli olarak gerekli acil durum önlemlerinin belirlenmesi için de önemlidir.

Acil durum yönetimi yetkililerine olası tahliyelerde yardımcı olmak için baraj yıkılması sonucu sel altında kalmış haritalar, (a) “güneşli” bir gündeki baraj yıkılması (genellikle uygun hava koşullarında bir depremle ilişkili) ve (b) “yağmurlu” bir günde bir baraj yıkılması sular altında kalan alanları gösterecek şekilde oluşturulacaktır. Tasarımda baraj yıkılması taşkınları veya barajın aşırı çökmesini içeren taşkınları kontrol edin. Ayrıca, mansap su taşkın haritaları, barajın yıkılmasına neden olmayacak, ancak büyük miktarda taşkın suyunun deşarjına ve mansaptaki yerleşim ve ticari alanların su altında kalmasına neden olacak büyük taşkın durumlarında (örneğin, 200 ila 1000-yıllık geri dönüş periyotları), aşağı havzadaki yerel yönetimlere ve topluluklara zamanında uyarı verilmesini sağlayacak şekilde hazırlanmalıdır.

İşbu Teknik Şartnamede yapılması istenen hizmetler;

- İdarenin belirleyeceği kısımlarda ilgili su kütlesinin taşkın yayılım alanları hesaplanarak belirlenecektir.
- Danışman gerekli hidrolojik ve meteorolojik doneleri İdare’den temin edecek ve çalışma alanında idare tarafından temin edilecek taşkın pikleri (500-yıl tekerrür periyoduna ve Olası En Büyük Taşkına tekabül eden) DSİ’ce belirlenen yöntemler ile uyumlu olduğu Danışman tarafında teyit edilecektir.
- Çalışma alanında yer alan kentsel yerleşim alanlarında 1/25000’lik Sayısal haritasının; Baraj eksenini ile kentsel yerleşim alanı arasındaki taşkın alanının 1/5000’lik Sayısal haritasının döküm ve çizimleri danışman tarafından yapılacak; DSİ tarafından saha tetkikleri yapılarak teyit edilecektir.
- Pürüzlülük katsayıları, Danışman tarafından arazi çalışmaları yapılarak çalışma alanında belirlenecektir. Manning Katsayısı olarak bilinen Pürüzlülük katsayısının hassas bir şekilde değerlendirilmesi kapsamında yapılan gözlemler fotoğraflanacaktır.
- Taşkın alanlarının belirlenmesi kapsamında Danışman öncelikli olarak tek boyutlu hidrolik modelleme yaparak değişik tekerrürlere tekabül eden su derinliği ve su genişliğini hesap edecek, CBS ortamında yayılım alanı ve su derinliği verilecektir. Bunu takiben kentsel alanlarda iki boyutlu hidrolik modelleme yapılacak ve değişik tekerrürlere tekabül eden su derinliği ve su genişliği hesap edilecek, sonuç verileri CBS ortamına alınabilecek, taşkın; sınır, hız, derinlik olarak verebilecektir.
- Danışman kullanmış olduğu programları (CBS ve Sayısal Hidrolik Model Programlarını lisanslarıyla birlikte ücretsiz olarak) ve Sayısal Hidrolik modelleri Türkçe kullanım kılavuzlarıyla birlikte İdare’ye verecektir.
- Danışman proje sonuna gelindiğinde, yapılan Hidrolik Modelleme’nin sonuçlarını, CBS ortamında hazırlayarak sunacaktır.
- Danışman, bu çalışma kapsamında kullanacağı Sayısal Hidrolik Modelin kullanım işlem adımlarını aşama aşama anlatan bir el kitabını (Tutorial) Türkçe hazırlayarak İdare’ye verecektir.
- Danışman yaptığı çalışma ile ilgili olarak, model anlatımı yapacağı 3 günlük detaylı bir eğitim verecektir. Bu eğitim: i) veri toplanması, ii) Manning katsayısının belirlenmesi, iii) sayısal hidrolojik ve hidrolik modellerin kalibrasyonu/geçerliliği, iv) baraj yıkılma analizi, v) farklı geri dönüş periyotlarına göre taşkın tehlike haritalarının oluşturulması ve vi) acile eylem planlarının hazırlanması vb. konuları kapsayacaktır.
- Danışman bu şartname kapsamındaki hidrolojik modelleme, hidrolik modelleme ve CBS çalışmalarında, konusunda uzman ve deneyimli teknik personel veya firma çalıştıracaktır.
- Danışman, proje kapsamındaki barajlar için baraj yıkılma analizleri ve taşkın tehlike haritaları tamamlanıp İdare tarafından onaylandıktan sonra Acil Eylem Planlarını hazırlayacaktır.

Danışman, çalışma kapsamında kullanılacak tüm yazılımları içerecek ve başlangıçtan final ürüne kadar tüm çalışmanın nasıl yapıldığını bilgisayar başında birebir uygulamalı olarak

yapılacak şekilde bir eğitim programını 3 gün olarak hazırlayacak ve İdare tarafından tespit edilecek personellere verecektir.

2.2. Kullanılacak Sayısal Hidrolik Modelin Sahip Olacağı Teknik Özellikler

Projelerde kullanılacak Sayısal model aşağıdaki özelliklerde, uluslararası lisansa sahip bir boyutlu ve/veya iki boyutlu (1d/2d) hidrodinamik model yazılımı olacaktır.

Danışman, model konusundaki tercihini proje başlangıcında DSİ ile mutabık kalarak belirleyecektir.

- Hidrodinamik modelde, kararlı ve kararsız akım koşullarında dere havzasında zaman ve mesafeye bağlı olarak dere kesitindeki suyun seviye değişimi Sayısal olarak ifade edilecektir.
Hidrodinamik model, kararlı ve kararsız akım koşullarının yanısıra geçiş akım koşulları, en kesit, boy kesit, ve suyun değişimini sayısal olarak verebilmeli; ve madde taşınımı konularında da modelleme yapabilme yeteneğine sahip olmalıdır.
- Hidrodinamik model, taşkın yatağı üzerindeki mevcut köprü, menfez, kapalı dere ıslah kesiti, kabarma yapısı, kayalık, mevcut dere ıslah kesiti vb. mühendislik yapıları ile doğal engeller eş zamanlı olarak modelleme özelliğine sahip olmalıdır.
- Hidrodinamik modelden elde edilen sonuçların doğruluğu geçmiş döneme ait veriler veya geçmiş döneme ait verilerin mevcut olmadığı durumlarda İdare tarafından kabul görecektir yöntem(ler) kullanılarak tahkik edilmelidir.
- Hidrodinamik model sonuçlarını (özellikle hız ve derinlik olarak) etkileyecek hidrolik parametreler tespit edilerek hassasiyet analizi ve model kalibrasyon çalışmaları modelleme yaklaşımı kullanılarak gerçekleştirilecektir. Bu çerçevede model sonuçları ve ölçüm değerleri arasındaki farklılıklar asgari seviyeye indirilecektir. Ölçüm değerlerinin bulunmadığı durumlarda, dere yatağının içinde bulunduğu havzanın özelliklerini yansıtan debi ve su yüksekliği değerleri tespit edilecek ve Debi-Su Seviyesi anahtar eğrileri oluşturulacaktır. Model sonuçları ile anahtar eğrileri arasındaki farklılıklar asgari seviyeye indirilecektir.
- Hidrodinamik model, sediment taşınma analizlerinin yapılmasını da mümkün kılacaktır. Bu kapsamda, baraj yıkılma analizi sonrasında taşınması muhtemel süprüntü malzemesi ve/veya dere yatağı malzemesi potansiyeli belirlenecektir. Bu potansiyelin taşkın yatağında bulunan sanat yapıları üzerinde oluşturacağı baskılar hidrolik açıdan değerlendirilecektir.
- Gerekmesi durumunda sediment taşınma analizlerinin gerçekleştirilmesi için gerekli olan elek analizleri (örneğin D50, D90), Danışman ile birlikte belirlenecek noktalardan numune alınarak DANIŞMAN tarafından gerçekleştirilecektir. Benzer şekilde gerekmesi durumunda baraj gövdesine ait veriler (malzemenin kayma katsayısı, sürtünme katsayısı, sızdırmazlığı, vb.) de Danışmana tarafından verilecektir.
- Hidrodinamik model baraj yıkılma analizlerinin yapılmasını da mümkün kılacaktır. Bu kapsamda, suyun baraj üzerinden aşması ve borulanma sonucunda oluşması öngörülen yıkılım analizleri gerçekleştirilebilecektir. Bu kapsamda, baraj yıkılma parametreleri kullanıcı tarafından hidrodinamik model kullanılarak tanımlanabilecek ve barajın yıkılma koşullarını en gerçekçi şekilde tanımlayan yıkılma parametreleri belirlenecektir.
- Danışman tarafından yapılacak analizlerde ve hazırlanacak dokümanlarda dünya literatüründe baraj yıkılma analiz esaslarının tanımlandığı ve Uluslararası Büyük Barajlar Komisyonu (ICOLD), US Army Corps of Engineers (USACE), US Bureau of Reclamation (USBR), US Federal Emergency Management Agency (FEMA), Federal Energy Regulatory Commission (FERC) ve DSİ tarafından yayınlanmış rehber dokümanlarda yer alan kriterler ve formatlardan faydalanılacaktır.
- Baraj rezervuar gölündeki seviye-alan-hacim ilişkisinin belirlenmesi amacıyla batimetrik ölçümler (mevcut ise) DSİ tarafından temin edilecektir. Bu veri altlıkları kullanılarak mevcut koşullardaki seviye-alan-hacim değerleri (baraj gölü membasındaki alt havzaya ait

