

**TMMOB
JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI**
CHAMBER OF GEOLOGICAL ENGINEERS OF TURKEY
Merkez: Hatay 2 Sokak No: 21 Kocatepe/ANKARA
Tel: 0 312 432 30 85 - 434 36 01 • Faks: 0 312 434 23 88
web: www.jmo.org.tr e-posta: jmo@jmo.org.tr
PK 464 - Yenisehir 06444 ANKARA

Sayı:2689/500-2

18.10.2021

Konu: Kazı Destek Yapıları Yönetmelik Taslağına
İlişkin Görüş

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞINA
(Yapı İşleri Genel Müdürlüğü)

İlgi: 12.10.2021 tarih ve 1952731 sayılı yazınız.

İlgi yazınız ile Bakanlığınız (Yapı İşleri Genel Müdürlüğü) tarafından hazırlanan “Kazı Destek Yapıları Yönetmelik Taslağı’na” ilişkin Oda görüşümüz istenilmiştir.

Odamız görüşü yazımız ekinde gönderilmekte olup, ilgi görüş yazımızda da görüleceği üzere, kazı ve destek yapılarına ilişkin çalışmalar farklı mühendislik dallarının çalışma alanı içinde olması nedeniyle multi-disipliner bir özellik göstermektedir. Bu nedenle yönetmelik çalışmasının jeoloji, maden ve inşaat mühendislerinin ortak katkıları ile yürütülmesi gerektiği düşünülmektedir.

Ayrıca kazı ve destek yapıların etüt, proje, tasarım ve yapımı konusunda yapılan bir düzenleme içine hiç ilgisi olmamasına rağmen geoteknik uzmanı ile bunun bu uzmanın yapacağı görevler ile geoteknik uzman yetkisinin nasıl verileceği tanımlanmıştır. Söz konusu düzenleme bu yönüyle 2547 sayılı Yüksek Öğrenim Kanununa (YÖK) açıkça aykırıdır. Lisans üstü eğitimin nasıl yapılacağı, hangi yeterliliklere sahip olması gerektiği gibi konular ülkemizde YÖK’na verilmiş bir görevdir. Buna ilişkin açık yargı kararları da bulunmaktadır. Bu nedenle yönetmelik taslağı içinde kazı ve destek yapısının tasarımı ve yapımı ile ilgisi olmayan ve mühendislik alanına ilişkin uzmanlıkların nasıl ve kimlere verileceğini tanımlayan bölümlerinin metin içinde çıkarılması gerektiği düşünülmektedir.

Bilginizi ve gereğini arz ederim.

Hüseyin ALAN
Yönetim Kurulu Başkanı

EK

Kazı Destek Yapıları Yönetmeliğine İlişkin Görüşümüz (41 sayfa)

TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

Taslağın Genel Üzerindeki Görüş ve Değerlendirme

Teklif

Tüm planlı ve plansız alanlarda inşa edilecek her tür yapının temel ve/veya bodrum katlarının inşaatı için yapılacak kazılarda uygulanmak üzere; kazı çukurlarının stabilitesi ve iksa sistemleri ile desteklenmesi hususunda genel esaslar, tasarım hesapları, zemin itkisinin büyüklüğü ve dağılımı, statik analiz için genel şartlar, kazıklı iksalar için analiz yaklaşımları, özel kazı planları, bitişik nizam yapılarda kazılar, yeraltı suyu seviyesi altında kazılar, yumuşak zeminlerde kazılar, iksa sistemine ait yapısal elemanların taşıma kapasitesinin kontrolü kazı destekleme yapılarının gözlenmesi ve ölçümlere ilişkin olarak projelendirme, uygulama ve kontrol birlikteliğini sağlamaya yönelik olarak ‘‘Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları Yönetmeliği’’ taslağı Bakanlığınızca hazırlanmış olup konuyla ilgili görüş ve değerlendirmelerimiz alınmak üzere Odamıza tarafımıza iletilmiştir.

Mesleğimizi ve ülkemizi ilgilendiren temel konularda sağlıklı sonuçların alınabilmesi için bilim kurullarının oluşturulması, raporların hazırlanması, neden sonuç ilişkisinin irdelenmesi, uluslararası normlara göre tebig, yönetmelik veya kanun gibi yasal mevzuatın hazırlanması, ülke gerçekleri ile intibak sürecinin değerlendirilmesi, gerekli altyapı, yetişmiş insan gücü ve

Yönetmelik Taslağına yönelik görüş ve tekliflerimiz aşağıda Taslak Maddesi, Görüş ve Değerlendirme ve Teklif tablosunda ilgili madde karşısına yazılarak belirtilmiştir.

kapasitenin hazırlanması, üniversitelerden ve ilgili meslek odalarından görüş talep edilmesi ve ilgili tarafların konsensusunda olgunlaştırılması arzu edilen bir süreçtir.

Kazı ve destek yapıları günümüzde madencilik amaçlı kazılardan, baraj, yol, köprü, tünel inşaatlara, peyzaj düzenlenmesinden, bina ve bina türü yapılara kadar birçok alanda uygulanmakta olup, işin niteliği gereği jeoloji, maden, inşaat gibi farklı mühendislik disiplinlerin ortak çalışmalarıyla üretilmesi gerekli bir hizmet alanı olduğu bilinmektedir. Gerek ülkemizde bu güne kadar yapılan çalışmalar, gerekse uluslararası uygulamalar muti-disiplineer bir alan olan kazı ve destek yapılarına ilişkin çalışmaları bu şekilde sürdürme gelmişlerdir. Oysa taslak tek bir mesleğe mensup kişi/ kişilerin oluşturduğu bir ekip tarafından hazırlanmış olup, doğrudan ilgili olmalarına rağmen bu grup içinde ne Jeoloji Mühendisleri Odası, neden Maden Mühendisleri Odası veya üniversitelerin jeoloji veya maden mühendisliği bölümlerinden herhangi bir destek alınmadığı ve grup çalışmasına dahil edilmediği görülmektedir.

Taslak dikkatli bir şekilde incelendiğinde **kaya kütleleri içerisinde yapılacak olan kazılarda süreksizlik kontrollü yenilme olasılığı bulunması durumunda buna yönelik mühendislik değerlendirmelerinin bulunmadığı göze çarpmaktadır. Bunun yanı sıra, taslak yönetmelikte kaya kütlelerinin yeteri ölçüde değerlendirmeye alınmadığı belirlenmiştir.** Oysa son yıllarda başta İstanbul, Ankara, Zonguldak vb birçok kentimizde yerleşim alanlarında yapılan kazılar sonucu meydana gelen şev yenilmelerinin büyük bir bölümü kaya türü zemin birimleri içinde meydana gelmiştir. 2019 yılında yapılan inşaat kazılarından kaynaklı olarak İstanbul, şev yenilmeleri nedeniyle en çok heyelanın meydana geldiği kent olmuştur.

Yine bu yönetmelik taslağının sadece “Geoteknik” konusunda tek bir mühendislik disiplininin yetkili olabileceğini ve "Proje mühendisi" olarak kabul edilecekleri belirtilmiştir. Bu husus, taslak yönetmeliğin farklı bölümlerinde sık sık vurgulanmaktadır. **Şev stabilite analizi, zemin iyileştirmesi, vb. konularda sadece tek bir mühendislik disiplininin yetkili olması anlaşılabilir değildir.** Taslak yönetmelikte kazı destek sistemlerinin hem zemin hem de kaya ortamlar için tanımlandığı dikkate alındığında; **kaya mekaniği ve mühendisliği konusunda sınırlı bilgiye sahip tek bir mühendislik disiplininin tek başına sorumlu olmaları doğru değildir.** Sağlam kaya ya da kaya kütlesi ortamlarındaki olası stabilite sorunlarının/mekanizmalarının tanımlanması ve uygun analiz yöntemlerinin kullanılması ve sonrasında destek sistemlerinin tasarımı oldukça önemlidir. **Bu nedenle, kaya mekaniği ve mühendisliği alanında daha yetkin olduğu bilinen diğer meslek alanlarındaki mühendislerin, “sorumlu mühendis” olarak yönetmelikte yer alması gerekmektedir.** Taslak yönetmeliğin hazırlanması için oluşturulan komisyonda söz konusu ilgili mühendislik alanlarından mühendislerin de yer alması, bu nedenle yönetmeliğin, **tüm bileşen disiplinlerin bulunduğu bir komisyon tarafından tekrar düzenlenmesi önem arz etmektedir.**

***Genel Projelendirme Esasları altında Özel Durumlar olarak ele alınan;**

2.4.3. c) maddesinde 'Tüm zemin, kaya tabakaları ve bunların sınıflandırılması ve özellikleri',
e) maddesinde 'Maden galerileri, mağaralar ve diğer yeraltı yapıları', **f) maddesinde** 'Kazı destek yapısı etkileşim alanı içinde bulunan kaya tabakalarının; i. Tabakalanma bilgisi, ii. Faylar, kırıklar, çatlaklar, fisürler (çatlakların yumuşak malzeme ile dolu olup olmadığı

bilgisi), iii. Kaya kalite bilgisi , iv. Kaya bloklarının denge(sizlik) durumları, v. Çözünme boşluklarının mevcudiyeti ve boyutları; süregelen çözünme süreçleri ' ile ilgili bilgilerin Geoteknik Hesap raporunda yer alması gerektiği belirtilmiştir.

2.6.2 Etkiler başlığı altında Geoteknik uzmanın hesaplarda kullanacağı etkileri seçtiği belirtilmiş ve 1 maddesinde '1) Maden ve/veya tünel açma çalışmaları sonucunda oluşan hareketler' ifadesi kullanılmıştır.

