

T.C.
DEVLET DEMİRYOLLARI İŞLETMESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
5. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ



ELAZIĞ-GENÇ ARASI SAYDİNG YAPILMASI, KOÇKALE, KONAK, PALU İSTASYONLARININ FAYDALI UZUNLUKLARININ ARTIRILMASI VE MURAT İSTASYONUNA 2 ADET YENİ YOL YAPILMASI, YOLÇATI-DİYARBAKIR HATTI ULUOVA İSTASYON YOLLARININ FAYDALI UZUNLUKLARININ ARTIRILMASI İÇİN PROJE HAZIRLANMASI İŞİ

MODERNİZASYON SERVİS MÜDÜRLÜĞÜ	5/II Mühendis	Nimetullah ZENGİN	ONAY	Ali KARABEY Bölge Müdürü
	5/II Mühendis	Eyyüp DANIŞ		
	5/II Mühendis	M.Sezer ALADAĞ		
	5/II Servis 2. Müdürü	Gökhan ALPAY		
	5/II Servis Müdürü	Fatih ARSLAN		
	/..../2023	Düzenleme ve Değişiklik Tarihleri	
Sayfa Sayısı		/..../2023	

ZEMİN ETÜT İŞLERİNE AİT TEKNİK ŞARTNAME

“Elazığ-Genç Arası Sayding Yapılması, Koçkale, Konak, Palu İstasyonlarının Faydalı Uzunluklarının Artırılması Ve Murat İstasyonuna 2 Adet Yeni Yol Yapılması, Yolçatı-Diyarbakır Hattı Uluova İstasyon Yollarının Faydalı Uzunluklarının Artırılması İçin Proje Hazırlanması İşİ” işinde; trenlerin ve diğer demiryolu araçlarının seyrini olumsuz yönde etkileyen sorunların jeolojik-jeoteknik etütler yapılarak tespitine ve bu etütlerden elde edilen verilerin raporlanarak, sorunların çözümüne yönelik önerilerle, yapılacak iyileştirmelere altlık olması amaçlanmaktadır.

1. Bu projenin uygulanmasında, yapılacak işler metraj cetvelinde gösterilmiş olup, bu işlerin yapımında aşağıdaki standart ve şartnameler esas alınacak, yüklenici firmanın bunları okuyup onayladığı kabul edilecektir. Bu şartnameler, ulusal/uluslararası standartlar aşağıdaki gibidir;

- a) TCDD ETÜT PROJE DAİRESİ BAŞKANLIĞI’nın “Demiryolu Güzergâh Jeolojik-Jeoteknik-Geoteknik Etütlerinin Yapılmasına Ait Mühendislik Hizmetleri Teknik Şartnamesi, Ankara-2017”
- b) İller Bankası A.Ş. Zemin Etüd Teknik Şartnamesi,
- c) TCK Zemin Araştırmaları İşine Ait Teknik Şartname,
- d) DSİ Temel Sondaj Ve Enjeksiyon Teknik Şartnamesi,
- e) TSE, KGM, DSİ, vb. gibi ulusal standartlar,
- f) UIC Code 719 R, ASTM, AASHTO, ISRM, DIN, vb. gibi uluslararası standartlar,

2. Yüklenici Firma; “Elazığ-Genç Arası Sayding Yapılması, Koçkale, Konak, Palu İstasyonlarının Faydalı Uzunluklarının Artırılması Ve Murat İstasyonuna 2 Adet Yeni Yol Yapılması, Yolçatı-Diyarbakır Hattı Uluova İstasyon Yollarının Faydalı Uzunluklarının Artırılması İçin Proje Hazırlanması İşİ” işinde bu Özel Teknik Şartname ve yukarıda belirtilen şartnamelere ve standartlara uyacaktır.

3. Yüklenici firma; yapılacak olan sondajlarda ve yerinde yapılan (in-situ) deneylerde ayrıca yapılacak diğer çalışmalarda, iş sağlığı ve güvenliğine ait konularda dahil olmak üzere, her türlü emniyet tedbirini almaktan ve uygulamaktan sorumludur. Yüklenici firma ve sondaj ekibi, arazi çalışmalarında, 6331 sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği kanunu gereği, iş ve işçi güvenliği için gerekli tedbirleri almak zorundadır. Kişisel koruyucu malzemeleri yaptıkları iş gereğince kullanmakla yükümlüdürler (Eldiven, demir uçlu ayakkabı, iş elbisesi veya tulumu, baret vs.).

4. DEMİRYOLU ÜZERİNDE, KENARINDA VE YAKININDA ÜÇÜNCÜ ŞAHISLAR TARAFINDAN YAPILACAK, YOL BAKIM VE İNŞAAT ÇALIŞMALARINDA UYULACAK EMNİYET KURALLARINA DAİR 551 NUMARALI GENEL EMİR’E göre gerekli tedbirler alınacaktır.

5. 551 nolu Genel Emre istinaden üçüncü şahısların demiryolu hattı üzerinde veya yakınında yapacakları çalışmalarda uyulması gereken kurallar eğitim Bölgemiz Eğitim Müdürlüğü bünyesinde yüklenici tarafından çalıştırılacak elemanlara 2 gün olarak verilecektir. Eğitim bedeli yüklenici tarafından karşılanacaktır. Eğitimden sonra katılımcılara sertifika verilecek verilen sertifika 2 yıl süreyle geçerli olacak sertifikasız eleman çalıştırılmayacak, eğitim verilmeden işe başlanılmayacaktır.