erozyon miktar ve süreçleri dikkate alınarak) ile inşaat aşamasında tasarlanmış olan seviye-alan-hacim değerleri Danışman tarafından değerlendirilecektir.

2.3. Ara Rapor (DİSPOZİSYON)

2.3.1. Harita Çalışmaları

Danışman tarafından çalışma alanının muhtemel en geniş taşkın alanını çevreleyen alanı kapsayacak şekilde hava fotoğraflarından 1/5000 ölçekli harita temin edilecektir. (Bkz 2.3.1.1) Tarihsel taşkın alanı sınırları hava fotoğrafları ile de doğrulanacaktır. Harita alımının sınırı en az taşkın olması muhtemel saha sınırına kadar uzatılacaktır. Danışman, saha koşullarını değerlendirecek ve baraj yıkılması sonrasında oluşacak olan hidrografın dere yatağında önemli bir ötelenme kapasitesi mevcut ise, dere içi harita alımı kapsamında doğal dere yatağı şev üstü ve şev dibi ile talveg noktalarının okuması da DSİ tarafından temin edilecek ve dere içi ve dışındaki harita noktaları kullanılarak sayısal üçgen model danışman tarafından oluşturulacaktır. Dere yatağındaki kesit noktaları, bu iş kapsamında Danışman tarafından hazırlanarak temin edilecek olan üçgen modele “Triangulated Irregular Network-TIN” esas teşkil edecek şekilde koordinatlandırılacaktır. Enkesitlerin aralıkları derenin daralan ve genişleyen bölümleri dışında 50 m’yi geçmeyecektir. Enkesitler üzerinde nokta sıklıkları özellik arz eden noktalar hariç 10 metreyi geçmemelidir. Gerek harita alımına esas olan yer kontrol noktaları gerekse enkesit noktalarının koordinatlandırılmasında ülke nirengi ve nivelman ağı noktalarından faydalanılacaktır.

2.3.1.1. Mevcut Sayısal Hava Fotoğraflardan 1/5000 Ölçekli Sayısal Fotoğrametrik Harita ve Renkli Ortofoto Yapımı

1. Üretilen sayısal fotogrametrik haritalar için Harita Genel Müdürlüğünün ve Tapu Kadastro Genel Müdürlüğünün çekmiş olduğu en güncel stereo hava fotoğrafları ile yönelme parametreleri ve kamera kalibrasyon bilgileri İdarece temin edilecektir. Fotoğraf, yönelme parametresi ve kamera kalibrasyon bilgilerinin temin ücretleri DANIŞMAN’a ait olup, İDARE sadece temin için gerekli yasal yazışmaları yapacak ve takip edecektir.

2. Üretilen sayısal fotogrametrik haritaların mevcut uçuşu GSD (Yer Örnekleme Aralığı) 25-30 cm arası olacaktır. Konum (x,y,z) hassasiyeti 1/5000 ölçekli harita hassasiyetinde olacak ve haritaların üretimi 1/5000 ölçekli sayısal fotogrametrik ve renkli ortofoto haritalar olarak ayrı ayrı çizilecek ve İdarenin istediği aralıkta üretilen DEM noktaları İDAREYE teslim edilecektir.

3. Fotogrametrik dengeleme raporu değerleri Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği ile DSİ Harita ve Harita Bilgileri Üretimi Genel Teknik Şartnamesi ESASLARINA UYGUN OLMALI EĞER BU DEĞERLERİ SAĞLAMİYORSA İdarenin uygun göreceği sıklıkta hava fotoğrafı üzerinden sabit tesislere (noktalara) kot ve koordinat ölçüsü yapılarak ve bu yeni noktalarla yeniden fotogrametrik dengeleme yapılacak ve ondan sonra kıymetlendirme çalışmalarına başlanacaktır.

4.Sayısal arazi modelinin oluşturulması için kullanılan harita ve enkesitlerinde; 17.04.2007 tarihinde yürürlüğe giren “DSİ Harita ve Harita Bilgileri Üretimi Genel Teknik Şartnamesi” ve 15.07.2005 tarih ve 25876 sayılı resmi gazetede yayımlanan “Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği” hükümlerine uyulduğu Danışman tarafından teyit edilecektir.

5.Dere yatağı dışında yerleşim alanlarına ait veya başka amaçla yapılmış sayısal harita var ise Danışman tarafından araştırılacak ve DSİ’nin bilgisine sunulacaktır. Bunun sonucunda “Harita Çalışmaları İnceleme Raporu” Danışmanca hazırlanacak ve İdare’ye sunulacak ve onayını sağlayacaktır.

2.3.2. Hidrolojik Çalışmalar

Proje kapsamında ihtiyaç duyulacak hidrolojik çalışmalar DSİ tarafından Danışman'a temin edilecektir. Bu kapsamda, dünya literatüründe baraj yıkılma analiz çalışmalarında kullanılan Olası En Büyük Taşkın'a (OET) ait hidrograf değerleri DSİ tarafından temin edilecektir. Danışman, OET kapsamında mevcut olan veri altlıklarını değerlendirecek ve OET pik debi ve hidrografının tahmininde, olası en büyük yağmur ve hidrografi ile birlikte olası en büyük kar erime akımı ve hidrografının da dikkate alındığını değerlendirecektir. Danışman, en büyük kar erime akışı hidrografının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılan Derece-Gün yöntemi ile hesaplanmış olabilecek değerlerin yanı sıra dünya literatüründe kullanılan farklı yaklaşımların etkilerini de değerlendirecek ve sonuçları DSİ ile paylaşacaktır.

Gerekmesi durumunda çalışma alanında yer alan dere ve yan kolları için 100 ve 500 yıllık tekerrür debilerine ait pik debi ve hidrograf değerleri de DSİ tarafından Danışman'a temin edilecektir. Bunların dışında kalacak ara değerlerin hangi noktalarda alınacağı İdare ile beraber kararlaştırılacaktır. Danışman'ın İdare ile koordinasyon içerisinde gerçekleştireceği bu çalışmaları takiben, belirlenen taşkın seviyelerine ait pik debi ve hidrografları ile birlikte temel varsayımları içeren "Hidroloji Çalışmaları İnceleme Raporu" Danışmanca hazırlanacak ve İdare'ye sunulacak ve onayını sağlayacaktır.