2.11. Geoteknik Arazi Karakterizasyonu (GAK) başlığı altında, 2.11.2 maddesinde '...Kaya ortamlarda bu sondajlar Geoteknik Uzman ve varsa Geoteknik Danışmanın onayı alınarak birim sürekliliğinin tespit edildiği durumlarda kaya birimine girildikten en az 5 m sonra sonlandırılabilir.' ifadesi bulunmaktadır.

2.11.6 maddesinde zemin ortamında yapılan kazı destek sistemleri için gerekli tasarım parametrelerinin elde edilebileceği deney tipleri tanımlanmıştır, ancak kaya numunesi için benzer bir tanımlama bulunmamaktadır.

Bu ve bunun gibi maddelerde konu ile ilgili olarak kaya ortamını temsilen seçilen numuneler ile ilgili deneylerin ve yürütülecek çalışmaların Kaya Mekaniği alanına gireceği açıktır.

Tanımlanan Geoteknik Uzman tanımında aranan şartın 'İnşaat Mühendisi olmak' şeklinde tek bir mühendislik disipliniyle kısıtlandırılması yerine ilgili mühendislik alanları şeklinde tanımlanması gerekmektedir. Çünkü, MYK tarafından eğitim verilecek olması ve yapılacak

sınavda başarı şartları bulunmaktadır. Tablo 6.1'de yeterlilik kriterleri arasında A Belgesi için Geoteknik alanında Yüksek Lisans veya Doktora şartı bulunmakta, ancak Lisans Eğitimi'nin İnşaat Mühendisi olarak tamamlanmış olması şartı aranmaktadır. İnşaat yapısı amacıyla yapılan kazı

işlerinde zemin olarak tanımlanabilecek malzeme konusunda bilgiler içeren yönetmelik taslağında kaya malzemesi, numune almak amacıyla yapılması gereken sondajlar ve ilgili diğer konular hakkında kısıtlı bilgi yer almaktadır. **Uzmanlık alanı olarak zemin ortamında kazı işlemlerinin İnşaat Mühendisliği'nin bir disiplini olarak ele alınması gerekecektir ancak konu Yapısal Jeoloji, Mühendislik Jeolojisi ve Kaya Mekaniği gibi alanlar ile birlikte yürütülecek bir faaliyettir. Bu nedenle, İnşaat Mühendisliği Bölümü mezunu olmayan ancak bu konuda uzmanlaşan Jeoloji Mühendisliği gibi ilgili mühendislik alanları için de Uzman olma olanağının tanınmasının daha eşitlikçi bir yaklaşım olacağı açıktır.**

* Taslak yönetmelikte, zemin ile ilgili detaylar verilmiş iken kaya ortamlar için ayrıntıya girilmemiştir. Kaya bütünüyle aynı mekanik özelliklere sahip hep aynı davranışları gösteren bir malzeme gibi düşünülmüştür. Örneğin, kaya saplamaları (bulon) ile ilgili boyutlandırmalarda zemin ve kaya için saplama boyutlarının aynı seçildiği görülmektedir. Kaya malzemesinin kendi içerisindeki mekanik zayıflıkları ve üstünlükleri dikkate alınarak bir tasarım sunulmamıştır. Taslağı hazırlayan grup içerisinde kaya mekaniği ile ilgili bir uzmanın bulunmadığı göze çarpmaktadır.

*Yönetmelikte yapılan yetkilendirmelerin mühendislik pratiği ve bilimsel gerçeklerle ilişkili ve uyumlu olmaktan ziyade tek bir mühendislik disiplininin bakış açısıyla son derece meslekçi, sadece tek bir mühendislik perspektifiyle bakılan ve bilimsel gerçeklikten uzak bir yaklaşım gösterildiği anlaşılmaktadır. Tek bir mesleğin görüşü alınarak hazırlandığı düşünülen taslak

üzerinden karar oluşturulması tüm dünyada örnekleri ile var olan geoteknik/jeoteknik konusunda uzman jeoloji mühendislerinin inkarı anlamına gelmekte olup uygulama pratiklerine de aykırıdır.

*Bilindiği gibi; Jeoteknik-Geoteknik kelimesinin anlamı yer tekniğidir. “Jeoteknik” veya “Geoteknik” kelimelerinin anlamı aynıdır. Bu anlamda hangisinin kullanılması gerekliliğine Türk Dil Kurumu karar vermiştir. Örnekleme gerekirse, Coğrafya, İngilizcede “Geography” kelimesinden (okunuşu “ciografi”), Geometri İngilizcede “Geometry” (okunuşu “ciometri”), Jeoloji, İngilizcede “Geology” (okunuşu “cioloci”), Jeofizik İngilizcede “Geophysica” (okunuşu ciofizikl), Jeodezi “Geodesy” (ciodezi) kelimelerinden türetilmiştir. Jeolojiye Geoloji denemeyeceği gibi **Jeoteknik bilim dalına da Geoteknik diyerek jeoloji ile uzaktan ya da yakından ilgisi olmayan bir konudan söz ediyormuş gibi davranmak bilimsel olarak ciddiyle bağdaşmaz.**

***Düzenlemeler arasında önemli bir yer tutan standartlara baktığımız zaman Jeoteknik kavramının kullanımı açısından önemli iki nokta göze çarpmaktadır.** Kuruluş Kanunu gereğince ülkemizdeki standartlar alanında çalışmalarda bulunan **Türk Standartları Enstitüsü**

TS EN 14199 Özel **jeoteknik** uygulamalar - Mini kazıklar,

TSEN1536+A1 Özel **jeoteknik** uygulamalar delme (fore)- Kazıklar- (yerinde dökme betonarme kazıklar),

TSEN Özel **jeoteknik** uygulamalar- Diyafram duvarlar,

TS EN ISO 22476 **Jeoteknik** etüt ve deneyler - Arazi deneyleri,

TS 10324 **Jeoteknik** deney yöntemleri - Kayaç süreksizliklerinin doğrudan kayma dayanımının yerinde tayini,

TS EN ISO 22477-4 **Jeoteknik** inceleme ve test - Test jeoteknik yapılar - Bölüm 4: Kazıkların testi: dinamik yük testi,

TS EN 12063 Palplânş duvarlar- Özel **jeoteknik** uygulamalar,

TS EN 14679 Özel **jeoteknik** uygulamalar - Derin karıştırma,

TS EN ISO 22477-5:2018 (**Jeoteknik** inceleme ve test - Test **jeoteknik** yapılar - Bölüm 5: Derzli ankrajların testi,

TS EN 1998-5 Depreme dayanıklı yapıların tasarımı- Bölüm 5: Temeller, istinat yapıları ve **jeoteknik** hususlar

TS EN 14490 Özel **jeoteknik** çalışma uygulamaları - Toprak çivilemesi

TS EN 1538+A1 Özel **jeoteknik** uygulamalar- Diyafram duvarlar

Standartlarıyla yürüttüğü çalışmalar ile jeoteknik kavramının gerek kullanımı gerekse içeriği konusunda yukarıda sadece bir kaç sıralanan ulusal normları ortaya koymuştur.

Bu standartlardan bazılarında taslak içerisinde 1.3. Atıf Yapılan Standart, Uluslararası Yayınlar başlıkları altında yer verilmiş ancak gerçek isimleri;

TS EN 14490 Özel **jeoteknik** çalışma uygulamaları - Toprak çivilemesi

TSEN1536+A1 Özel **jeoteknik** uygulamalar delme (fore)- Kazıklar- (yerinde dökme betonarme kazıklar),

TS EN 14199 Özel **jeoteknik** uygulamalar - Mini kazıklar,

TS EN 1538+A1 Özel **jeoteknik** uygulamalar- Diyafram duvarlar

TSEN 12715 Özel **jeoteknik** uygulamalar – Şerbetleme

Olmasına rağmen ilgili taslakta **geoteknik** olarak yazılarak Jeoloji Mühendisliği ile ilgisi olmayan bir konuyuş gibi yansıtılmaya çalışılmıştır. Kasıtlı veya sehven yapılan bu yanlışlığın düzeltilmesi gerekmektedir

*Diğer taraftan yatırım bütçesi ve mühendislik projeleri ile ülkemizin önemli uygulamacı kurumlarından olan Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü organizasyon şemasında, tüm jeolojik ve jeoteknik çalışmaları bünyesinde toplayan, Jeoteknik Hizmetler ve Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı adıyla bir daire başkanlığı 28 Mayıs 1973 tarihinden beri yer almaktadır.

Ülkemizin en büyük kurumlarından olan Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü'nde hazırlanmakta olan sivilaşma risk haritaları yanı sıra, heyelan risk haritaları, depremlerin kaynağı olan diri fay haritaları jeoloji mühendislerinin ağırlıkta olduğu ekipler tarafından hazırlanmıştır.

Jeoteknik kavramı sadece kamu kurum organizasyonlarda değil aynı zamanda merkezi yönetim kuruluşlarının hazırladığı mevzuat düzenlemelerinde de yer bulmuştur.

Görüldüğü gibi kamu kurumları tarafından yönetmeliklerinde, kurumsal organizasyonlarında, standartlarında ve eğitim programlarında uzun süredir yaygın olarak Jeoteknik kavramı kullanılmaktadır.