- 6.** Yüklenici firma; çalışmalar esnasında doğabilecek iş kazası sonucu (çalışanların her türlü sağlık sorunlarıyla ilgili giderler-tazminatlar ve ayrıca, kullanılan makine ve ekipmanın zayi edilmesi, takım sıkışması, tijler vb. alet ve ekipman zararlarından dolayı) İdare' den tazminat veya fiyat artış talebinde bulunamaz.
- 7.** Sondaj Mühendisi, sondör ve sondör yardımcıları arazi çalışmaları yapacakları yerde sondaj makinesinin emniyetini ve çevre güvenliğini sağlamakla yükümlüdürler. Sondör ve sondör yardımcıları, çevreyi tehlikeye sokacak, rahatsız edecek davranışlarda bulunamazlar. Arazi çalışmalarında, emniyet şeriti, uyarı tabelası, çalışma bilgi tabelası ve uyarıcı ikaz ve işaretlemeler mutlaka yapılacaktır.
- 8.** Yüklenici firma; bu işten dolayı demiryoluna verilecek her türlü zarardan ve bu zararın tazmininden sorumludur.
- 9.** Yüklenici firma; olumsuz arazi koşulları olması durumunda, sondaj için gerekli teçhizatının (sondaj makinesi, su tankeri, vb. gibi) sondaj lokasyonlarına ulaşımı için, gerekli geçici yolların yapılmasını temin edecek ve bunlar için herhangi bir ücret talep etmeyecektir.
- 10.** Yüklenici firma sahada olası altyapı ve üstyapı durumunun (alt yapı, kablo-kanal-boru hatları, yol, kaldırım, park-bahçe, yeşil alan, doğalgaz, telefon, elektrik, su, kanalizasyon, elektrik, içme suyu, iletim hattı vs.) belirlenmesinden ve yerlerinin tespitinden sorumludur. Etüd çalışmaları sırasında (sondaj kuyusu açma, araştırma çukuru vs.) doğrudan ya da dolaylı olarak altyapı ya da üstyapı ile ilgili çıkabilecek her türlü sorunda, sorumluluk yüklenici firmaya aittir. Altyapı ya da üstyapı durumu çalışma alanında yapılacak faaliyetlere engel teşkil ediyorsa (sondaj, araştırma çukuru vs.), sahada bulunan kontrol mühendisinin de onayı alınarak sondaj ve araştırma çukuru vs. lokasyonları değiştirilecektir. Olumsuz arazi koşullarında karşılaşılabilecek sorunların çözümü Yükleniciye aittir.
- 11.** Yüklenici firma; "Jeolojik-Jeoteknik Etüt Programı" kapsamında, kontrol teşkilatının talimatıyla arazi çalışmaları ve sondaj iş programını (sondajların yeri-derinliği-sayısı-aralıkları, yapılacak deneyler, bu deneylerin sıklığı, türü vb.) yapacak, gerektiğinde bu işler yazılı olarak İdarece onaylanacaktır.
- 12.** Jeolojik-Jeoteknik Etüt Programı' nda belirtilen işler; arazinin topoğrafik veya jeoteknik özellikleri nedeniyle İdare tarafından (sondaj yerleri, araştırma çukurları, yerinde/in-situ deneyler, vb.) revize edilebilir.
- 13.** Jeolojik-Jeoteknik Etüt Programı' nda belirtilen işler; İdarece istenecek değişiklikler, gecikmelere sebebiyet vermeyecek şekilde yüklenici firma tarafından yürütülecektir.
- 14.** Yüklenici firma; işi zamanında bitirecek kapasite, sayı ve özellikte makine, ekipman ve yedek parçaları ile deney aletlerini iş yerinde bulunduracaktır. İşe başlamadan önce ekipman listesini İdare' nin onayına sunacaktır. Ekte (EK-4) belirtilen kriterler sağlanarak, ilgili form eksiksiz olarak muhakkak doldurulacaktır.
- 15.** İşe başlamadan önce İdare' nin onayına sunulan sondaj işlerinde kullanılacak makine ve ekipman listesindeki her çeşit aletin sayı ve kapasiteleri İdarece yeterli görülmez ise İdare bunların değiştirilmesini Yüklenici firmadan isteyebilecektir. Yüklenici bu istekleri, işlerin bitimini uzatmayacak bir sürede temin edecektir.

16. İşin özelliğine uygun derinlik ve çapta, her eğim ve doğrultuda çalışabilecek, her türlü jeolojik yapı ve litolojide en az 120.6 mm çapında, karot çapı en az 54.7 mm. olmak üzere en az 100 m. derinlik kapasiteli jeoteknik amaçlı sondaj kuyusu açmaya uygun makineler kullanılacaktır. İdare, işin özelliğine göre gerekli gördüğünde karot çapını büyültebilir veya küçültebilir, daha derin sondajlar için makine kapasitesi konusunda özel belirlemeler yapabilir.

17. İşin özelliğine uygun, yeterli çalışma basıncına ve debiye sahip çift tesirli, dubleks veya tripleks tipi, gerektiğinde sondaj çamuru da basabilen pompalardan yeterli miktarda iş yerinde bulundurulacaktır.

18. Kullanılacak olan kesiciler, karotiyerler, tijler, SPT çarıkları, Shelby tüpleri, muhafaza boruları ve diğer yardımcı ekipmanlar mevcut sondaj standartlarına uygun olacak ve şartnamede belirtilen işin özelliğine uygun çap ve derinliklerde çalışabilecek kapasitede olacaktır.

19. Kullanılacak karotiyerler sondaj yapılan birimin özelliğine göre tek tüplü veya çift tüplü oynar başlıklı veya karnıyarık karotiyerler olacaktır. Bu karotiyerlerin tipi ve çapı işin özelliğine uygunluğu kontrol mühendisi tarafından belirlenecektir. Gerektiğinde karotiyerleri değiştirmeye kontrol mühendisi yetkilidir.

20. Kohezyonlu ve kohezyonsuz zeminlerden örselenmemiş-UD zemin numuneleri alınacaktır. Örselenmemiş numuneler mümkün olduğu ölçüde en az 76 mm çapında soğuk çekme çelikten yapılmış ince cidarlı tüplerle veya gelişmiş (pistonlu, denison, v.b.) numune alıcılarla alınacaktır. Sondajla inilen derinliklerde; İlk 10 metrede 2 adet UD numunesi alınacak olup, sonraki her 10 metrede 1 adet UD numunesi alınacaktır. Ayrıca ilerleme esnasında geçilen her tabaka, formasyon, birim, vs.' de herbiri için en az 1 adet UD numune alınacaktır. Numune alıcı tüpler deforme olmamış, ince cidarlı, temiz, yağlı ve minimum 70 cm. boyunda ve kesici uçları İdare' ce belirlenen şartları sağlayacak özellikte olmalıdır. Tüplerin numune ile dolu olmasına ve ağızlarının parafinlenerek saklanmasına özen gösterilmelidir. Gerektiğinde bunları değiştirmeye kontrol mühendisi yetkilidir.