2.3.3. Pürüzlülük Katsayısı Belirlenmesi Çalışmaları

Pürüzlülük katsayısı; yatak malzemesinin cinsi, dane dağılımı, derenin geometrik özellikleri, taban ve şevlerde gözlenen bitki örtüsü miktarı, yığılma ve oyulma durumu, su seviyesi ve debi değişimi gibi birçok değişkene bağlıdır. Katsayı, dere taban malzemesi ile doğrudan ilişkili olduğundan, Danışman tarafından hidrodinamik analizi yapılacak taşkın yataklarını temsil eden ve DSİ'de mevcut olan elek analizi sonuçları ve ilgili dane dağılımları kullanılarak pürüzlülük katsayısı Danışman tarafından belirlenecektir. Elek analizlerinin mevcut olmadığı durumlarda Pürüzlülük katsayısının hassas bir şekilde değerlendirilmesi kapsamında yapılan saha gözlemleri fotoğflanacak ve belirlenen değerlerin değerlendirilmesi detaylı olarak yapılacaktır. Pürüzlülük katsayısının belirlenmesi için DSİ Dere Yatakları İçin Pürüzlülük Katsayısı Belirleme Kılavuzu (2016) kullanılacaktır.

Danışman, yukarıdaki parametreleri kullanarak, "Manning Pürüzlülük Katsayısı Raporu" hazırlayarak İdare'ye sunacak ve onayını sağlayacaktır.

2.3.4. Baraj Yıkılma Analizi Çalışmaları

Danışman; her 3 barajı da (Afşar Barajı, İvriz Barajı ve Uzunlu Barajı), baraj emniyeti açısından inceleyecek, olası yıkılma senaryoları ve her bir senaryoya ait yıkılma parametrelerini tanımlayarak sayısal Baraj Yıkılma Analizleri'ni yapacaktır.

DSİ Baraj emniyet kriterlerine göre incelenecek barajın, emniyet itibarıyla hangi risk grubuna dahil olduğu DSİ Baraj Emniyet Risk Potansiyeli Sınıflandırma tablosunda verilen kriterler çerçevesinde belirlenecektir. Bu kapsamda, DSİ Baraj Emniyet Rehberi (Rehber No. 5, 2012) Ek-2'de ve ICOLD No. 72'de tanımlanmış olan yaklaşımlar esas alınacaktır.

Danışman, yukarıdaki yaklaşımları kullanarak, "Baraj Yıkılma Analizi Raporu" hazırlayarak İdare'ye sunacak ve onayını sağlayacaktır.

2.3.5. Taşkın Tehlike Analizi Çalışmaları

Taşkın dalgasının mansaptaki davranışını belirlemek için Madde 2.3.1-2.3.4'de tanımlanmış ve çalışmaları yapılmış olan veri altlıkları kullanılacaktır.

Öncelikli olarak taşkın tehlikesi kavramı dünya literatüründe kullanılan kavram ve yaklaşımlar kullanılarak İdare ile koordinasyon içerisinde belirlenecektir. Taşkın tehlikesinin sayısal olarak ifade edilmesi için 1-boyutlu ve 2-boyutlu hidrodinamik modelleme araçları kullanılacaktır. Bunu müteakkip Yüksek, Orta ve Düşük taşkın tehlike dereceleri İdare ile birlikte tanımlanacak ve CBS ortamında taşkın tehlike haritaları oluşturulacaktır.

Taşkın yatağındaki sediment hareketleri değerlendirilecek ve sediment taşınım potansiyelinin yüksek olması durumunda, sedimentin taşkın dalgası ile birlikte kentsel alanlara taşınma potansiyeli belirlenecektir. Ayrıca, sediment taşınımına bağlı olarak taşkın alanındaki sanat yapıları üzerinde oluşabilecek baskı da değerlendirilecektir.

Danışman, yukarıdaki yaklaşımları kullanarak, “Taşkın Tehlike Analizi Raporu” hazırlayarak İdare’ye sunacak ve onayını sağlayacaktır.

2.3.6. Ara Raporun Hazırlanması

Danışman; hidrolojik, topografik, jeolojik ve çevresel şartları, modelleme hususlarını ve diğer faktörleri dikkate alarak baraj yıkılma analizi ve taşkın tehlike alanlarının belirlenmesi konusunda yapacağı çalışmaları, kullanılacak metodoloji ve modelleri içeren çalışmaları içeren bir Ara Raporu DSİ’ye verecektir. Bu çalışmalarda çalışma alanı yeteri kadar incelenmeli ve baraj yıkılımı ile birlikte taşkın tehlike haritalarının hazırlanması için gerekli olan hususlar detaylı olarak analiz edilerek, yapılan ve yapılacak çalışmalar Ara Rapor ile DSİ’ye sunulacaktır.

2.3.7. Ara Raporun İncelenmesi

Ara Raporun incelenmesi sonucu, İdare’nin gerekli görmesi halinde isteyeceği ilave hizmetlerin tamamlanmasını müteakip, önerilen model ve metodoloji esas alınarak aşağıda belirtilen çalışmalara geçilecektir.

İdare’nin talep etmesi halinde Danışman, yaptığı çalışmaları mutabık kalınacak tarih ve yerde takdim edecektir. Proje formülasyonunun önerildiği Ara Rapor üzerinde İdare, gerekli incelemeleri yaptıktan sonra nihai rapor safhası olan hizmetlere başlanacaktır. Ancak önerilen metodoloji ve model seçimindeki çalışmaların yeterli bulunmaması halinde Ara Rapor, geliştirmek üzere Danışmana iade edilecektir.

2.4. Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu

Ara Raporun incelenmesi sonucunda, İdare’ce uygun görülmesi halinde ihtiyaç duyulabilecek ilave hizmetlerin de tamamlanmasını müteakip, İdare’nin uygun göreceği çalışmalar ile ilgili yazılı olarak bildireceği kararındaki yönlendirmeler doğrultusunda incelemeler yaparak Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu hazırlanacaktır. Bu raporda yukarıda belirtilen çalışmaların tamamı yapılmış olacaktır. **Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu** için yapılacak çalışmalar, yazılanlarla sınırlı olmamak üzere aşağıda özetlenmiştir.

- Danışman, incelediği çalışma alanında tespit ettiği sorunları (gözlem ağı, uygulanan metodolojideki eksiklikler veya benzeri sıkıntıları) ve bunların sayısal modeldeki olası etkilerini nihai taşkın tehlike raporunda çözüm önerileri ile birlikte belirtecektir.
- Danışman, **Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporunda** İdare tarafından belirlenen tekerrür debilerine karşılık gelen tehlike alanlarını hız, derinlik ve yayılım alanı olarak CBS ortamında İdare’ye teslim edecektir.
- Danışman, çalışma alanında İdare tarafından uygun görüldüğü hallerde erken uyarı sistemlerinin kurulması aşamasına geçiş için gerekli ölçüm ağını ve eldeki verilerin incelenerek gerekli tavsiyelerin yapılmasını içeren çalışmayı İdare’ye teslim edecektir.
- Danışman çalışma için gerekli olan ve kullanmış olduğu program ve sayısal modelleri, model altlıkları ve sonuçlarını sayısal olarak CBS ortamında İdare’ye verecektir.

