

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları

Not: Çıkarılan ifadeler kırmızı ve üstü çizili; eklenen/değişen ifadeler yeşil olarak gösterilmiştir. Tablolardaki değişiklikler de karşılaştırmaya dahil edilmiştir.

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları T.C. Resmî Gazete 18.12.2022/32047

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları T.C. Resmî Gazete 14.07.2026/33310

DEĞİŞİKLİK 1 - Tablo 1.1. Kazı Destek Yapıları Kategorileri

DEĞİŞİKLİK 1 - Tablo 1.1. Kazı Destek Yapıları Kategorileri *Tablo altına not eklenmiştir.*

Kriterler	Kategori-1	Kategori-2	Kategori-3
Kazı Derinliği (H)	0-7 m	<7-25 m	>25 m
Kazı Taban Seviyesi Üzerinde Yeraltı Suyu Varlığı	yok	her durumda	her durumda
Zemin Cinsi	Kaya; Sıkı-Çok Sıkı Kum/Çakıl; Katı-Sert Kil	Toplam kalınlığı 2 m'yi geçen kontrolsüz dolgu, bitkisel toprak ve organik zeminler hariç hepsi	hepsi
Komşu Yapı Uzaklığı (d)	d>H	her durumda	her durumda
Toplam Cephe Plan Uzunluğu	0-200 m	her durumda	her durumda
Yapı Ömrü	geçici/kalıcı	geçici	geçici/kalıcı
Yatay Elemanlar	yok	her durumda	her durumda

Kriterler	Kategori-1	Kategori-2	Kategori-3
Kazı Derinliği (H)	0-7 m	<7-25 m	>25 m
Kazı Taban Seviyesi Üzerinde Yeraltı Suyu Varlığı	yok	her durumda	her durumda
Zemin Cinsi	Kaya; Sıkı-Çok Sıkı Kum/Çakıl; Katı-Sert Kil	Toplam kalınlığı 2 m'yi geçen kontrolsüz dolgu, bitkisel toprak ve organik zeminler hariç hepsi	hepsi
Komşu Yapı Uzaklığı (d)	d>H	her durumda	her durumda
Toplam Cephe Plan Uzunluğu	0-200 m	her durumda	her durumda
Yapı Ömrü*	geçici/kalıcı	geçici	geçici/kalıcı
Yatay Elemanlar	yok	her durumda	her durumda

* Kategori 1'e girmeyen tüm kalıcı kazı destek yapıları Kategori 3 altında değerlendirilir.

DEĞİŞİKLİK 2 - Tablo 1.2. Kuyu Perde / Zemin Cinsi

DEĞİŞİKLİK 2 - Tablo 1.2. Kuyu Perde / Zemin Cinsi

Destek Yapısı Tipi	Yapım Tekniği	Zemin Cinsi
Kuyu Perde	İksalı elle kazı ve tek yüz kalıplı perde	Kaya

Destek Yapısı Tipi	Yapım Tekniği	Zemin Cinsi
Kuyu Perde	İksalı elle kazı ve tek yüz kalıplı perde	Sert kil (serbest basınç dayanımı, $q_u \geq 400$ kPa), ayrıışmış kaya ve kaya

DEĞİŞİKLİK 3 - 2.1. Semboller, Tanımlar ve Kısaltmalar

DEĞİŞİKLİK 3 - 2.1. Semboller, Tanımlar ve Kısaltmalar

δ_h : Yatay deplasman

δ_h : Yatay deplasman

$\delta_{h,lim}$: Yanal deplasman limit değeri

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları
T.C. Resmî Gazete 18.12.2022/32047

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları
T.C. Resmî Gazete 14.07.2026/33310

DEĞİŞİKLİK 4 - Tablo 2.6. Sismik Tasarım Yöntemleri başlığı

DEĞİŞİKLİK 4 - Tablo 2.6. Sismik Tasarım Yöntemleri başlığı

2. Aşama Zaman Tanım Aralığında Hesap

2. Aşama Zaman Tanım Alanında Hesap

Tablo 2.6. Geçici ve Kalıcı Kazı Destek Yapılarının Sismik Tasarım Yöntemleri İle Dikkate Alınacak Deprem Düzeyleri

Tasarım Yöntemi	Yöntem 1 Statik Eşdeğer Hesap	Yöntem 2 Şekil Değiştirmeye Göre Hesap	
		1. Aşama Statik Eşdeğer Hesap	2. Aşama Zaman Tanım Alanında Hesap
Geçici destek sistemlerinde (Tüm KK-1 ve KK-2'nin H<15m olduğu geçici sistemler için)	-	-	-
Geçici destek sistemlerinde (KK-2'nin H≥15m olduğu ve KK-3 olan geçici sistemler için)	DD-4	-	DD-4
Kalıcı destek sistemlerinde (Normal yapılar için)	DD-2	DD-2a	DD-2
Kalıcı destek sistemlerinde (Önemli yapılar için)	DD-1	DD-2a	DD-1

Tablo 2.6. Geçici ve Kalıcı Kazı Destek Yapılarının Sismik Tasarım Yöntemleri İle Dikkate Alınacak Deprem Düzeyleri

Tasarım Yöntemi	Yöntem 1 Statik Eşdeğer Hesap	Yöntem 2 Şekil Değiştirmeye Göre Hesap	
		1. Aşama Statik Eşdeğer Hesap	2. Aşama Zaman Tanım Alanında Hesap
Geçici destek sistemlerinde (Tüm KK-1 ve KK-2'nin H<15m olduğu geçici sistemler için)	-	-	-
Geçici destek sistemlerinde (KK-2'nin H≥15m olduğu ve KK-3 olan geçici sistemler için)	DD-4	-	DD-4
Kalıcı destek sistemlerinde (Normal yapılar için)	DD-2	DD-2a	DD-2
Kalıcı destek sistemlerinde (Önemli yapılar için)	DD-1	DD-2a	DD-1

DEĞİŞİKLİK 5 - Tablo 2.7. Depremlili Durum Hesabı yöntemi

DEĞİŞİKLİK 5 - Tablo 2.7. Depremlili Durum Hesabı yöntemi

2. Aşama Zaman Tanım Aralığında Hesap

2. Aşama Zaman Tanım Alanında Hesap

Tablo 2.7. Depremlili Durum Hesabında Kullanılabilecek Yöntemler ve Kontrol Kriterleri

		Kontrol Kriterleri
Yöntem 1 Statik Eşdeğer Hesap		Sadece göçme kontrolü yapılır. Malzeme ve yük kısmi katsayıları 1.0 alınarak güvenlik sayısının 1.0'den büyük olması aranır. Depasman kontrolü yapılmaz. Yapısal elemanların kesit tesirleri statik durum ile karşılaştırılarak yapısal/betonarme hesaplarda olumsuz olan durum kullanılır. Daha ekonomik çözüm aranması ya da güvenlik sayısının 1.0'dan düşük olması durumunda Yöntem 2'ye geçilir.
Yöntem 2 Şekil Değiştirmeye Göre-Hesap	1. Aşama Statik Eşdeğer Hesap	Sadece göçme kontrolü yapılır. Malzeme ve yük kısmi katsayıları 1.0 alınarak güvenlik sayısının 1.0'den büyük olması aranır. Depasman kontrolü yapılmaz. Göçme olmadığı gösterildikten sonra 2. aşamaya geçilir.
	2. Aşama Zaman Tanım Alanında Hesap	Depasman kontrolü yapılır. Yapısal elemanların betonarme hesapları, depremsiz durumda elde edilen faktörlü kesit tesirleri ile depremlili durumda 2. Aşamada elde edilen kesit tesirlerinden büyük olanı alınarak yapılır.

Tablo 2.7. Depremlili Durum Hesabında Kullanılabilecek Yöntemler ve Kontrol Kriterleri

		Kontrol Kriterleri
Yöntem 1 Statik Eşdeğer Hesap		Sadece göçme kontrolü yapılır. Malzeme ve yük kısmi katsayıları 1.0 alınarak güvenlik sayısının 1.0'den büyük olması aranır. Depasman kontrolü yapılmaz. Yapısal elemanların kesit tesirleri statik durum ile karşılaştırılarak yapısal/betonarme hesaplarda olumsuz olan durum kullanılır. Daha ekonomik çözüm aranması ya da güvenlik sayısının 1.0'dan düşük olması durumunda Yöntem 2'ye geçilir.
Yöntem 2 Şekil Değiştirmeye Göre-Hesap	1. Aşama Statik Eşdeğer Hesap	Sadece göçme kontrolü yapılır. Malzeme ve yük kısmi katsayıları 1.0 alınarak güvenlik sayısının 1.0'den büyük olması aranır. Depasman kontrolü yapılmaz. Göçme olmadığı gösterildikten sonra 2. aşamaya geçilir.
	2. Aşama Zaman Tanım Alanında Hesap	Depasman kontrolü yapılır. Yapısal elemanların betonarme hesapları, depremsiz durumda elde edilen faktörlü kesit tesirleri ile depremlili durumda 2. Aşamada elde edilen kesit tesirlerinden büyük olanı alınarak yapılır.

DEĞİŞİKLİK 6 - 2.12.7. Ankrajlı sistemlerde yanal depasman limiti

DEĞİŞİKLİK 6 - 2.12.7. Ankrajlı sistemlerde yanal depasman limiti

Yanal depasmanlar için genellikle $\delta_n = 0.003H$ değeri bir üst limit olarak kabul edilmektedir.

Yanal depasmanlar için $\delta_n, \lim = \%3.0 \times H$ (kazı derinliğinin binde üçü) değeri bir üst limit olarak kabul edilmektedir.

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları
T.C. Resmî Gazete 18.12.2022/32047

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları
T.C. Resmî Gazete 14.07.2026/33310

DEĞİŞİKLİK 7 - 2.12.8. Zemin çivili sistemlerde yanıl deplasman limiti

Zemin çivili sistemlerde meydana gelecek yanıl deplasmanlar için $\delta_n = 0.005H$ (kazı derinliğinin binde beşi) değeri bir üst limit olarak kabul edilmektedir. Yanıl deplasmanlar bu değeri aşmayacak şekilde projelendirme yapılmalıdır.