*Dünyada ve ülkemizde toprak işleri altında yapılan derin kazılar, yarmalar, dolgular, temeller vb. işlerde 2 adet temel mühendislik unsuru bulunması maddenin tabiatı gereği şarttır. Yeryüzü içerisinde/üzerinde yapılan bu işlerde yeryüzü malzemesinin tanımlaması ve fizikomekanik özellikleri ile zemin mekaniği davranışlarını yorumlama kabiliyetine sahip jeoloji mühendislerinin bu noktada yok sayılması bilime ve mantığa aykırı olmaktadır. **Bununla birlikte bu gibi benzer zemin/kaya mekaniğine yönelik dünyada ve ülkemizde kurumsal yasalar incelendiğinde “jeoteknik mühendisi” veya “yetkili mühendis” adı altında yapılan tanımlamalarda jeoloji mühendisliği de açık bir şekilde bulunmaktadır.**

Örnek olarak;

- **State Of California Department Of Transportation Trenching And Shoring Manual” “Appendix A, Article 2. Definitions” bölümünde “jeoteknik mühendisi tanımında açıkça mühendislik jeoloğu bu gibi işlerde yetkili personel olarak tanımlanmaktadır.**
- **Bunun gibi birçok gelişmiş ülkede (Kanada, Avustralya vb.) derin kazılara ait şartnamelerinde “competent person (yetkili kişi)” olarak yapılan tanımlamalarda, bu gibi kazı ve toprak işlerinde statik projeler ve jeoteknik işleri yapabilecek deneyimli ve uzman kişi olarak bahsetmekle birlikte meslek ayrımı yapmamaktadır.**

- Ülkemizde Karayolları Genel Müdürlüğü gibi öncü ve referans noktası bir kuruluştaki, Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı Zemin Mekaniği ve Tüneller Şube Müdürlüğü kapsamında derin kazı işlerine benzer yapıdaki tünel ve/veya geoteknik tasarım (derin kazı, dolgu, yarma) projelerinde; Tünel Projeleri Konusunda Deneyimli Jeoloji Mühendisi ve/veya Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Konusunda Deneyimli Jeoloji Mühendisi anahtar personel olarak tüm projelerde aranmaktadır.

Jeotekniğin (geotekniğin) bilgi ve deneyim yapılanmasını tek bir meslek disiplinine odaklayan yaklaşımların meslekler arası dayanışmayı yıpratarak “meslek şovenizmini” körüklemekten ve mühendislik etiğini zedelemekten başka bir anlamı olamaz.

***YÖK tarafından tanımlanmış ve tanınmış “geoteknik mühendisliği/geoteknik uzmanı” adı altında bir disiplin olmamasına rağmen, altyapısı müsait mesleklerin yüksek lisans, doktora çalışmalarıyla ve sahada uygulamanın içinde bulunarak kazanabilecekleri bir uzmanlık alanı olan jeoteknik (geoteknik), tekçi ve pastadan daha fazla pay almak isteyen bir anlayış içine hapsedilmeye çalışılmaktadır. Mühendislik disiplinlerinin eğitim ve öğretim müfredatları incelendiğinde, tek bir mesleğe mal edilemeyecek bir uzmanlık alanı olan jeoteknik (geoteknik) için gerekli olan “zemin mekaniği, kaya mekaniği ve sondaj tekniği vb.” gibi derslerin tamamının jeoloji mühendisliği bölümlerinde alındığı görülmektedir.**

*Ayrıca Ülkemizde 3458 sayılı Mühendislik ve Mimarlık Hakkındaki Kanun ile 6235 sayılı TMMOB Kanununun 37. Maddesi gereğince “ Yüksek mühendis, yüksek mimar, mühendis ve mimarlar kanunen kendilerine verilmiş olan unvanıdan başka herhangi bir unvan kullanamazlar” hükmü çerçevesinde kişilerin kendilerine **YÖK kanunu çerçevesinde verilmiş unvanlar dışında, tüm dünyada farklı mühendislik disiplinlerin ortak alanı içerisinde yer alan “ jeoteknik uzmanı/ geoteknik uzmanı “ünvanını kullanarak imza yetkisi bulunmamakta olup,** buna ilişkin Danıştay Sekizinci Daire E:2006/5861,K:2008/7556 ile Danıştay Sekizinci Daire E:2005/4337, K:2007/1697. kararlar mevcuttur.

Sonuç olarak;** Zemin iyileştirme, şev stabilite analizi, üst yapıdan aktarılan yüklerin uygun zemin birimlerine aktarılması, kazı destek yapısı, **kazı çukurlarının stabilitesi ve iksa sistemleri ile desteklenmesi hususunda genel esaslar, tasarım hesapları, zemin itkisinin büyüklüğü ve dağılımı, statik analiz için genel şartlar, kazıklı iksalar için analiz yaklaşımları, özel kazı planları, bitişik nizam yapılarda kazılar, yeraltı suyu seviyesi altında kazılar, yumuşak zeminlerde kazılar, iksa sistemine ait yapısal elemanların taşıma kapasitesinin kontrolü kazı destekleme yapılarının gözlenmesi ve ölçümlere ilişkin olarak projelendirme, uygulama ve kontrol birlikteliğini sağlama vb. amacıyla hazırlandığı belirtilen ilgili **yönetmelik taslağının yönelik multidisipliner çalışma gerektiren konuları içerdiği açıktır. Bu gibi çalışmalar tüm dünyada zemin-zemin, zemin-temel ve temel-yapı etkileşimine dayanan multidisipliner bir çalışmanın bilimsel bir ürünü olarak ortaya çıkarırken, bir deprem ülkesi olan Ülkemizde 17 Ağustos 1999 depremi sonrasında yaşanan acılarla tek bir mühendislik disiplinine*

bırakılmaması gerektiği anlaşılan multidisipliner çalışmaların, tek bir meslek disiplini içerisine sıkıştırılmaması gerekmektedir.

Ayrıca yapılan düzenleme ile geoteknik uzmanı, bu uzmanın yapacağı görevler ile geoteknik uzman yetkisinin nasıl verileceği tanımlanmıştır. Söz konusu düzenleme bu yönüyle 2547 sayılı Yüksek Öğretim Kanununa (YÖK) açıkça aykırı olup, Lisans üstü eğitimin nasıl olacağı, hangi yeterliliklere sahip olması gibi konular ülkemizde YÖK verilmiş bir görevdir. Kazı ve destek yapılarının tasarıma ilişkin olmamasına rağmen Bakanlığın yetki ve sorumluluğunda olmayan bir konuda inşaat mühendisliğinin çalışma alanını, jeoloji mühendislerinin lehine olacak şekilde genişletmesi amacını taşıdığı düşünülen bu düzenlemenin kazı ve destek yapıları ile ilgili olmayan bölümlerinin yönetmelik içinden çıkarılması gerektiği düşünülmektedir.

Taslak Maddesi	Görüş ve Değerlendirme	Teklif
<p>1.3. ATIF YAPILAN STANDART, ULUSLARARASI YAYINLAR</p> <p>TS EN 14490 Özel geoteknik çalışma uygulamaları - Toprak çivilemesi</p> <p>TSEN1536+A1 Özel geoteknik uygulamalar delme (fore)- Kazıklar- (yerinde dökme betonarme kazıklar),</p> <p>TS EN 14199 Özel geoteknik uygulamalar - Mini kazıklar,</p> <p>TS EN 1538+A1 Özel geoteknik uygulamalar- Diyafram duvarlar</p> <p>TSEN 12715 Özel geoteknik uygulamalar – Şerbetleme</p>	<div data-bbox="734 360 1165 895"><p style="text-align: center;">TS EN 14490</p><p style="text-align: right;"><small>ICB 93.020</small></p><hr/><p style="text-align: center;"><small>ÖZEL JEOTEKNİK ÇALIŞMA UYGULAMALARI - TOPRAK ÇIVİLEMESİ</small> <small>Execution of special geotechnical works - Soil nailing</small></p><hr/><p style="text-align: center;"><small>TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ</small> <small>Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA</small></p></div> <div data-bbox="734 900 1084 1374"><p style="text-align: center;">TÜRK STANDARDI <small>TURKISH STANDARD</small></p><p style="text-align: center;">TS EN 1536+A1</p><p style="text-align: right;"><small>ICB 93.020</small></p><hr/><p style="text-align: center;"><small>ÖZEL JEOTEKNİK UYGULAMALAR DELME (FORE)- KAZIKLAR (YERİNDE DÖKME BETONARME KAZIKLAR)</small> <small>Execution of special geotechnical work - Bored piles</small></p><hr/><p style="text-align: center;"><small>TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ</small> <small>Necatibey Caddesi No.112 Bakanlıklar/ANKARA</small></p></div>	<p>TS EN 14490 Özel jeoteknik çalışma uygulamaları - Toprak çivilemesi</p> <p>TSEN1536+A1 Özel jeoteknik uygulamalar delme (fore)- Kazıklar- (yerinde dökme betonarme kazıklar),</p> <p>TS EN 14199 Özel jeoteknik uygulamalar - Mini kazıklar,</p> <p>TS EN 1538+A1 Özel jeoteknik uygulamalar- Diyafram duvarlar</p> <p>TSEN 12715 Özel jeoteknik uygulamalar – Şerbetleme</p> <p>Olarak aslına uygun şekilde düzeltilmelidir.</p>



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS EN 14199

1.Baskı

ICS 93.020

ÖZEL JEOTEKNİK UYGULAMALAR - MİNİ KAZIKLAR
Execution of special geotechnical works - Micropiles



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS EN 1538+A1

1.Baskı

ICS 93.020

ÖZEL JEOTEKNİK UYGULAMALAR - DİYAFRAM DUVARLAR
Execution of special geotechnical work - Diaphragm walls



TÜRK STANDARDI
TURKISH STANDARD

TS EN 12715

ICS 93.020

ÖZEL JEOTEKNİK UYGULAMALAR - ŞERBETLEME
Execution of special geotechnical work - Grouting

Standartların orijinal isimlerinde **Jeoteknik** ibaresi geçmesine rağmen taslakta **geoteknik** olarak Standart ismi yanlış yazılmıştır

1.4.2. Geoteknik Uzman: İnşa edilecek ya da mevcut yapıya ilişkin olarak her türlü zemin iyileştirme, şev stabilite analizi, üst yapıdan aktarılan yüklerin uygun zemin birimlerine aktarılması, kazı destek yapısı, vb. hususlarda, ruhsat alınmasına esas geoteknik hesap ve geoteknik proje hazırlayan, kontrol/denetleme hizmetlerini yürüten, bu konularda ilgili kategorisi dahilinde danışmanlık hizmeti verebilen **inşaat mühendisidir**. İhtiyaç halinde kontrol etütleri ve ilave etütler yapar ya da yaptırır.