21. Laboratuvar deneyleri için alınacak olan numuneler tekniğine ve standartlara uygun olarak alınacak ve muhafaza edilecek (Sondajlar sırasında alınan, SPT, UD numuneleri laboratuvar öncesi uygun hava şartlarında klimalı ortamda saklanacaktır), ekte (EK-5) belirtilen şartları sağlamasına özen gösterilerek form eksiksiz doldurulacaktır. Ayrıca karot numunelerinin, örselenmemiş numunelerin (UD) ve örselenmiş numunelerin (D) üzerine ekte (EK-6, EK-7 ve EK-8) belirtilen etiketler muhakkak yapıştırılacak, laboratuvar çalışması için gerekli olanlar, kontrol mühendisinin uygun gördüğü zaman ve sıklıkta ilgili laboratuvara nakledilecektir. Bu numunelerin sevkleri esnasında orjinalliğinin bozulmaması sağlanacaktır. Numunelerin kargo ve benzeri yolla taşınması durumunda, hasar görmeyecek şekilde ambalajlanması sağlanacaktır. Kargo ve ulaşım makbuzu gerek görülmesi durumunda İdare tarafından istenebilecektir.

22. Sondajlardaki projelendirme için yapılan, yerinde deneyler, yer altı suyu ölçümleri, numune alımı, v.b. çalışmalar Eurocode 7: Jeoteknik Tasarım, Bölüm-3, Arazi Deneyleri Yardımıyla Tasarım kurallarına uygun olarak yapılacaktır.

23. Sondaj ekibi; bir deneyimli jeoloji mühendisi, bir sondör ve iki sondaj işçisinden oluşur. Sondaj çalışmalarında mutlaka sorumlu bir sondaj mühendisi bulundurulacaktır.

24. Sondajlar proje ve kontrol mühendisinin uygun gördüğü yerlerde açılacaktır. Sondaja mutlaka ağızlık borusu çakılarak başlanacaktır. Kendini tutamayan, ilerleme esnasında çökme yapan jeolojik yapılarda mutlaka muhafaza borusu ile ilerleme sağlanacaktır. Tüm sondajlar kontrol mühendisinin aksi bir talimatı olmadıkça işin niteliğine ve standartlara (TSE, KGM, DSİ, AASHTO, ASTM, DIN, ISRM, vb.) uygun olarak yapılacaktır. Yapılan bütün sondajlara kot ve koordinat verilerek pafta, plan ve profillerinde gösterilecektir. Yapılan sondajlarda sondaj esnasında yukarıdaki esaslar çerçevesinde ön log oluşturularak kontrol mühendisinin onayı ile sondaja son verilecektir.

25. Kayalarda, kontrol mühendisinin aksine bir talimatı olmadıkça tüm sondajlarda karotlu sondaj çalışması yapılacaktır. Yapılan tüm karotlu sondajlarda karot yüzdesinin (en az %70) arttırılması için şartlar zorlanacak, gerektiğinde karotiyer değişikliği, manevra boyunun kısaltılması veya büyük çaplı sondaj kuyusu açmak gibi önlemler alınacaktır.

26. Araştırma Mühendislik Hizmetleri kapsamında yapılan tüm karotlu sondajlarda karot yüzdesinin artırılması için şartlar zorlanacak, gerektiğinde karotiyer değişikliği, manevra boyunun kısaltılması veya büyük çaplı sondaj kuyusu açmak gibi önlemler alınacaktır. Karot yüzdesi <%70 olan sondajlar için birim fiyat ödemesi yapılmayacaktır. Ayrıca karot yüzdesi şartını sağlamayan sondajlarda kontrol mühendisinin teknik değerlendirmesi sonucunda kabul edilen sondajlar için yapılacak kesinti miktarı ve tam ödeme şartı teknik değerlendirme sonucunda kontrol mühendisi ve onay makamı tarafından belirlenecektir.

27. Derin sondajlar hariç; sondaj derinliği $H \leq 40$ m. olan tüm sondaj kuyularına, kuyu tabanından yukarıya doğru en az 3-4 metresi delikli olmak üzere çapı minimum 5 cm olan PVC boru yerleştirilecektir. PVC boruların içine kontrol mühendisinin aksi bir talimatı olmadıkça ince kangal boru indirilerek kuyu derinlik ölçümleri ince kangal boruyu çekmek suretiyle yapılacaktır.

28. Bütün sondajların kuyu ağızlarına 40x40x15 cm. ebatlarında, arazi kotundan yüksek olmayacak şekilde en az C16 dozlu beton atılacak, betonun üzerine sondajla ilgili bilgilerin olduğu (TCDD, kuyu numarası, kuyu derinliği, kuyunun açılma tarihi, vs) ince metal plakayı çıkmayacak şekilde monte edecek, bunun mümkün olmaması durumunda ise kontrol elemanlarıyla görüşerek beton üzerine kuyu bilgilerini büyük harflerle "TCDD, kuyu numarası, kuyu derinliği, kuyunun açılma tarihi, vs" beton donmadan derin şekilde kazınarak yazılacaktır. Kuyu ağzı ileride gerekli ölçümler yapılacak şekilde kör tapa ile kapatılacaktır. Yüklenici firma; sondaj kuyularını ve kuyu ağzı betonlarını, tutanakla teslim alınana kadar muhafaza edecektir.

29. Karot yüzdeleri ve kaya kalitesi değerleri arazide tespit edilecektir. Alınan karot numunelerinde RQD, TCD, SKV, ölçümleri yapılarak bunlara ek olarak dayanım, ayrışma ve çatlak sıklığı belirlenecektir. Alınan karot numuneleriyle ilgili bilgiler (RQD, TCD, SKV, dayanımlılık, ayrışma, kırıklılık, çatlak), log çizelgesinin ilgili bölümüne numuneler alındıkça yazılacaktır.