DEĞİŞİKLİK 8 - 2.12.9. Konsol sistemlerde yanıl deplasman limiti

Konsol sistemlerde meydana gelecek yanıl deplasmanlar için $\delta_n = 0.010H$ (kazı derinliğinin yüzde biri) değeri bir üst limit olarak kabul edilmektedir. Yanıl deplasmanlar bu değeri aşmayacak şekilde projelendirme yapılmalıdır.

DEĞİŞİKLİK 9 - 2.12.10. İçten destekli sistemlerde yanıl deplasman limiti

İçten destekli sistemler için ise meydana gelecek yanıl deplasmanlar $\delta_n/H = \%2.5 - \%5.0$ (kazı derinliğinin binde ikibuçluğu ila binde beşi) değerleri arasında kalacak şekilde bir üst limit olarak kabul edilmektedir.

DEĞİŞİKLİK 10 - 2.17. Geoteknik Proje Tasarım Raporu ve Çizimleri

2.17. GEOTEKNİK PROJE TASARIM RAPORU VE ÇİZİMLERİ

2.17.1. Geoteknik proje tasarım raporu aşağıdaki başlıklardan oluşmalıdır.

- Giriş ve Amaç,
- Mimari ve Statik Proje ile Kesitler,
- Çevre Yapıların Durumu ve İksa Yapısı ile Etkileşimleri,
- Geoteknik Arazi Karakterizasyonu,
- Hesaplarda dikkate alınan yeraltı suyu seviyesi ve hesaba dahil edilme şekli,
- Proje kabulleri,
- Kazı Kategorisi ve Sistem Seçimi,
- Kazı ve Uygulama Programı,
- Deprem Etkisi,
- Tasarım Esasları,
- Sayısal Analizlerin Sonuçları,
- Betonarme ve Yapısal Tasarım,
- İmalat Aşamaları,
- Aletsel Gözlemlene Sistemi - Performans Seviyeleri,
- Her kazı aşaması için beklenen yatay deplasman değerleri,
- Sonuçlar,
- Uygulama Teknik Şartnameleri.

2.17.2. Geoteknik proje tasarım raporunun eki olan geoteknik proje çizimlerinde aşağıdaki paftalar ve dokümanlar yer almalıdır.

- Vaziyet planı (kazı destek yapısı elemanları, mevcut arazi kotları ve inşa edilecek yapı gözükecek şekilde),
- Geoteknik projeye ait plan detayları,
- Her bölüme ait drenaj hatları, su toplanma ve uzaklaştırma noktalarının ilgili plan ve kesitleri,
- Her bölüme ait kesitler,

DEĞİŞİKLİK 7 - 2.12.8. Zemin çivili sistemlerde yanıl deplasman limiti

Zemin çivili sistemlerde meydana gelecek yanıl deplasmanlar için $\delta_n \text{ lim} = \%5.0 \times H$ (kazı derinliğinin binde beşi) değeri bir üst limit olarak kabul edilmektedir. Yanıl deplasmanlar bu değeri aşmayacak şekilde projelendirme yapılmalıdır.

DEĞİŞİKLİK 8 - 2.12.9. Konsol sistemlerde yanıl deplasman limiti

Konsol sistemlerde meydana gelecek yanıl deplasmanlar için $\delta_n \text{ lim} = \%1.0 \times H$ (kazı derinliğinin yüzde biri) (kazı derinliğinin yüzde biri) değeri bir üst limit olarak kabul edilmektedir. Yanıl deplasmanlar bu değeri aşmayacak şekilde projelendirme yapılmalıdır.

DEĞİŞİKLİK 9 - 2.12.10. İçten destekli sistemlerde yanıl deplasman limiti

İçten destekli sistemler için ise meydana gelecek yanıl deplasmanlar $\delta_n \text{ lim} = (\%2.5 - \%5.0) \times H$ (kazı derinliğinin binde ikibuçluğu ila binde beşi) değerleri arasında kalacak şekilde bir üst limit olarak kabul edilmektedir.

DEĞİŞİKLİK 10 - 2.17. Geoteknik Proje Tasarım Raporu ve Çizimleri

Madde bütünüyle yeniden düzenlenmiştir. 2.17.5 yeni eklenmiştir.

2.17. GEOTEKNİK PROJE TASARIM RAPORU VE ÇİZİMLERİ

2.17.1. Geoteknik proje tasarım raporunda yer alması gereken asgari bilgiler; proje sahası hakkında genel bilgiler, çevre yapıların durumu, zemin özellikleri, yeraltı suyu durumu, proje kabulleri, kazı kategorisi, tasarım esasları, analiz sonuçları, betonarme/çelik/zemin çivisi/ankraj vb. tasarımı, imalat aşamalarının tanımı, aletsel gözlem ve performans seviyeleridir.

2.17.2. Aşağıdaki başlıklar geoteknik proje tasarım raporu için referans olarak alınabilir.

- Giriş ve Amaç - Projenin Tanıtımı,
- Mimari ve Statik Proje ile Kesitler,
- Çevre Yapıların Durumu ve İksa Yapısı ile Etkileşimleri,
- Geoteknik Arazi Karakterizasyonu,
- Proje Kabulleri ve Tasarım Esasları,
- Kazı Kategorisi ve Sistem Seçimi,
- Kazı ve Uygulama Programı,
- Zemin ve Yapısal Elemanlar için Tasarım Parametreleri,
- Yeraltı Suyu ve Yüzey Suları,
- Deprem Etkisi,
- Deplasman Kriterleri,
- Sayısal Analizlerin Sonuçları,
- Betonarme ve Yapısal Tasarım,
- Aletsel Gözlemlene Sistemi - Performans Seviyeleri,
- Her Kazı Aşaması için Beklenen Yatay Deplasman Değerleri,
- Sonuçlar,
- Uygulama Teknik Şartnameleri.

2.17.3. Geoteknik proje tasarım raporunun eki olan geoteknik proje çizimlerinde asgari olarak aşağıdaki paftalar ve dokümanlar yer almalıdır.

e) Her kesit için hesaplarda dikkate alınan sürüşarj yükleri,
f) Her bölüme ait cephe görünüşleri,
g) Betonarme elemanların donatı detayları,
h) Yatay destek elemanlarının (ankraj, zemin çivisi, içten destek) imalat detayları (geçici ve kalıcı olanlar için ayrı ayrı),
i) Bina ve kazı destek yapısı sistemi arasındaki ilişki (mesafeler, döşeme kotları, temel taban kotu vb.),
j) İmalat aşamaları paftası,
k) Aletsel gözlem sistemi paftası,
l) Proje notları ve uyulacak ulusal ve/veya uluslararası norm ve standartlar,
m) Yapı Durum Tespiti Teknik Raporu (EK-2A Uygulama Eki).

2.17.3. Geoteknik proje çizim paftaları hazırlanırken aşağıdaki hususlara uyulmalıdır:

a) Destek yapısı elemanlarına ait yerleşim planı, plan detayları, tipik kesitler, cephe görünüşleri, donatı detayları ve ankraj detayları çizim paftalarında yer almalıdır.
b) Kesit ve detay yerleri planda ve cephe görünüşlerinde gösterilmelidir. Hangi kesitin hangi bölgede yer aldığı belirtilmelidir.
c) Planda ve kesitlerde arazi yüzeyi, parsel sınırı, yapı yaklaşma sınırı ve inşa edilecek bina temeli ile bodrum kat dış perdesi gösterilmelidir.
d) Planda ve kesitlerde komşu parsellerdeki yeraltı ve yerüstü yapıları ile ankraj veya kazık imalatını etkileyebilecek altyapı hatları kotlarıyla birlikte gösterilmelidir.
e) Geçici ve kalıcı dayanma yapılarının ayrı ayrı olmak üzere projeler üzerinde plan, kesit ve görünüş bazında tek tek belirtilmesi gerekir. Destek yapısının hangi bölümlerinin kalıcı, hangi bölümlerinin geçici olarak detaylandırıldığı, varsa imalat/kazı aşamaları ve süre kısıtları geoteknik proje üzerinde ve antet bölümünde belirtilmelidir.
f) Kesitlerde ankraj test yükü, kilit yükü ve proje yükü ayrı ayrı gösterilmelidir.
g) Geoteknik enstrümantasyon (inklinometre, loadcell, ekstansometre, piyezometre vb.) noktaları plan ve cephe görünüşlerinde gösterilmeli ve ölçüm periyodu notlarda belirtilmelidir.
h) Proje notlarında her bir destek yapısı elemanı tipi için gerekli uygulama kriterleri belirtilmelidir.
i) Çizimler diğer proje disiplinlerinin çizimleriyle uyum içinde olmalı ve aynı kot sistemi kullanılmalıdır.
j) Kazı destek yapısı üst kotları belirlenirken hem mevcut arazi kotları, hem de nihai peyzaj kotları dikkate alınmalıdır.

2.17.4. Yapılan kabuller ve hesap kriterlerine ilişkin hususların geoteknik proje tasarım raporunda detaylı olarak belirtilmesi, geoteknik proje tasarım raporundaki hususların geoteknik proje çizimleri üzerinde de detayının verilmesi gerekir.

a) Vaziyet planı (kazı destek yapısı elemanları, mevcut arazi kotları ve inşa edilecek yapı gözükecek şekilde),
b) Geoteknik projeye ait plan detayları,
c) Her bölüme ait drenaj hatları, su toplanma ve uzaklaştırma noktalarının ilgili plan ve kesitleri,
d) Her bölüme ait kesitler,
e) Her kesit için hesaplarda dikkate alınan sürüşarj yükleri,
f) Her bölüme ait cephe görünüşleri,
g) Betonarme elemanların donatı detayları,
h) Yatay destek elemanlarının (ankraj, zemin çivisi, içten destek) imalat detayları (geçici ve kalıcı olanlar için ayrı ayrı),
i) Bina ve kazı destek yapısı sistemi arasındaki ilişki (mesafeler, döşeme kotları, temel taban kotu vb.),
j) İmalat aşamaları paftası,
k) Aletsel gözlem sistemi paftası,
l) Proje notları ve uyulacak ulusal ve/veya uluslararası norm ve standartlar,
m) Yapı Durum Tespiti Teknik Raporu (EK-2A Uygulama Eki).

