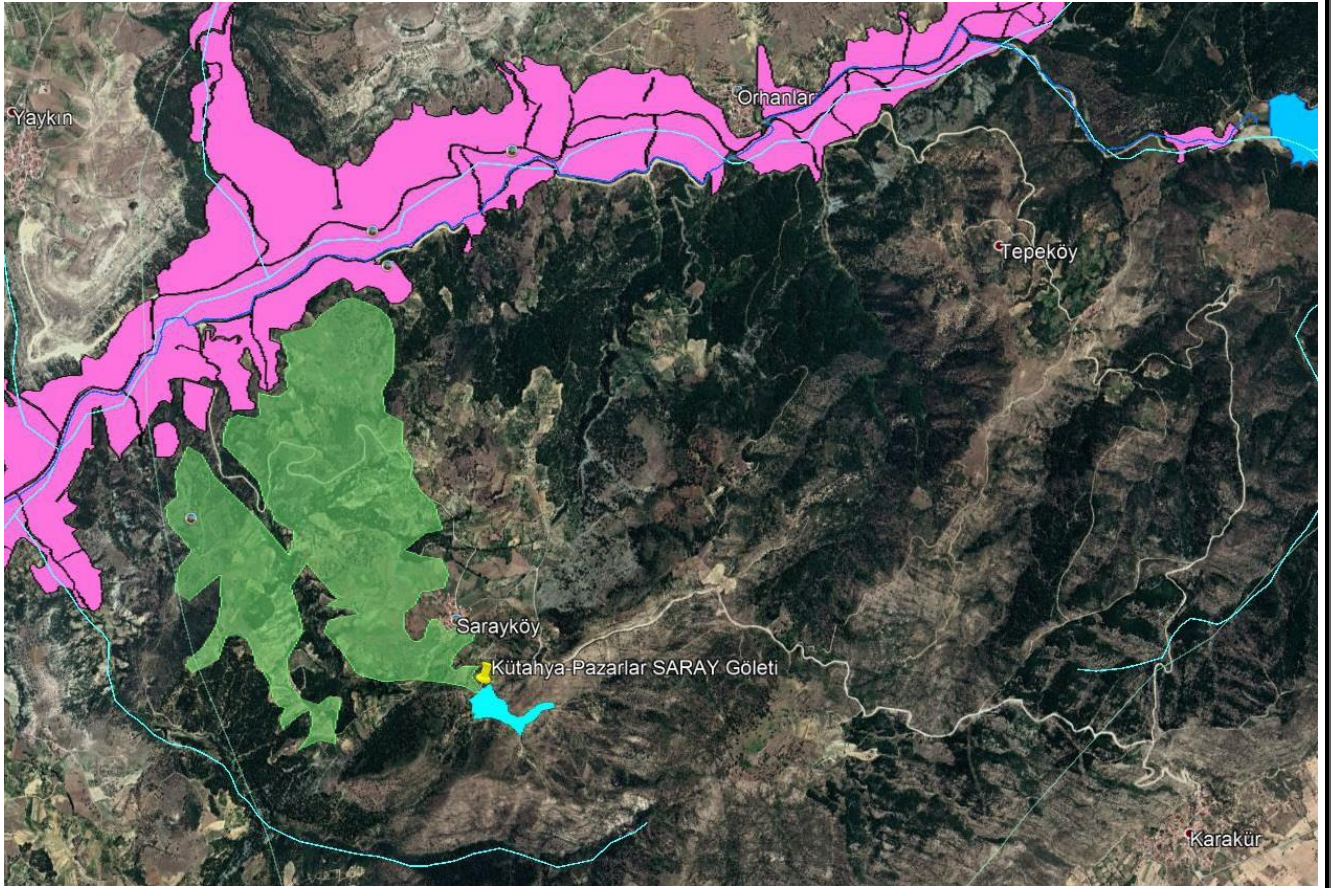


DSİ 3. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ  
HAVZA YÖNETİMİ İZLEME VE TAHSİSLER ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ

**“KÜTAHYA-PAZARLAR SARAY GÖLETİ PLANLAMA RAPORU  
YAPIMI” İŞİ  
ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**



*Akyol deresi*

**ŞUBAT-2023**

## 1. İŞİN KONUSU

Bu özel teknik şartnamede “Devlet Su İşleri” teşkilatı “DSİ” söz konusu işin yapımını üstlenecek olan şirket ise “Danışman” olarak adlandırılacaktır.

Sözleşme evrakında yazılmış bulunan şekil ve nitelikteki işler, Kütahya ili Pazarlar ilçesi sınırları dâhilinde Akyol deresi üzerinde planlanan Saray Göletinden faydalanmak suretiyle Tarım arazilerinin sulanmasına yönelik Planlama Raporu hazırlanması işini kapsamaktadır.

Söz konusu iş kapsamında havzada gelişen diğer şartlar da göz önünde bulundurularak, önerilen Gölet ve maksadına yönelik tesislerin, teknik ve ekonomik yapılabilirliğinin ortaya konulması amacıyla ana done planlama raporları ile, “Planlama Raporu” ve ekleri Danışman tarafından hazırlanarak DSİ’ye verilecek ve tasdikleri sağlanacaktır.

Söz konusu iş, güncel olmak üzere DSİ ilgili birimlerine ait **Harita ve Harita Bilgileri Üretimi Genel Teknik Şartnamesi, Mühendislik Hidroloji Hizmetleri Teknik Şartnamesi, Tarımsal Ekonomi ve Kamulaştırma Teknik Şartnamesi, Toprak ve Drenaj Çalışmaları Planlama ve Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesi, Jeoteknik Etüt Şartnamesi (2016) ve DYM Etütleri Şartnamesi, Temel Sondaj ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesi (2016) ve Proje Tanıtım Dosyası ve ÇED Raporu Hazırlanması İş Genel Teknik Şartnamesi ile 2014/1 ve 2006/7 Sayılı Genelgeler** kapsamında yürütülecektir.

## 2. PROJENİN YERİ

Gölet aks yeri, Kütahya ili, Pazarlar ilçesi, Saray köyünün yaklaşık 0.4 km güneydoğusunda, Akyol deresi üzerinde düşünülmektedir. Saray köyü Pazarlar ilçesinin yaklaşık 13.0 km güneybatısında yer almaktadır. Saray köyüne, Pazarlar ilçesinden 15.8 km’lik bir yol ile ulaşılmaktadır. Aks yerine ise ham yol ile ulaşılabilir. Akyol deresi, 05 numaralı Gediz Havzasında yer almaktadır.

## 3. EVVELCE YAPILMIŞ RAPORLAR

- Herhangi bir rapor bulunmamaktadır.

## 4. DANIŞMANIN YAPACAĞI HİZMETLER VE DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Yapılacak hizmetler işin gereğini kapsayacak ve aşağıdakilerle sınırlı kalmamak üzere en az aşağıdaki hususları kapsayacaktır. İşler; çalışmaların bir grubunun bazı verilerin temin edilmesi ve bazı kararların alınması için kesintiye uğraması durumunda diğer grup çalışmalarının devam edeceği şekilde mümkün olduğu kadar birbirlerini takip eder ve bütünler tarzda ve sözleşme esaslarına uygun olarak “Danışman” tarafından yapılacaktır.

**Danışman, Planlama raporunun hazırlanması sürecinde aşağıdaki hususları yerine getirecektir;**

a. Danışman, Hidroloji Ara Raporu, Tarımsal Ekonomi Ara Raporu ve Mühendislik Jeolojisi Ön İnceleme Raporunun onaylanmasının ardından “Planlama Ara Raporunu” sunacaktır. Söz konusu raporu, DSİ’nin talep etmesi halinde belirlenen yer ve zamanda sözlü ve görsel olarak sunacaktır.

b. Planlama Ara Rapor kapsamında malzeme durumuna göre çeşitli gövde alternatifleri (Homojen, kil çekirdekli kaya dolgu, ön yüzü beton kaplı kaya dolgu, SSB, vb. ) irdelenerek teknik ve ekonomik olarak en avantajlı gövde tipi belirlenecektir. Dolusavak, derivasyon ve gerek görülmesi halinde sulama ana iletim hattı alternatifleri ayrı ayrı değerlendirilecektir.

c. Danışman, doğal yapı malzeme sahalarını belirleme aşamasında, MİGEM den malzeme alanlarının durumunu (ruhsat vb.) sorgulatacak ve sonucuna göre hareket edecektir. Bu konuda tüm sorumluluk Danışmana ait olup, doğal yapı gereçleri raporu hazırlandıktan sonra, malzeme

alanlarında sıkıntı (ruhsatlı alan vb.) çıkması halinde, yeni sahalar araştırmak ve raporları yenilemek Danışmanın yükümlülüğünde olacaktır.

**d.** Rezervuar ve Sulama alanı içerisinde geçebilecek resmi veya özel şirketlerin doğalgaz hattı, elektrik hattı, telekom hattı, içme ve kullanma suyu vb. hatları, ilgili kurumlardan Danışman tarafından sorgulatılacak ve raporlarda yer alacaktır.