Geoteknik/ Jeoteknik içinde farklı mühendislik dallarının olduğu disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu alanda master ve doktora yapmış bir çok Jeoloji Mühendisi olmasına rağmen sadece tek bir mühendisliğin tanımlanması çalışmaları tek bir alana sıkıştırmaktadır. Bu alanda etkin bir şekilde çalışan master ve doktorasını yapmış Jeoloji Mühendisleri bulunmaktadır. Dünyada ve ülkemizde toprak işleri altında yapılan derin kazılar, yarmalar, dolgular, temeller vb. işlerde 2 adet temel mühendislik unsuru bulunması maddenin tabiatı gereği şarttır. Yeryüzü içerisinde/üzerinde yapılan bu işlerde yeryüzü malzemesinin tanımlanması ve fizikomekanik özellikleri ile zemin mekaniği davranışlarını yorumlama kabiliyetine sahip jeoloji mühendislerinin bu noktada yok sayılması bilime ve mantığa aykırı olmaktadır. Bununla birlikte bu gibi benzer zemin mekaniği işlerinde dünyada ve ülkemizde kurumsal yasalar incelendiğinde “jeoteknik mühendisi” veya “yetkili mühendis” adı altında yapılan tanımlamalarda jeoloji mühendisliği de açık bir şekilde bulunmaktadır. Örnek olarak;

- State Of California Department Of Transportation Trenching And Shoring Manual” “Appendix A, Article 2. Definitions” bölümünde “jeoteknik mühendisi tanımında açıkça mühendislik jeoloğu bu gibi işlerde yetkili personel olarak tanımlanmaktadır.
- Bunun gibi birçok gelişmiş ülkede (Kanada, Avustralya vb.) derin kazılara ait şartnamelerinde “competentperson (yetkili

İNŞA edilecek ya da mevcut yapıya ilişkin olarak her türlü zemin iyileştirme, şev stabilite analizi, üst yapıdan aktarılan yüklerin uygun zemin birimlerine aktarılması, kazı destek yapısı, vb. hususlarda, ruhsat alınmasına esas geoteknik hesap ve geoteknik proje hazırlayan, kontrol/denetleme hizmetlerini yürüten, bu konularda ilgili kategorisi dahilinde danışmanlık hizmeti verebilen, **jeoloji mühendisi veya inşaat mühendisidir**.

Şeklinde düzenlenmelidir.

kişi)” olarak yapılan tanımlamalarda, bu gibi kazı ve toprak işlerinde statik projeler ve jeoteknik işleri yapabilecek deneyimli ve uzman kişi olarak bahsetmekle birlikte meslek ayrımı yapmamaktadır.

Buna ek ülkemizde Karayolları Genel Müdürlüğü gibi öncü ve referans noktası bir kuruluştaki, Araştırma Geliştirme Dairesi Başkanlığı Zemin Mekaniği ve Tüneller Şube Müdürlüğü kapsamında derin kazı işlerine benzer yapıdaki tünel ve/veya geoteknik tasarım (derin kazı, dolgu, yarma) projelerinde; Tünel Projeleri Konusunda Deneyimli Jeoloji Mühendisi ve/veya Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Konusunda Deneyimli Jeoloji Mühendisi anahtar personel olarak tüm projelerde aranmaktadır.

Tablo 1.3. Tablo 1.2. Açıklama Notları

(8) Kazıkların önünde yüzey kaplaması yapılarak uzun vadeli su geçirimsizliği sağlanması ve ek yerlerindeki muhtemel kusurlar nedeniyle kazıkların arasından toprak dökülmesinin önlenmesi kaydıyla kalıcı kullanım mümkündür. Aynı tedbir mekanik grable yapılan diyafram duvar uygulamalarında da alınacaktır.

Su geçirimsizliği, zemin yapısına ve tasarıma göre destek sisteminin ekstra gerilmelere neden olabilir. Destek yapısının arkasında su birikmesi, boşluk suyu basıncını artırarak destek sisteminin daha fazla zorlanmasına neden olur. Geçirimsizlikten ziyade ilgili kesimde yapılaşma olmaması durumunda, suyun bölgeden uzaklaştıracak drenaj tedbirleri alınabilir. Ayrıca geçirimsiz yeraltı perdelerinin yeraltı su seviyesinin yükselmesine neden olup olmayacağı araştırılmalı, imalat ve sonrasında gerektiğinde kuyular açılarak sürekli yeraltı su seviyesi ölçülmesi önerilir (özellikle yerleşim alanlarında bu durum büyük risk oluşturmaktadır, Bazı binaların bodrum katları ve temelleri su altında kalmakta, yeraltı su seviyesinin sürekli değişimine bağlı olarak binalarda oturma, donatılarda korozyon meydana gelmektedir).

1.4.9 Kazı Destek Yapısı Kategorileri

1.4.9 .6 Destek yapısının kalıcı ya da geçici olup olmadığına, üst yapının ilgili bölümlerinin yapım süresi, yük alma kapasitesi ile destek yapısının servis süresi göz önünde bulundurularak bu yönetmelik çerçevesinde statik proje müellifi, geoteknik uzman, varsa geoteknik danışman ve ilgili idare tarafından karar verilecektir.

Genel Yaklaşım 2.2.6

Geoteknik Uzman, hangi göçme durumlarının incelenmesi gerektiğine karar verirken madde 2.3'de verilen hususları tek tek değerlendirmelidir.

İlgili kategoriler değerlendirilirken tek bir meslek grubunun uzmanlığına göre değil bir çok meslek disiplininin birlikte çalışması esas alınarak değerlendirilmelidir. Özellikle kategori 1 incelendiğinde üstyapı alanında çalışmak yeterli görülmüştür. Çoğu yenilen destekleme yapısının (istinat duvarı vb.) bu derinlikler de olduğu düşünüldüğünde üstyapı çalışmış bir inşaat mühendisi tek başına yeterli olmayacağı aşıkardır.

Yönetmelik taslağı kapsamında tüm göçme mekanizmalarının incelenmesi ve değerlendirilmesi konusunda Geoteknik Uzman yetkili kılınmaktadır. Bilindiği üzere ülkemizin jeolojisi oldukça değişken kaya, kaya – zemin geçişlerinin olduğu kesimler de de derin kazı projeleri yapılmaktadır. Süreksizlik kontrollü yenilmeler ve kaya davranışı bu yönetmelik taslağı kapsamında görmezden gelinmektedir. Bu hususlarla ilgilenen meslek gruplarının da belirtilmesi uygun olacaktır. (Jeoloji mühendisleri). Sadece geoteknik uzman olarak tariflenen kişilerin tüm yenilme mekanizmalarının belirleyerek değerlendirmesi ve bunlara uygun çözümler bulması yeterli olmayacaktır.

<p>2.3.1 Bu yönetmelik kapsamında yer alan Kazı Destek Yapılarının tasarım raporu (hesap), proje, etüt ve uygulamasının her aşaması, destek yapısının kategorisine göre uygun belge sahibi inşaat mühendisi tarafından hazırlanmalıdır.</p>	<p>Geoteknik/ Jeoteknik içinde farklı mühendislik dallarının olduğu disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu alanda master ve doktora yapmış bir çok Jeoloji Mühendisi olmasına rağmen sadece tek bir mühendisliğin tanınlanması çalışmaları tek bir alana sıkıştırmaktadır. Bu alanda etkin bir şekilde çalışan master ve doktorasını yapmış Jeoloji Mühendisleri bulunmaktadır.</p>	<p>2.3.1 Bu yönetmelik kapsamında yer alan Kazı Destek Yapılarının tasarım raporu (hesap), proje, etüt ve uygulamasının her aşaması, destek yapısının kategorisine göre uygun belge sahibi inşaat mühendisi ve/veya jeoloji mühendisi tarafından hazırlanmalıdır.</p>
<p>2.3.3 İlgili İdare veya ilgili kurum/kuruluş, bünyesinde kazı destek yapısının kategorisine göre uygun belge sahibi inşaat mühendisi bulunmadığı hallerde; geoteknik proje ve tasarım hesaplarının kontrolü için hizmet satın alabilir.</p>		<p>2.3.3 İlgili İdare veya ilgili kurum/kuruluş, bünyesinde kazı destek yapısının kategorisine göre uygun belge sahibi inşaat mühendisi veya jeoloji mühendisi bulunmadığı hallerde; geoteknik proje ve tasarım hesaplarının kontrolü için hizmet satın alabilir.</p>

2.4. ÖZEL DURUMLAR

2.4.1. sadece drenajsız veya sadece drenajlı kabul yapılarak da tasarım yapılabilir.

Drenajlı koşullar, zamana ve zemine bağlı olarak gelişmektedir. Zemin parametrelerindeki belirsizlik ve imalattaki aksamalar (kazının uzun süre açık kalması vb.) nedeniyle özellikle kohezyonlu zeminlerde drenaj koşullarının ne zaman oluşacağı kesin olarak bilinmemektedir. Bu sebeple tüm kazı kategorilerinde her iki duruma göre de analizlerin yapılarak kritik durum senaryosu tasarım da değerlendirilmelidir.

Özel Durumlar 2.4.3

Geoteknik hesap raporları aşağıda listelenen başlıklarla ilgili gerekli bilgileri içerir.

a) Dikkate alınan yükler (etkiler) ve kazı destek yapısı arkasında izin verilen maksimum sürşarj yükü,

b) Dikkate alınan yeraltı su seviyesi,

c) Tüm zemin, kaya tabakaları ve bunların sınıflandırılması ve özellikleri,

d) Eğimli tabaka düzlemleri,

e) Maden galerileri, mağaralar ve diğer yeraltı yapıları,

f) Kazı destek yapısı etkileşim alanı içinde bulunan kaya tabakalarının;

i. Tabakalanma bilgisi,

ii. Faylar, kırıklar, çatlaklar, fisürler (çatlakların yumuşak malzeme ile dolu olup olmadığı bilgisi),

iii. Kaya kalite bilgisi ,

iv. Kaya bloklarının denge(sizlik) durumları,

v. Çözünme boşluklarının mevcudiyeti ve boyutları; süregelen çözünme süreçleri.