2.17.4. Geoteknik proje çizim paftaları hazırlanırken aşağıdaki hususlara uyulmalıdır:

a) Destek yapısı elemanlarına ait yerleşim planı, plan detayları, tipik kesitler, cephe görünüşleri, donatı detayları ve ankraj detayları çizim paftalarında yer almalıdır.
b) Kesit ve detay yerleri planda ve cephe görünüşlerinde gösterilmelidir. Hangi kesitin hangi bölgede yer aldığı belirtilmelidir.
c) Planda ve kesitlerde arazi yüzeyi, parsel sınırı, yapı yaklaşma sınırı, varsa çalışma mesafesi ve inşa edilecek bina temeli ile bodrum kat dış perdesi gösterilmeli, lejant verilmelidir.
d) Planda ve kesitlerde komşu parsellerdeki yeraltı ve yerüstü yapıları ile ankraj veya kazık imalatını etkileyebilecek altyapı hatları kotlarıyla birlikte gösterilmelidir.
e) Geçici ve kalıcı dayanma yapılarının ayrı ayrı olmak üzere projeler üzerinde plan, kesit ve görünüş bazında tek tek belirtilmesi gerekir. Destek yapısının hangi bölümlerinin kalıcı, hangi bölümlerinin geçici olarak detaylandırıldığı, varsa imalat/kazı aşamaları ve süre kısıtları geoteknik proje üzerinde ve antet bölümünde belirtilmelidir.
f) Kesitlerde ankraj test yükü, kilit yükü ve proje yükü ayrı ayrı gösterilmelidir.
g) Geoteknik enstrümantasyon (inklinometre, loadcell, ekstansometre, piyezometre vb.) noktaları plan ve cephe görünüşlerinde gösterilmeli ve ölçüm periyodu notlarda belirtilmelidir.
h) Proje notlarında her bir destek yapısı elemanı tipi için gerekli uygulama kriterleri belirtilmelidir.
i) Çizimler diğer proje disiplinlerinin çizimleriyle uyum içinde olmalı ve aynı kot sistemi kullanılmalıdır.
j) Kazı destek yapısı üst kotları belirlenirken hem mevcut arazi kotları, hem de nihai peyzaj kotları dikkate alınmalıdır.

2.17.5. Yapılan kabuller ve hesap kriterlerine ilişkin hususların geoteknik proje tasarım raporunda detaylı olarak belirtilmesi, geoteknik proje tasarım raporundaki hususların geoteknik proje çizimleri üzerinde de detayının verilmesi gerekir.

DEĞİŞİKLİK 11 - 3.1. Semboller, Tanımlar ve Kısaltmalar

DEĞİŞİKLİK 11 - 3.1. Semboller, Tanımlar ve Kısaltmalar

3.1.2. Zemin Çivili Sistemler

T_d : Tasarım çivi çekme yükü

γ_d : Arttırma faktörü

γ_{rb} : Sınır sürtünme direncine uygulanan kısmi faktör

v : Sünme hızı

3.1.2. Zemin Çivili Sistemler

γ : Maksimum çivi çekme yükü arttırma katsayısı

γ_d : Çivi testi yük arttırma kısmi katsayısı

γ_{tb} : Sınır sürtünme direncine uygulanan kısmi faktör

v : Sünme hızı

3.1.3. İçten Destekli Sistemler

P_SLS : ULS durumu için yapılan hesaplardan elde edilen etki

3.1.3. İçten Destekli Sistemler

DYN : Deprem etkisi altında yapılan hesap

P_DYN : Dinamik yükleme durumu için hesaplardan elde edilen etki

P_ULT : ULS durumu için yapılan hesaplardan elde edilen etki

P_SLS : SLS durumu için yapılan hesaplardan elde edilen etki

DEĞİŞİKLİK 12 - Tablo 3.5. LEM ve GDA Kullanılarak Yapılacak Tasarımın Ana Hatları

DEĞİŞİKLİK 12 - Tablo 3.5. LEM ve GDA Kullanılarak Yapılacak Tasarımın Ana Hatları

Tablodaki Yazım/indis düzeltmesi

Tablo 3.5. LEM ve GDA Kullanılarak Yapılacak Tasarımın Ana Hatları

Aşama 1 – LEM Kontrol (ULS – GEO)
Kazı destek yapısına ait sayısal model Tablo 2.1'de verilen A ve R kısmi katsayı setleri kullanılarak LEM ile analiz edilir. En düşük güvenlik sayısının $GS \geq 1.00$ olması hedeflenir.
Aşama 2 – ULS Kontrol (ULS – HYD, ULS – UPL vb.)
Yeraltı suyu etkisiyle olası borulanma ve kaldırma türü göçme durumları için analiz yapılması gerektiğinde, Tablo 2.2'de tanımlanan kısmi katsayılar ve Bölüm 2.16'da tariflenen esaslar kullanılarak güvenlik sayısının $GS \geq 1.00$ olması hedeflenir. Proje özelinde olası diğer tüm göçme sınır durumları için gerekli analizler benzer bir yaklaşımla yapılır.
Aşama 3 – SLS Kontrol (SLS – GEO)
Kazı destek yapısı GDA ile modellenir. SLS hesaplarında herhangi bir kısmi katsayı seti kullanılmadan sayısal model çözülür. Eğer varsa sadece "Güvenliği azaltıcı- Değişken Etkiler" $\gamma_{Q,dst} / \gamma_{G,dst} = 1.50/1.35 = 1.11$ ile artırılıp analiz yapılır. Öngörülen-plansız kazı durumunun da dahil edildiği analiz sonucunda hesaplanan deplasmanlar servis koşulları bakımından izin verilebilir sınırlar içinde olmalıdır. Geoteknik Sorumlu, Aşama 1'deki hesabı tahkik etmek amacıyla GDA ile ilave bir güvenlik sayısı kontrolü yapılabilir.
Aşama 4 – ULS Kontrol (ULS – DEPREM)
Kazı destek sistemleri ve kazı yükseklikleri esas alınarak Tablo 2.6 ile deprem yüklerinin hesaba katılıp katılmayacağına karar verilir. Depremli durumda , hangi tasarım yönteminin kullanılacağı Tablo 2.7'ye göre belirlenir ve bütün durumlarda malzeme ve yük kısmi katsayıları 1.0 alınarak hesaplar gerçekleştirilir.
Aşama 5 – ULS Kontrol (ULS – STR)
Yapısal elemanlara ait (N, Q, M) _{SD} kesit tesirleri ve ankraj yükleri aşağıda tanımlanan aşamalardan hesaplanan değerlerden büyük olanı ile yapılır. Aşama 3'te SLS-GEO analizinde hesaplanan değerler $\gamma_{G,dst} = 1.35$ ile çarpılarak, Aşama 4'te ULS-DEPREM analizinde hesaplanan değerler $\gamma_{EQ} = 1.00$ ile çarpılarak kesit tesirleri, tüm ara kazı ve inşaat kademelerinde hesaplanan en olumsuz durumu temsil edecek şekilde seçilir.

Tablo 3.5. LEM ve GDA Kullanılarak Yapılacak Tasarımın Ana Hatları

Aşama 1 – LEM Kontrol (ULS – GEO)
Kazı destek yapısına ait sayısal model Tablo 2.1'de verilen A ve R kısmi katsayı setleri kullanılarak LEM ile analiz edilir. En düşük güvenlik sayısının $GS \geq 1.00$ olması hedeflenir.
Aşama 2 – ULS Kontrol (ULS – HYD, ULS – UPL vb.)
Yeraltı suyu etkisiyle olası borulanma ve kaldırma türü göçme durumları için analiz yapılması gerektiğinde, Tablo 2.2'de tanımlanan kısmi katsayılar ve Bölüm 2.16'da tariflenen esaslar kullanılarak güvenlik sayısının $GS \geq 1.00$ olması hedeflenir. Proje özelinde olası diğer tüm göçme sınır durumları için gerekli analizler benzer bir yaklaşımla yapılır.
Aşama 3 – SLS Kontrol (SLS – GEO)
Kazı destek yapısı GDA ile modellenir. SLS hesaplarında herhangi bir kısmi katsayı seti kullanılmadan sayısal model çözülür. Eğer varsa sadece "Güvenliği azaltıcı- Değişken Etkiler" $\gamma_{Q,dst} / \gamma_{G,dst} = 1.50/1.35 = 1.11$ ile artırılıp analiz yapılır. Öngörülen-plansız kazı durumunun da dahil edildiği analiz sonucunda hesaplanan deplasmanlar servis koşulları bakımından izin verilebilir sınırlar içinde olmalıdır. Geoteknik Sorumlu, Aşama 1'deki hesabı tahkik etmek amacıyla GDA ile ilave bir güvenlik sayısı kontrolü yapılabilir.
Aşama 4 – ULS Kontrol (ULS – DEPREM)
Kazı destek sistemleri ve kazı yükseklikleri esas alınarak Tablo 2.6 ile deprem yüklerinin hesaba katılıp katılmayacağına karar verilir. Depremli durumda , hangi tasarım yönteminin kullanılacağı Tablo 2.7'ye göre belirlenir ve bütün durumlarda malzeme ve yük kısmi katsayıları 1.0 alınarak hesaplar gerçekleştirilir.
Aşama 5 – ULS Kontrol (ULS – STR)
Yapısal elemanlara ait (N, Q, M) _{SD} kesit tesirleri ve ankraj yükleri aşağıda tanımlanan aşamalardan hesaplanan değerlerden büyük olanı ile yapılır. Aşama 3'te SLS-GEO analizinde hesaplanan değerler $\gamma_{G,dst} = 1.35$ ile çarpılarak, Aşama 4'te ULS-DEPREM analizinde hesaplanan değerler $\gamma_{EQ} = 1.00$ ile çarpılarak kesit tesirleri, tüm ara kazı ve inşaat kademelerinde hesaplanan en olumsuz durumu temsil edecek şekilde seçilir.

$$\gamma_{Q,dst} / \gamma_{G,dst} = 1.50/1.35 = 1.11$$

$$\gamma_{Q,dst} / \gamma_{G,dst} = 1.50/1.35 = 1.11 \text{ (indisleri hatalı yazılmış gösterim)}$$

DEĞİŞİKLİK 13 - Tablo 3.13. Uygunluk Testi Gözlem Süreleri

DEĞİŞİKLİK 13 - Tablo 3.13. Uygunluk Testi Gözlem Süreleri Yazım yanlışları düzeltilmiştir.