**e.** Danışman, tüm ilgili Kurumların görüşünü almak zorundadır. Kurum görüşlerinin alınması için gerekli **tüm iş, işlemler ve raporlar**, danışmanın sorumluluğundadır.

**f.** Doğal Yapı Malzeme alanlarının köşe noktaları, harita mühendisi tarafından GPS ölçümleri yapılarak (El GPS ile olmayacaktır) belirlenecek olup, ED50-6 derecelik koordinat sistemine dönüştürülerek DSİ'ye teslim edilmelidir.

**g.** Danışman; Doğal Yapı Gereçleri Raporunu hazırlayan jeoloji mühendisi oda sicil durum belgesini DSİ ye sunacaktır.

## **PLANLAMA RAPORU:**

"Kütahya-Pazarlar Saray Göleti Planlama Raporu", DSİ tarafından belirlenmiş olan formata uygun olarak hazırlanacaktır.

**Harita Çalışmaları;** Danışman, planlama raporlarına altlık teşkil eden rezervuar ve aks yeri sayısal haritaları, planlama sürecinde güvenli tarafta kalacak şekilde almakla sorumludur. İlerleyen aşamalarda önerilen tesislerle ilgili ilave harita alınmasının gerekmesi halinde, Danışman tarafından alınacaktır.

Danışman, proje kapsamında gerek duyulabilecek derivasyon güzergahı , ulaşım yolu relökasyonu ve malzeme yollarının (iyileştirme gereken ve/veya açılması gereken yollar) harita alımını gerçekleştirecektir. Harita alımı 50 metre genişliğinde 1/2000 ölçekte şeritvari olarak yapılacaktır.

**Hidroloji Çalışmaları;** Hidroloji çalışmaları DSİ Standart ve kabullerine göre gerçekleştirilecektir. **Hidroloji Ara Raporu** ve **Hidroloji Raporu** hazırlanarak DSİ'nin onayı alınacaktır.

**Tarımsal Ekonomi ve Kamulaştırma Çalışmaları; Tarımsal Ekonomi Ara Raporu** ile **Tarımsal Ekonomi ve Kamulaştırma Raporu** hazırlanarak DSİ'nin onayı alınacaktır.

**Toprak ve Drenaj Çalışmaları; Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporu** hazırlanarak DSİ'nin onayı alınacaktır.

**Mühendislik Jeolojisi ve Doğal Yapı Gereçleri; Mühendislik Jeolojisi Ön İnceleme Raporu** ile **Mühendislik Jeolojisi ve Doğal Yapı Malzemeleri Raporu** hazırlanarak DSİ'nin onayı alınacaktır.

**ÇED Çalışmaları;** ÇED ile ilgili tüm rapor, izin ve işlemler Danışman tarafından DSİ Standart ve kabullerine göre hazırlanarak onayı sağlanacaktır.

**Planlama Rapor Çalışmaları;** Danışman, uygulama faaliyetleri açısından projenin ayrılabilir merhalelerini tespit edip inşaat programını bu esasa göre düzenleyecektir. Merhaleleri belirlerken su dengesi, verimlilik, mali imkânlar ve havza taşkınlarını dikkate alacaktır.

➤ Danışman; yağmurlama ve/veya damla sulama sistemi için gerekli basıncı sağlayacak farklı alternatifler üzerinde çalışarak; ana sulama ve boşaltım kanalları gibi tesislerin ayrı ayrı optimizasyonlarını ve projenin planlamasını yaparak projenin ekonomik, teknik ve çevresel etki değerleri bakımından en uygun formülasyonu tespit edecektir. Bu çalışmalarda yeteri kadar proje hazırlanıp metraj ve keşiflere dayanan mukayeseler yapılacaktır.

➤ Danışman, etüt ettiği alternatifler de dâhil olmak üzere bütün iş kalemlerinin metraj ve keşiflerini hazırlayacaktır. Keşiflerin hazırlanmasında ilke olarak DSİ birim fiyatları baz alınacak, gerektiğinde bu fiyatlar, serbest piyasadaki teklifler dikkate alınmak suretiyle revize edilecektir. Keşifler TL olarak belirlenecektir. DSİ birim fiyat cetvellerinde tarifi

bulunmayan kalemlerin fiyatı, analiz yapmak suretiyle belirlenecektir. Nihai “Planlama Raporu” müsvedde olarak DSİ’ye teslim tarihinden üç ay öncesine ait birim fiyatlara göre hazırlanacaktır. Danışman, nihai formülasyona ait metraj ve keşif özetini “Planlama Raporu”nda verecektir.

➤ Danışman projenin uygulama programını, projenin yapılabilir sulama ünitelerini ve önerilen her ünitenin yıllara göre yatırım bedeli dağılımını gösterecek şekilde düzenleyecektir. Danışman, ekonomik analiz metotları ile DSİ tarafından verilecek kriterlere uyararak projenin ekonomik analizini yapacak ve sonuçlarını verecektir. Toplanan bilgiler tablo halinde sunulmalı, yorumlar ve öneriler yapılmalıdır.

➤ Proje ekonomisi, DSİ’nin belirleyeceği faiz oranları kullanılarak rantabilite ve iç karlılık esasına göre yapılacaktır. Ayrıca, projenin ekonomik değerlendirmesinde kullanılacak tüm parametreler belirlenecek, tesislerin uygulamadaki öncelik durumları, inşaat süreleri, yatırım bedellerinin yıllara göre dağılımları gibi unsurlara yönelik hassasiyet analizleri yapılacaktır.

➤ Danışman, yukarıda belirtilen ve DSİ tarafından önerilen tüm hususları dikkate alacak ancak bunlarla sınırlı kalmayıp tüm konularda başka alternatif ve çözümler üretecek ve bunları da incelemelerine dahil edecektir.

➤ Danışman, Planlama Raporunun hazırlanması için gerekli olup yukarıda belirtilmeyen diğer bütün hususları dikkate alarak hazırlayacağı “Planlama Raporu” ve rapor eklerini, DSİ normlarına ve şartnamelerine uygun bir şekilde 4. Maddede belirtilen şartları yerine getirerek tanzim edecek ve önce taslak halinde DSİ’nin tasdikine sunacaktır.

➤ Danışman, “Planlama Raporu” kapsamında önerilen tüm tesislere ait paftaları işin özelliğine göre güncellenen; 1/25000, 1/5000, 1/1000 veya 1/500 ölçekli haritaları dikkate alarak hazırlayacaktır. Projeye ait genel vaziyet planları DSİ’nin talebi ve işin özelliğine göre 1/25.000 veya 1/5.000 veya 1/1.000 veya 1/500 ölçekli sayısal haritalar üzerine işlenecektir.

➤ Tüm Ara Raporlar DSİ Genel Müdürlüğü tarafından onaylanacaktır.

➤ Tüm Ana Done Raporları ve “Planlama Raporu”, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından onaylanacaktır.

➤ Sözleşme kapsamında yapılacak işlerde kullanılan veya üretilen uydu görüntüleri fotogrametrik veriler, harita ve harita bilgileri plan ve proje çizimleri Coğrafi Bilgi Sistemlerine (CBS) altlık oluşturacak şekilde “DSİ Harita ve Harita Üretimi Genel Teknik Şartnamesi” hükümlerine ve Ulusal Koordinat Sistemine uygun olarak hazırlanacaktır. Tüm raster ve vektör verilere ait meta veriler, (Projenin Adı, Müteahhit Firmasının Adı, Projenin Yeri, Projenin Muhtevası, İşe Başlama Tarihi, Koordinat Referans Sistemi (Projeksiyon, Datum), Ölçeği, Veri Üretim Yöntemi(Basılı Haritalardan, Sayısallaştırma, GPS ölçümleri, Fotogrametrik, projelendirme vb.) bir metin dosyası halinde (\*.txt veya \*.doc formatında ) diğer verilerle birlikte DSİ’ye teslim edecektir. Proje süresince hazırlanan (\*.doc ) formatında, tablolar ve yapılan teknik hesaplamalar ise üretildiği yazılımın formatında ve (\*.txt veya \*.xls) formatında DSİ’ye teslim edilecektir.

## **5. DANIŞMAN’IN HAZIRLAYACAĞI DOKÜMANLAR**

- a. Danışman’ın bu sözleşme kapsamına giren işler için hazırlayacağı dokümanlar TSE’nin TS 88 standardına ve aşağıdaki şartlara tabii olacaktır.
- b. Danışman’ın 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 kullanılarak ciltlenecektir. Bunlar dışında değişik boyut, şekil ve tertiplerin kullanılması, DSİ ve Danışman’ın karşılıklı mutabakatı sonucunda mümkün olabilecektir.