30. Her karot alımından sonra mutlaka SPT ve şartnamesinde var ise BST (Lugeon Deneyi) deneyleri yapılacaktır.

31. Sondaj kuyularında yeraltı suyu ölçümü kuyu bitiminde ve kuyu teslimi sırasında dipmetre ile yapılacaktır.

32. SPT, alüvyon, kum, kil ve killi dolgular ile toprak olan formasyonlarda sondaj kuyularındaki zeminlerin jeoteknik parametrelerinin belirlenmesine yönelik ve TS-5744'e uygun olarak yapılacaktır. Standart Penetrasyon Testi (SPT) otomatik şahmerdan sistemiyle yapılacaktır. SPT çarıklarının ağızları hasarlı olmayacaktır. SPT deneyleri, zemin koşullarında 0-20 metre arası 1,5 metre aralıklar ile 20-30 metre arası 3.00 metre ara ile yapılacaktır. SPT deney tüpünden çıkan numune derhal poşetlere sıkıştırılmadan, havası alınarak, ağzı sıkıca kapatılarak veya ½ litrelik cam veya sert plastik kavanoza parafinlenip kapatılarak konulacaktır. Tüpten çıkan numune farklı formasyonlara ait zeminler içeriyorsa, bunların derinlikleri ayrıntılı olarak belirtilerek, ayrı ayrı etiketlenerek poşetlenecektir. Üzerleri, sondaj no, derinlik ve mevki belirtilerek etiketlenecek, laboratuvar ortamında deney yapılmayan kısımları temsilci numune olarak proje süresi sonuna kadar saklanacaktır.

33. Yeraltı suyunun yüzeye çok yakın olduğu, taşıma gücü ve oturma probleminin beklendiği zayıf zemin geçişlerinde sondaj derinliği (SPT-N ≤ 8) 30 m den az olmamak koşuluyla SPT-N >8 olan ortama girildikten sonra en az 15 m ilerlenerek sondaja son verilecektir. Sondajın herhangi bir seviyesinde kaya ile karşılaşılması durumunda kaya içerisinde en az 5 m. ilerlenerek sondaja son verilecektir. Sondajlar jeolojik yapıyı, heyelan sınırlarını yeraltısu ve değişimini kayma yüzeyi derinliği ile kayma yüzeyinde mobilize olan dayanım parametrelerini belirleyecek yer ve derinliklerde olmalıdır. Gerektiğinde derinlikleri değiştirmeye kontrol mühendisi yetkilidir.

34. Heyelanlarda sondaj derinliklerini, jeolojik yapı ve kayma yüzeyi belirler. Sondaj derinlikleri kayma yüzeyinin en az 5 m, kontrol elemanlarınca gerek görülmesi halinde 10 m. altına kadar devam edecektir. Gerektiğinde bu derinlikleri değiştirmeye kontrol elemanları yetkilidir.

35. Jeolojik-Jeoteknik Araştırma Programı ile onaylanarak yapılan sondajlardan, araştırma çukurlarından vs alınan numuneler, yüklenici tarafından belirlenmiş laboratuvara [öncelikli olarak Kalite Yönetim Sistemine (TS EN ISO 9001) ve/veya TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre akreditasyon sistemine sahip, en az 1 yıl deneyimli, ayrıca jeoloji mühendisi onaylı laboratuvar] yönlendirilecektir. Tutanak eklenmiş laboratuvar deney programının idarece onayı sonrasında yüklenici deney başlangıç zamanını ilgili İdare elemanına bildirecektir.

36. Yapılan deneylerin sonuçları, uygulanan standarda göre eksiksiz olarak hazırlanacaktır. Deney sonuçları doğru, açık, tam ve şüpheye meydan vermeyecek şekilde verilecektir. Deney sonuç raporunda bulunması gereken bilgiler aşağıda listelenmiştir.

- a. Deneylerin yapıldığı laboratuvarın tam adı ve açık adresi,
- b. Deneyi talep eden kişi veya kuruluşun tam adı ve açık adresi,
- c. Deney numunelerinin tanımı ve açıklaması,
- d. Deney numunelerinin alındığı tarih ve deneylerin yapıldığı tarih,

e. Uygulanan standardın adı,

Standart olmayan bir deney metodu veya işlemi kullanılmış ise sebebi ve metodun tanımlaması yapılacaktır. Laboratuvar deney sonuçları; standartlarda belirtilen normlara uygun formlara işlenecek ve ayrıca formlarda deneyleri yapanların isim, imza ve kaşeleri bulunacaktır. Bu formlar deney sonuç raporuna eklenecektir. Sonuçlar bilgisayar yardımıyla alınıyorsa, bilgisayar sistemi laboratuvar sonuçlarını etkilemeyecek şekilde güvenilir ve kararlı olmalıdır.

37. Yapılış amacına hizmet etmeyen ve yeterli derinliğe inilmeyen sondajlar eksik kabul edilecek, İdare bu sondajların yerine yenilerinin yapılmasını isteyecektir.

38. Alınan numunelerin projelendirmeye esas verileri sağlayamayacak olması durumunda ya da araziden alınmış numunelere uygulanacak deneylerin İdarece kontrolü ve karşılaştırılması amacıyla numune alımı sırasında, alınacak toplam numune sayısının %20' si ya da İdare'nin belirleyeceği oran kadar şahit numune alınarak, bu numunelerin %50' sine de Kamu Kurumlarının ya da Üniversitelerin laboratuvarında karşılaştırma deneyleri uygulanacaktır. Söz konusu numunelerin idarece başka bir laboratuvarında test edilmesi istenildiğinde deney ücreti yüklenici tarafından karşılanacaktır. Deneyi yapılan numuneler, işin kabulü sonrasında kadar saklanacaktır.

39. Alınan karot numuneleri sandıklanarak sondaj çalışmaları tamamlanıp tasdik edilene kadar yüklenici firma tarafından usulüne uygun olarak muhafaza edilecektir. Yüklenici firma sondaj sandıklarının kontrol mühendisinin uygun gördüğü yere taşıyarak, tutanakla teslim edecektir. Kesin proje kabulü yapıncaya kadar sondaj sandıkları saklanacaktır.

40. Zemin tanımlamalarında öncelikle UIC Code 719 R ve TS-1500'e uyulacaktır. Türk Standartlarının yetersiz olduğu yerlerde BS, DIN, ASTM, AASHTO vb. yabancı standartlara uygun sınıflamalar yapılacaktır.