Madde 2.4.3'te geoteknik uzman tarafından hazırlanan geoteknik hesap raporunda listelenen başlıklarda gerekli bilgilerin bulunacağı belirtilmesine karşın bu bilgilerin hangi mühendislik disiplinleri tarafından elde edileceği belirtilmemiştir. Bu verilerin değerlendirilmesi çok disiplinli bir süreçtir

“f” bendinde “kaya tabakası” altında verilen “i” ‘li alt başlıklar kaya malzemesi ve kütesini yeterince tanımlamamaktadır. Özellikle “iii. Kaya Bilgisi” neyi ifade etmektedir tam anlaşılmamaktadır.

“f” bendi yeniden düzenlenmelidir. Kaya mekaniği çalışmalarında özellikle; Mekanik Dayanımlar, ICR, RQD, Süreksizlikler Arası Mesafe, Süreksizlikler Arası Durum (bozunma, pürüzlülük, açıklık, devamlılık, dolgu), Süreksizlik Konumları, Yeraltı Su Durumu gibi parametreler dikkate alınmaktadır.

2.6.2 Etkiler	2.6.2.1. başlığı altında verilen “a) Zemin, kaya ve suyun ağırlıkları” ifadesi yeterince açık ve teknik bir ifade değildir. Burada belirtilen ağırlık “özgül ağırlık” mıdır? Yoksa yapı elemanına Zemin/Kaya/Yeraltı suyunun yüksekliğine ve özgül ağırlığına dayalı oluşturacağı düşey gerilme midir?	2.6.2.1. başlığı altında verilen “a) Zemin, kaya ve suyun ağırlıkları” ifadesi yeniden tanımlanmalıdır.
2.14.3. Diğer Hususlar	Geçici yapıların tamamı için imalat aşaması depremlerinin dikkate alınması uygun olacaktır. Özellikle sismik aktivitesi yüksek bölgeler de depremlerin tekrarlanma sıklığının fazla olduğu bölgeler için kritik olacaktır.	
2.16 Hidrolik Hesaplar ve Stabilitate	Geoteknik uzman söz konusu maddede belirtilen değerlendirmelerin tek başına yapılmasında yeterli olmayacak olup çok disiplinli bir çalışma yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalarda jeoloji mühendisleri aktif bir şekilde bulunmalıdır.	

2.13. TAMAMLANMAYAN VEYA DURDURULAN KAZILAR

2.13.4. Geçici olarak tasarlanmış bir kazı destek yapısının desteklediği kazı çukurunun dört yıldan daha uzun süre açık kalmasına hiçbir surette izin verilmez.

Geçici bir destek sistemi için 4 yıl uzun bir süre olmakla beraber bu kriterin hangi unsurlar dikkate alınarak koyulduğu anlaşılmalıdır. Genelde bu tip yapılarda geçici ankraj sistemleri kullanılmakta ve bakıma gerek duyulmamaktadır. Eğer 4 yıl gibi uzun bir süre açık kalması durumunda (ihale ile ilgili sıkıntılar, yüklenici ile sıkıntılar, Proje revizyon mecburiyeti, imar değişiklikleri, ön görülemeyen jeolojik koşullar vb) ankraj ve benzeri destek sistemleri kalıcı olarak seçilmeli ve periyodik bakımı yapılmalıdır.

Bazı durumlarda 6 ay (en fazla 2 yıl) bile kritik olabilir. 4 yıl ibaresinin "proje aşamasında öngörülen süre" veya benzeri bir ibare ile değiştirilmesi uygun olacaktır.

BÖLÜM 3 / 3.2. Ankrajlı Sistemler

Madde 3.2.2.3. Kök Tasarımı/iii. Kaya Formasyonlarında Ankraj Taşıma

Kapasitesi: Kaya formasyonlarda yapılacak ankrajlar için nihai çeper sürtünmesi B.3.9 bağıntısı kullanılarak hesaplanır. Nihai çeper sürtünmesi τ_f için tahmini değerler Tablo 3.3'de verilmektedir.

$$T_f = \pi \cdot D \cdot L \cdot \tau_f = \pi \cdot D \cdot L \cdot \tau_{maks} \quad (B.3.9)$$

Bu gibi çok yüksek izin verilebilir yükler ile tasarımın yapıldığı kaya zemin ortamlarda, zemin ile çimento şerbeti arasındaki sürtünme kontrolü yanı sıra, ankraj tendon başları ile tendonlar arası sürtünme ve kaya süreksizliklerine bağlı "kaya kütle yenilmesi" denetimlerinin ve ayrıca tendonların test yükü ve çalışma yükü altında kopma denetimlerinin de yapılması zorunludur. Bu denetimlerin yapılmaması durumunda, teorik olarak zaten sağlam dayanımlı kaya ortamda çok yüksek zemin – çimento (grout) sürtünme değerleri hesaplanan durumlarda, ankraj halatlarının fiziksel olarak yetersiz kalarak kopması, çimentodan sıyırılması ve/veya kaya ortamda yaşanabilecek kütleli yenilmeler gözlenebilecektir. Bu nedenle bu tip yüksek yüklerde bahsi geçen denetimlerin de hesaba eklenmesi bir seçenek değil gerekliliktir.

Bahsi geçen ek denetimler dünya da benzer işlerde bu şekilde kullanılmakla birlikte, kabul gören önemli kaynaklarda da tanımlamaları ve hesap yöntemleri üzerinde genişçe durulmaktadır. Bahsi geçen literatür örnekleri aşağıdaki gibi olmaktadır;

1. BS 8081:1989 British Standard Code of Practice for Ground Anchorages
2. Xanthakos, 1991. Ground Anchors and Anchored Structures. John Wiley and Sons, New York.

3.3.3.3. İç stabilite tahkikleri

b) Limit denge yöntemiyle iç stabilite tahkiklerinde Bishop'un dilim yöntemi kullanılabilir. Bu yöntemde analiz edilen kütle kenarları dik olan parçalara (dilimlere) bölünür. Basitleştirilmiş Bishop yönteminde dilimler arası kesme kuvvetleri dikkate alınmaz. Hesap aşamasında aşağıda belirtilen tahkiklerin yapılması gereklidir.

Limit denge yöntemiyle iç stabilite tahkiklerinde Bishop yöntemi yerine hem kuvvet hem de moment dengesini dikkate alan Spencer yada Morgenstern – Price gibi yöntemlerin kullanılması uygun olacaktır.

3.5.2.1 Tasarım Kriterleri

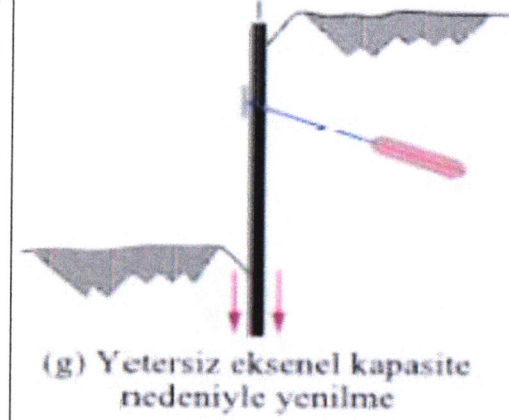
İlgili maddede tek sıra ve kazık için 7m derinlikten fazla yapılmaması önerilirken Tablo 3.25'de 8m olarak belirtilmektedir.

<p>4.1.1. Bu yönetmelik kapsamında yer alan Kazı Destek Yapılarının tasarım raporu (hesap), proje, etütlerine uygun şekilde uygulamasının her aşaması, destek yapısının kategorisine göre uygun belge sahibi inşaat mühendisi tarafından kontrol edilmeli, aletsel ölçümler ve görsel incelemelerle kalite kontrolü yapılmalıdır.</p>	<p>Geoteknik/ Jeoteknik içinde farklı mühendislik dallarının olduğu disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu alanda master ve doktora yapmış bir çok Jeoloji Mühendisi olmasına rağmen sadece tek bir mühendisliğin tanımlanması çalışmaları tek bir alana sıkıştırılmaktadır. Bu alanda etkin bir şekilde çalışan Jeoloji Mühendisleri bulunmaktadır.</p>	<p>Bu yönetmelik kapsamında yer alan Kazı Destek Yapılarının tasarım raporu (hesap), proje, etütlerine uygun şekilde uygulamasının her aşaması, destek yapısının kategorisine göre uygun belge sahibi Jeoloji ve/veya İnşaat Mühendisi tarafından kontrol edilmeli, aletsel ölçümler ve görsel incelemelerle kalite kontrolü yapılmalıdır.</p>
<p>4.1.3. İlgili İdare veya kuruluş, bünyesinde kazı destek yapısının kategorisine göre uygun belge sahibi inşaat mühendisi bulunmadığı hallerde; uygulama kontrolü için hizmet satın alabilir.</p>		<p>. İlgili İdare veya kuruluş, bünyesinde kazı destek yapısının kategorisine göre uygun belge Jeoloji ve/veya İnşaat Mühendisi bulunmadığı hallerde; uygulama kontrolü için hizmet satın alabilir.</p>
<p>2.7.2.9</p>	<p>Proje kapsamında; litoloji, yatay/düşey jeolojik değişim, yapı türü, yük, hesap metodolojisi dikkate alınarak ilgili deneyler üzerinden istatistiksel veri elde edimi yapılması önerilir.</p>	

3.2 Ankrajlı Sistemler

Ankrajlı kazıklı sistemler ile ilgili tasarım esaslarında kazıkların düşey aksel geoteknik kapasitelerinin incelenmesi sınır durumuna yönetmelik kapsamında yer verilmesi uygun olacaktır. Ankraj öngerme kuvvetlerinin düşey bileşeni ve kazık ağırlığından kaynaklanan aksel yük altında kazık ucunun düşey yönde taşıma kapasitesinin yeterli olup olmayacağı ve oturma durumu irdelenmelidir.