Eski-gösterim	Değer	Yeni gösterim	Değer
t_a (dk)	10/20/20/60	t_a (dk)	10/20/20/60
t_b (dk)	30/60/60/180	t_b (dk)	30/60/60/180
$\Delta s = s_b - s_a$	≤ 0.5 mm	$\Delta s = s_b - s_a$ (mm)	≤ 0.5 mm
akrip	sünme hızı	α_{krip}	sünme hızı

DEĞİŞİKLİK 14 - Tablo 3.16. Tasarımda Kullanılacak Kısmi Yük Faktörleri - Çekme testi / R

DEĞİŞİKLİK 14 - Tablo 3.16. Tasarımda Kullanılacak Kısmi Yük Faktörleri - Çekme testi / R

4.4-4.7

Tablo 3.16'da Tasarımda Kullanılacak Kısmi Yük Faktörleri tablosunun Çekme Testi satırının R Sütunu **1.3-1.7** olarak değiştirilmiştir.

DEĞİŞİKLİK 15 - Tablo 3.17. Sınır Sürtünme Değerleri Kısmi Güvenlik Faktörleri

DEĞİŞİKLİK 15 - Tablo 3.17. Sınır Sürtünme Değerleri Kısmi Güvenlik Faktörleri

MADDE 15 - γ_{rb} indisleri γ_{tb} olarak değiştirilmiştir.

Belirleme yöntemi	Karakteristik değer	Tasarım değeri	Belirleme yöntemi	Karakteristik değer	Tasarım değeri
Ampirik çekme deneyi	$\gamma_k=1.8$	$\gamma_{tb}=1.4$	Ampirik çekme deneyi	$\gamma_k=1.8$	$\gamma_{tb}=1.1$
Efektif gerilmeler	$\gamma_k=1.35$	$\gamma_{tb}=1.4$	Efektif gerilmeler	$\gamma_k=1.35$	$\gamma_{tb}=1.1$
Toplam gerilmeler	$\gamma_k=1.8$	$\gamma_{tb}=1.4$	Toplam gerilmeler	$\gamma_k=1.8$	$\gamma_{tb}=1.1$
Çekme deneyleri	Madde 3.3.4	Kaba daneli: $\gamma_{rb}=1.3$; orta/yüksek plastisiteli: $\gamma_{rb}=1.7$	Çekme deneyleri	Madde 3.3.4	Kaba daneli: $\gamma_{tb}=1.3$; orta/yüksek plastisiteli: $\gamma_{tb}=1.7$

DEĞİŞİKLİK 16 - Tablo 3.18 başlığı

DEĞİŞİKLİK 16 - Tablo 3.18 başlığı
tablo başlığı değişmiştir

Tablo 3.18. Nihai Birim Adezyon/Sürtünme Değerleri

Tablo 3.18. Nihai Birim Adezyon/Sürtünme Değerleri (τ_{bu})

~~Tablo 3.18. Nihai Birim Adezyon/Sürtünme Değerleri~~

Yapım yöntemi	Zemin tipi	Nihai birim adezyon/sürtünme (kN/m ²)
Burgu	Lös	25 – 75
	Yumuşak kil	20 – 30
	Katı-sert kil	40 – 60
	Katı killi silt	40 – 100
	Kalkırlı kumlu kil	90 – 140
	Siltli kum dolgu	15 – 20
Açık kuyu(borusuz)	Plastik olmayan silt	20 – 30
	Orta sıkı kum ve siltli kum/kumlu	50 – 75
	Sıkı siltli kum ve çakıl	80 – 100
	Çok sıkı siltli kum ve çakıl	120 – 240
	Katı kil	40 – 60
	Katı killi silt	40 – 100
	Katı kumlu kil	50 – 100
Rotary	Marn/kireçtaşı	300 – 400
	Yumuşak dolomit	400 – 600
	Ayrışmış kumtaşı	200 – 300
	Ayrışmış şeyl	100 – 150
	Ayrışmış şist	100 – 175
	Bazalt	500 – 600
	Siltli kum	100 – 150
	Silt	60 – 75
Boru sürmeli	Sıkı kum/çakıl	180 – 210
	Kumlu kolüvyum	70 – 150
	Killi kolüvyum	40 – 75
Jet enjeksiyonu	Kum	380
	Kum/çakıl	700

Tablo 3.18. Nihai Birim Adezyon/Sürtünme Değerleri (τ_{bu})

Yapım yöntemi	Zemin tipi	Nihai birim adezyon/sürtünme (kN/m ²)
Burgu	Lös	25 – 75
	Yumuşak kil	20 – 30
	Katı-sert kil	40 – 60
	Katı killi silt	40 – 100
	Kalkırlı kumlu kil	90 – 140
	Siltli kum dolgu	15 – 20
Açık kuyu(borusuz)	Plastik olmayan silt	20 – 30
	Orta sıkı kum ve siltli kum/kumlu	50 – 75
	Sıkı siltli kum ve çakıl	80 – 100
	Çok sıkı siltli kum ve çakıl	120 – 240
	Katı kil	40 – 60
	Katı killi silt	40 – 100
	Katı kumlu kil	50 – 100
Rotary	Marn/kireçtaşı	300 – 400
	Yumuşak dolomit	400 – 600
	Ayrışmış kumtaşı	200 – 300
	Ayrışmış şeyl	100 – 150
	Ayrışmış şist	100 – 175
	Bazalt	500 – 600
	Siltli kum	100 – 150
	Silt	60 – 75
Boru sürmeli	Sıkı kum/çakıl	180 – 210
	Kumlu kolüvyum	70 – 150
	Killi kolüvyum	40 – 75
Jet enjeksiyonu	Kum	380
	Kum/çakıl	700

DEĞİŞİKLİK 17 - B.3.17.b bağıntısı

DEĞİŞİKLİK 17 - B.3.17.b bağıntısı

$$\tau_{bd} = \frac{\tau_{bk}}{\gamma_{rb}} \quad (\text{B.3.17.b})$$

$$\tau_{bd} = \frac{\tau_{bk}}{\gamma_{rb}} \quad (\text{B.3.17.b})$$

DEĞİŞİKLİK 18 - B.3.18.c bağıntısı

DEĞİŞİKLİK 18 - B.3.18.c bağıntısı

$$\tau_{bd,t} = \frac{\tau_{bk,t}}{\gamma_{rb}} \quad (\text{B.3.18.c})$$

$$\tau_{bd,t} = \frac{\tau_{bk,t}}{\gamma_{rb}} \quad (\text{B.3.18.c})$$

DEĞİŞİKLİK 19 - 3.3.3.6(m). Çivi Sıyırılması (ULS)

DEĞİŞİKLİK 19 - 3.3.3.6(m). Çivi Sıyırılması (ULS)

P_d çivi tasarım taşıma kapasitesi, $T_{d,maks}$ maksimum tasarım yükünden büyük olmalıdır.

P_d çivi tasarım taşıma kapasitesi, T_{maks} maksimum tasarım yükünden büyük olmalıdır.

DEĞİŞİKLİK 20 - 3.3.3.7(d). Çivi Kopması (ULS)

DEĞİŞİKLİK 20 - 3.3.3.7(d). Çivi Kopması (ULS)

$T_{d,maks} \leq R_{td}$ (B.3.19)
 $R_{td} = R_{tk} / \gamma_s$ (B.3.20)
 $R_{tk} = A_s \cdot \sigma_{yk}$ (B.3.21)
 $\gamma_s = 1.15$ (tasarım); $\gamma_s = 1.0$ (arazi deneyleri).

Burada; R_{tk} : çelik çubuğun karakteristik çekme mukavemeti, γ_s : çekme mukavemetine uygulanan kısmi faktördür.
 R_{tk} , B.3.21 bağıntısı ile hesaplanır

$T_{d,maks} \leq R_{td}$ (B.3.19)
 $R_{td} = R_{tk} / \gamma_s$ (B.3.20.a)
 $T_{d,maks} = \gamma \times T_{maks}$ (B.3.20.b)
 $\gamma = 1.35$ (statik yükler); $\gamma = 1.0$ (dinamik yükler).
 $R_{tk} = A_s \cdot \sigma_{yk}$ (B.3.21)
 $\gamma_s = 1.15$ (tasarım); $\gamma_s = 1.0$ (arazi deneyleri).

Burada; R_{tk} : çelik çubuğun karakteristik çekme mukavemeti, γ_s : çekme mukavemetine uygulanan kısmi faktördür.
 R_{tk} , B.3.21 bağıntısı ile hesaplanır.
 γ : statik yükler için 1.35 ve dinamik yükler için 1.0 alınır.

DEĞİŞİKLİK 21 - 3.3.4.2(a). Statik Çivi Çekme Deneyi

DEĞİŞİKLİK 21 - 3.3.4.2(a). Statik Çivi Çekme Deneyi

KBD'lerde P_{test} , tasarım çekme yükü/hizmet yükünün γ_d ve ξ ile faktörlenmiş halidir.
 $\gamma_d = 1.5$ 2.0 aralığında seçilir.