- c. Bütün proje resimleri, metrik sistem kullanılarak hazırlanacaktır. Proje albümüne giren paftalardaki gerekli not ve açıklamaları ihtiva edecektir.
- d. Etüt edilen çeşitli alternatif planlar arasında, teklif edilen nihai projenin seçilmesinin izah edilmesine yarayan bütün hesaplar bir takım halinde DSİ'ye verilecektir.
- e. Danışman tarafından hazırlanıp DSİ'ye verilen plan, proje, rapor ve diğer dokümanlar DSİ'nin malı olacaktır. Danışman, DSİ'nin yazılı müsaadesini almadan bu dokümanları başkalarına vermeyecek ve bunlar hakkında sözlü ve yazılı yayımda bulunmayacaktır.
- f. Danışman DSİ tasvibini almak için hazırladığı tüm ana done rapor, çizim ve diğer dokümanları müsvedde **2 nüsha** olarak DSİ 3. Bölge Müdürlüğüne sunacak, DSİ Genel Müdürlüğüne onay için **ayrıca 3 nüsha** teslim edecektir. Planlama Ara Rapor ve Planlama Ana Raporu için ise müsvedde **4 nüsha** olarak DSİ 3. Bölge Müdürlüğüne sunacak, DSİ Genel Müdürlüğüne onay için **ayrıca 5 nüsha** teslim edecektir. Ayrıca sayısal ortamda (Tablolar Excel, raporlar Word ve PDF, Paftalar dxf ve resim dosyası) CD veya DVD ile teslim edilecektir. Sayısal dosyalar aramayı kolaylaştırmak için içerdikleri paftaları belirtir şekilde isimlendirilecektir. Bunlara ait masraflar Danışman tarafından karşılanacaktır.
- g. Daha önce inceleme ve onay amaçlı sunulan raporlardan hariç olmak üzere onaylanan raporlar açıklandığı şekliyle çoğaltılarak iş sonunda DSİ'ye teslim edilecektir. Nihai Planlama Raporu rapor ciltli olarak 10'ar adet bastırılacaktır. Nihai Planlama raporunun eki niteliğindeki, "Hidroloji Raporu", "Tarımsal Ekonomi ve Kamulaştırma Raporu", "Doğal Yapı Gereçleri Raporu", "Mühendislik Jeolojisi Raporu", "Arazi Sınıflandırma ve Drenaj Raporu" 6'şar takım, "ÇED ve/veya Proje Tanıtım Dosyası", "Paftalar Albümü", "Özet Raporu" 3'er takım olarak, ciltler halinde bastırılacaktır. DSİ tarafından verilen ilgili teknik şartnamelere göre hazırlanan raporların baskı masrafları Danışman tarafından karşılanacaktır. **Tüm baskılar arkalı önlü olacak ve paftalar rapor arkasında olacak şekilde ciltlenecektir. Ciltleme öncesinde idare onayı alınmak üzere örnek rapor sunulacaktır.**
- h. **Sayısal ortamda çoğaltılan raporlarda, kesinlikle idare tarafında verilen şablon kullanılacaktır.** CD içerisinde paftalar klasöründe tüm dosyalar "Baraj Adı-pafta adı " şeklinde (..... Gölet/Sulama-Genel vaziyet planı gibi) olacak, dosya isimleri aşırı uzun olup açılma problemleri yaşanmamasına dikkat edilerek gerekirse kısaltmalar yapılacaktır. Paftalar klasöründeki Jpeg ve Pdf klasöründeki paftalar onaylı imzalı olacak, raporlar arama yapılabilir özellikte olacak ve excel klasöründeki excel dosyaları makroları çalışır halde olacaktır. CAD klasöründeki dosyalar kesinlikle koordinatlı olarak açılacaktır. Tüm paftaların tek bir CAD üzerinde düzenlenmesi kabul edilmeyecektir. 25000'lik altlıklar ile açılacak şekilde CAD dosyalarının açılabilmesi için ilgili paftalar klasöründe olacaktır. DSİ tarafından verilen ilgili teknik şartnamelere göre hazırlanan raporların baskı masrafları Danışman tarafından karşılanacaktır.
- i. Danışman nihai rapor onaylandıktan sonra tüm hazırlanmış olan doküman, hesap ve çizimleri DSİ'nin belirlediği yazılım formatında sayısal ortamda hazırlayacak, **raporların arkasında antetli DVD'ye ve 3 adet harici harddiske (2 TB)** kaydederek DSİ'ye verecektir. Harici harddisk ile sunulan sayısal veriler, idarenin belirleyeceği şablonda olacaktır.

## 6. MÜHENDİSE VERİLECEK DONE VE DOKÜMANLAR

## Raporlar

- Herhangi bir rapor bulunmamaktadır.

## Rasatlar

- Özel Teknik Şartname kapsamında tariflenen işlerin yapımı için gerekli olan mevcut hidrometrik ve meteorolojik veriler.

## Haritalar

- Proje alanlarının 1/25000 ölçekli topoğrafik haritaları.

## Diğer Kurumlar

- İhtiyaç duyulması halinde, diğer kurumlardan elde edilebilecek tüm done ve dokümanların **ücreti danışman tarafından** karşılanacaktır.

## 7. İŞİN SÜRESİ ve İŞ PROGRAMI

- İşe, sözleşmenin imzalandığı tarihten itibaren 10 takvim günü içinde yer teslimi yapılarak başlanır. Danışman işe başladığını yazılı olarak DSİ'ye bildirecektir. Özel Teknik Şartnamede adı geçen işlerin ve dokümanların tamamlanma süreleri aşağıdaki paragraflarda izah edilmiştir.
- Danışman, işe başlanmasını müteakip 3 ayda bir olmak üzere iş ilerleme raporu düzenleyerek, düzenlendiği ayın en geç 10. gününe kadar DSİ'ye teslim edecektir.** İş ilerleme raporlarında işin parasal ve fiziki ilerleme durumu ve dar boğazlar ile dar boğazların aşılması için gerekli çözüm önerileri sunulacaktır.  
**Ayrıca, her hafta Cuma günü, iş ilerleme takibi ile ilgili idarenin belirleyeceği formatta bir excel dosyasını güncelleyerek ilgili kontrol mühendisleri ve Şube Müdürüne e-posta ile göndermek zorundadır.**
- İşe başlanmasını müteakip **5 gün** içerisinde iş programı hazırlanarak DSİ'nin tasdikine sunulacaktır. İş programının DSİ tarafından onayı **5** takvim günüdür. İş programında, iş programının onayından, **Planlama Ara Raporun** onayına kadar geçen süre **100 gün** olmalıdır. Planlama Ara Raporun onayından nihai "**Planlama Raporun**" onayına kadar geçen süre ise **180 gün** olmalıdır. Planlama Raporunun onayının ardından **10 gün** içinde Nihai Rapor ciltli çoğaltmalar teslim edilmelidir.
- Tüm Ara Raporların ve alt done planlama raporlarının onay süresi **30 gün** ve nihai Planlama Raporun onay süresi ise **45 gün** olup, DSİ Genel Müdürlüğü tarafından onaylanacaktır. Diğer tüm kurumlarda geçen inceleme, izin ve onay süresi **30 gün** olarak kabul edilmiştir. **İzin ve onay sürelerini geçen süreler süre uzatımı konusudur.**
- Sözleşme konusu iş kapsamında nihai Planlama Raporunun, alt done raporları ile beraber hazırlanması ve onay süresi, toplam **300 gündür.**
- Yukarıda tanımlanan tüm süreler **takvim günü** olup hafta sonları ve resmi tatiller bu süreler içerisinde değerlendirilir. Danışman iş programını hazırlarken bu hususu göz önünde bulunduracaktır.
- Harita ve Hidroloji çalışmalarında DSİ'den kaynaklanan gecikmeler, tüm işi etkilediğinden doğrudan süre uzatımı konusudur.
- Arazi Tasnif ve Drenaj, Tarımsal Ekonomi ve Hidroloji çalışmalarını, Doğal Yapı Gereçleri ise Mühendislik Jeolojisi ve Kamulaştırma çalışmalarını etkilediğinden, her iki iş gurubu ayrı ayrı değerlendirilerek Danışmandan veya DSİ'den kaynaklanma durumuna göre süre uzatımı verilir. İş programında bu durum dikkate alınmalıdır.
- Sunulan raporların 2. ve daha fazla düzeltilerek sunulması halinde DSİ inceleme ve onay süreleri, 7.d maddesinde belirtilen sürelerin 1/3'ü olarak kabul edilir.

- j. Proje Tanıtım Dosyalarının hazırlanması ve dosya ücreti yatırılarak e-çed sistemine girilmesi işlemi, ruhsat alındıktan sonra 30 gün içinde gerçekleştirilmelidir. Aksi takdirde başvurudaki 30 günü aşan gecikmeler süre uzatımı olarak verilmeyecektir.