41. Tamamlanan sondaj kuyularına ilişkin loglar, her sondaj kuyusu için, sondaj işinin tamamlanmasına müteakip en geç 10 (On) takvim günü içerisinde kontrol mühendisliğine teslim edilecektir. Sondaj loglarında; proje adı ve yeri, sondaj no, yeri ve koordinatları (x-y), sondaj kotu, sondajın başlangıç ve bitiş tarihleri, sondajın derinliği, sondaj firması, kontrol mühendisi, sondör, sondaj yöntemi, muhafaza borusu, SPT-Standart Penetrasyon Testi, TCR-RQD-SCR değerleri, litolojik tanımı vb. özellikleri mutlaka olmalıdır, en az şartname ekinde verilen örnek loglar üzerindeki (EK-3) bilgileri kapsamalıdır. Yüklenici firma; sondaj kuyuları ile ilgili her türlü bilgiyi kuyu loglarına (EK-3) düzenli olarak işleyecek; loglarda sondaj mühendisi, sondör ve kontrol mühendisinin isim ve imzaları bulunacaktır.

42. Deney sonuç raporunda (EK-2) yer alan deney sonuçları ve ilgili diğer bilgiler doğru, açık ve şüpheye meydan vermeyecek şekilde olacaktır. Deney sonuç raporunda; Çevre Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) "Rapor No", ÇŞB "Laboratuvar İzin Belgesi No", ÇŞB logosu, vs. bulunacaktır. Deney sonuç raporuna ait teknik sorumluluğu alan kişinin/kişilerin adı soyadı, imzası ve unvanı ile raporun tarihi belirtilmelidir. Deney sonuç raporunda her deney numunesi için ayrı ayrı proje adı, numunenin alındığı yer, tarih, numunenin adı, numunenin alındığı sondaj numarası, numunenin hangi derinlikten (hangi metreler arasından) alındığı ve numunenin cinsi belirtilmelidir. Deney sonuç raporunun düzenlenmesinde özellikle deney verilerinin takdimine ve okuyan tarafından kolaylıkla anlaşılabilir olmasına özen gösterilmeli

ve dikkat edilmelidir. Deney sonuç raporu, deney sonuçlarından çıkarılan herhangi bir tavsiye ihtiva etmemelidir. Deney sonuç raporu ve ekleri (her bir deneyle ilgili her türlü şekil, çizim, tablo, grafik, çizelge vs. dâhil) bilgisayar çıktısı halinde dosyalanmış, imzalı ve mühürlü olarak İdare' ye teslim edilecektir. Deney sonuç raporu ve eklerinde herhangi bir eksiklik olması halinde deney sonuç raporu İdare tarafından kabul edilmeyecektir.

43. Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporunda; zeminin/kayanın yapısı, yolun tasmanlı bölgelerinde ve/veya heyelanlı bölgelerinde ki kayma düzlemleri, yeraltı suyunun durumu, zemine veya varsa kayaya ait parametreler (c, kPa; ϕ , °; E, Mpa; σ , kPa; ϵ , v.b. gibi) ulusal (TSE, KGM, DSİ, vb) ve uluslararası (UIC Code 719 R, ASHTO, ASTM, ISRM vb) standartlar baz alınarak kıyaslama yapılacaktır. Yapılan tüm çalışmalar sonucunda jeolojik birimler sınıflandırılacak, jeoteknik veriler belirlenerek kritik kesimlerde stabilite, sıvılaşma analizi, taşıma gücü, oturma vb. gibi analizler yapılacak ve raporda belirtilecektir.

44. Yüklenici firma; çalışma alanında her türlü zemin-kaya vs. gibi ortamlara ait sorunların çözümüne yönelik iyileştirme yapılmasını gerektiren durumlar varsa, hazırlanacak rapor/raporlarda (İyileştirme Projesi/Projeleri, Sonuçlar, Öneriler, vb gibi ekler için) ek ücret talep etmeyecektir.

45. Jeolojik-Jeoteknik Etüt Rapor; amacına uygun (kaya/zemine dair parametreleri içerir, iyileştirme ve ıslaha yönelik çözüm odaklı olacak şekilde) hazırlanacaktır.

46. Yüklenici Firma; hazırlayacağı (firma onaylı) Jeolojik-Jeoteknik Etüt Raporu 5(Beş) nüsha olarak düzenleyecek ve ayrıca her raporu CD formatında hazırlayarak (rapor içeriği Word ve Pdf halinde yüklenecektir) raporun eki olarak İdare' ye verecektir.

47. Jeolojik-Jeoteknik etüde ait hazırlanacak rapor, TCDD Etüt Proje ve Yatırım Dairesi Başkanlığı Şartnamesinin ilgili kısımlarında belirtildiği içerikte en az ekteki (EK-1) başlıkları kapsayacak şekilde raporlandırılacaktır. Yazım formatı ise; aşağıdaki kurallara uygun olarak yapılacaktır.

- a) Bilgisayar ortamında bir kelime-işlem programıyla yazılacaktır.
- b) Yazı büyüklüğü 12 punto olacaktır. Ancak çizelgelerde ya da formüllerde karşılaşılan zorunlu hallerde daha küçük punto kullanılabilir.
- c) Yazı tipi olarak Times New Roman karakteri kullanılacaktır.
- d) Rapor yazımında A4 boyutunda ve en az 80 gram/m², birinci kalite hamur kâğıdı kullanılacaktır.
- e) Rapor kolay anlaşılır, akıcı bir dille ve yazım kurallarına uygun olarak Türkçe yazılacaktır. Anlatım üçüncü şahıs ağzından yapılacak, tümceler kısa ve özlü olacaktır.
- f) Rapor metninin ana yazımında 1,5 satır aralığı kullanılacaktır. Şekillerin, tabloların ve çizelgelerin açıklamaları ile alıntılar ve dipnotlar ve kaynaklar listesinin yazımında ise 0,5 satır aralığı kullanılacaktır.
- g) Her sayfanın altında sayfa ortasına gelecek biçimde dış kapak, iç kapak ve içindekiler dışındaki tüm sayfalar numaralandırılacaktır.
- h) Raporlara ait sayfalar ve eklere ait sayfaların tamamı imzalanacaktır.

48. ARAZİ ÇALIŞMALARININ VİDEOYA ÇEKİMİ

Jeoteknik-zemin etüdü amaçlı sondaj kuyusu ile yerinde deneylerin yapılması ve numune alınmasını içeren arazi çalışmaları aşağıdaki maddelere göre videoya çekilecektir.