3. ACİL EYLEM PLANLARI (AEP)

Üç (3) baraj için baraj yıkılma analizleri ve taşkın tehlike haritalarının tamamlanması ve onaylanmasından sonra, her baraj için danışman tarafından Acil Eylem Planları (AEP’ler) hazırlanacaktır. AEP’ler, baraj sahibinin barajdaki aciliyet durumunu hafifletmek ve mansapta oluşacak sorunları en aza indirmek için bir barajdaki olası acil durum koşullarının tanımlama prosedürünü ve alınması gereken eylemleri belirlemelidir. AEP’ler, baraj sahibine acil durum yönetiminden sorumlu makamlara erken uyarı ve bildirim mesajları göndermede yardımcı olacak prosedürler ve bilgiler içermelidir. AEP’ler, acil bir durumda kritik alanların acil durum yönetim

yetkililerine göstermek için taşkın haritalarını içermelidir. AEP'ler ayrıca acil bir durumda ilgili tüm kuruluşların rollerini ve sorumluluklarını ve koordinasyon mekanizmalarını tanımlamalıdır.

Sel, deprem, heyelan, şev kayması, barajın anormal davranışı (önemli sızıntı, borulanma, dolusavak tıkanması, çalışmayan kapaklar vb.), yanlış işletme çalışmaları, kazara hasar, sabotaj gibi bir dizi olumsuz koşulun tetiklenmesi durumuna göre potansiyel baraj emniyeti acil durum mekanizması devreye sokulabilir. Bu mekanizma barajın karakteristiklerine ve rezervuara göre değişkenlik gösterebilir. Bu nedenle AEP, muhtemel yıkılma modları ve potansiyel mansap akış sonuçlarını dikkate alarak barajın sahaya özgü tehlikelerini ve risklerini yansıtmalıdır.

Dolusavak kapaklarının, dipsavak vanalarının ani veya hızlı bir şekilde açılması hidroelektrik üretim türbin deşarjındaki artış sonucu kontrolsüz mansaba salınan su da acil durum teşkil edebilir. Su salınımı, barajın emniyetli çalışmasını etkileyebilecek yapı hasarı veya kısmen yıkılması, selden bağımsız anomali durumlarında veya insan hayatını ve mansaptaki mülkiyeti tehlikede olması gibi etmenler su salınımını zorunlu kılabilir. Bu nedenle, baraj yıkılmasına neden olabilecek acil durumlara ek olarak, AEP'ler kapsamındaki büyük ve ani su deşarjları için de uygun mansap bildirim ve uyarı prosedürleri oluşturulmalıdır.

3.1. Orantılılık İlkesi

AEP'nin ayrıntı seviyesi, olası baraj yıkılması veya işletme aşaması yaşanması olası sorunlar açısından barajdaki risk ile orantılı olmalıdır. Yüksek riskli ve sonuçları olan bir baraj için AEP'nin hazırlanması, kapsamlı planlama, danışma ve değerlendirme gerektirecektir. Ek olarak, yüksek riskli barajlar, düşük riskli barajlara göre baraj yıkılması ve hasarı durumunda etkin bir şekilde harekete geçilmesi için daha fazla kurumların koordineli çalışmasını gerektirecektir. Mevcut kılavuzlar, bu gibi durumlarda bir AEP'nin hazırlanmasına ilişkin ayrıntıları sağlar.

Düşük riskli barajlarda da AEP'lerin hazırlanması ihtiyacı olabilir, ancak bu planların ayrıntı düzeyi daha düşük olabilir. Bu durumlarda, AEP'ler en az aşağıdaki temel öğeleri içermelidir:

- Acil müdahale matrisi
- Acil durum irtibat listesi
- Bildirim akış şeması
- Olası sorunların kontrol listesini içeren gözetim protokolü
- Taşkın haritaları
- Tedarik ve kaynakların listesi

3.2. Barajın Karakteristikleri

Barajın konumu ve önemli boyutsal verileri gibi barajı tanımlayıcı veriler bu bölümde verilmelidir. Barajın özelliklerini gösteren çizimler, baraj çevresini gösteren bir harita ve olası bir baraj yıkılması veya hasarı sonucu oluşacak büyük miktardaki su salınımlarından etkilenecek barajların ve yerleşim bölgelerinin bir listesi de eklenmelidir.

3.3. İlgili kuruluşların Roller ve Sorumlulukları

AEP, barajda bir acil durum meydana geldiğinde etkin ve zamanında önlem alınmasını sağlamak için ilgili tüm kuruluşların sorumluluklarını açıkça belirtmelidir. AEP, baraj sahibinin ve AEP'nin yürütülmesinden sorumlu diğer ilgili kuruluşların rollerini ve sorumluluklarını belirlemelidir (barajın gözetimi, incelenmesi, işletilmesi ve bakımı, uyarı bildirim, tahliye vb. dahil)

3.4. Acil Durum İrtibat Listesi

AEP, baraj sahasında çalışan tüm teknisyenler ve personel, acil durum yönetiminden sorumlu kurumların kilit görevlileri vb. için önemli acil durum irtibat bilgilerini sağlayan ve bulunması kolay bir liste içermelidir. Ayrıntılar, düzenli olarak kontrol edilip güncellenmesi gereken adları, rolleri, adresleri ve iletişim bilgilerini (sabit hat ve cep telefonu numaraları) içermelidir. Acil bir durumda iletişime geçilecek kişilerin ve yetkililerin listesi, barajda merkezi bir yerde, tercihen bir telefon veya radyo alıcı-vericisinin yakınında görüntülenebilmelidir.

3.5. Acil Müdahale Matrisi

AEP, acil durum müdahale matrisini (ERM) içermelidir. Böyle bir matrisin varlığı, operatörlerin gerekli eylemleri hızlı bir şekilde gerçekleştirmesini sağlar. ERM, bir sonraki bölümde açıklandığı gibi, karşılık gelen acil durum/müdahale seviyeleri ile farklı acil durumlar arasındaki bir ilişkiyi temsil eder. Matristeki her hücre, uygun yanıt seviyesini yönlendiren açık göstergeler (alet okumaları, görsel gözlemler vb.) içermelidir.

3.6. AEP Müdahale Süreci

Bir barajda olağandışı veya acil bir olay tespit edildiğinde, baraj sahibi veya işletmecisi genellikle dört adımı izlemelidir: (a) acil durum tanımlama, değerlendirme ve sınıflandırma prosedürleri; (b) bildirim prosedürü; (c) önleyici ve acil durum eylemleri; ve (d) acil durum sonlandırma ve belgelendirme.

Acil müdahale gerektiren durumların veya tetikleyici olayların erken tespiti ve değerlendirilmesi çok önemlidir. Bir acil durum seviyesinin güvenilir ve zamanında belirlenmesi için prosedürler geliştirmek, durumun aciliyetine göre uygun müdahale önlemlerinin alınmasına imkan sağlamaktadır. AEP uygulamasına dahil olan tüm kuruluşların uygun şekilde yanıt vermesine izin vermek için hızlı bildirim prosedürleri gereklidir. Barajın acil durum koşullarını ele almaya çalışmak için önleyici veya hafifletici önlemler alınabilir. Sonunda, olayın sona erdirilmesine ilişkin bir karar verilmesi gerekecektir. Olay sona erdikten sonra, olayın uygun şekilde belgelenmesi gerekecektir.

3.6.1. Acil Durum Tanımlama, Değerlendirme ve Sınıflandırma Prosedürü

Barajın emniyetini tehlikeye atabilecek ve dolayısıyla acil eylem gerektiren potansiyel tehditler AEP'de vurgulanmalıdır. Acil durum yeteri kadar erken tespit edilirse, potansiyel baraj emniyeti tehlikeleri değerlendirilebilir ve olası baraj yıkılmasından kaçınmak veya hasarın boyutunu ve kapsamını azaltmak için önleyici veya iyileştirici önlemler alınabilir. AEP, potansiyel baraj emniyeti tehdidi belirlenmesi durumunda harekete geçmek için açık prosedürler sağlamalıdır.