Ankrajlı sistemlerin tasarımında incelenecek sınır durumlara ait güvenlik sayılarının ve incelenecek sınır durumların tablo halinde verilmesi uygun olacaktır.



TS 8853 atıfta bulunması uygun olacaktır.

Yönetmeliğin ekler kısmına tasarım ve uygulama esasları bildirilen başlıca sistemler için, (konsol duvarlar, ankrajlı kazı, strutlu kazı, zemin çivili sistemler vb.) birer adet örnek çözümlerinin eklenmesi işleyişi ve tasarımı kolaylaştıracaktır.

3.2.2 Ankrajlı Sistemlerin Tasarlanması

İlgili Ana başlık altında kök ile zemin arası sürtünme ve ankrajın kopma dayanımı hususları irdelenmiş ancak halatın enjeksiyondan sıyrılması, enjeksiyon halat arası sürtünme kapasitesi kontrollerine yer verilmemiştir. Özellikle kayada yapılacak ankrajlarda halatın enjeksiyondan sıyrılması sınır durumu kritik olabilmektedir. Bu nedenle ilgili kontrol durumu için hesap ve değerlendirme esaslarına yer verilmesi uygun olacaktır.

6.3 Grout/tendon interface

6.3.1 General. While there is an appreciable amount of information available concerning the mechanism of bond transfer in the field of reinforced and prestressed concrete, it is considered that much more study is required in the field of ground anchorages. The mode of failure of a tendon bonded into the grout of an in situ ground anchorage may be dissimilar to that of the tendon pull-out test used in concrete technology and from which most bond data are obtained. In the former case, the grout is usually in tension, whereas during a standard bond test, part at least, of the surrounding concrete is in compression. In ground anchorages therefore, the mechanism of bond action depends on the respective elastic moduli of the steel and grout. Cement grout/tendon bond values which have been employed or recommended in practice are given in tables 28 to 30 for bar, wire and strand tendon (see G.5).

6.3.2 Magnitude of bond. The ultimate bond stress assumed to be uniform over the tendon bond length should not exceed:

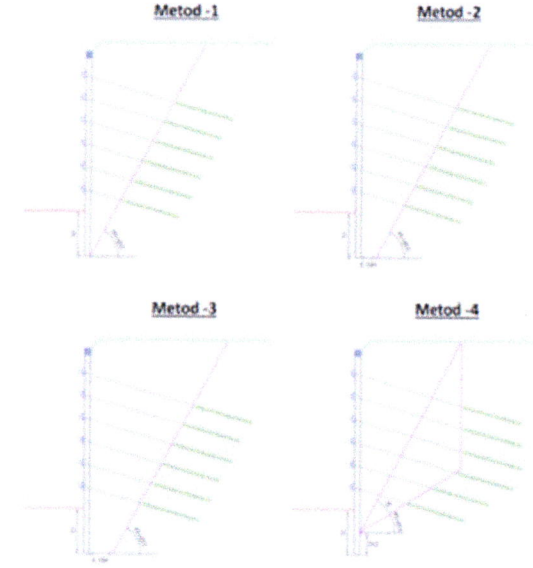
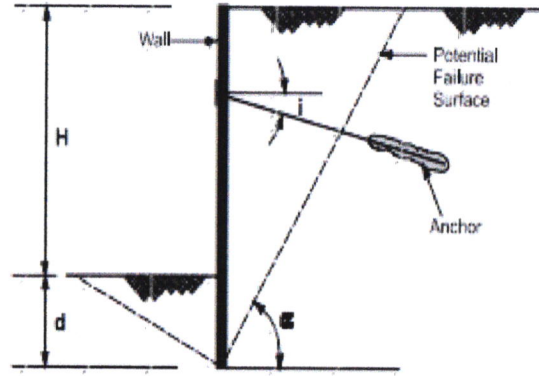
- (a) 1.0 N/mm² for clean plain wire or plain bar;
- (b) 1.5 N/mm² for clean crimped wire;
- (c) 2.0 N/mm² for clean strand or deformed bar;
- (d) 3.0 N/mm² for locally noded strands (Barley, 1978).

The above values are based on a minimum grout compressive strength of 30 N/mm² prior to stressing. They may be applied to single unit tendons and to parallel multi-unit tendons, provided that the clear spacing is not less than 5 mm (Bruce 1976; Barley 1978). For noded strands and tendons that can mobilize mechanical interlock or the shear strength of the grout, the minimum spacing criterion does not apply.

For resinous grouts ultimate bond values should be obtained from proving tests in the absence of relevant documented test data.

3.2.2.2 Serbest Boy Seçimi

İlgili kesimde verilen Şekil 3.3 aktif kama bölgesini kazı tabanından itibaren göstermekte ve ankraj serbest boyunun şekilde verilen kayma kamasından 2 m veya kazı derinliğinin 1/5 i kadar uzun olması gerektiği belirtilmektedir. Ancak birçok farklı kaynağa aktif kama bölgesi kazık veya destek elemanının alt ucundan itibaren çizilerek gösterilmektedir. İlgili şekilde aktif bölge gösteriminin destek elemanı ucundan itibaren verilmesi uygun olacaktır.



Şekil 4.1. Ankraj boylarının belirlenmesinde kullanılan yöntemler

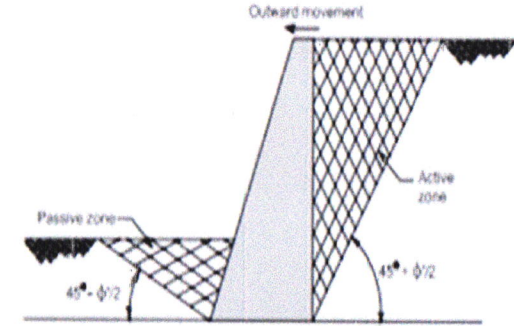


Figure 14. Mobilization of Rankine active and passive horizontal pressures for a smooth retaining wall.

3.2.2.2 Serbest Boy Seçimi	<p>“a) Kaya ve zeminlerde yapılan öngermeli ankrajların serbest boyu, halatlı ankrajlarda 4.5 m ve çubuk (bar) tipi ankrajlarda 3.0 m’den kısa olamaz.” İfadesi kullanılmaktadır. Zemin ortamı için burada ifade edilen boylar yeterli olabilir Ancak, kaya mekaniği prensiplerine göre yeraltı ve yerüstü kazıları için yapılan kaya saptamaları (bulon) ile tahkimat çalışmalarında saptama boyları ve aralıkları, kaya kütlesinin mekanik özelliklerine dayalı olarak amprik ya da sayısal yaklaşımlar ile belirlenmektedir. Örneğin RMR (0-100) sınıflama sistemine dayalı yaklaşımlarda RMR=100 için kaya saptamasına çoğu kez gerek duyulmamaktadır. Buna mukabil RMR değeri azaldıkça kaya saptama boyları büyümekte ve aralıkları sıklaşmaktadır. Burada belirtilen kaya malzemesi hangi sınırlar içerisinde kabul edilecektir. Bu açık değildir.</p>	<p>Burada ifade edilen saptama boyları kaya ortam için gözden geçirilmesi yerinde olacaktır. Kaya malzemesinin zayıftan sağlama doğru farklı davranışlar sergilediği dikkatlerden kaçınılmalıdır.</p>
3.2.2.3. Kök Tasarımı	<p>Kaya için bir üst satırda verilen bilgiler burası için de geçerli.</p>	<p>Kaya için bir üst satırda verilen bilgiler burası için de geçerli.</p>

<p>a.3) Galvaniz Kaplama</p> <p>Tablo 3.9-3.10-3.11-3.12-3.13-3.14-3.15</p> <p>sf 49-Kaya Formasyonlarında Ankraj Taşıma Kapasitesi</p> <p>UCS: Kaya kütlesinin serbest basınç dayanımı</p> <p>3.3.3.6. Çivi sıyrılması (ULS) başlığında “h”</p>	<p>Başlık altında sunulan eşitlikte UCS değeri kaya kütlesi serbest basınç dayanımı olarak adlandırılmıştır. UCS, kaya kütlesinin değil, kaya malzemesinin tek eksenli basınç dayanımını ifade etmektedir.</p> <p>Bu başlığın altında verilen “h” bendinde “Masif iyi kaya” ifadesi yer almaktadır. Mühendislik açısından bu tanım yeterli değildir. Sayısal olarak veya kaya mekaniği çalışmalarında yaygın olarak kabul gören yaklaşımlar ile ifade edilmesi yerinde olur.</p>	<p>“kaya bulonu” ifadesi yeraltı madencilik çalışmalarında “rock bolt=kaya saptaması” olarak ifade edilmektedir.</p> <p>Taslak metinde “Bulon/Kaya Saptaması” şekli ile yer alabilir.</p> <p>“dak” yerine “dk” kullanılsa iyi olur.</p> <p>Kaya Kütlelerinde” olarak düzeltilmelidir.</p> <p>UCS: Kaya malzemesinin tek eksenli basınç dayanımı</p> <p>“Masif iyi kaya” ifadesi yanında parantez içerisinde UCS\geq100MPa, RMR\geq80, Q\geq40 GSI\geq70 gibi bir mühendislik ifadesi olması yerinde olur.</p>
--	--	---

3.3 Zemin Çivili Sistemler

Zemin çivili sistemler ile ilgili korozyon koruma seviyelerine ve tasarım esaslarına yer verilmesi uygun olacaktır. Örneğin "FHWA Soil Nail WalsReference Manuel" de A, B, C olmak üzere üç farklı seviyede korozyon koruma tanımı yapılmış ve detaylarına yer verilmiştir. Önlem alınmayan durum ile ilgili "sacrificial steel" tanımı yapılarak proje ömrünce kaybedilecek çivi kalınlığını hesaplarda dikkate alınması önerilmiştir.