## 8. ÖDEME ESASLARI

“Kütahya-Pazarlar Saray Göleti Planlama Raporu Yapımı” işinin karşılığı aşağıda belirtilen aşamalara göre ödenecektir. İlgili aşama tamamlandığında aşağıda belirtilen oranlarda ödeme yapılacak olup; ödemeler, sözleşme bedelinin ödeme oranı ile çarpımı şeklinde olacaktır.

Sıra	Ödeme Planı	Ödeme Oranı (%)
1	Planlama Ara Raporun DSİ tarafından onayı	30
2	Sondaj Raporu onayı	15
3	Planlama Raporun DSİ tarafından uygun bulunması	50
4	ÇED	5
	TOPLAM	100



**KÜTAHYA PAZARLAR SARAY GÖLETİ**  
**PLANLAMA RAPORU YAPIMI**  
**MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ VE DOĞAL YAPI GEREÇLERİ**  
**ÖZEL TEKNİK ŞARTNAMESİ**

**1.1 Genel hükümler:**

**1.1.1 Amaç**

Jeoteknik etütlerde; yapımı düşünülen gölet, isale hattı, diğer su yapılarının jeoteknik etütleri ve doğal yapı gereçleri etütleri yapılacak, elde edilen bilgi ve veriler ışığında baraj yapılmasına yönelik jeoteknik özellikler ve buna bağlı olarak baraj yapım maliyetinin bulunması amacı ile temel özellikler belirlenecek ve raporlar hazırlanacaktır.

**1.1.2 Kapsam**

Bu amaçla aşağıda belirtilen konularda çalışma yapılacaktır.

- Proje taslağı incelenerek, arazide ön araştırma yapılacak
- Arazide detaylı jeolojik çalışmalar planlanacak ve yapılacak
- Arazide yapılacak araştırmalar (malzeme çalışmaları, sondajlar, araştırma çukurları, jeofizik, kaya mekaniğı vb.) planlanacak ve yapılacak.
- Elde edilen sonuçlar DSİ Jeoteknik Etüt Şartnamesine (**2016 yılında hazırlanan**) ve **kontrol mühendisi tarafından verilecek olan Proje Raporu Formatına** göre planlama etüt çalışmalarına başlanarak planlama aşaması jeoteknik etüt raporu hazırlanacaktır.

-İnceleme alanı ve proje ile ilgili deprem bölgelerinin ilgisi, aletsel ve aletsel olmayan verilere dayanan deprem değerlendirmeleri ve deprem yönünden etkin faylar incelenecektir. Bu amaçla DSİ ve diğer kuruluşların (Bayındırlık Bakanlığı Deprem Araştırma Enstitüsü, Kandilli Rasathanesi, İÜFF ve İTÜ'nün Sismoloji Enstitüleri, vb.) çalışmalarından ve yayınlarından yararlanılacaktır.

**1.1.3 Arazi çalışmaları**

Arazi çalışmaları sırasında jeoteknik (gölet) ve doğal yapı malzemeleri (gölet ve boru güzergahı) olmak üzere başlıca 2 ana konu üzerinde durulacaktır. Proje alanı ve çevresinin jeolojik haritalaması yapılacaktır. Kaya birimleri tanımlanacak, fiziksel veya yapısal özellikleri araştırılacaktır. Eklemler, faylar, erime boşlukları ve ayrışma zonları haritaya işaretlenecektir.

Yapı yerleri ve göl alanındaki kaya birimlerinin duraylılık ve su tutma yönünden



tanımlaması yapılacaktır.

Toprak örtüsü, yamaç molozu vb. oluşumların kalınlıkları ve duraylılıkları saptanmaya çalışılacaktır.

Vadi tabanındaki alüvyonun kalınlığı, niteliği ve sızdırmazlık durumu belirlenecektir. Organik kil, turba özelliğindeki zemin ile taşıma gücü zayıf zeminlerin varlığı özenle incelenecektir.

Yakın çevredeki kuyulardan yeraltısuyu durumu araştırılacak ve kaynaklar haritaya işaretlenecektir. Özellikle 10 litre/s'den daha büyük debili kaynaklarda kot ve yerleri belirlenecek ve haritaya işaretlenecektir.

Dolusavak, derivasyon ve batardo gibi yardımcı yapı yerleri için uygun yer ve güzergah seçimi çalışmaları yapılacaktır. Bölgenin depremsel özellikleri konusunda bilgi edinilecektir.

Boru güzergâhı için malzeme çalışması yapılacaktır.

Doğal yapı malzemesi için geçirimsiz, geçirimli, filtre, beton agrega ve kaya dolgu ocakları, olanaklar ölçüsünde, öncelikle proje alanı içinde ve yakın çevresinde aranacaktır.

Malzemelerin arazide gözle ve elle yapılan denemeler ile nitelikleri belirlenerek, alınabilecek malzeme niceliği yaklaşık saptanacaktır.

Belirlenen malzeme alanlarının yerleri ve sınırları haritaya çizilecektir. Ayrıca malzeme alanlarına ulaşım ve malzeme alanlarının yapı yerlerine uzaklığı belirlenecektir.

Göl alanından malzeme alınması halinde, su tutma ve duraylılık yönünden sorun yaratılmaması göz önünde bulundurulacaktır.

#### **1.1.4 Jeoteknik planlama etüt aşamalarının, planlanması ve sonuçlandırılması**

Yukarıda belirtilen çalışmalar baraj özelliklerine ve İdarenin isteğine bağlı olarak; planlama çalışmaları ve raporları (Jeoteknik Planlama Etüt Raporu, Doğal Yapı Gereçleri Planlama Aşaması Etüt Raporu ve Temel Sondaj Raporu) yapılarak kesin proje ve uygulama aşamalarına veri tabanı oluşturulmak amacıyla DSİ'ye sunulacaktır.

Baraj yapı yerleri, boru güzergâhı ve doğal yapı gereçlerinin olduğu kesimlerdeki detaylı jeoteknik ve malzeme etütleri Danışman tarafından tamamlanacaktır. Jeoteknik (baraj, sondaj ve yarma yerleri) ve malzeme alanlarının özelliklerinin aydınlanmasına hizmet edecek araştırma programı Danışman tarafından belirlenecektir.

Bu aşamalarda yapılacak Jeoteknik etütlerin kapsamı, yapımı düşünülen su yapısı ve/veya yapıların özelliklerine göre planlanacak ve elde edilecek sonuçlara göre raporlar yazılacaktır.

Planlama aşamasında projenin değişimi veya başka önlemler alınması gerekirse ek etütler

yapılacaktır. Bunu İdare veya Danışman teklif edecektir. İlave sondaj açımı, araştırma çukuru, laboratuvar deneyleri ve ek etütler gerekirse Danışman tarafından karşılanacaktır.

Jeoteknik etütün planlaması ve gerçekleştirilmesi, arazi ve laboratuvar deneylerinin denetlenmesi, etüt sonuçlarından kesin proje için gerekli verilerin değerlendirilerek proje mühendisine sunulması, jeoteknik etüt-doğal yapı gereçleri raporunun hazırlanması jeoteknik ve su yapıları konusunda deneyimli jeoloji mühendisi tarafından yapılacaktır. Etüt ve planlama aşamalarında proje uzmanları ile jeoloji mühendisleri her şartta bilgi alışverişinde bulunacaktır. **Proje kapsamında en az beş yıl su yapıları çalışmalarında deneyimli bir adet jeoloji müh. / yük. müh. işin başında bulunacaktır.**

Doğal yapı gereçleri deneyleri, kaya ve zemin mekaniği deneyleri Danışman tarafından akredite laboratuvarlarda, üniversite veya DSİ laboratuvarlarında bedeli karşılığında DSİ teknik şartnamesine uygun olarak yaptırılacaktır.

Danışman işe başlamadan 15 gün önce DSİ 3. Bölge Müdürlüğü'ne haber verecek, Bölge Müdürlüğü elemanları olan sondör ve arazi kontrol teknisyeni ile program yaparak arazide birlikte çalışılacaktır. Gerektiğinde çalışmalara jeoloji mühendisi de katılacaktır.

Temel araştırma sondajlarının ve deneylerinin yapımı esnasında Danışman DSİ 3. Bölge Müdürlüğü Sondaj Şube Müdürlüğü tarafından verilecek sondör ile; aynı şekilde malzeme araştırma çukurlarının açımı esnasında da DSİ 3. Bölge Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürlüğü Şubesinde jeoloji mühendisi ile devamlı işbirliği içerisinde olarak beraber çalışacaktır.

Sondajlar, ilgili mühendis tarafından belirlendikten sonra sondaj talimatı hazırlanarak 3. Bölge Müdürlüğü tarafından onaylandıktan sonra Mühendis tarafından yaptırılacaktır.

Tüm sondajlarda alınacak olan karot numuneleri karot sandıklarına konarak fotoğraflandırdıktan sonra renkli olarak 4 adet Temel Araştırma Sondaj Raporu hazırlanarak DSİ 3. Bölge Müdürlüğü Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürlüğü'ne teslim edilecektir. Daha sonra tüm sondaj karotlarının DSİ 3. Bölge Müdürlüğüne ait olan Eskişehir Merkez Çavlum Köyü'nde bulunan karot ambarına sağlıklı bir şekilde nakliyatı yapılacaktır.