- Her inilen derinlik ve deney ayrı bir video dosyasına kaydedilecektir.
- Her kuyuya ait deneyler ayrı klasörlerde olacak ve dosyalar kuyu, derinlik ve deneye göre isimlendirilecektir (Örn. Sk-1 3,00 m SPT).
- Her videoya sondaj bilgileri gösterilerek ve sesli olarak da ifade edilerek başlanacak ve kameranın 360° bir tur attırılarak elde edilen çevre görüntüsüyle bitirilecektir. Çalışanlar ve videoyu çeken sondaj mühendisi de her videoda gösterilecektir.
- Her kuyu için, ilk arazi deneyi başlamadan önce, kuyu koordinatı GPS ekranındaki bilgilerinin seslendirilerek video çekimi yapılacaktır.
- Tijler ve karotiyerler kuyudan çıkartılırken tijlerin kaç metre olduğu net ve tam olarak görülecek şekilde (tijler kuleye kaldırıldığında da) çekim yapılacak ve tij boyları seslendirilecektir.
- Arazi çalışmalarının videosu olmayan, videosunda eksik görüntüleri olan raporlar kabul edilmeyecektir.
- Dijital kamera ve fotoğraf makinelerinde saat-tarih ayarları sondajın yapıldığı saat-tarih ile eş zamanlı olacaktır.
- İdare, gerekli gördüğü takdirde kamera tipi, videonun çözünürlüğü, video dosya tipi gibi teknolojik şartlara bağlı olan teknik konuların nasıl olması gerektiği ve çekilecek videoların içeriği ile ilgili değişiklik yapabilir.

SPT deneylerinin videoya çekimi:

- SPT vuruşları, her 15 cm de kaç darbe yapıldığı, tije tebeşir ile çizilen çizgiler ve SPT şablonu net olarak görülecek şekilde çekim yapılacaktır.
- Her 15 cm deki SPT darbe sayıları sesli olarak da ifade edilecek ve deney bittiğinde yazı tahtasına yazılıp gösterilecektir.
- Kuyudan çıkarıldıktan sonra SPT borusu ve çarığı açılarak SPT numuneleri gösterilecektir.
- Refülerde kaç cm ilerleme olduğu metre ile ölçülüp seslendirilerek gösterilecektir.

UD numunelerinin videoya çekimi:

- UD numuneleri alınırken baskı anı görüntülenecektir.
- UD numuneleri kuyudan çıkarıldıktan sonra tij bağlantısı sökülüp tüpün iki tarafı da gösterilecek, bir metre ile UD numunenin boyu ölçülüp gösterilecek ve UD numunesi UD sandığına yerleştirilirken gösterilecektir.
- UD numunelerinin, UD numunesinin alındığı derinlikten sonraki SPT deneyi video çekimi devamında, parafinlenmesi gösterilecektir.

Karot numunelerinin videoya çekimi:

- Karot numuneleri karotiyerden çıkartılırken ve sandığa yerleştirilirken gösterilip alınan numune boyları sandıktayken metre ile ölçülüp seslendirilecektir.
- Ayrı kuyulardan alınan karotlar ayrı sandıklara yerleştirilip görüntülenecektir.
- Karot sandıkları ise kuyu başı-sonu, spt derinliği-sayısı, UD derinliği-sayısı, proje bilgileri belli olacak şekilde standartlara uygun olarak dizilerek fotoğraflanacaktır.

Presiyometre deneyinin videoya çekimi:

- Yerüstü ölçme cihazında, açılan sondaj deliğine indirilen proba verilen basınç değerlerini gösteren göstergeler ve uygulanan basınç altında deney yapılan seviyedeki hacimsel değişimleri gösteren göstergeler, değerler net bir şekilde okunacak şekilde gösterilecek ve sesli olarak da ifade edilecektir.
- Sondaj kuyusuna indirilen probun kaç metrede olduğu gösterilecek ve seslendirilecektir.

49. Yüklenici tarafından hazırlanacak hesap, rapor proje v.b gibi belge ve bilgilerin İdare' nin yazılı izni olmadan Yüklenici tarafından yayınlanmasına ya da herhangi bir başka amaçla kullanılmasına izin verilmeyecektir.

50. Yüklenici sözleşme kapsamındaki iş ve hizmetlerle ilgili olarak basına veya üçüncü şahıslara İdare' nin izni olmadan bilgi ve belge vermeyecektir.

51. Bu teknik şartname sözleşmenin eki sayılacaktır.

EKLER:

- 1- JEOLJİK-JEOTEKNİK ETÜTLER RAPOR YAZIM KILAVUZU
- 2- DENEY SONUÇLARINI İÇEREN ÖRNEK TABLO
- 3- TEMEL SONDAJ LOGU
- 4- SONDAJ EKİP/EKİPMAN KONTROL FORMU "A"
- 5- NUMUNE ALMA, KORUNMA VE NAKLİ İLE YERİNDE DENEY KONTROL FORMU "B"
- 6- KAROT(K) NUMUNE ETİKETİ
- 7- ÖRSELENMEMİŞ (UD) NUMUNE ETİKETİ
- 8- ÖRSELENMİŞ (D) NUMUNE ETİKETİ

TCDD
5.BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ

YÜKLENİCİ

EK-1

JEOLJİK-JEOTEKNİK ETÜT RAPOR YAZIM KILAVUZU

KAPAK

İÇİNDEKİLER

YER BULDURU HARİTASI

GÜZERGÂH GÖSTERİM HARİTASI

1. GİRİŞ

- 1.1. Etüdün Amacı ve Kapsamı
- 1.2. İnceleme Alanının Tanıtılması
 - 1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler
 - 1.2.2. İmar Planı Durumu
 - 1.2.3. İmar Adası İle İlgili Bilgiler
 - 1.2.4. İklim Bilgileri
 - 1.2.5. Doğal Afet Tehlikeleri
 - 1.2.6. Yapı Hakkında Bilgiler