Table 7.3: Corrosion Protection Levels for Soil Nails

Class Protection	Protection Methods Used ⁽¹⁾	Conditions/Remarks
A	Encapsulation	<ul style="list-style-type: none">Aggressive soil, or unknown corrosion potentialNon-aggressive soil conditions with low risk toleranceThis is the highest level used in practice; however, in extreme situations, encapsulation can be combined with epoxy coating or galvanization
B	Epoxy Coating or Galvanization	<ul style="list-style-type: none">Non-aggressive soil conditions with intermediate or high risk tolerance
C	Bare Steel Tendon (Sacrificial Steel)	<ul style="list-style-type: none">Non-aggressive soil conditions with high risk tolerance

(1) All soil nail bars are assumed to be grouted and include the grout protection in each class protection level listed herein.

$$X(\mu\text{m}) = 80 (\mu\text{m}/\text{yr}) \times t_r^{0.8}$$

Equation 7.1: Thickness of sacrificial steel.

$$d_{\text{loss}} = d_{\text{bar}} - 2X$$

Equation 7.2: Remaining bar diameter.

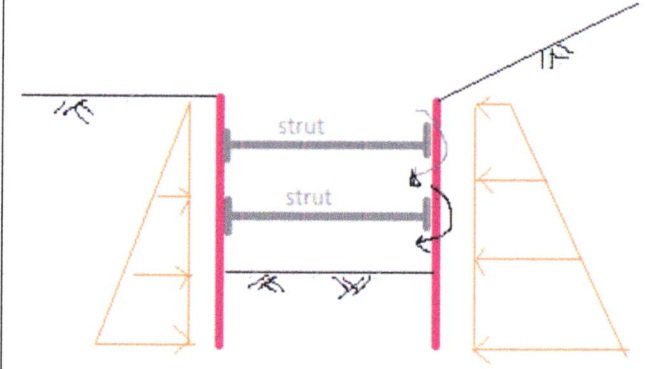
3.4. İçten Destekli Sistemler

İlgili kısımda yer alan çelik strut elemanlarının yapısal tasarımı ve çelik bağlantı detayları ile ilgili hususlar 04/02/2016 tarihli ve 29614 sayılı Resmi Gazete de yayınlanan “Çelik Yapıların Tasarım, Hesap Ve Yapım Esaslarına Dair Yönetmelik” kapsamında değerlendirilmeli ilgili çelik yönetmeliği referans olarak alınması uygun olacaktır. (İlgili yönetmelikte burkulma, toptan göçme, bağlantı elemanlarının tasarımına ait detaylar yük ve güvenlik katsayıları, stabilite hesaplarında kullanılacak P- Δ ve P- δ ikincil mertebeye etkileri tamamına detaylı olarak yer verilmiştir.)

Simetrik olmayan toprak itkisi durumunda moment alabilen bağlantılara sahip içten destekli strut elemanlarının kullanılması durumunda kazı çukurunun her iki yanında yer alan destek elemanlarının farklı seviyelerde yatay/düşey deformasyonundan dolayı geoteknik yükleme kaynaklı oluşacak ek moment tesirlerinin dikkate alınması veya asimetrik geoteknik yükleme koşulunda strut elemanlarının tercih edilmemesine yönelik bilgilendirme yapılması uygun olacaktır.

Kalıcı strut kullanılan projeler ile ilgili yönetmelik kapsamında bahsedilmemiştir. Bu tip projelerin bakım, onarım yöntemlerinin yönetmelik kapsamına dahil edilmesi uygun olacaktır.

“i” bendinde “Sert kayalarda darbeli delgi yöntemi kullanılır.” ifadesi yer almaktadır. Burada “sert kaya” ile ne ifade ediliyor belirtilmelidir.



<p>4.2.8. Öngermeli Ankraj Uygulamalarında Dikkat Edilecek Hususlar</p>		<p>ISRM tarafından 1979 yılında ilan edilen kaya dayanım sınıfı (ISRM 1981, 2007):</p> <p>1-25 MPa Çok Düşük –Düşük Dayanım</p> <p>25-50 MPa Orta-Düşük Dayanım</p> <p>50-100 MPa Orta Dayanım</p> <p>100-200 MPa Yüksek Dayanım</p> <p>200-700 MPa Çok Yüksek Dayanım.</p>
<p>4.2.9. Zemin Çivisi Uygulamalarında Dikkat Edilecek Hususlar</p>		<p>Burada “a” bendinde “... kayada yapıldıklarında bulon ismi ile anılırlar.” İfadesi yer almaktadır.</p> <p>“kaya bulonu” ifadesi yeraltı madencilik çalışmalarında “rock bolt=kaya saplaması” olarak ifade edilmektedir.</p> <p>Taslak metinde “Bulon/Kaya Saplaması” şekli ile yer alabilir.</p>

<p>4.4 Madde c) İnklinometre ölçümleri düşeyde her 50 cm’de bir yapılmalıdır</p>	<p>Bölüm 1’de 1.4.8.1 Maddesinde cihaz tipine göre 50 cm ve 100 cm olarak tanımlarda belirtilmiştir. Bölüm 4.4 Madde c ‘de aynı şekilde yazılması uygun olacaktır.</p>	<p>Bölüm 1’de 1.4.8.1 Maddesinde cihaz tipine göre 50 cm ve 100 cm olarak tanımlarda belirtilmiştir. Bölüm 4.4 Madde c ‘de aynı şekilde yazılması uygun olacaktır.</p>
<p>6.1. KAPSAM Kazı destek yapısı geoteknik projesini hazırlayacak olan inşaat mühendislerinin sağlaması gereken yeterlilik kriterleri ve buna bağlı olarak Bakanlık tarafından verilecek “Geoteknik Uzman Belgesi”nin alınmasına ilişkin ilke ve esaslar bu bölümde belirtilmiştir.</p>	<p>Geoteknik/ Jeoteknik içinde farklı mühendislik dallarının olduğu disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu alanda master ve doktora yapmış bir çok Jeoloji Mühendisi olmasına rağmen sadece tek bir mühendisliğin tanımlanması çalışmaları tek bir alana sıkıştırmaktadır. Bu alanda etkin bir şekilde çalışan master ve doktorasını yapmış Jeoloji Mühendisleri bulunmaktadır.</p>	<p>Kazı destek yapısı geoteknik projesini hazırlayacak olan İnşaat ve/veya Jeoloji Mühendislerinin sağlaması gereken yeterlilik kriterleri ve buna bağlı olarak Bakanlık tarafından verilecek “Geoteknik Uzman Belgesi”nin alınmasına ilişkin ilke ve esaslar bu bölümde belirtilmiştir.</p>

<p>6.2.1. Geoteknik Uzmanlık hizmeti; kazı destek yapılarının sınıfına göre; Bakanlıktan aldığı belge ile çalışan İnşaat Mühendislerince gerçekleştirilir.</p>	<p>Geoteknik/ Jeoteknik içinde farklı mühendislik dallarının olduğu disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu alanda master ve doktora yapmış bir çok Jeoloji Mühendisi olmasına rağmen sadece tek bir mühendisliğin tanımlanması çalışmaları tek bir alana sıkıştırmaktadır. Bu alanda etkin bir şekilde çalışan master ve doktorasını yapmış Jeoloji Mühendisleri bulunmaktadır.</p>	<p>Geoteknik Uzmanlık hizmeti; kazı destek yapılarının sınıfına göre; Bakanlıktan aldığı belge ile çalışan İnşaat ve/veya Jeoloji Mühendislerince gerçekleştirilir</p>
<p>6.2.4. Geoteknik Uzman tarafından hazırlanan etüt, hesap, rapor ve projenin tasarım aşamalarında 3 yıldan az tecrübeye sahip bir inşaat mühendisi yardımcı elemanı yetiştirilmesi, projeler üzerinde yardımcı inşaat mühendisi imzasının da bulunması gerekir.</p>		<p>Geoteknik Uzman tarafından hazırlanan etüt, hesap, rapor ve projenin tasarım aşamalarında 3 yıldan az tecrübeye sahip bir inşaat ve/veya Jeoloji mühendisi yardımcı elemanı yetiştirilmesi, projeler üzerinde yardımcı inşaat ve/veya Jeoloji mühendisi imzasının da bulunması gerekir.</p>
<p>6.3.1. Geoteknik Uzmanlık faaliyetinde bulunacak gerçek kişilerde aşağıdaki şartlar aranır: a) İnşaat mühendisi olması.</p>	<p>Daha önce de bahsedildiği üzere nasıl ki bir inşaat mühendisi beton malzemesi konusunda bilgi sahibi ve yetkin ise, yeryüzü üzerindeki tüm mühendislik projelerinde ise yeryüzü malzemesi konusunda bilgi sahibi ve yetkin en önemli meslek olan jeoloji mühendisinin burada olmaması mantığa ve bilime aykırı olacaktır.</p>	<p>Geoteknik Uzmanlık faaliyetinde bulunacak gerçek kişilerde aşağıdaki şartlar aranır: a) İnşaat veya Jeoloji Mühendisi olması</p>
<p>Mesleki Yeterlilik Kurumunca (MYK) eğitim verilerek yapılacak sınavda başarılı olan inşaat mühendislerinden Tablo 6.1'de belirtilen sürelerde fiilen çalıştıklarına ilişkin olarak ilgili kurum ve kuruluşlardan alınacak belgeler.</p>		<p>Mesleki Yeterlilik Kurumunca (MYK) eğitim verilerek yapılacak sınavda başarılı olan İnşaat ve/veya Jeoloji mühendislerinden Tablo 6.1'de belirtilen sürelerde fiilen çalıştıklarına ilişkin olarak ilgili kurum ve kuruluşlardan alınacak belgeler.</p>

e) Başvuru tarihi itibarıyla bir kamu kuruluşunda çalışmakta olan **inşaat mühendislerinin** sahip oldukları mesleki deneyimleri ve çalışma süreleri belirtilecek şekilde görev yaptıkları kurumlardan alınacak belgeler ile belgelendirilir.