İhale muhtevasında bulunan temel sondaj işleri, bu işle ilgili yeterli miktardaki makinelerin, ekipmanların ve işçiliğin temini, ikmali ile gerekli ekiplerin kurularak ve tanzim edilerek işletilmesiyle uygulama projelerinde gösterilmiş veya İdare tarafından istenen herhangi bir şekilde, DSİ Temel Sondaj ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesine tam uyularak ve sözleşme şartlarına bağlı kalınarak yapılacaktır.

### **1.1.5 Jeoteknik etüt raporlarının yazımında genelde uyulması gereken kurallar**

a-Jeoteknik etütlerin tamamlanması ve laboratuvar sonuçlarının alınmasından sonra her aşama (Jeoteknik Planlama Raporu, Doğal Yapı Gereçleri Planlama Raporu ve Temel Sondaj Raporu ) için şartnamedeki içeriğe uygun olarak jeoteknik etüt raporları yazılacaktır. Bu raporlar ayrı birer rapor olarak Mühendis tarafından hazırlanacaktır. **Söz konusu raporlar hazırlanırken yapılacak tüm çalışmalar DSİ Jeoteknik Etüt Şartnamesine (2016 yılında hazırlanan) ve kontrol mühendisi tarafından verilecek olan Proje Raporu Formatına uygun olarak hazırlanacaktır.** Raporlar İdarece tasdik edildikten sonra kabul edilecektir.

b-Danışman, arazi çalışmaları ve laboratuvar deneyleri tamamlandıktan sonra sonuçları değerlendirecek ve rapor yazımına başlayacaktır.

c-Raporda ek olarak konulacak paftaların küçültülmesi ve büyütülmesinde karşılaşılabilecek sorunları en aza indirmek amacıyla belirli ölçülerde üç tür pafta boyu saptanmıştır. En büyük pafta boyutu dış çizgiler arası 84 x 60 cm, orta pafta boyutu 42 x 29,7 cm, küçük pafta boyutu ise 29,7 x 21 cm'dir. Paftaların hazırlanmasında bu standartlara uyulmasına özen gösterilecektir. Zorunluluk nedeniyle bu ölçülerin dışına çıkılması gerektiğinde ise en/boy oranı 2/3 olarak seçilecektir.

d-Jeolojik harita ve kesitlerin tamamında sürsaj taraması yapılacak veya boyanacaktır. Harita veya kesitler üzerinde bulunan bütün renk ve simgelerin anlamları aynı pafta üzerinde açıklanacaktır. Haritada ve kesitlerde kullanılacak genel, litolojik, yapı malzemesi, yapısal ve mühendislik jeolojisi simgeleri Jeoteknik Etüt Şartnamesi kitabında yer almaktadır.

e-Harita ve kesitlerde çizgisel ölçek kullanılacak, yön gösterme Türkçe harfler (Kuzey : K, Güney : G) ile yapılacaktır.

f-Rapor kapakları; planlama aşaması raporlarında dış kapakta düz beyaz kartondan olacak, proje adı ön kapağa yazılacaktır. Arka kapağın iç kısmı cepli olacak ve rapor ekindeki paftalar katlanarak bu cebin içine konacak ve rapor paftaları ile beraber ciltlenecektir. Ya da spiral ciltlenecektir.

g-Jeoteknik ve doğal yapı gereçleri raporlarındaki onay sayfası, pafta antetleri, 3. Bölge Müdürlüğü ve Jeoteknik Hizmetler ve YAS Şube Müdürlüğü adına düzenlenecektir. Onay sayfası karton kapağın bir altına konacaktır.

h-Sözleşme kapsamında yapılacak işlerde kullanılan veya üretilen uydu görüntüleri fotogrametrik veriler, harita ve harita bilgileri plan ve proje çizimleri, sondaj kuyuları,

araştırma çukurları ve toprak numune alım noktaları vb. yeraltı ve yerüstü her türlü detaya ait konum bilgileri Coğrafi Bilgi Sistemlerine (CBS) altlık oluşturacak şekilde (XYZ) Ulusal Koordinat Sistemine dayalı olarak üretilerek, bu koordinatlar rapor ve paftalarda belirtilecektir. Jeoteknik ve doğal yapı gereçleri raporları 8 adet çoğaltılmalıdır.

## **1.2 Jeoteknik etütler ve rapor yazımına ilişkin esaslar**

Büro ve arazi çalışmaları olarak planlanan jeoteknik etütlerde;

a-Haritalar 1/1 000, 1/2 000, 1/5 000, 1/25 000 ölçekli olacaktır. En uygunu, yapı yerinin 1/1000 ölçekli, göl alanının 1/5 000 ölçekli topoğrafik haritalarının olmasıdır. Göl alanı çok büyük ise 1/25 000 veya 1/50 000 ölçekli haritalar hazırlanacaktır.

b-Proje özellikleri: Yapı yerlerinin, boru hatları ve proje özellikleri ayrıntılı olarak belirtilecektir. Planlama mühendisi yapıların yerleşim planını jeoloji mühendisine verecektir.

c-Arazi çalışmaları: Ayrıntılı jeoloji çalışmaları; bent yeri, göl alanı, varsa isale hattı, boru güzergahları (ana boru, yedek ve tersiyer) ve diğer su yapılarının yapı gereçleri sahalarından oluşmaktadır.

Planlama Raporu Yapımı içinde yapılacak yapılar ve bu yapılar hakkında bilgiler aşağıda verilmiştir.

### **1- Gölet:**

Baraj yeri çalışmalarında mevcut formasyonların cinsi, konumu, yayılma genişlikleri, varsa mevcut örtü tabakasının kalınlığı (moloz veya toprak kalınlığını bulmak için gereken yerlerde araştırma hendeği veya yarmalar açtırılacaktır) ve altındaki kayacın cinsi tabakalanma, eklem, fay, kıvrım, heyelan, kaynaklar haritaya işlenecektir. Bu arada formasyonların fiziki özellikleri, birbirine göre uyumlu olup olmadıkları, vadi tabanında mevcutsa alüvyon tahmini kalınlığı not edilecek ve yüzey görünüşe göre jeolojik yapıyı aydınlatmak amacıyla kesitler yapılacaktır. Tanımda güçlük çekilen kayalardan arazi dönüşünde laboratuvarında incelenmek üzere örnekler alınacaktır. Mümkün olursa bu örnekler arazi çalışmaları sırasında laboratuvara gönderilecektir.

Gölet yerinde tanımlanması yapılan kayaçlar duraylılık ve geçirimsizlik olmak üzere iki yönden incelenecektir.

Gölet gövdesinin oturacağı yerde yamaçların, dolusavak, dipsavak, varsa cebri boru güzergahlarının, yerleşim yerinin duraylılık durumları harici görünüşleri ile incelenecektir. Vadi tabanında kalınca bir alüvyon varsa ve gövde alüvyal malzeme üzerine oturtulacak ise bunun durumu hazırlanacak sondaj programına göre açılacak kuyularda yapılacak deneylerin (penetrasyon, pressiometre, kanatlı kesici v.b.) neticesinde anlaşılacaktır.

Gölet yerindeki formasyonların yüzeysel görünüşü geçirimsizlik yönünden tecrübeli bir jeoloji mühendisine ön fikir verecek, asıl geçirimsizlik özellikleri açılacak sondajlarda yapılacak su deneyleri ile anlaşılacaktır.

Gölet yeri çalışmaları esnasında, yapılacak sondaj ve deneme enjeksiyonu yerleri arazide belirlenecektir.

Tüm jeolojik çalışmalar aks yeri için 1/1 000 ölçekli harita üzerinde yapılacaktır.

Göl alanı haritalamasında çalışma, pusula ve altimetre ile ölçüler alınarak küçük rezervuar olduğu için 1/5 000 ölçekli haritalar üzerinde yapılacaktır. Göl alanında da bent yerinde olduğu gibi jeoloji çalışması yapılacaktır. Formasyon cinsleri, yayılımları, örtü birimleri ve diğer bent yeri haritalamasında açıklanan özellikleri incelenecek ve kesitler alınacaktır.

Tanımlanması yapılan göl alanı formasyonlarının duraylılık ve sızma yönünden bir sorun meydana getirip getirmeyeceği incelenecektir. Gereken yerde sondaj araştırmaları istenecektir.

Göl alanındaki formasyonların ayrışma durumları, erozyona karşı dayanıklılıkları eski ve potansiyel heyelanlar, bunların genişlikleri gölün dolup boşalması ile meydana getirilebileceği durumlar incelenecektir. Bilindiği gibi ani ve büyük boyutlu heyelanlar gövdeyi tehlikeli durumlara sokabilecektir. Göl alanlarında ani olmayan fakat büyük boyutlu heyelanlar barajın hesaplanan süreden önce dolmasını ve bu sebeple de baran ekonomisini etkileyecektir.