KBD'lerde P_{test} , çivi tasarım taşıma kapasitesi P_d 'nin γ_d ve ξ ile faktörlenmiş halidir:

$P_{test} = P_d \times \gamma_d \times \xi$ (B.3.28)
 $\gamma_d = 1.50$ (geçici zemin çivileri); $\gamma_d = 2.0$ (kalıcı zemin çivileri). ξ , Tablo 3.19'dan alınır.

DEĞİŞİKLİK 22 - 3.3.4.2(d). Kabul Deneyi Test Yüğü

DEĞİŞİKLİK 22 - 3.3.4.2(d). Kabul Deneyi Test Yüğü

Kabul deneyinde P_{test} , T_d veya T_w yükünün k faktörüyle artırılmış değeridir.

Kabul deneyinde P_{test} , çivi tasarım taşıma kapasitesi P_d 'nin k faktörüyle artırılmış değeridir:

$P_{test} = P_d \times k$ (B.3.30)
 $k = 1.1$ -1.5 (genellikle 1.25).

DEĞİŞİKLİK 23 - 3.3.4.3(a). Deney Sonuçlarının Yorumlanması

DEĞİŞİKLİK 23- 3.3.4.3(a). Deney Sonuçlarının Yorumlanması

$$T_{bu,t} = P_{ult} / (\pi \cdot D \cdot L_{b,t}) \quad (\text{B.3.31})$$

$$T_{bu,t} = P_{ult} / (\pi \cdot D \cdot L_{b,t}) \quad (\text{B.3.31})$$

$$T_d = T_{bu,t}/(\xi \gamma_d) \quad (\text{B.3.32})$$

D: delgi çapı; ξ : Tablo 3.19; γ_d : 1.5-2.0 arasında seçilen değer.

$$T_d = T_{bu,t}/(\xi \gamma_d) \quad (\text{B.3.32})$$

D delgi çapıdır. $\gamma_d = 1.50$ (geçici), $\gamma_d = 2.0$ (kalıcı); ξ Tablo 3.19'dan alınır.

DEĞİŞİKLİK 24- Tablo 3.22. Statik Çivi Çekme Deneyleri Kriterleri

DEĞİŞİKLİK 24- Tablo 3.22. Statik Çivi Çekme Deneyleri Kriterleri

Tablo 3.22. Statik Çivi Çekme Deneyleri Kriterleri

Deney Türü	Kapasite Belirleme Deneyi (KBD)	Kabul Deneyi (KD)
Maksimum deney yükü tayini (P_{test})	P_{test} tasarım çekme dayanımı (T_d) veya tasarımda öngörülen maksimum çivi servis yükünün (T_w), $\gamma_d(1.5-2.0)$ ve ξ (Tablo 3.19) ile faktörlenmiş değeridir.	P_{test} tasarım çekme dayanımı (T_d) veya tasarımda öngörülen maksimum çivi servis yükünün (T_w) kanıtama faktörü (k) ile arttırılmış değeridir ($k=1.1-1.5$).
Yüklem-boşaltma devir sayısı	Minimum 2 devir. Birinci yüklemde T_d değeri aşılmamalıdır.	Bir devir yeterlidir.
Yükleme kademesi sayısı	Yük-deplasman eğrisini tanımlamak için yeterli sayıda. Bir yüklem devrinde maksimum yükün %20 sini aşmamalıdır.	En az 5 kademe.
Sonuç değerlendirme	Maksimum test yükünde krip hızının $v < 2\text{mm}$ koşulu aranır. $v = \frac{S1-S2}{\log(\frac{P2}{P1})} < 2\text{mm}$ Çivinin kafasında ölçülen deplasmanın o yük altında serbest çivi boyunun teorik elastik uzamasının %80'inden küçük olmamalıdır. $*\delta_n \geq 0.80 \frac{P_{L,dh,t}}{EA_{L,nom}}$	Maksimum test yükünde krip hızının $v < 2\text{mm}$ koşulu aranır. $v = \frac{S1-S2}{\log(\frac{P2}{P1})} < 2\text{mm}$

* δ_n : çivi kafasında P yükü altında ölçülen deplasman, $L_{db,t}$: serbest boy, $A_{L,nom}$:çivi kesit alanı, E: çivi elastik modülü

Tablo 3.22. Statik Çivi Çekme Deneyleri Kriterleri

Deney Türü	Kapasite Belirleme Deneyi (KBD)	Kabul Deneyi (KD)
Maksimum deney yükü tayini (P_{test})	P_{test} çivi tasarım taşıma kapasitesi (P_d)'nin, $\gamma_d(1.5-2.0)$ ve ξ (Tablo 3.19) ile faktörlenmiş değeridir.	P_{test} çivi tasarım taşıma kapasitesi (P_d)'nin kanıtama faktörü (k) ile arttırılmış değeridir ($k=1.1-1.5$). Çivinin kök bölgesi üzerinde aşırı yüklemeye neden olmamak için k 'nin değeri tasarım kısmi katsayısı olan γ_d 'yi aşmamalıdır.
Yüklem-boşaltma döngü sayısı	Minimum 2 döngü uygulanır. Birinci döngüde P_d değeri aşılmamalıdır.	Bir döngü yeterlidir.
Yüklem kademesi sayısı	Deney sonunda yük-deplasman eğrisini tanımlamak için yeterli sayıda kademe oluşturulmalıdır. Bir yüklem döngüsünde maksimum yükün %20 si aşılmamalıdır.	En az 5 kademe.
Sonuç değerlendirme	Maksimum test yükünde krip hızının $v < 2\text{mm}$ koşulu aranır. $v = \frac{S1-S2}{\log(\frac{P2}{P1})} < 2\text{mm}$ Çivinin kafasında ölçülen deplasmanın o yük altında serbest çivi boyunun teorik elastik uzamasının %80'inden küçük olmamalıdır. $*\delta_n \geq 0.80 \frac{P_{L,dh,t}}{EA_{L,nom}}$	Maksimum test yükünde krip hızının $v < 2\text{mm}$ koşulu aranır. $v = \frac{S1-S2}{\log(\frac{P2}{P1})} < 2\text{mm}$

* δ_n : çivi kafasında P yükü altında ölçülen deplasman, $L_{db,t}$: serbest boy, $A_{L,nom}$:çivi kesit alanı, E: çivi elastik modülü

DEĞİŞİKLİK 25 - 3.4.2.13. Yatay Destek Tasarımı

DEĞİŞİKLİK 25 - 3.4.2.13. Yatay Destek Tasarımı

Yatay destek tasarımı en olumsuz yük durumu için yapılır. Yük kombinasyonları B.3.34 bağıntıları ile hesaplanır.

$$LC1 : 1.4 * G_k + 1.00 * G_{k,GEO} + 1.0 * Q_{k,temp}$$

$$LC2 : 1.2 * G_k + 1.00 * G_{k,GEO} + 1.6 * Q_{k,temp}$$

$$LC3 : 1.0 * G_k + 1.00 * G_{k,GEO} + 0.5 * Q_{k,temp} + 1.6 * Q_{k,tesadüfi}$$

Yatay destek tasarımı en olumsuz yük durumu için yapılır. Yük kombinasyonları B.3.34 bağıntıları ile hesaplanır.

$$LC1 : 1.4 * G_k + 1.00 * G_{k,GEO} + 1.0 * Q_{k,temp}$$

$$LC2 : 1.2 * G_k + 1.00 * G_{k,GEO} + 1.6 * Q_{k,temp}$$

$$LC3 : 1.0 * G_k + 1.00 * G_{k,GEO} + 0.5 * Q_{k,temp} + 1.6 * Q_{k,tesadüfi}$$

GEO değeri , SLS (8.3.35 bağıntıları) ve ULS (B.3.36 bağıntı) yüklem durumlarından büyük olanına göre belirlenir.

GEO değeri , SLS (8.3.35 bağıntıları), ULS (B.3.36 bağıntı) ve **DYN (B.3.37 bağıntısı)** yüklem durumlarından büyük olanına göre belirlenir.

DEĞİŞİKLİK 26 - 3.4.2.13(c). Dinamik Yükleme Durumu

Yeni bent

DEĞİŞİKLİK 26 - 3.4.2.13(c). Dinamik Yükleme Durumu

Yeni bent

c) Dinamik yükleme durumu için:

$$G_{k,GEO} = P_{DYN} * Y_{sd} \quad (B.3.37)$$

P_{DYN} : Tablo 2. 7' de açıklanan hesap yöntemleri kullanılarak dinamik yükleme durumları için yapılan hesaplardan elde edilen etkileri ifade eder.

DEĞİŞİKLİK 27 - 4.2.5(m). Püskürtme Beton Perde

Yeni bent

DEĞİŞİKLİK 27 - 4.2.5(m). Püskürtme Beton Perde

Yeni bent

m) Püskürtme beton perdenin üzerine yatay destek elemanı olarak içten destek bom eleman uygulanamaz. Öngermeli ankraj kullanılması halinde plak üzerindeki düzlem içi/düzlem dışı moment ve kesme kuvvetleri analiz edilmeli, zımbalama tahkikleri yapılmalı; kuşak/gizli kuşak kirişi, zımbalama donatısı/donatı kafesi ve ilave donatı gibi özel önlemler uygulama projesinde detaylandırılmalıdır.

DEĞİŞİKLİK 28 - 4.2.6(e). Ankrajlı Betonarme Perde

DEĞİŞİKLİK 31 - 4.2.6(e). Ankrajlı Betonarme Perde

e) Ankrajlı perde uygulamalarında kademe kazısı sırasında perdenin altı açıldığında kendini tutabilmesi için perde arkasına belirli aralıklarla, sağlam zemine yeteri kadar soketlenen ve her surette en az kazı tabanına kadar inen mesnet kazıkları imal edilmeli ve perde yeterli çap ve sayıdaki askı filizleri ile bu kazıklara asılmalıdır.

e) Ankrajlı perde uygulamalarında kademe kazısı sırasında perdenin altı açıldığında kendini tutabilmesi için zemin koşullarına bağlı olarak gerekli ilave tedbirler alınmalıdır. (Örn. Perde arkasında belirli aralıklarla, sağlam zemine yeteri kadar soketlenen ve en az tabanına kadar inen mesnet kazıkları imalatı ile perdenin askı filizleri vasıtasıyla bu kazıklara asılması gibi)

DEĞİŞİKLİK 29 - 4.4. Aletsel Ölçüm ve Gözlemler

DEĞİŞİKLİK 29 - 4.4. Aletsel Ölçüm ve Gözlemler

Bentlerin yeniden düzenlenmiştir.