f) Serbest olarak veya özel sektörde çalışan **inşaat mühendislerinin**, mesleki deneyimleri ve çalışma süreleri, çalıştıkları özel kuruluşlardan alınan ve çalışma alanı ile ilgili kamu kurum ve kuruluşları veya kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarınca onaylanan belge ile belgelendirilir.

g) Verilen ya da yenilenen belgeler beş yıl için geçerlidir. Bu sürenin sonunda vize edilmeyen denetçi belgesinin kullanımına izin verilmez.

h) **İnşaat mühendislerinin** belge alma aşamasında gerçeğe aykırı belge düzenlendiğinin belge verildikten sonra anlaşılması hâlinde, belgesi derhal iptal edilir ve Türk Ceza Kanununun resmi belgede sahtecilik suçuna ilişkin hükümlerine göre cezalandırılır.

Geoteknik/ Jeoteknik içinde farklı mühendislik dallarının olduğu disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu alanda master ve doktora yapmış bir çok Jeoloji Mühendisi olmasına rağmen sadece tek bir mühendisliğin tanımlanması çalışmaları tek bir alana sıkıştırmaktadır. Bu alanda etkin bir şekilde çalışan master ve doktorasını yapmış Jeoloji Mühendisleri bulunmaktadır.

e,f ve h maddelerinde '.... **inşaat ve/veya jeoloji mühendislerinin**.... ' şeklinde düzenlenmelidir.

6.3.2. Geoteknik Uzmanlığı belge sınıfları Tablo 6.1'de belirtilmiştir.

a) Kategori 1 Geoteknik Uzmanı olma şartları (C belgesi):

i. Geoteknik veya üstyapı (statik/betonarme) alanında proje ve rapor üreten resmi veya özel kurumlarda bu konuda (tasarım, inceleme ve kontrol) en az 3 yıl çalışmış olmak veya Üniversitelerin Geoteknik Anabilim Dalında en az 3 yıl eğitim veriyor olmak.

b) Kategori 2 Geoteknik Uzmanı olma şartları (B belgesi):

i. Geoteknik alanında proje ve rapor üreten resmi veya özel kurumlarda bu konuda en az 5 yıl çalışmış olmak veya Üniversitelerin Geoteknik Anabilim Dalında en az 5 yıl eğitim veriyor olmak,

ii. Mesleki Yeterlilik Kurumunca Kategori 2 için yapılacak sınavdan en az 70 puan almak.

iii. Tablo 6.1. de belirtilen proje deneyimine sahip olmak ve belgelendirmek.

c) Kategori 3 Geoteknik Uzmanı olma şartları (A belgesi):

i. Geoteknik alanında en az yüksek lisans yapmış olmak.

ii. Geoteknik alanında proje ve rapor üreten resmi veya özel kurumlarda bu konuda en az 10 yıl çalışmış olmak veya Üniversitelerin Geoteknik Anabilim Dalında en az 10 yıl eğitim veriyor olmak.

Geoteknik/ Jeoteknik içinde farklı mühendislik dallarının olduğu disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Bu alanda master ve doktora yapmış bir çok Jeoloji Mühendisi olmasına rağmen sadece tek bir mühendisliğin tanımlanması çalışmaları tek bir alana sıkıştırmaktadır. Bu alanda etkin bir şekilde çalışan master ve doktorasını yapmış Jeoloji Mühendisleri bulunmaktadır.

6.3.2. Geoteknik Uzmanlığı belge sınıfları Tablo 6.1'de belirtilmiştir.

a) Kategori 1 Geoteknik Uzmanı olma şartları (C belgesi):

i. **Geoteknik/Jeoteknik ve Mühendislik Jeolojisi alanında proje,etüt** ve rapor üreten resmi veya özel kurumlarda bu konuda (tasarım, inceleme ve kontrol) en az 3 yıl çalışmış olmak veya Üniversitelerin Geoteknik/ Jeoteknik - Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalında en az 3 yıl eğitim veriyor olmak.

b) Kategori 2 Geoteknik Uzmanı olma şartları (B belgesi):

i. **Geoteknik/Jeoteknik ve Mühendislik Jeolojisi alanında proje,etüt** ve rapor üreten resmi veya özel kurumlarda bu konuda en az 5 yıl çalışmış olmak veya Üniversitelerin Geoteknik/ Jeoteknik - Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalında en az yüksek lisans yapmış olmak yada 5 yıl eğitim veriyor olmak,

ii. Mesleki Yeterlilik Kurumunca Kategori 2 için yapılacak sınavdan en az 70 puan almak.

iii. Tablo 6.1. de belirtilen proje deneyimine sahip olmak ve belgelendirmek.

c) Kategori 3 Geoteknik Uzmanı olma şartları (A belgesi):

i. Geoteknik/ Jeoteknik - Uygulamalı Jeoloji alanında en az yüksek lisans yapmış olmak.

ii. **Geoteknik/Jeoteknik ve Mühendislik Jeolojisi alanında proje,etüt** ve rapor üreten resmi veya özel kurumlarda bu konuda en az 10 yıl çalışmış olmak veya Üniversitelerin Geoteknik/ Jeoteknik - Uygulamalı

<p>iv. Mesleki Yeterlilik Kurumunca Kategori 3 için yapılacak sınavdan en az 70 puan almak.</p> <p>v. Tablo 6.1. de belirtilen proje deneyimine sahip olmak ve belgelendirmek.</p>		<p>Jeoloji Anabilim Dalında en az 10 yıl eğitim veriyor olmak.</p> <p>iv. Mesleki Yeterlilik Kurumunca Kategori 3 için yapılacak sınavdan en az 70 puan almak.</p> <p>v. Tablo 6.1. de belirtilen proje deneyimine sahip olmak ve belgelendirmek.</p>
<p>Tablo 6.1. Geoteknik Uzmanlığı Yeterlilik Kriterleri</p>		<p>C belgesi İnşaat ve/veya Jeoloji Müh. 3 yıl tecrübeli</p> <p>B belgesi Geoteknikte/Uygulamalı Jeolojide en az yüksek lisans yapmış İnşaat ve/veya Jeoloji Müh. 5 yıl tecrübeli</p> <p>A belgesi Geoteknikte Uygulamalı Jeolojide en az yüksek lisans yapmış İnşaat ve/veya Jeoloji Müh. 10 yıl tecrübeli</p>
<p>2A.5.2. İmalat Metodolojisi:</p>	<p>“sert kaya” tanımı yetersiz.</p>	<p>ISRM tarafından 1979 yılında ilan edilen kaya dayanım sınıfı (ISRM 1981, 2007):</p> <p>1-25 MPa Çok Düşük –Düşük Dayanım</p> <p>25-50 MPa Orta-Düşük Dayanım</p> <p>50-100 MPa Orta Dayanım</p> <p>100-200 MPa Yüksek Dayanım</p> <p>200-700 MPa Çok Yüksek Dayanım.</p>
<p>1.4.5.5. Kuyu perde</p>	<p>Burada “madenci şaftı” tanımı yerine “düşey maden kuyu açma tekniğine göre” ifadesi kullanılsa iyi olur.</p>	<p>Yeraltı madencilik çalışmalarında sıklıkla kullanılan kuyular sırası ile düşey, eğik, yatık, kırık kuyular ve düz galeri olarak sınıflandırılmaktadır. Burada ifade edilmeye çalışılan düşey kuyular olduğu anlaşılmaktadır. Bunun için “madenci şaftı” tanımı yerine “düşey maden kuyu açma tekniğine göre” ifadesi kullanılsa iyi olur.</p>

<p>4.2.7. Kuyu Perde (Madenci shaftı tekniği) uygulamalarında dikkat edilecek hususlar</p> <p>2A.5. Kuyu Perde (Madenci shaftı tekniği)</p>	<p>Başlıkta geçen “(Madenci shaftı tekniği)” yerine “(Düşey maden kuyu açma tekniği)” kullanılması yerinde olur.</p> <p>Madencilik çalışmalarında düşey kuyuların boyları genel olarak 1500-2500 m derinliklere ulaşabilmektedir. Ülkemizde 1300 m ulaşan düşey kuyular mevcuttur. Kuyu kesiti, gerilmeler nedeni ile çok büyük önem arz etmektedir. Genel olarak 80-100 metreden daha kısa kuyularda kesit kare ve dikdörtgen seçilirken 100 metreden daha uzun kuyularda daire veya elips kesitler tercih edilmektedir. Burada sadece kuyu boyutlarının genellikle 1.5mX3m olabileceği belirtilmektedir. Derinlik hakkında bilgi verilmemektedir. Taslağın hazırlanmasında Maden Mühendisliği disiplininden destek alınmasında yarar vardır.</p>	<p>Yeraltı madencilik çalışmalarında sıklıkla kullanılan kuyular sırası ile düşey, eğik, yatık, kırık kuyular ve düz galeri olarak sınıflandırılmaktadır. Burada ifade edilmeye çalışılan düşey kuyular olduğu anlaşılmaktadır. Bunun için “madenci shaftı” tanımı yerine “düşey maden kuyu açma tekniğine göre” ifadesi kullanılsa iyi olur.</p>
---	--	---