Göl alanında yapılan haritalama sırasında geçirimsizlik yönünden kritik durumlar görülebilir. Bu durumda çevre jeolojisi çalışma zorunluluğu ortaya çıkacaktır. Çevre jeolojisi, su kaçakları yönünden şüphesi görülen her baraj yerinde zorunludur. 1/25 000 ölçekli topoğrafik haritalar kullanılarak hazırlanacaktır.

Ayrıca su altında kalacak zeminde varsa tuzlu, jipsli formasyonların suyun kalitesine etkisi, varsa maden ocakları ve tarihi eserler, kaynaklar incelenecektir.

Jeoloji mühendisi çalışmaları sırasında kesitler hazırlayarak mevcut formasyonların stratigrafik ilişkilerini ortaya çıkaracaktır.

Çevre jeolojisinde en önemli konu, geçirimsiz formasyonların göl sahası haricinde hangi kotta ve hangi noktalara kadar uzandığının belirlenerek hiçbir kuşkuyla yer vermeyecek şekilde aydınlatılması olacaktır.

Yeraltısu koşullarının belirlenebilmesi için bölgenin jeolojik yapısı ile ilgili bilgilere ek olarak asılı su tablası veya artezyen şartlarının mevcut olup olmadığı araştırılacaktır. Sondaj kuyularına takılan stand pipe veya piyezometlerle YAS'nın seviyeleri ve basınçları ölçülecektir.

Derivasyon (kondüvi, dipsavak) yerindeki kayaçlarının duraylılığı, geçirimsizliği ve diğer jeoteknik özelliklerini belirlemek için; derivasyon yerindeki kayaçlar yaşlıdan gence doğru

birer birer ele alınarak her birinin jeoteknik özellikleri açıklanacaktır. Bu bölümde Jeoteknik koşulların projeye etkileri, derivasyon giriş ve çıkış ağzlarından duraylılık, derivasyon açımı sırasında geçirimsizlik (derivasyon kondüvi, dipsavak'a su gelimi) yönünden alınması gereken önlemler, derivasyonun keseceği birimlerin ve örtü tabakalarının cinsleri, kalınlıkları tarif edilecektir.

Baraj depolama yapı yerlerinin (aks, sedde, dolusavak, kondüvi, dipsavak, batardo vb.) jeoteknik özelliklerini (geçirimsizlik, taşıma, dayanım vb.) ortaya çıkarmak amacıyla temel araştırma sondajları açılacaktır.

-Sondajlar formasyonların özelliklerine göre yeterli veriyi elde edilebilecek sayı ve derinlikte olacaktır.

-Bütün kuyularda, alüvyon zeminlerde basınçsız su deneyleri (permeabilite) ve kayada derinliğe göre değişen basınçlarda basınçlı su deneyleri (Lugeon) yapılacaktır.

-Sondajlarda alüvyonun taşıma gücü ve diğer jeoteknik parametrelerin ortaya çıkarılması için presiyometre, standart penetrasyon ve diğer deneyler yapılacaktır.

-Açılan sondajlarda geçilen killi seviyelerden veya alüvyonun ince malzemeli kısmından gerektiğinde projede çalışan teknik elemanın belirteceği seviyelerden örselenmemiş örnekler alınacak ve bunlar üzerinde gerekli görülen laboratuvar deneyleri yapılacaktır.

-Sondajlarda yapılacak olan işlemler ayrıntılı olarak hazırlanacak olan sondaj talimatında ayrıca belirtilecektir.

- Tüm bu çalışmalar yapıldıktan sonra 2017 yılına ait enjeksiyon maliyeti çıkarılarak Raporunda belirtilmelidir.

-Gövde altında alüvyonun kalın olması ve kaldırılmadan gövde inşa edilmesi durumunda alüvyonda presiyometre deneyi yapılarak taşıma gücü belirlenmeli ve alüvyonun hangi seviyeye kadar kaldırılacağı tespit edilmelidir.

## **2- Doğal Yapı Gereçleri**

Doğal yapı gereçleri çalışmaları kapsamına; geçirimsiz, yarı geçirimli, geçirimli ve kaya dolgu malzemeleri, filtre, beton agregası, riprap gibi her cins doğal malzeme girmektedir. Arazide yapılacak incelemeler sonucu malzeme yerlerinin belirlenmesi, malzeme alanlarının yapı yerine mevcut yollardan uzaklıklarının ve yol durumlarının tespiti, malzeme alanlarında açtırılan deneme kuyularının deskripsiyonlarının yapılması gerekmektedir. Bu aşamadan sonra kuyu kesitlerinin hazırlanması, alanın her kesimini karakterize edecek olan örneklerin alınarak laboratuvara nakledilmesi, her cins malzeme için gereken deneylerin kalite kontrol laboratuvarlarında yaptırılması gerekmektedir. Deney sonuçlarına

göre, kullanma limitine uymayan kuyular alan dışında bırakılarak malzeme alan sınırları yeniden belirlenmelidir. Yeni alan sınırlarına göre malzeme rezervleri belirlenecek ve malzeme paftalarına işlenecektir.

Arazi incelemeleri sonucu belirlenen her türden malzeme alanında, malzemenin düşey ve yanal yönlerindeki devamlılığını ve kalitesini anlayabilmek için, çeşitli yöntemlerle kuyular açtırlacaktır. Toprak malzeme alanlarında, en çok 50 m aralıklarla ve karelej sistemiyle kuyuların açılması, en ideal ayrıntıda araştırma yapmayı sağlayacaktır.

Dolguda veya beton imalatında kullanılacak toprak malzeme alanlarında; plastisite, granülometri, nem vb. yönlerle farklılık gösteren her kuyudan örnek alınması esas olmakla beraber; alanın her kesimini temsil edecek şekilde yani alanda mevcut kuyulardan yeterli aralıklarla örnek alınması da gerekecektir.

Doğal yapı gereçleri araştırması Danışman tarafından yapılacaktır. Yapı yerleri için gerekli olabilecek geçirimli, geçirimsiz, yarı geçirimli ve kaya malzeme alanları tespit edilerek çalışılmalıdır. Malzeme miktarları ihtiyacının en az 1,5 katı olacak şekilde tespit edilecektir. Danışman belirlediği gölet tipine göre yeterli miktardaki malzemeyi bulmak durumundadır.

Planlama aşamasında doğal yapı malzemesi alanlarından kalite kontrol laboratuvarlarına gönderilen toprak ve kaya örnekleri üzerinde jeoteknik şartnamede yer alan deneylerin yapılması istenecektir.

**Danışman, doğal yapı malzeme sahalarını belirleme aşamasında, MİGEM den malzeme alanlarının durumunu (ruhsat vb.) sorgulatacak ve sonucuna göre hareket edecektir. Bu konuda tüm sorumluluk Danışmana ait olup, doğal yapı gereçleri raporu hazırlandıktan sonra, malzeme alanlarında sıkıntı (ruhsatlı alan vb.) çıkması halinde, yeni sahalar araştırmak ve raporları yenilemek Danışmanın yükümlülüğünde olacaktır.**

**Malzeme arazi çalışmasına başlanmadan önce muhtemel sahaların ruhsat sorgulamaları MİGEM' den yaptırılacak ve Bölge Müdürlüğü'ne sunulacaktır.**

**Gövde tipi homojen dolgu olarak inşa edilecek barajlarda filtre kum çakıl malzemeler kırma taş yolu ile elde edilmeyecek mutlaka dere kum ve çakılı kullanılacaktır.**

**Gövde tipi kil çekirdekli zonlu veya kil çekirdekli kaya dolgu tipinde inşa edilecek tlerde filtre kum ve çakıl kırmataş yolu ile elde edilebilecek ve yalnızca kireçtaşlarından kırma eleme yapılabilecek olup kırma sırasında oluşacak kaya unu yıkama yolu ile kum ve çakıldan uzaklaştırılacaktır.**

**Malzeme ocağı ulaşım yolları malzeme sahasının sınırına kadar**



**projelendirilecektir. Özellikle kaya ocaklarında kaya ocağının alt sınırına değil işletme yapılacak üst kotuna kadar yol projesi hazırlanacaktır.**

**Malzeme ocağı ulaşım yolları ile ilgili mesafeler varsa yarma ve dolgu şevleri ayrıntılı olarak belirlenecektir.**

#### **A-Geçirimsiz malzeme**

-Geçirimsiz malzeme alanları; içinde en az %12 kil özelliği gösteren, plastik ince malzeme bulunan; kil, silt ve çakılın değişik oranlardaki karışımından oluşmalıdır.

-Kuyudan çıkarılan malzeme temiz bir satıhta biriktirilecek, kürekle iyice karıştırılacak ve en az 50 kg karışık malzeme örnek torbasına konulacak ve etiketlenecektir.