Potansiyel bir tehlikenin tespit edilmesinin ardından mümkün olan en kısa sürede bir baraj emniyeti incelemesi yapılmalıdır. Değerlendirme sırasında uygun bir gözlem yapılmalı ve tehlike ortadan kaldırılana kadar devam etmelidir. AEP'nin kilit acil durum irtibat kişi listesine yetkin baraj emniyet uzmanlarının ve teknik ekibin bir listesi dahil edilmelidir.

AEP, baraj emniyeti yönünden acil durumunun ilan edilmesini gerektiren koşullar, acil durum ilan etmeye kimin yetkili olduğu, acil durum beyanının nasıl kaydedilmesi gerektiği ve aşağıda tanımlandığı şekilde acil durum kategorisinin sınıflandırılmasında hangi yönergelerin izlenmesi gerektiği konusunda net bir rehberlik sağlamalıdır.

Baraj sahibi, acil durum yönetim yetkilileri ile koordinasyon içinde, duruma göre uygun acil durum seviyesi sınıflandırması oluşturmalıdır. Genel bir referans olması için, dört baraj emniyeti acil durum seviyesi kategorisi şu şekilde sıralanabilir: büyük taşkın deşarjı seviyesi (baraj yıkılması tehlikesi söz konusu değil), iç birim uyarı seviyesi, olası acil durum/yıkılma seviyesi ve ani yıkılma seviyesi.

- **Büyük taşkın deşarjı.** Büyük taşkın deşarjı uyarısı, nehir sisteminde taşkın meydana geldiğini ancak barajın emniyetine yönelik belirgin bir tehdit olmadığını gösterir. Büyük taşkın acil durum seviyesi, mansap bölgelerinin barajdan savaklanan taşkın sularından etkilenebileceğini dış kurumlara iletme için baraj sahibi tarafından kullanılır. Taşkın miktarı baraj sahibinin kontrolü dışında olsa da salınımın zamanlaması ve miktarına ilişkin bilgiler, uyarılar ve tahliyelerle ilgili karar vermede yetkililere yardımcı olabilir. Bildirimler, su salınımları ve mansap alanlarına olan etkilerin zamanlaması arasındaki korelasyonlara bağlı olarak önceden belirlenmelidir. Büyük taşkın acil durum seviyesi bildirimleri, genellikle etkilenecek olan yerel idari birimlere, mansap baraj sahiplerine ve gerektiğinde diğer kurumlara yapılır. Baraj sahipleri, kapak açıklıklarını ve/veya rezervuar seviyesini su salınım miktarları ile ilişkilendiren bir tablo, beklenen mansap etkileri ve temas kurulacak

kurumlarla bir tablo geliştirmelidir. Bu tür "büyük" taşkınların geri dönüş periyodu, nehrin mansap arazisinin özelliklerine, boşaltma kapasitesine vb. bağlıdır.

- **İç birim uyarı seviyesi.** İç birim uyarı seviyesi, bir barajda kendi başına bir yıkılmaya yol açmayacak ancak iç birim ve/veya dışardan uzman ekip tarafından barajın incelenmesini ve durumun bildirilmesini gerektiren bir olay için uygundur. Örnekler: (a) barajın mansap tarafında yeni sızıntı veya kaçak, (b) barajda yetkisiz personelin bulunması ve (c) bir kapağın arızalanması gibi bazı olaylar, yalnızca baraj sahibi tarafından bir inceleme ve raporlama gerektirebilir. Bir kapak arızası gibi bazı durumlarda, mansap bölgesindeki kamu güvenliği için tehlike oluşturabilecek ve dış kurumların bildirilmesini gerektirebilecek beklenmedik yüksek salınımlara yol açabilir.
- **Olası acil durum/yıkılma seviyesi.** Potansiyel yıkılma acil durum seviyesi, barajda yıkılmaya yol açabilecek koşulların oluştuğunu gösterir. Bazı örnekler: (a) rezervuar su seviyesinin maksimum su seviyesini aşır barajın kretine doğru yükselmesi, (b) dolguda enine çatlak oluşması ve (c) doğrulanmış bir sabotaj tehdidi. Olası acil durum/yıkılma uyarısı, baraj yıkılmadan önce analizler, kararlar ve eylemler için yeterli zamanın mevcut olduğunu belirtmelidir. Bir başarısızlık meydana gelebilir, ancak önceden belirlenmiş müdahale eylemleri yıkılma sonucu ortaya çıkacak zararları azaltabilir.
- **Ani yıkılma seviyesi.** Ani yıkılma seviyesi, müdahale için zamanın tükendiğini ve barajın yıkılmak üzere olduğunu veya yıkılma sürecinin başladığını gösterir. Ani yıkılmalarda tipik olarak, baraj gövdesinden sürekli ve ilerleyici bir malzeme kaybı yaşanır. Bir barajın tamamen yıkılmasının ne kadar süreceğini belirlemek genellikle mümkün değildir. Bu nedenle, yıkılmayı önlemek için zamanın olmadığına karar verildiğinde, ani yıkılma uyarısı yapılmalıdır. Tahliye amacıyla, acil durum yönetimi yetkilileri, yıkılmanın halihazırda meydana geldiğini ve en kötü durum koşulunu kabul etmelidir.

3.6.2. Bildirim/Uyarı Prosedürü ve Akış Şeması

AEP, ilgili tüm kuruluşların takip işlemlerini kolaylıkla yapabilmesi için acil durum seviyesi sınıflandırmasına dayalı akış şemaları ile anlaşılır ve sade bildirim prosedürleri sağlamalıdır. AEP, bir baraj emniyeti yönünden acil durumunun ilan edilmesi durumunda bilgilendirilecek tüm kişilerin bir listesini içermeli ve aramaları kimin yapacağı ve hangi önceliğe göre yapacağı açıkça belirtmelidir. Otomatik acil durum mesaj sisteminin kurulması (örneğin kısa mesaj servisi [SMS] ile) düşünülmelidir. Genellikle bildirim akış şemasında sunulan prosedür, baraj sahibine, sorumlu bakanlığa, acil durum yönetim yetkilisine, bölgesel ve yerel yönetimlere, polise, sivil savunmaya, teknik danışmanlara ve yüklenicilere uygun kısa anahtar mesajlar içeren bildirimleri içermelidir.

Acil durumda irtibat kurulacak kişilerin listesi için prosedür, kişilerin isimlerinin ve pozisyon unvanlarının, ofis ve ev telefon numaralarının ve alternatif irtibatların ve iletişim araçlarının bir listesini içermelidir. Bildirim prosedürünün veya akış şemasının kopyaları, AEP kapsamında sorumlulukları olan tüm bireyler için mevcut olmalı ve baraj sahasında ve baraj sahibinin acil durum operasyon merkezinde göze çarpacak şekilde asılmalıdır.

3.6.3. Önleyici ve Acil Eylemler

AEP, bir baraj yıkılmasının olası etkilerini gidermek veya azaltmak için acil durum düzeyi kategorisine göre alınabilecek ayrıntılı önleyici ve acil durum eylemlerinin bir listesini içermelidir.

Baraj emniyeti acil durumu ilan edilmeden önce alınacak önleyici veya iyileştirici eylemler, rezervuar su seviyesinin düşürülmesini, giriş ve çıkış akımlarının kontrol edilmesini, olası sızıntı erozyonunu veya borulanmayı azaltmak için malzeme yerleştirmeyi, malzeme veya kum torbalarını baraj kretinin alçak noktalarına yerleştirmeyi veya kontrollü gedik açılmasını içerebilir.

Baraj emniyeti acil durumunun ilan edilmesinin ardından alınacak önleyici tedbirler, baraj yıkılma olasılığını azaltmak için fiziksel çalışmaların başlatılmasını, rezervuarın boşalmasını veya olası su baskını bölgelerinden insanların tahliye edilmesini içerebilir.