2. JEOLJİ

- 2.1. Bölgesel Jeoloji
- 2.2. Yapısal Jeoloji ve Aktif Tektonik

3. ARAZİ ÇALIŞMALARI

- 3.1. Jeofizik Çalışmalar
- 3.2. Araştırma Çukurları
- 3.3. Sondajlar
- 3.4. Arazi Deneyleri

4. HİDROJEOLJİ

5. LABORATUVAR DENEYLERİ

6. İNCELEME ALANI MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

7. JEOLJİK KESİT

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

9. YARARLANILAN KAYNAKLAR

10. EKLER

Ek-1 Jeoteknik Araştırma Programı

Ek-2 **Yerinde/İnsitu Deneylere** (SPT deneyi, Pressiyometre Deneyi, Basınçlı Su Deneyi, Veyn Deneyi, Dilatometre Deneyi, Plaka Yükleme Deneyi, Kum Konisi Deneyi, v.b. gibi) ve **Laboratuvar Deneylerine** (Doğal Su İçeriği, Elek Analizi, Atterberg Limitleri, Rötire Limiti, Hidrometre Analizi, Piknometre Analizi, Özgül Ağırlık, Doğal zeminin oturma miktarı ve zamanının tayini için Konsolidasyon deneyi, Doğal Birim Hacim Ağırlığı, Kuru Birim Hacim Ağırlığı, Min. Birim Hacim Ağırlığı, Max. Birim Hacim Ağırlığı, Basınç Dayanımı, Serbest Şişme Miktarı Tayini (Konsolidasyon Aletinde), Şişme Basıncı Tayini, Makaslama Deneyi, Tek Eksenli Basınç Dayanımı, Üç Eksenli Basınç Dayanımı, Kayalarda Tek Eksenli Basma Dayanımı Tayini, Nokta Yüğü Dayanım İndeksi v.b. gibi) ait föylerin bulunduğu tablo ve diyagramlar

Ek-3 Malzeme Ocakları Föyleri

Ek-5 Jeolojik-Jeoteknik, Mühendislik Jeolojisi Harita ve Profilleri

Ek-6 Analiz Çıktıları

Ek-7 Tasarım Paftaları

P101 POZ ANALİZİ

POZ NO: P 101. Zemin ve Temel Etüt Raporunun Hazırlanması (Veri Raporu, Geoteknik Raporu)

Birim Fiyat Tarifi: Teknik şartnamesinde belirtilen hususlar dahilinde tüm proje alanını kapsayacak şekilde zemin etüt raporunun hazırlanması ve tüm proje alanının geoteknik olarak değerlendirilerek gerekli hesaplamaların, raporların, çizimlerin ve gerekmesi durumunda projelerinin hazırlanması işidir. (Veri Raporu, Geoteknik Rapor).

Birim Fiyata Dahil Giderler: Teknik şartnamesinde belirtilen hususlar dahilinde Zemin ve Temel Etüt Raporu Hazırlanacaktır. (Veri Raporu, Geoteknik Rapor) Yapılan sondajlar, araştırma çukurları, CPT, saha verileri, ölçümleri, arazi ve laboratuvar deneyleri esas alınarak konusunda uzman jeoloji mühendisi ve inşaat mühendisi tarafından bu çalışmalar derlenecek, değerlendirilecek, gerekli hesaplamalar yapılacak ve raporlanacaktır. Sahada gerekli görülmesi durumunda süreksizliklerin konumu, takım sayısı, açıklıkları, devamlılığı, pürüzlülüğü, dolgu malzemesinin cinsi ve özelliği belirlenecektir. Bu veriler değerlendirilerek kinematik analizler yapılacaktır. Kayaçların uluslararası kabul görmüş (Q, RMR, RQD, GSI, v.b.) sistemlere göre sınıflandırılması yapılacaktır. Proje alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji, fay ve heyelan haritaları temin edilerek bu haritalar üzerinde proje alanındaki her bir yapı gösterilerek jeolojik riskler belirlenecektir. Sondaj loglarını esas alan ölçeksiz sondaj korelasyon krokileri hazırlanacaktır.

Teknik şartnamesinde belirtilen hususlar dahilinde jeolojik – jeoteknik –hidrojeolojik etütler, mühendislik jeolojisi etüt çalışmaları ve jeoteknik arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen verilerin; uzman zemin mekaniği mühendisi tarafından tüm proje alanı ve yapılar için ayrıca idare tarafından talep edilen ek her türlü yapı ve alan için; temel zeminlerinin geoteknik açıdan değerlendirilmesi, idealize zemin profilinin hazırlanması, geoteknik parametre seçimi, yapı temelleri – zemin ilişkisinin belirlenmesi , proje alanındaki tüm yapılar için gerekli geoteknik hesaplamaların ve projelerin yapılması (taşıma gücü hesabı, oturma hesabı, temel tipi seçimi ve geoteknik çözümü, şev stabilite hesabı, heyelan projesi, gözlem projesi, zemin iyileştirme projesi , istinat duvarı geoteknik çözümü, derin temelin geoteknik çözümü, sıvılaşma riski hesabı, kazıklı tutucu yapı geoteknik çözümü vb.) ,eğer varsa zeminden kaynaklanabilecek sorunları tespit etmek ve bu sorunların çözümü için gerekli önerileri sunmak, talep oluşması halinde her türlü geoteknik projeleri (zemin iyileştirme projesi, heyelan projesi, gözlem projesi, vb.) hazırlamak , işletme altında gerekli olabilecek her türlü gözlem ve takip projesini hazırlamak, bu çalışmaların yapılması için gerekli işçilik, personel giderleri, her türlü kırtasiye, malzeme, makine, alet ve edavat masrafları ile müteahhit karı ve genel masraflar. Raporların ve projelerin İdarece aksi belirtilmedikçe en az 5 nüsha basılı olarak çoğaltılması, İdareye sunulması ve gerekmesi halinde revizyonların yapılması ve tüm veri dosyaların İdarenin istediği formatta CD ortamında rapora eklenmesi.

Gerekmesi durumunda İdarenin talep ettiği kesimlerden, İdarenin talep ettiği sayıda topografik sabit ölçüm noktaları ve oturma plakaları yerleştirilerek İdarenin talep ettiği sıklıkta ölçüm yapılarak yorumlanacak rapor formatına getirilecektir. Oturma – zaman grafikleri hazırlanacaktır.