#### **B- Geçirimli malzeme**

Geçirimli malzeme geçirimsizlik katsayısı  $K=10^{-4}$  cm/s den fazla olan ve içinde % 5 ten az ince tane (kil veya silt) kapsayan kum, çakıl ve blok'un değişik oranlardaki karışımlarından oluşan geçirimli malzeme; akarsu ve kuru çay yataklarında, birikinti konilerinde, taşkın ovası alüvyonunda, eski alüvyon ve teras oluşuklarında araştırılacaktır.

Örnek alınacak malzeme miktarı, en büyük tane çapına bağlı olarak (TS 707) en az 80 kg olacaktır.

#### **C-Yarı geçirimli malzeme alanları**

Geçirimsizlik katsayısı  $K=10^{-4}$  -  $10^{-6}$  cm/s arasında olan ve içinde kil cinsinden plastik ince tane (200 nolu elek altı) oranı % 5 ile 12 arasında olan; ancak ince tane sadece silt ise, bu oranın % 30 a kadar çıkabildiği, kil ve siltli kum, çakıl ve blokların değişik oranlardaki karışımından oluşan malzeme, yarı geçirimli olarak kabul edilecektir. Gölet veya göletin kabuk zonunda kullanılacak olan bu tür malzemenin sıkışmış haldeki birim ağırlığının yüksek olması tercih edilecek; iri kum, çakıl ve blok oranı fazla malzeme ihtiva eden alanlar, yarı geçirimli malzeme alanı olarak incelenecektir.

#### **D- Kaya Malzeme**

-Kaya malzeme ihtiyacı olduğu takdirde (depolama dolgusunda ve beton için gerekli geçirimli alanlar yok ise kırma taş) kaya malzeme alanları çalışılarak kaya ocağı tespit edilecektir.

-Kaya ocağının rezervini çıkarmak amacıyla yeterli sayıda ve derinlikte temel araştırma sondajı açılacaktır.

-Kaya ocağı alanının yeri tarif edilecek, yapı yerine taşıma uzaklığı ve yol durumu hakkında bilgi verilecektir. Rezervi belirtilecektir. Kaya alanları için "Mermer ocağı arama veya işletme ruhsatı" verilip verilmediği hakkında bilgi verilecektir.

-Örneklere ait laboratuvar deney sonuçları irdelenecektir.

-Alandaki kayacın cinsi, görünür kalınlığı, genel topoğrafik görünümü, üstte mevcut bitki örtüsü ve toprak kalınlığı ile dekapaj miktarı belirtilecektir. Kimyasal ayrışma (Hidrotermal alterasyon) zonlarının olup olmadığı, tektonik yapı, dokanak, fay ve eklem aralıkları, varsa tabaka kalınlıkları hakkında bilgi verilecektir. Ayrıca ocağın verim durumu tahmin edilecektir.

-Yapılmışsa kaya verim deneyi, deneme dolgusu sonuçları hakkında bilgi verilecektir. Sondaj yapılmışsa, her bir kuyunun karot deskripsiyonları ve karot yüzdeleri hakkında bilgi verilecektir.

-Birden fazla kaya alanı incelenmişse, kullanımındaki öncelik sırası da belirtilecektir.

#### **E- Kazı Malzemesi**

Yapılardan çıkacak kazı malzemesinin cins ve miktarları belirtilecektir. Bunların yapıda kullanma yerleri hakkında öneriler getirilecektir.

-Danışman, laboratuvar deney sonuçları tamamlandıktan sonra, deney sonuçlarını değerlendirecek ve rapor yazımına başlanacaktır.

-Malzeme alanının kullanımı ile ilgili stratejik noktalar varsa, hem raporun sonuç ve öneriler bölümünde anlatılacak ayrıca ilgili paftalarda notlar halinde belirtilecektir. Böylece uygulama aşamasında doğabilecek her türlü karışıklık önlenmiş olacaktır.

-Malzeme alanlarının sınırları, laboratuvar incelemeleri sonunda olumsuz sonuçlar veren örneklere ait kuyular alan dışında bırakılarak, yeniden çizilecek ve bu yeni sınırlara göre rezerv hesabı yapılacaktır. En son belirlenen malzeme cins, rezerv, nitelik ve yapıya uzaklık planlama ve/veya proje mühendisince irdelenmesi gerekeceğinden, bu hususta özenli ve dikkatli rezerv hesapları yapılacaktır.

-Beton agregası için, laboratuvar sonuçları değerlendirilerek uygun olmayan alanların yerine alternatif çözüm önerilecektir. (Örneğin; kayada kırma taş agrega elde edilmesi ile çok uzak yerden doğal agrega getirilmesi arasında ekonomik analiz yapılacaktır.)

-Malzeme alanlarından baraj yerine ulaşım uzaklığı harita mesafesinden değil, yapılacak yolun eğimine uygun olacak şekilde hesaplanarak verilecektir.

-Doğal yapı malzemelerine ait ocakların ruhsatlı olup olmadığı, ilgili dairelerle yazışarak kapalı veya başkası adına ruhsatlı olup olmadığı Danışman tarafından araştırılacaktır.

-Danışman tarafından yapılacak olan tüm jeoteknik ve malzeme etütleri “Jeoteknik Etüt Şartnamesi” ve “Doğal Yapı Malzeme Etütleri Şartnamesine uygun olarak yapılacaktır.

Etüt sırasında kuyularının koordinatları GPS (Küresel Konumlama Sistemleri) kullanılarak belirlenecek ve raporda belirtilecektir.

### **3-Sondaj Çalışmaları**

A- İşin büyüklüğüne göre çalışmalara en az iki adet sondaj makinesi ile eş zamanlı olarak başlanacaktır.

B-Sondaj makinesi özellikleri ve bir adet makinede bulunması gereken ekipmanlar aşağıda belirtilmiştir. Tüm malzemeler yedekli olarak şantiyede bulunmalıdır.

- 1- Temel sondaj ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesi 2013’e göre işin başında şantiye şefi olarak bir mühendis (Jeoloji, Maden, Jeofizik, Petrol) bulundurulacaktır.
- 2- Sondaj makinası sondaj projesinde öngörülen en derin kuyunun en az 2 katı delme kapasitesine sahip ve morset çapı (en az 90 mm) NW muhafaza borusunun geçeceği şekilde dönerek borulama yapmaya uygun olacaktır.
- 3- Sondaj makinası idarenin isteği doğrultusunda kamyonla indirilip kızaklı hale getirilebilecek özellikte olmalıdır.
- 4- Her türlü formasyonda karotlu ilerleme, tarama, dönerek ve çakarak borulama yapabilecek, Basınçlı Su Deneyi (BST), Standart Penetrasyon Deneyi (SPT), Permeabilite Deneyi (Basınçsız Su Deneyi), Bozulmamış Numune Alma (UD) deneylerini yapma, karotları sandıklarına yerleştirme deneyim bilgi ve becerisine sahip olan her bir sondaj makinası için en az 1 sondör ve sondaj işçisi bulundurulacaktır.
- 5- Sirkülasyon pompası (sondaj devir daim pompası) en az 2 litre/saniye debide ve 40 bar basınçta çalışmaya uygun pistonlu triplex pompa olacaktır (Tip 535 pompa).
- 6- Ayrıca 1 adet ikmal pompası ve yeteri kadar su borusu bulundurulacaktır. (Boru dereden sondaj başına su basmak için).
- 7- Yeraltı su seviyesini ölçmek için elektrikli metre (En az 100 m) bulundurulacaktır.

## **SONDAJ EKİPMANLARI**

- 1- Her makine için projede deleceği en derin kuyunun 2 katı BW veya NW çaplı tij ve yardımcı ekipmanlar.
- 2- Her makine için projede deleceği en derin kuyunun 2 katı NW ve BW çaplı muhafaza borusu ile en az 2'şer adet çarık vidye ve elması, gerektiğinde boru ilerleme vidyesi ve elması ve yardımcı ekipmanları bulundurulacaktır.
- 3- En az 2'şer adet ve iki ayrı çapta 86 mm ve 76 mm veya N ve B çapta tekli ve çiftli karotiyer, portkron, sekman, formasyona uygun vidye ve elmas matkaplar bulundurulacaktır. Wire-Line takımlar zeminin uygun olması ve idarenin onayı ile kullanılabilir.
- 4- En az ön görülen geçilecek alüvyon formasyonu kalınlığı kadar 4 ½" (H çaplı boru) çakma borusu, çakma kılavuzu, çakma çarığı bulundurulacaktır.
- 5- Uygun karot oluğu ve yeterli sayıda ve özellikte standartlara uygun karot sandığı bulundurulacaktır.