AEP olası bir baraj emniyeti kusuru belirlenmesinden önce alınabilecek eylemlerin bir listesini sağlamalıdır. Bu liste:

- Uzmanlık, ekipman ve malzemesi ile kısa sürede destek sağlayabilecek üçüncü taraflarla anlaşma yapmak;
- Malzeme stoklamak;
- Risk altındaki insanları uyarmak için uyarı sistemlerinin kurulması;
- Acil durum yönetimi yetkilisi, bölgesel ve yerel yönetimler, polis, sivil savunma vb. ile koordineli planlar ve prosedürler oluşturmak vb.

3.6.4. Acil Durum Sonlandırılması ve Raporlama

AEP, bir baraj emniyeti acil durumunun sona erdirilmesi ve acil durum servislerine baraj emniyeti acil durumunun sona erdiği konusunda bilgi verilmesi için prosedürler içermelidir. Acil servisler, herhangi bir kamusal acil durum müdahale sürecinin sona erdiğini bildirmekten sorumludur. Acil durum sona erdikten sonra, olayın uygun şekilde belgelenmesi gerekecektir.

3.7. Hazırlık Aktiviteleri

AEP, bir olay gelişmeden önce gerçekleştirilecek aktivitelerin ve eylemlerin bir listesini sağlamalıdır. Bu tür hazırlık faaliyetleri, bir olaya müdahaleyi kolaylaştırmaya ve olayın etkilerini önlemeye, hafifletmeye veya azaltmaya yardımcı olur ve bunlarla sınırlı olmamakla birlikte aşağıdaki konuları ele almalıdır:

- Sahaya ulaşım
- İletişim ve uyarı sistemleri
- Alternatif enerji kaynakları
- Acil durum kaynakları, malzemeleri ve desteği
- AEP güncellenmesi ve eğitimi

3.7.1. Sahaya Ulaşım

AEP, sahaya birincil ve ikincil erişim yollarının göstermeli, sahaya çeşitli koşullar altında (örneğin: yol, yaya, tekne, helikopter, buldozer vb.) ulaşma yollarını ve beklenen seyahat sürelerini sağlamalıdır. Depremler ve şiddetli yağmur fırtınaları toprak kaymalarına, ağaç düşmelerine ve yol erişimini günler veya haftalar boyunca kapatan köprü yıkılmalarına neden olabilir. Kötü hava koşulları da helikopter erişimini engelleyebilir. Bu nedenle, büyük bir doğal afetin ardından sahanın erişilebilirliğinin ve olası erişim kısıtlamalarının baraj emniyeti acil durumunu yönetmek için gereken ekipmanın mevcudiyeti üzerindeki etkilerinin dikkate alınması erişim kısıtlamalarının olumsuz etkilerini en aza indirmek için önemlidir. Bu tür kısıtlamaların büyük bir doğal afetten sonra gerçekleşmesi ihtimal dahilinde ise ihtiyaç duyulan temel ekipmanı sahada depolamak daha uygun olabilir.

Ayrıca AEP, aşağıdaki durumlarda baraja erişimin engellenebileceği herhangi bir durum için müdahale prosedürlerini de içermelidir:

- Elektrik kesintilerinden kaynaklananlar da dahil olmak üzere karanlıkta kalınan zamanlar. Uygun müdahaleler, acil durum güc kaynağı ve aydınlatmanın kurulmasını, erişim veya inceleme alanlarının sınırlandırılmasını veya gün ışığına kadar beklemeyi içerebilir.
- Sert fırtınalar, toprak kaymaları, kar yağışı, kar erimesi vb. dahil olmak üzere olumsuz hava koşulları. Uygun müdahaleler, geçici barınaklar, uygun giysi ve ekipman veya video içerebilir.
- Yolların kapanması ve ulaşım kesintileri vb.

3.7.2. Haberleşme ve Uyarı Sistemleri

AEP, acil durumlarda kullanılacak iç ve dış haberleşme sistemlerinin tüm ayrıntılarını sağlamalıdır. Yaygın olarak kullanılan iletişim sistemleri (cep telefonu, sabit telefon ve e-posta), bir baraj emniyeti acil durumuna yol açabilecek olumsuz koşullarda (örneğin, deprem, fırtına, şiddetli yağış vb.) arıza veya aşırı yüklenmeye karşı savunmasızdır. Bu nedenle, mevcut iletişim sistemlerinin sağlamlığı değerlendirilmeli ve gerekiyorsa radyolar, uydu telefonları, internet üzeri mesajlaşma vb. gibi ek iletişim sistemleri ile güçlendirilmelidir.

AEP, uyarı sistemleri ve bunların etkinleştirme prosedürlerinin tüm ayrıntılarını sağlamalıdır. Aynı şekilde, uyarı sistemlerinin etkinleştirilmesine ilişkin herhangi bir karardan kimin sorumlu olacağı AEP’de belirtilmelidir. Baraj yıkılması olmaksızın büyük su deşarjı olması durumunda mansap uyarısı gerektiği prosedürleri gerektiği ele alınmalıdır. Ayrıca, insanların bir acil durum hakkında nasıl bilgilendirileceği ve bir acil durumda insanların yapması gereken eylemlere ilişkin kamuoyu bilinçlendirme yöntemleri AEP’de belirtilmelidir.

3.7.3. Alternatif Enerji Kaynakları

AEP, acil durum güç kaynaklarının (örneğin, portatif jeneratörler ve yakıt) konumu ve işletimi hakkında ayrıntılar sağlamalıdır. Barajın ana güç kaynağının kendi hidroelektrik kaynağı veya baraj yerine uzatılan elektrik şebekesi tarafından sağlanması gerekmesine rağmen, bu sistemlerin arızalanması telefon iletişimi, izleme ekipmanı ve veri iletim sistemi için güç kaybına neden olabilir. AEP aynı zamanda bir barajın kısmi/tamamen yıkılmasının veya bir acil durumda baraj işletim güç kaynağı, acil durum faaliyetleri, kurtarma faaliyetleri vb. durumlar üzerindeki etkilerini analiz etmeli ve yeterli yedeklemeli bir sistem geliştirmelidir.

3.7.4. Acil Durum Kaynakları, Malzemeleri ve Desteği

AEP, acil durum tedariklerinin (örneğin, müdahale ekipleri için gıda) ve acil durumda kullanılacak malzemelerin (örneğin, kaya dolgu, filtre ve drenaj malzemeleri) yerini, miktarını ve erişilebilirliğini belirtmelidir. Acil durumda kullanılacak ekipmanın (örneğin el fenerleri, kameralar, acil durum aydınlatması, vb.) konumu erişilebilir bir noktada olmalı ve AEP’de belirtilmelidir. Baraj emniyeti acil durumunda harekete geçebilecek lokal yüklenicilerin bir listesi mevcut olmalıdır.

AEP, teknik ve operasyonel destek personelinin iletişim bilgileriyle birlikte bir listesini de içermelidir. Baraj emniyeti ile ilgili bir acil durumda, baraj performans trendlerini değerlendirmek ve önleyici faaliyetlere veya geçici destek çalışmalarına duyulan ihtiyacı belirlemek için uzman teknik destek almak gerekli olabilir. Ayrıca tesislerin işletilmesi için de ilave destek almak gerekli olabilir.

3.7.5. AEP Güncellenmesi ve Eğitimi

AEP, belgelerin, prosedürlerin, iletişim sistemlerinin, işlevselliğinin en az yılda bir kez uygun şekilde gözden geçirilmesi için hükümler içermelidir. Barajın durumu ve performans kontrolü için periyodik yapılan baraj emniyeti incelemeleri sırasında AEP de gözden geçirilmelidir. Acil durum yönetimi sorumluluğuna sahip tüm personelin adları ve iletişim bilgileri ile birlikte belge kontrolü amacıyla AEP'nin dağıtım listesi gerektiğinde güncellenmelidir.