Yapılan çalışmalara ve hazırlanan uygulama projelerine idarenin onay verdiği Uzman Öğretim Görevlileri tarafından uygunluk görüşü alınacaktır. (1 adet Jeoloji Mühendisi, 1 adet İnşaat Mühendisi) Danışman İnşaat Mühendisi Öğretim Üyesi, İnşaat Mühendisliği Bölümünün Geoteknik Anabilim Dalı Başkanlığından çalışıyor olacaktır.

Birim Fiyata Dahil Olmayan Giderler: Sondaj, araştırma ve gözlem çukuru, yerinde deneylerin yapılması, numune alımı, laboratuvar deneylerine ait masraflar

Ölçü: Birim Fiyat Dahil Olan Giderler kısmında açıklanan, rapor ve proje hizmetlerinin tamamı grup olarak nitelendirilir. TCDD Genel Müdürlüğünce onay ve tasdik işlemi tamamlanan grup teslim edilen her safha için aşağıda belirtilen oranlarda ödeme yapılır. Ancak, idare gerekli gördüğü takdirde aşağıda belirtilen proje hizmetlerinden herhangi birini veya birkaçını yaptırmamakta serbesttir. Bu durumda sadece yaptırılan işlerin oranları toplanacak ve ödemedede bu oran hesaba katılacaktır.

Ödeme: Aşağıdaki oranlarda ödeme yapılır

Sıra	Yapılacak proje hizmeti	Ödemeye esas yüzde oranları
1	Her türlü veri raporunun İdare tarafından onaylanması ve danışman hocalardan hazırlanan veri raporu ile ilgili uygunluk görüşü alınması	%50
2	Her türlü geoteknik raporun İdare tarafından onaylanması ve danışman hocalardan hazırlanan raporlar ve projelerle ilgili uygunluk görüşü alınması	%50
	TOPLAM :	% 100

EK-4

SONDAJ EKİP/EKİPMAN KONTROL FORMU "A"			
Bölge No :		EVET (X)	HAYIR (X)
İşin Adı :			
Tarih :			
1	İdari/Teknik Şartnamede belirtilen deneyime sahip Sondaj Mühendisi ve personeli var mı?		
2	Jeoteknik amaçlı sondaj makinesi; Teknik Şartnamede belirtilen nitelikleri(Motor devri ve torku, çap, devir, derinlik, her türlü eğim ve doğrultuda çalışma özelliği v.b. gibi) sağlıyor mu?		
3	Standart Penetrasyon Testi (SPT) otomatik şahmerdanla yapılıyor mu?		
4	Sondaj kuyusunun su ihtiyacını karşılayacak arazöz veya su tankının kapasitesi Teknik Şartnameye uygun mu?		
5	Kullanılacak olan kesiciler, karotiyerler, tijler, muhafaza boruları ve diğer yardımcı ekipmanlar iş başında temin edilmiş ve D.C.M.A.D. (Diamond Core Drilling Manufacturer Asociation) standartlarına uygun mu?		
6	Örselenmemiş numune (UD) alımında kullanılan tüp, minimum Teknik Şartnamede belirtilen çapta ve boyda, soğuk çekme çelikten yapılmış, ince cidarlı, temiz, yağlı ve kesici uçlu mu?		
7	Sondaj çalışmalarının proje iş programı sürecinde yapılabilmesi için yeterli sayıda sondaj makine ve ekipmanı var mı?		

EK-5

NUMUNE ALIMI, KORUNMASI VE NAKLİ İLE YERİNDE DENEY KONTROL FORMU "B"			
Bölge No :		EVET (X)	HAYIR (X)
İşin Adı :			
Tarih :			
1	Sondajlar onaylı iş programına uygun yapıldı mı?		
2	Yerinde deneyler Şartname kriterlerine ve ilgili Standartlara uygun yapıldı mı?		
3	Yapılan sondajlar Teknik Şartname ve Kontrol Elemanlarının belirlediği derinliklere uygun yapıldı mı?		
4	Bailer kovası ile kuyu suyu boşaltıldıktan sonra yeraltı suyu seviyesi ölçümü yapıldı mı?		
5	Sondajların kuyu tabanından yukarıya doğru en az 3-4 metresi delikli, taban kısmı körlenmiş, minimum 5 cm çapta PVC boru yerleştirildi mi?		
6	Sondajların kuyu ağızları 40x40x15cm ebatlarında betonlanıp, sondaj no, ve km. yazılarak, kuyu ağzı kör tapa ile kapatıldı mı?		
7	Örselenmiş/örselenmemiş numuneler doğal koşullarını koruyacak şekilde Standartlara uygun olarak alınıp, saklanıyor mu?		
8	Alınan numuneler doğal koşullarını sağlayacak şekilde, Kontrol Elemanlarının denetiminde laboratuvara nakli sağlanıyor mu?		
9	Sondajlarda elde edilen veriler sondaj logu formatına uygun olarak hazırlanmış mı?		

EK-6

FİRMA İSMİ	
KAROT NUMUNE ETİKETİ	
PROJE ADI:	
SK:	RQD:
DERİNLİK:	
NUMUNE:	
HAZIRLAYAN:	
TARİH:/...../201..	
<small>Not: Etiketler olumsuz şartlardan etkilenip bozulmayacak şekilde, kendinden yapışkanlı plastik malzemeden olacaktır.</small>	

EK-7

FİRMA İSMİ	
ÖRSELENMEMİŞ (UD) NUMUNE ETİKETİ	
PROJE ADI:	
SK:	UD:
DERİNLİK:	
NUMUNE BOYU:	
HAZIRLAYAN:	
TARİH:/...../201..	
<small>Not: Etiketler olumsuz şartlardan etkilenip bozulmayacak şekilde, kendinden yapışkanlı plastik malzemeden olacaktır.</small>	

EK-8

FİRMA İSMİ	
ÖRSELENMİŞ NUMUNE ETİKETİ	
PROJE ADI:	
SK:	SPT:
DERİNLİK:	
NUMUNE:	
HAZIRLAYAN:	
TARİH:/...../201..	
<small>Not: Etiketler olumsuz şartlardan etkilenip bozulmayacak şekilde, kendinden yapışkanlı plastik malzemeden olacaktır.</small>	