4.4. ALETSEL ÖLÇÜM VE GÖZLEMLER

- a) Yapılacak aletsel ölçümlerin yerleri, özellikleri ve ölçüm sıklığı Geoteknik Sorumlu tarafından belirlenmeli ve aletsel gözlem sistemi paftası ile işin teknik şartnamesinde belirtilmelidir. İmalat esnasında uygulamanın gereksinimlerine bağlı olarak ilave ölçüm sistemleri veya ölçüm sıklıkları Geoteknik Sorumlunun kontrolleri doğrultusunda revize edilmelidir.
- b) Kazı destek yapısı performans ölçümleri yüklenici/altyüklenici kuruluş tarafından periyodik olarak yapılmalı, ölçüm sonuçları kaydedilerek tasarım kriterleri ile karşılaştırılmak üzere düzenli olarak Geoteknik Sorumluya gönderilmelidir.
- c) İnklinometre kuyu yerleri 60 m'den uzun kazı destek yapısı cephelerinde en az 3 adet olacak şekilde Geoteknik Sorumlu tarafından belirlenmeli, her kazı destek yapısı cephesinin ortasında 1 adet inklinometre kuyusu teşkil edilmelidir.
- d) İnklinometre ölçümleri cihaz tipine uygun şekilde düşeyde her 50 veya 100 cm'de bir yapılmalıdır.
- e) İnklinometre kuyularının derinliği fore kazık uç kotundan en az 5.0 m daha derin olacak şekilde teşkil edilmelidir.
- f) İnklinometre boruları en az 70 mm dış çapında, her biri 3.0 m boyunda, 4 kanallı ve ABS/PVC malzemeden imal edilmiş olmalıdır.
- g) Zeminin gevşek/yumuşak olduğu ve yeraltı suyu bulunan bölgede inklinometre kuyusu delgisi muhafaza borusu sürülerek yapılmalı ve kuyuda yıkıntı olması engellenmelidir.
- h) İnklinometre boruları kuyuya indirilirken kanalların karşılıklı iki tanesinin (eksenlerden birinin) kazı destek yapısı sistemine dik yönde tutulmasına dikkat edilmeli, bu şekilde teşkil edilmeyen kuyular kabul edilmemelidir. Üst kısmında dönme gözükmesi bile zemin içindeki kısmında dönme (spirallenme) olma ihtimaline karşı sıfır okuması alınmadan önce özel cihaz ile spirallenme kontrolü yapılmalıdır. Her

4.4. ALETSEL ÖLÇÜM VE GÖZLEMLER

- a) Kullanılacak aletsel ölçüm sistemlerinin yerleri, özellikleri ve ölçüm sıklığı Geoteknik Sorumlu tarafından belirlenmelidir. Aletsel ölçüm sistemlerinin bir arada kullanılmasına özen gösterilmeli ve tercih nedenleri hesap raporunun ilgili bölümünde açıklanmalıdır. Aletsel gözlem bölgeleri paftası hazırlanmalıdır.
- b) İmalat esnasında, uygulamanın gereksinimlerine bağlı olarak ilave ölçüm sistemleri veya ölçüm sıklıkları Geoteknik Sorumlunun kontrolleri doğrultusunda revize edilmelidir.
- c) Kazı destek yapısı performans ölçümleri yüklenici/altyüklenici kuruluş tarafından periyodik olarak yapılmalı, ölçüm sonuçları kaydedilerek tasarım kriterleri ile karşılaştırılmak üzere düzenli olarak Geoteknik Sorumluya gönderilmelidir.
- d) İnklinometre kuyuları köşe etkisine maruz kalmayacak şekilde yerleştirilmelidir. Kazı destek yapısı arkasında takip edilmesi gereken bir bina veya altyapı varsa, ilgili cephedeki iki inklinometre arasındaki mesafe en az 15 m, en fazla 30 m arasında seçilmelidir. 60 m'den uzun cephelerde en az 3 adet ve özel bir neden belirtilmedikçe her cephe ortasında en az 1 adet inklinometre kuyusu teşkil edilmelidir.
- e) İnklinometre ölçümleri cihaz tipine uygun şekilde düşeyde her 50 veya 100 cm'de bir yapılmalıdır.
- f) İnklinometre kuyularının derinliği düşey destek yapısının alt kotundan en az 5.0 m daha derin olacak şekilde teşkil edilmelidir.
- g) İnklinometre boruları en az 70 mm dış çapında, her biri 3.0 m boyunda, 4 kanallı ve amacına uygun malzemeden üretilmiş ve sertifikalandırılmış olmalıdır.
- h) Zeminin gevşek/yumuşak olduğu ve yeraltı suyu bulunan bölgede inklinometre kuyusu delgisi muhafaza borusu sürülerek yapılmalı ve kuyuda yıkıntı olması engellenmelidir.
- i) İnklinometre boruları kuyuya indirilirken kanalların karşılıklı iki tanesinin kazı destek yapısı sistemine dik yönde tutulmasına dikkat

iki yöndeki (A ve B yönleri) deplasmanların bileşkesi yatay deplasman değeri olarak alınmalıdır.

- i) Eklenmiş ve enjeksiyon hortumu bağlanmış inklinometre borusu tabana oturtulmadan önce birkaç dakika havada tutularak dip kısımdaki burulma hareketlerinin sönümlenmesi beklenmelidir.
- j) Inklinometre borusu alt ucu kapalı şekilde kuyuya indirilmelidir. Yeraltı suyu etkisiyle borunun yukarı kalkmasını engellemek amacıyla borunun içi temiz şebeke suyuyla doldurulabilir.
- k) Enjeksiyon sırasında borunun dönmemesi veya yukarıya kalkmaması için gerekli sabitleme tedbirleri alınmalıdır. İkinci enjeksiyondan sonra çökme olursa tüm boşluklar dolana kadar enjeksiyon işlemine aralıklarla devam edilmelidir.
- l) Inklinometre ölçüm sonuç raporlarında her kuyu için sıfır okuması tarihi, her ölçüm tarihi için derinlik/deplasman grafikleri ve tablo değerleri, maksimum yanal deplasman görülen noktalarda zamana bağlı değişim grafikleri kayıt altına alınmalıdır. Ölçüm anındaki kazı derinliği raporlarda belirtilmelidir.
- m) Her inklinometre kuyusunun önündeki ankrajlara her kademede en az bir adet loadcell (yük hücresi) monte edilmelidir.
- n) YASS'nin yüksek olduğu sahalarda piyezometre yerleştirilerek su basıncının değişimi ölçülmeli, ölçümler inklinometre okumaları ile eş zamanlı yapılmalıdır.
- o) Kazı derinliği 20 m'den fazla olan kazılarda inklinometre yerleştirilen cephelerde kazının orta bölgesindeki ankrajlara en az üç noktali ekstansometre yerleştirilerek yatay hareketler takip edilmelidir.
- p) Inklinometre ve loadcell okumaları en geç haftada bir veya her kademe kazısı sonrasında yapılmalı ve sonuçları ölçümden en geç bir gün sonra raporlanmalıdır.
- r) Bütünlük testleri onaylanmış ekipman kullanılarak, yeterli bilgi ve tecrübeye sahip yetkin kişilerce yapılmalı ve sonuçlar raporlanmalıdır.
- s) Toplam kazık adedinin en az %10'unda kazık bütünlüğü (Integrity) testi yapılmalıdır.
- t) Load cell'lerin kalibrasyon belgesi 6 aydan eski olmamalıdır.

edilmelidir. Her iki yöndeki (A ve B yönleri) deplasmanların bileşkesi yatay deplasman değeri olarak alınmalıdır.

- j) Eklenmiş ve enjeksiyon hortumu bağlanmış inklinometre borusu tabana oturtulmadan önce birkaç dakika havada tutularak dip kısımdaki burulma hareketlerinin sönümlenmesi beklenmelidir.
- k) Inklinometre borusu alt ucu kapalı şekilde kuyuya indirilmelidir. Yeraltı suyu etkisiyle borunun yukarı kalkmasını engellemek amacıyla borunun içi temiz şebeke suyuyla doldurulabilir.
- l) Enjeksiyon sırasında borunun dönmemesi veya yukarıya kalkmaması için gerekli sabitleme tedbirleri alınmalıdır. Enjeksiyon karışımı zemin ortamına göre seçilmeli ve ikinci enjeksiyondan sonra çökme olursa tüm boşluklar dolana kadar enjeksiyon işlemine aralıklarla devam edilmelidir.
- m) Inklinometre ölçüm sonuç raporlarında her kuyu için sıfır okuması tarihi, her ölçüm tarihi için derinlik/deplasman grafikleri ve tablo değerleri, maksimum yanal deplasman görülen noktalarda zamana bağlı değişim grafikleri kayıt altına alınmalıdır. Ölçüm anındaki kazı derinliği raporlarda belirtilmelidir.
- n) Ankrajlarda yük hücrelerinin kullanılması halinde, tercihen yük hücrelerinin inklinometrelerle yakın düşey kesit üzerine yerleştirilmeleri davranışın yorumlanması açısından faydalı olacaktır.
- o) YASS'nin yüksek olduğu sahalarda piyezometre yerleştirilmesi durumunda, su basıncının değişimi ölçülmeli, ölçümler inklinometre okumaları ile eş zamanlı yapılmalıdır.
- p) Geoteknik Sorumlunun tercihi doğrultusunda ekstansometre ölçümü alınmasına karar verilirse en az üç nokta tesis edilerek okuma alınmalıdır.
- r) Geoteknik Sorumlu özel bir neden belirtmedikçe, inklinometre ve yük hücresi okumaları en geç haftada bir veya her kademe kazısı sonrasında yapılmalı ve sonuçları ölçümden en geç bir gün sonra raporlanmalıdır.
- s) Toplam kazık adedinin en az %10'unda kazık bütünlüğü (Integrity) testi yapılmalıdır.
- t) Yük hücrelerinin kalibrasyon belgesi 6 aydan eski olmamalıdır.