AEP'nin etkinleştirilmesi ve uygulanmasında görev alacak personelin eğitimi konusunda hükümler bulunmalıdır. Bu eğitim, AEP kapsamında görevlendirilen tüm personelin acil eylem planının unsurlarına ve sorumluluklarına aşina olmasını ve bir baraj emniyeti acil durumu söz konusu olduğunda görevlerini yerine getirebilmesini sağlayacaktır. Eğitim tatbikatları, belirli bir baraj emniyeti acil durumu için sınırlı bir masa üstü tatbikat, seminer, çalıştay vb.'den bir baraj emniyeti acil durumunun ve deneme tatbikatının tam ölçekli simülasyonuna kadar değişebilir.

Broşürler, sosyal medya ve yerel derneklere ve diğerlerine erişim gibi iletişim araçlarını uyarlamak ve acil durumlarda bildirim prosedürlerini ve gerekli eylemleri içselleştirmeleri için yerel toplulukları dahil etmek için yeterli paydaş değerlendirmesi de yapılmalıdır.

Eğitim tatbikatlarının sıklığı ve türü, tatbikatın başarısızlığına göre belirlenmeli ve baraj sahibinin bir baraj emniyeti acil durumu için hazır olmasını sağlamaya yeterli olmalıdır. Ayrıca, acil durum hazırlık sorumluluklarına sahip personeli yeniden organize etme düzeyini de yansıtmalıdır. Eşgüdüm mekanizmasını sürdürmek ve baraj emniyeti acil durumuna hazır olmak için acil durum yönetim yetkilileri, sivil savunma vb. gibi diğer ilgili kuruluşlarla düzenli istişareler yapılmalıdır.

3.8. Taşkın Tehlike Haritaları ve Sonuç Değerlendirmesi

AEP, baraj yıkılma analizi veya mansap sel simülasyonunun sonuçlarını sunmalı ve barajın yıkılması ve/veya büyük miktarda taşkın suyunun salınımı durumunda etkileyecek alanları tanımlamalıdır. Taşkın haritaları, risk altındaki kritik alanların, ana altyapının gibi tesislerin

tanımlanması için yeterli ölçeklerde su baskını alanlarını göstermeli. Ayrıca sel suyunun varış zamanı, en yüksek sel yüksekliği, hızı gibi parametreleri kritik bölgelerde harita üzerinde ve tablolarda gösterilmelidir.

Taşkın tehlike haritaları, tahliye planlarının geliştirilmesi ve yönetilmesinde bölgesel ve yerel yönetimler, polis, sivil savunma vb. ile koordineli olarak acil durum yönetim yetkililerine yardımcı olacaktır. Acil durum yönetimi yetkililerinin talebi üzerine, önerilen tahliye yolları ve acil durum barınakları gibi ek özellikler haritalara dahil edilebilir.

3.9. Ek Bilgiler

AEP'ye ek olarak eklenebilecek ilave materyaller şunları içerir:

- Genel saha planları, erişim yolları, çizimler ve fotoğraflar;
- Baraj emniyetinin teminini sağlayan kapaklar ve vanalar için ayrıntılar ve işletme talimatları;
- Acil rezervuar boşaltma prosedürleri ve oranları hakkında bilgi;
- Acil durumların kaydedilmesi için prosedürler ve şablonlar (örneğin, sel denetim kontrol listeleri, deprem sonrası kontrol listeleri ve bir acil durum eylem günlüğü vb.)

4. DANIŞMANIN HAZIRLAYACAĞI DOKÜMANLAR

- Danışman bu sözleşme kapsamına giren işler için hazırlayacağı dokümanlar, TSE'nin TS 88 standardına ve aşağıdaki şartlara tabi olacaktır.
- Danışman hazırlayacağı dokümanlar 210 mm x 297 mm boyutunda basılmış ciltlenmiş olacak; raporlara giren bütün proje resimleri, genel olarak 297 mm x 420 mm boyutunda küçültülerek basılacak, albüm halinde veya 210 mm x 297 mm boyutunda katlanarak ciltlenecektir. Bunlar dışında değişik boyut, şekil ve tertiplerin kullanılması, İdare ve Danışmanın karşılıklı mutabakatı sonucunda mümkün olabilecektir.
- Bütün proje resimleri, metrik sistem kullanılarak hazırlanacaktır.
- Sözleşme kapsamında yapılacak işlerde hazırlanan harita, plan, proje çizimleri vb. mekânsal vektör veriler, Ulusal Koordinat Sistemine uygun olarak, üretildiği yazılımın formatında ve Shapefile formatında teslim edilecektir.
- Mimari proje ve detay çizimleri, tesis planları, kesitler, rölemler vb. CAD tabanlı çizimlerin üretilmesi durumunda ise İdareye üretildiği yazılımın formatında ve (*.dwg/dxf) formatında verilecektir. Raster veriler (taranmış harita, uydu görüntüsü, hava fotoğrafı), Ulusal Koordinat Sistemine uygun olarak, üretildiği yazılımın formatında ve ayrıca GeoTIFF formatında teslim edilecektir.
- Ayrıca çalışmalarda, DSİ tarafından temin edilen veri altlıklarına ilave olarak, Danışman tarafından proje çalışmaları kapsamında ilave veri altlıklarının kullanılması durumunda, yerüstü ve yeraltında kalan her türlü coğrafi objenin konum bilgileri (X, Y, Z), kullanılan veya proje süresince üretilen uydu görüntüleri, fotogrametrik olarak elde edilen veriler, harita ve harita bilgileri, planlama ve proje çizimleri Coğrafi Bilgi Sistemlerine (CBS) altlık oluşturacak şekilde yönetmeliğine uygun olarak idareye sayısal ortamda teslim edilecektir.
- Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu, Ara rapor, Acil Eylem Planları Raporu ve bu iş kapsamındaki diğer tüm raporlar 3 nüsha Türkçe, 3 Nüsha İngilizce olarak İdare'ye verilecektir.

5. EĞİTİM

- Danışman, yaptığı taşkın tehlike haritalarının oluşturulması işinin her aşamasında İdare yetkililerini bilgilendirecek, işin başlamasını takiben her aybaşında yarım iş gününü geçmeyecek toplantılar düzenlemek sureti ile işin akışı hakkında İdare yetkililerine sunum yapacaktır.

- Danışman, proje çalışmalarını yaparken İdare tarafından belirlenen mühendislere, hidrodinamik modelleme ve sonuçların CBS ortamında değerlendirilmesi konularında doğrudan projenin yapıldığı bölgede uygulamalı olarak eğitim verecektir.

6. İŞİN SÜRESİ VE İŞ PROGRAMI

- İş, sözleşme imzalandıktan sonra resmi olarak başlar. Danışman, sözleşmenin imzalanmasını müteakip 5 gün içinde İdareye sözleşme kapsamındaki tüm işleri detaylı olarak gösteren bir iş programı sunacaktır. İdare bu iş programını gözden geçirecek, olduğu gibi onaylayacak veya 5 gün içinde değişiklik için iade edecektir. Çalışmalar devam ettikçe, İdare ile Danışman arasında yapılacak anlaşmaya göre bu programda değişiklikler yapılabilir. Bu değişiklikler İdarenin onayından sonra geçerli olacaktır.
- Özel Teknik Şartnamenin 2. ve 3. maddelerinde adı geçen işlerin ve dokümanların tamamlanma süreleri aşağıda izah edilmiştir.
- Özel Teknik Şartnamenin 2.3 maddesinde bahsi geçen Ara Raporun hazırlanarak İdare'ye verilmesi süresi, başlangıç tarihinden itibaren **200 takvim günüdür**.
- İdare, Ara Raporu **30 takvim günü** zarfında inceleyerek yapılan çalışmaları yeterli bulup bulmadığını Danışmana bildirecektir. İdare'nin başka alternatif önermesi halinde, Danışman bu alternatif üzerinde de çalışacak ve sonuçlarını ile ilgili İdare'nin onayını aldıktan sonra Planlama çalışmalarına geçecektir.
- Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu halinde İdare'ye verilmesi süresi işin başlangıcından itibaren **300 takvim günüdür**.
- Nihai Baraj Yıkılması Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu İdare tarafından onaylandıktan sonra danışman AEP'leri oluşturmak için çalışmaya başlayacak ve bu planların hazırlanma süresi **60 gündür**.
- Rapor ve dokümanlar üzerinde düzeltme gerekli olduğu takdirde gerekli düzenlemelerin **20 takvim günü** içinde yapılması ve raporun nihai baskısının yapılarak tasdik edilmek üzere İdare 'ye teslimi sağlanacaktır.