## **DENEY TAKIMLARI**

### **Basıncılı Su Denevi (BST)**

- 1- Her sondaj makinasında en az 2 adet 64 ve 54 mm çapında, lastik boyu en az 1 m olan paker takımı, şişirme pompası, hortumu ve yardımcı ekipmanları bulundurulacaktır.
- 2- 10 bar basınca dayanıklı, litre hassasiyetinde ölçüm yapabilen, giriş çapı 1" olan su saati (2 adet) bulundurulacaktır.
- 3- 10 cm ölçü kadranına sahip ve 25 ila 16 bar basınç göstergeli gliserinli (yağlı) manometre (2 adet) bulundurulacaktır.

### **Permeabilite Denevi (Basıncısız su tecrübesi)**

- 1- Permeabilite deneyi için yeterli sayıda 4 ½" çaplı ve 5 Feet (1,5m) boyunda çakma borusu ve ekipmanları, çakma kılavuzu, delikli perfore boru ve hortumları bulundurulacaktır.

### **Standart Penetrasyon Denevi (SPT)**

- 1- Standart penetrasyon deneyleri için; en az 1 adet 2" çapında standartlara uygun sempler (Yarıklı SPT deney takımı) ve yardımcı ekipmanları bulundurulacaktır.

- 2- 63,5 kg ağırlığında Şahmerdan, 28mm çapında kendir halat (15m) veya otomatik yada yarı otomatik SPT deney düzeneği bulundurulacaktır.
- 3- Yeterli sayıda 4 ½” (H) çaplı ve 5 Feet (1,5m) boyunda çakma borusu ve ekipmanları bulundurulacaktır.

### **Bozulmamış Numune (UD)**

- 1- Bozulmamış numune alınması için Pirinç veya paslanmaz çelikten 70cm boyunda ve 2 ½” ve 3” çaplarında deney tüpü ve uygun başlıkları bulundurulacaktır.
- 2- Alınan numuneyi korumak için balmumu, parafin ve uygun özellikte kapaklar bulundurulacaktır.

Bu ana malzemelerin dışında yüklenici firma DSİ Temel Sondaj ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesi (2016), Jeoteknik Etüt Şartnamesi hususlarına göre İdarenin isteyeceği ekipmanları bulunduracak ve İdarenin öngördüğü şekilde kullanacaktır.

### **MÜHENDİSE VERİLECEK DÖNE VE DOKÜMANLAR**

- DSİ Jeoteknik Etüt Şartnamesi ve Gölsu Projelerinde Kullanılacak Proje Raporu Formatı (bilgisayar ortamında veya CD)
- Temel Sondaj ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesi (bilgisayar ortamında veya CD)

**ARAZİ ÇALIŞMALARI**

Sıra	Poz no	Açıklama	Birim	Miktar
	D20-	1/25000 - 5000 - 1000 ölçekli müh. jeolojisi harita ve kesitlerinin hazırlanması (orta karmaşık jeolojik yapı)	Km <sup>2</sup>	9
1	520010			
	D20-	Geçirimsiz doğal yapı gereci etüdü (500 000 m <sup>3</sup> ten az)	Ad	1
2	520111			
	D20-	Geçirimli doğal yapı gereci etüdü (500 000 m <sup>3</sup> ten az)	Ad	1
3	520112			
	D20-	Kaya gereci etüdü (500 000 m <sup>3</sup> ten az)	Ad	1
4	520114			
	D20-	Araştırma çukuru açılması ( malzeme etütleri ve boru güzergahı için)	Ad	70
5	520300			

**LABORATUVAR****ZEMİN DENEYLERİ (geçirimsiz)**

Sıra	Poz no	Açıklama	Birim	Miktar
1	08-050	Su içeriği tayini	Ad.	15
2	08-051	Likit Limit Deneyi ( LL)	Ad	15
3	08-054	Plastik Limit ve Plastisite İndisi (PL-PI)	Ad	15
4	08-061	Zemin sınıflaması	Ad	15
5	08-070	Dane çapı dağılımının bulunması ( Yıkamalı elek analizi)	Ad	15
6	08-080	Bağıl Yoğunluk ( Özgül ağırlık)	Ad	15
7	08-081	Tabii birim hacim ağırlık	Ad	15
8	08-090	2,5 kg lık tokmak kullanılarak sıklığının bulunması ( proktor deneyi)	Ad	3
9	08-093	En küçük kuru birim hacim ağırlığının bulunması	Ad	3
10	08-100	Üç eksenli basınç deneyi	Ad	3
11	08-116	Düşen seviyeli geçirgenlik deneyi	Ad	3
12	08-129	Dağılma deneyi	Ad	3
13	03-00	Boşluk suyu analizi	Ad	3
14	08-130	İğne deliği deneyi	Ad	3
15	08-131	Çifte hidrometre deneyi	Ad	3
16	08-127	Zeminlerde şişme basıncı tayini	Ad	3
17	08-128	Zeminlerde şişme yüzdesi tayini	Ad	3
18	08-126	Konsolidasyon Deneyi ( av, cv, mv, t zaman faktörü)	Ad	2

**ZEMİN DENEYLERİ (geçirimli+beton)**

Sıra	Poz no	Açıklama	Birim	Miktar
1	05-001	Tane büyüklüğü dağılımı tayini	Ad	10
2	05-005	Yoğunluk, bağıl yoğunluk ve su emme tayini	Ad	10
3	05-008	Taneler arası boşluklu birim hacim kütle ve boşluk oranı tayini	Ad	10
4	05-009	Rütubet tayini	Ad	10
5	05-010	İnce madde oranı tayini	Ad	10
6	05-011	Kil toprakları ve eriyebilir parçacıklar oranı tayini	Ad	10
7	05-013	Parçalanma direnci tayini (Los Angeles-500 devir)	Ad	10
8	05-014	Parçalanma direnci tayini (Los Angeles-100 devir)	Ad	10
9	05-015	Beton agregalarında dona dayanıklılığın kimyasal yöntemle tayini	Ad	10
10	05-017	Donmaya ve çözölmeye karşı direncin tayini	Ad	3
11	05-018	Organik madde tayini	Ad	5
12	08-115	Sabit seviyeli geçirgenlik deneyi	Ad	5
13	05-021	Tuvenan agreganın yıkama-eleme ile sınıflara ayrılması	Ad	5
14	05-190	Alkali silika reaksiyonu	Ad	1

15	08-091	4,5 kg lık tokmak kul. sıklılığın bulunması ( modifiye proktor deneyi)	Ad	5
16	08-110	Kesme kutusu deneyi	Ad	1

#### ZEMİN DENEYLERİ (Yarı geçirimli)

1	08-080	Bağıl Yoğunluk ( Özgül ağırlık)	Ad	10
2	08-070	Dane çapı dağılımının bulunması ( Yıkamalı elek analizi)	Ad	10
3	08-091	4,5 kg lık tokmak kul. sıklılığın bulunması ( modifiye proktor deneyi)	Ad	10
4	08-115	Sabit seviyeli geçirgenlik deneyi	Ad	10

#### KAYA DENEYLERİ (Kaya ocağından alınan örneklerde)

Sıra	Poz no	Açıklama	Birim	Miktar
1	05-008	Taneler arası boşluklu birim hacim kütle ve boşluk oranı tayini	Ad	3
2	05-612	Doğal taşlar metodları atmosfer basıncında su emme deneyi	Ad	3
3	05-613	Gerçek yoğunluk görünür yoğunluk toplam ve açık gözeneklilik tayini	Ad	3
4	05-615	Don sonu basınç dayanımı	Ad	3
5	05-617	Dona dayanıklılığın kimyasal yöntem ile tayini ( Na2SO4)	Ad	3
6	05-618	Los Angelese yöntemi ile aşınma direnci tayini	Ad	3
7	05-621	Tek eksenli basınç deneyi	Ad	2
8	05-601	Petrografik İnceleme	Ad	1

#### SONDAJ AÇIMI ( Bent yeri, batardo, dolusavak, derivasyon vs.)

Sıra	Poz no	Açıklama	Birim	Miktar
1	30.14.7812	0-50 m arasında devamlı karot alınarak 86 mm veya daha küçük çaplı sondaj açmak	m	350
2	30.11.7803	0-30 m arasında alüvyonda penetrasyon testi yapılması	Ad	25
3	30.11.7804	0-30 m arasında alüvyonda bozulmamış numune alınması	Ad	5
4	30-7819	0-50 m derinlikler arasında basınçlı su testi yapılması (tek lastik)	Ad	100
6	30.11.7802	0-30 m arasında delinmiş deliklerde alüvyon zeminde 1,5 m de bir permeabilite tecrübesi yapılması	Ad	30
7	30-7816	0-410 m arasında sondaj deliğine rasat borusu inilmesi	Ad	350

#### RAPOR YAZIMI

		Birim	Miktar
1	Jeoteknik Proje Rapor Yazımı	Ad	1
2	Doğal Yapı Gereçleri Proje Raporu Yazımı	Ad	1
3	Temel sondaj Rapor Yazımı (Maliy. sondaj birim fiyatı. içerisinde)	Ad	1

Sondaj Kontrolü için verilen personel işçesi 20 gün