DEĞİŞİKLİK 30 - 4.7.1. Problem Kriterleri

DEĞİŞİKLİK 30 - 4.7.1. Problem Kriterleri

4.7.1. Kazı destek yapısının sahada uygulanması sırasında ve/veya sonrasında herhangi bir problemin meydana gelip gelmediği aşağıdaki kriterlere göre belirlenir:

- a) Sahada ölçülen yatay deplasmanların hesap raporunda tanımlanan tolere edilebilir deplasman değerlerini aşması,
- b) Yatay deplasmanların herhangi bir hafriyat, ilave sürşarj, yağış veya dış hasar olmamasına rağmen sönümlenmemesi ve artmaya devam etmesi,
- c) Yatay deplasmanın zamana bağlı değişiminde hızlanma görülmesi,
- d) Yatay destek elemanı üzerindeki yükün belirgin şekilde arttığı veya azaldığının ölçülmesi,
- e) Kazı destek yapısının arkasındaki toprak kütlesinden gözle görülür şekilde ayrılması,
- f) Kazı destek yapısı arkasındaki toprak kütlesi veya kaplama yüzeyinde çatlaklar oluşması,
- g) Kazı destek yapısı arkasındaki toprak kütlesi veya kaplama yüzeyinde çökmeler/oturmalar oluşması,
- h) Kazı destek yapısı arkasındaki yapılarda ve/veya altyapılarda yatay veya düşey hareket gözlenmesi veya ölçülmesi,
- i) Kazı destek yapısı arkasındaki yapılarda kılcal dahi olsa çatlaklar oluşması,

4.7.1. Kazı destek yapısının sahada uygulanması sırasında ve/veya sonrasında herhangi bir problemin meydana gelip gelmediği aşağıdaki kriterlere göre belirlenir:

- a) Herhangi bir kazı kademesi için sahada inklinometre ve optik okumalarla ölçülen yatay deplasmanların, aynı kazı kademesi için hesaplarda elde edilen yatay deplasman değerini aşması,
- b) Herhangi bir kazı kademesi için sahada inklinometre ve optik okumalarla ölçülen yatay deplasmanların madde 2.12'de verilen limitleri aşması,
- c) Herhangi bir hafriyat yapılmaması, ilave sürşarj yükü konulmaması, yağış olmaması veya dış hasar olmamasına rağmen yatay deplasmanların sönümlenmemesi ve artmaya devam etmesi,
- d) Herhangi bir kazı kademesinde yatay deplasmanın zamana bağlı değişiminde hızlanma görülmesi,
- e) Herhangi bir yatay destek elemanı üzerindeki yükün belirgin şekilde arttığı veya azaldığının ölçümlerle görülmesi,
- f) Kazı destek yapısının arkasındaki toprak kütlesinden gözle görülür şekilde ayrılması,
- g) Kazı destek yapısı arkasındaki toprak kütlesi veya kaplama yüzeyinde çatlaklar, çökmeler ve/veya oturmalar oluşması,
- h) Kazı destek yapısı arkasındaki yapılarda ve/veya altyapılarda herhangi bir yatay veya düşey hareket gözlenmesi veya ölçülmesi,

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları
T.C. Resmî Gazete 18.12.2022/32047

- j) Kazı tabanından yukarıya doğru su kaynaması veya kabarma meydana gelmesi,
k) Kazı destek yapısında kazı çukuruna doğru değil geriye doğru yatay hareket meydana gelmesi,
l) Kazı destek yapısı elemanlarından bir veya birkaçının işlevini kısmen/tamamen kaybetmesi ve/veya hasar görmesi,
m) Performans değerlendirme ölçüm tesislerinin işlevini kısmen/tamamen kaybetmesi ve/veya hasar görmesi,
n) Herhangi bir doğal afet yaşanması.

DEĞİŞİKLİK 31 - 4.7.4. Yatay Deplasman Alarm Seviyeleri

Kazı destek yapılarında meydana gelebilecek yatay deplasmanlar açısından **farklı** alarm seviyeleri tanımlanmıştır. Verilen deplasman miktarları hem nihai kazı kademesi hem de ara kazı kademeleri için geçerlidir. **Kritik deplasman miktarları ve yapılması gereken işlemler Tablo 4.3'de belirtilmiştir.**

Tablo 4.3. Alarm Seviyeleri ve Alınacak Önlemler

Yatay Deplasman Miktarı	Alarm Seviyesi	Alınacak Aksiyon
$d = 0.002 H_i$ veya projede öngörülen maksimum deplasman (hangisi küçükse)	3. Derece (Sarı Alarm)	Deplasman ölçümleri sıklaştırılır (en geç 3 günde bir)
$0.002 H_i < d \leq 0.005 H_i$ veya projede öngörülen maksimum deplasmanın % 25 fazlası (hangisi küçükse)	2. Derece (Turuncu Alarm)	Çevre yapılarıdaki hareketler ölçülmeye başlanır, varsa çatlakların genişliği günlük olarak ölçülmeye başlanır, deplasman ölçümleri günlük olarak yapılır. Deplasmanların daha da artması halinde alınacak tedbirler planlanmaya ve hazırlık yapmaya başlanır.
$d > 0.005 H_i$ veya projede öngörülen maksimum deplasmanın % 50 fazlası (hangisi küçükse)	1. Derece (Kırmızı Alarm)	Kazı destek yapısının önüne hareketi tamamen durduracak seviyeye kadar topuk dolgusu yapılır ve çözümle ilgili araştırmalara başlanır. Topuk dolgusu tamamlanana kadar sabah ve akşam olmak üzere günde iki kez deplasman ölçümü yapılır.

H_i : Deplasmanın ölçüldüğü esnadaki kazı derinliği

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları
T.C. Resmî Gazete 14.07.2026/33310

- i) Kazı destek yapısı arkasındaki yapılarda kılcal dahi olsa çatlaklar oluşması,
j) Kazı tabanından yukarıya doğru su kaynaması veya kabarma meydana gelmesi,
k) Kazı destek yapısında geriye doğru yatay hareket meydana gelmesi,
l) Kazı destek yapısı elemanlarından bir veya birkaçının işlevini kısmen/tamamen kaybetmesi ve/veya hasar görmesi,
m) Performans değerlendirme ölçüm tesislerinin işlevini kısmen/tamamen kaybetmesi ve/veya hasar görmesi,
n) Herhangi bir doğal afet yaşanması.

DEĞİŞİKLİK 31 - 4.7.4. Yatay Deplasman Alarm Seviyeleri

Kazı destek yapılarında meydana gelebilecek yatay deplasmanlar açısından **sarı ve kırmızı** alarm seviyeleri tanımlanmalıdır. Verilen deplasman miktarları hem nihai kazı kademesi hem de ara kazı kademeleri için geçerlidir. **Yatay deplasmanlar için alarm seviyeleri ve yapılacak işlemler Tablo 4.3'te belirtilmiştir.**

Tablo 4.3. Yatay Deplasmanlar (δ_h) için Alarm Seviyeleri ve Yapılacak İşlemler

İmalat Aşaması	Sarı Alarm		Kırmızı Alarm	
	Ölçülen Deplasman Miktarı	İşlem	Ölçülen Deplasman Miktarı	İşlem
1. Ankraj/Yatay destek seviyesi	Her seviye için $\delta_{h_{a1}} > 0.7 * \delta_{h_{hes}}$	Geoteknik Sorumlu bilgilendirilir.	Her seviye için $\delta_{h_{a1}} > \delta_{h_{hes}}$	Geoteknik Sorumlunun görüş ve kontrolünde acil müdahale (topuk dolgusu, ilave ankraj vs.) gerekip gerekmediğine karar verilir. Bu süreçte aletsel ölçüm sıklığı artırılır. Buradan gelen bilgiler doğrultusunda çözüm planı ortaya konur ve uygulanır.
2. Ankraj/Yatay destek seviyesi		Destek yapısı ve çevre yapılarıdaki ölçümler sıklaştırılır.		
....		Alınacak tedbirler planlanmaya başlanır.		
Nihai kazı seviyesi				

$\delta_{h_{hes}}$: Hesap raporunda tanımlanan tasarım deplasman limiti $\leq \delta_{h_{lim}}$ (2.12. Deplasman Kriterleri başlığında tanımlanan limit değerler)

$\delta_{h_{a1}}$: Ölçülen deplasman miktarı

$\delta_{h_{hes}}$: Hesap raporunda tanımlanan tasarım deplasman limiti $\leq \delta_{h_{lim}}$ (2.12.

Deplasman Kriterleri başlığında tanımlanan limit değerler)

$\delta_{h_{a1}}$: Ölçülen deplasman miktarı

DEĞİŞİKLİK 32 - 4.7.5. Yük Hücresi Alarm Seviyeleri

DEĞİŞİKLİK 32 - 4.7.5. Yük Hücresi Alarm Seviyeleri

Yeni madde

4.7.5 Kazı destek yapılarında yük hücreleri için belirlenecek alarm seviyeleri ankrajlarına geçici veya kalıcı olmasına göre değişiklik gösterir. Hesap raporunda alarm seviyeleri tanımlansa bile ankraj testlerine göre Geoteknik Sorumlu tarafından alarm seviyelerindeki kriter değiştirilebilir. Bununla birlikte , yük hücresindeki ölçülen yük artış yüzdesi tasarım yükünün $\pm\%25$ 'ine ulaşırsa sarı alarm, $\pm\%40$ 'na ulaşırsa kırmızı alarm durumu söz konusudur.