İş programında, yukarıda adı geçen raporların İdare'ye verilme tarihleri, İdare'nin inceleme süresi, raporların Danışman tarafından tashih edilerek tekrar İdare'ye verilme süreleri, baskı süreleri ve nihai teslim tarihleri gösterilecektir.

| | Aktivite | Süre (Gün) |
|----------|---|------------|
| 1 | İş Programının Sunulması ve Onaylanması | 10 |
| 1.1 | İş programının hazırlanması ve sunulması | 5 |
| 1.2 | İş programının onaylanması | 5 |
| 2 | Ara Rapor Dispozisyon Hizmetleri | 200 |
| 2.1 | Harita Çalışmaları İnceleme Raporunun Hazırlanması | |
| 2.2 | Hidroloji Çalışmaları İnceleme Raporunun Hazırlanması | |
| 2.3 | Manning Pürüzlülük Katsayısı Raporunun Hazırlanması ve Onaylanması | |
| 2.4 | Baraj Yıkılma Analizi Raporunun Hazırlanması ve Onaylanması | |
| 2.5 | Taşkın Tehlike Analizi Raporunun Hazırlanması ve Onaylanması | |
| 2.6 | Ara Rapor ve eklerinin İdare'ye teslim edilmesi | 170 |
| 2.7 | Ara Rapor ve eklerinin Danışman tarafından revize edilmesi, raporun çıktısının alınması ve İdarenin onayına sunulması | 30 |
| 3 | Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu | 30 |
| 3.1 | Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporunun İdareye Teslimi | 10 |

| | | |
|--------------|--|-----------------|
| 3.2 | Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporu Danışman tarafından revize edilmesi, çıktısının alınması ve İdare'nin onayına sunulması | 20 |
| 3.3 | Sayısal modellerin İdare'ye teslim edilmesi | |
| 4 | Acil Eylem Planlarının Teslim Edilmesi ve Onaylanması | 60 |
| 4.1 | Acil Eylem Planlarının İdare'ye sunulması | 50 |
| 4.2 | Acil Eylem Planlarının İdare'ye onaylanması | 10 |
| TOTAL | | 300 days |

7. DSİ TARAFINDAN MÜHENDİSE VERİLECEK DÖNE VE DOKÜMANLAR

İdare tarafından, çalışma alanının taşkın özelliklerini belirtir daha önce yapılmış çalışma ve raporlar, geçmiş tarihli taşkın pikleri ve yayılım alanları ile Madde 2 kapsamında tanımlanmış olan veri altlıkları Danışmana verilecektir.

8. YETERLİLİK ŞARTLARI

8.1. Danışmandan İstenen Yeterlilik Kriterleri

Türkiye Sulama ve Modernizasyon Projesi (TİMP) kapsamında yukarıda belirtilen çalışmaları (baraj yıkılma analizlerinin yapılması ve taşkın haritalarının ve AEP'lerin hazırlanması) yapacak danışmanın aşağıdaki niteliklere sahip olması gerekmektedir:

- Baraj emniyeti yönetimi ile ilgili olarak Dünya Bankası tarafından uygulanan politika ve standartları bilmek,
- Baraj emniyeti yönetimi alanında deneyim sahibi olmak,
- Baraj yıkılma analizleri ve taşkın tehlike haritaları konusunda deneyim olmak,
- AEP alanında deneyim sahibi olmak ve prosedürlere hakim olmak.

8.2. Uzmanlardan İstenen Yeterlilik Kriterleri

- **Proje Müdürü**
 - Hidrolik modelleme veya taşkın tahmin planlaması konusunda en az 15 yıllık kanıtlanmış iş tecrübesine sahip olmak,
 - Microsoft Office ve diğer yaygın olarak kullanılan ofis yazılımları dahil olmak üzere bilgisayar ve yazılım becerileri,
 - Güçlü iletişim, analitik ve problem çözme becerileri,
 - Uluslararası kabul görmüş baraj emniyeti yönergelerine aşina olmak,
 - Büyük miktarda veriyi eleme, sonuç çıkarma, açık ve anlaşılır raporlar yazma yeteneğine sahip olmak.
- **Hidrolojik/Hidrolik Uzman:**
 - Hidroloji, Su Kaynakları veya diğer ilgili bölümlerden en az bir üniversite diplomasına sahip olmak. Daha İleri derecelere sahip olmak tercih sebebidir.
 - İklim değişikliği etkileri ile hidrolojik değişkenlik altında taşkın değerlendirmesi ve su temini güvenilirliği dahil olmak üzere hidrolojik çalışmalar için hidrolojik ve sedimentasyon değerlendirmesinde en az 10 yıllık kanıtlanmış çalışma deneyimine sahip olmak.
 - Beton ve dolgu barajlar da dahil olmak üzere barajların tasarımı ve yapımında hidroloji uzmanı olarak çalışmak.

- Hidrolojik modelleme ve coğrafi bilgi sistemi (CBS) konusunda en az 5 yıllık deneyime sahip olmak.
- Baraj yıkılma analizleri ve taşkın haritalama konusunda deneyim sahibi olmak. Yakın geçmişte deneyim tercih sebebidir.
- **Saha Uzmanı**
 - Hidroloji, Su Kaynakları veya diğer ilgili bölümlerden en az bir üniversite diplomasına sahip olmak. Daha İleri derecelere sahip olmak tercih sebebidir.
 - Baraj yıkılma analizleri ve taşkın haritalama konusunda deneyim sahibi olmak. Yakın geçmişte deneyim tercih sebebidir.

9. ÖDEME ESASLARI

“BARAJ YIKILMA ANALİZİ VE TAŞKIN TEHLİKE ALANLARI BELİRLENMESİ VE ACİL EYLEM PLANLARININ HAZIRLANMASI” karşılığı aşağıdaki Ödeme Planında belirtilen üniteler halinde gerçekleştirilecektir. Ünite çalışmaları tamamlandığında aşağıda belirtilen oranlarda İdarece ödemeler yapılacaktır. Ödemeler, teklif edilecek fiyatın porsantaj oranlarıyla çarpımı şeklinde olacaktır.

ÖDEME PLANI

| Sıra No | TAŞKIN TEHLİKE ALANLARI RAPORU VE HARİTALAMA MÜHENDİSLİK HİZMETLERİ | Ödemeye Esas Porsantaj Oranı |
|---------|--|------------------------------|
| 1. | Manning Pürüzlülük Katsayısı Raporunun Hazırlanması ve Onayının Sağlanması | 10% |
| 2. | Baraj Yıkılma Analizi Raporunun Hazırlanması ve Onayının Sağlanması | 15% |
| 3. | Taşkın Tehlike Analizi Raporunun Hazırlanması ve Onayının Sağlanması | 15% |
| 4. | Ara Raporun Hazırlanması ve Onayının Sağlanması | 20% |
| 5. | Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporunun Tamamlanması ve Onayının | 15% |
| 6. | Acil Eylem Planlarının Hazırlanması ve Onaylanması | 15% |
| 7. | Kullanılan Model Altlıklarının İdareye Teslimi | 5% |
| 8. | Nihai Baraj Yıkılma Analizi ve Taşkın Tehlike Raporunun Çoğaltılarak İdareye Teslimi | 5% |