DEĞİŞİKLİK 33 - 4.7.6. Piyezometre Alarm Seviyeleri

DEĞİŞİKLİK 33 - 4.7.6. Piyezometre Alarm Seviyeleri

MADDE 36 - Yeni madde

4.7.6 Kazı destek yapılarında piyezometre kullanılması halinde gerilme deformasyon analizlerinde kullanılan su seviyesi (hesap su

seviyesi) ile arazide ölçülen su seviyesi karşılaştırılmalıdır. Geotelmik Sorumlu riskli su seviyesini kırmızı alarm olarak belirlemelidir. Deplasmanları artmaya başlayan su seviyesi ise sarı alarm olarak belirlenmelidir.

DEĞİŞİKLİK 34 - EK 1A / 1A.5.2. İmalat Metodolojisi

DEĞİŞİKLİK 34 - EK 1A / 1A.5.2. İmalat Metodolojisi
Son cümle eklenmiştir.

1A.5.2. İmalat Metodolojisi:

..... Birincil kuyulardaki etriye aralıklarına uygun olacak şekilde , ikincil kuyulardaki donatılarla ankrajın sağlanabilmesi için filiz donatısı katlanarak bağlanır. İkincil kuyu kazılarında bu filizler temizlenir ve açılarak, ikincil kuyuların etriye demirleri ile birleştirilir. Donatı her tür yağ, pas, çamur gibi kirlerden temizlenmelidir. Donatı ile kalıp arasmda uygun pas payı bırakılır. Kalıp bağlanır ve yaş betonu taşıyacak sağlamlıkta desteklenir. Kalıp yüzeyleri kaliteli bir beton yüzeyi verecek şekilde düzeltilir. Kalıp içinde yabancı madde bırakılmamalıdır. Beton, herhangi bir segregasyona sebep olmayacak yükseklikten dökülür, gerekirse beton pompası hortumu ya da boru kullanılır. Öncelikle kuyunun pabuç la smının betonu dökülür. Ertesi gün perde betonu, düzgün hatlar halinde dökülür ve iyi bir yerleştirme için vibratör kullanılır. Döküm sonrası beton koruma için sulama yapılır.

1A.5.2. İmalat Metodolojisi:

Birincil kuyulardaki etriye aralıklarına uygun olacak şekilde , ikincil kuyulardaki donatılarla ankrajın sağlanabilmesi için filiz donatısı katlanarak bağlanır. İkincil kuyu kazılarında bu filizler temizlenir ve açılarak, ikincil kuyuların etriye demirleri ile birleştirilir. Donatı her tür yağ, pas, çamur gibi kirlerden temizlenmelidir. Donatı ile kalıp arasmda uygun pas payı bırakılır. Kalıp bağlanır ve yaş betonu taşıyacak sağlamlıkta desteklenir. Kalıp yüzeyleri kaliteli bir beton yüzeyi verecek şekilde düzeltilir. Kalıp içinde yabancı madde bırakılmamalıdır. Beton, herhangi bir segregasyona sebep olmayacak yükseklikten dökülür, gerekirse beton pompası hortumu ya da boru kullanılır. Öncelikle kuyunun pabuç la smının betonu dökülür. Ertesi gün perde betonu, düzgün hatlar halinde dökülür ve iyi bir yerleştirme için vibratör kullanılır. Döküm sonrası beton koruma için sulama yapılır. Bir anonuı betonu dökülmeden bitişik anonun kazısına geçilmemesi gerekmektedir. **Bir anonun betonu dökülmeden bitişik anonun kazısına geçilmemesi gerekmektedir.**

DEĞİŞİKLİK 35 - EK 2B / Tablo 2B.1. Geoteknik Sorumlu Yeterlilik Kriterleri

DEĞİŞİKLİK 35 - EK 2B / Tablo 2B.1. Geoteknik Sorumlu Yeterlilik Kriterleri

Kazı destek yapılarına ilişkin olarak geoteknik tasarım hesap raporu ve projesini hazırlayacak veya uygulamasını yapacak/kontrol edecek olan inşaat mühendislerinin, kazı destek yapısı kategorisine göre sağlaması önerilen deneyim/yeterlilik kriterleri Tablo 2B.1 'de belirtilmiştir.

Kazı destek yapılarına ilişkin olarak geoteknik tasarım hesap raporu ve projesini hazırlayacak veya uygulamasını yapacak/kontrol edecek olan inşaat mühendislerinin, kazı destek yapısı kategorisine göre sağlaması önerilen deneyim/yeterlilik kriterleri Tablo 2B.1 'de belirtilmiştir.

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları
T.C. Resmî Gazete 18.12.2022/32047

Kazı Destek Yapıları Tasarım ve Uygulama Esasları
T.C. Resmî Gazete 14.07.2026/33310

Tablo 2B.1. Geoteknik Sorumlu Yeterlilik Kriterleri

GEOTEKNİK UZMANLIĞI YETERLİLİK KRİTERLERİ

Kazı Destek Yapısı Kategorisi	Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
Yüksek Lisans veya Doktora	-	Geoteknik	Geoteknik
Toplam iş deneyimi ⁽¹⁾	>3 yıl	> 5 yıl	> 10 yıl
Kategori-1 sınıfı kazı destek yapılarıyla ilgili proje deneyimi ⁽²⁾	-	> 10,000 m ² görünen yüzey cephe alanı projelendirilmesi veya 6 ayrı geoteknik proje hazırlanması ya da danışmanlığının yapılmış olması.	-
Kategori-2 sınıfı kazı destek yapılarıyla ilgili proje deneyimi ⁽²⁾	-	> 5,000 m ² görünen yüzey cephe alanı veya 3 proje / proje danışmanlığı	> 20,000 m ² görünen yüzey cephe alanı veya 6 proje / proje danışmanlığı
Kategori-3 sınıfı kazı destek yapılarıyla ilgili proje deneyimi ⁽²⁾	-	3 proje / proje danışmanlığı	> 10,000 m ² görünen yüzey cephe alanı veya 3 proje / proje danışmanlığı
Notlar:			
(1) İş deneyiminin, Kategori 1 kapsamındaki yapılar için geoteknik veya üstyapı (statik) alanında, Kategori 2 ve 3 kapsamındaki yapılar için ise geoteknik alanında proje ve rapor üreten bir kuruluştan tamamlanmış olması önerilir.			
(2) İş deneyimi için belirtilen cephe alanları arasında "veya" ilişkisi vardır. Örneğin, Kategori 2 kapsamına giren bir destek yapısının projelendirilebilmesi için ya Kategori-1 sınıfı yapılardan en az 10,000 m ² , ya da Kategori-2 sınıfı veya Kategori-3 sınıfı yapılardan en az 10,000 m ² uygulama projesi yapmış olması önerilir.			

Tablo 2B.1. Geoteknik Sorumlu Yeterlilik Kriterleri

GEOTEKNİK SORUMLU YETERLİLİK KRİTERLERİ

GEOTEKNİK SORUMLU YETİRLİLİK KRİTERLERİ			
Kazı Destek Yapısı Kategorisi	Kategori 1	Toplam iş deneyimi ⁽¹⁾	>3 yıl
		Yüksek Lisans veya Doktora	-
	Kategori 2	Toplam iş deneyimi ^{(1),(2)}	> 5 yıl
		Yüksek Lisans veya Doktora ⁽²⁾	Geoteknik
		Kategori-1 sınıfı kazı destek yapılarıyla ilgili proje deneyimi ⁽³⁾	> 10,000 m ² görünen yüzey cephe alanı projelendirilmesi veya 6 ayrı geoteknik proje hazırlanması ya da danışmanlığının yapılmış olması.
		Kategori-2 veya Kategori-3 sınıfı kazı destek yapılarıyla ilgili proje deneyimi ⁽³⁾	> 5,000 m ² görünen yüzey cephe alanı projelendirilmesi veya 3 ayrı geoteknik proje hazırlanması ya da danışmanlığının yapılmış olması.
	Kategori 3	Toplam iş deneyimi ^{(1),(2)}	> 10 yıl
		Yüksek Lisans veya Doktora ⁽²⁾	Geoteknik
		Kategori-2 sınıfı kazı destek yapılarıyla ilgili proje deneyimi ⁽²⁾	> 20,000 m ² görünen yüzey cephe alanı projelendirilmesi veya 6 ayrı geoteknik proje hazırlanması ya da danışmanlığının yapılmış olması.
		Kategori-3 sınıfı kazı destek yapılarıyla ilgili proje deneyimi ⁽²⁾	> 10,000 m ² görünen yüzey cephe alanı projelendirilmesi veya 3 ayrı geoteknik proje hazırlanması ya da danışmanlığının yapılmış olması.
Notlar:			
(1) Toplam iş deneyimi süresi Lisans mezuniyeti itibarı ile dikkate alınır. Toplam iş deneyiminin, Kategori 1 kapsamındaki yapılar için geoteknik veya üstyapı (statik) alanında, Kategori 2 ve 3 kapsamındaki yapılar için ise geoteknik alanında proje ve rapor üreten bir kuruluştan tamamlanmış olması gerekir.			
(2) "Toplam iş deneyimi" ile "Yüksek Lisans ve Doktora" ölçütleri arasında "ve" ilişkisi vardır. Örneğin, Kategori 2 kapsamına giren bir destek yapısının projelendirilebilmesi için toplam iş deneyiminin 5 yıldan fazla olması ve geoteknik alanında yüksek lisans veya doktora tamamlanmış olması gerekir.			
(3) Proje deneyimi için belirtilen cephe alanları arasında "veya" ilişkisi vardır. Örneğin, Kategori 2 kapsamına giren bir destek yapısının projelendirilebilmesi için ya Kategori-1 sınıfı yapılardan en az 10,000 m ² , ya da Kategori-2 sınıfı veya Kategori-3 sınıfı yapılardan en az 5,000 m ² uygulama projesi yapmış olması gerekir.			

DEĞİŞİKLİK 36 - Yürürlük

DEĞİŞİKLİK 36 - Yürürlük

DEĞİŞİKLİK 37 - Yürütme

DEĞİŞİKLİK 37 - Yürütme

Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Bu Yönetmelik hükümlerini Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı yürütür.