



T.C.  
BURSA VALİLİĞİ  
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü



Sayı : E-94809976-360.99-14003682

Konu : Kazı Güvenliği ve Alınacak Önlemler Hk.

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : 23.11.2022 tarihli ve E-94809976-755.01-5088780 sayılı yazımız.

Yapılacak inşaat kazıları nedeniyle can ve mal güvenliği açısından tehlike oluşturulabilecek unsurların ortadan kaldırılması amacıyla kazı esnasında veya öncesinde alınacak iksa ve zemin tutma yapılarında gerekli tedbirlerin alınması ve bu hususta azami ehemmiyetin gösterilmesi mevsim şartları da göz önünde bulundurulduğunda önem arz etmektedir. Bu kapsamda Valiliğimizce (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü) yazılan ilgi yazımız eki Kazı Güvenliği ve Alınacak Önlemler Hakkında Genelge İdarelerinize gönderilmiş olup ilgi Genelgede özetle;

3194 sayılı Kanunun 32. maddesinde; *"Bu Kanun hükümlerine göre; ruhsat alınmadan yapıya başlandığı veya ruhsat ve eklerine veya ruhsat alınmadan yapılabilecek yapılarda projelerine ve ilgili mevzuatına aykırı yapı yapıldığı ilgili idarece tespiti, fenni mesulce tespiti ve ihbarı veya herhangi bir şekilde bu duruma muttali olunması üzerine, belediye veya valiliklerce o andaki inşaat durumu tespit edilir. Yapı mühürlenerek inşaat derhal durdurulur. ... Bu tarihten itibaren en çok bir ay içinde yapı sahibi, yapısını ruhsata uygun hale getirerek veya ruhsat alarak, belediyeden veya valilikten mühürün kaldırılmasını ister. Ruhsata aykırılık olan yapıda, bu aykırılığın giderilmiş olduğu veya ruhsat alındığı ve yapının bu ruhsata uygunluğu, inceleme sonunda anlaşılırsa, mühür, belediye veya valilikçe kaldırılır ve inşaatın devamına izin verilir. Aksi takdirde, ruhsat iptal edilir, ruhsata aykırı veya ruhsatsız yapılan bina, belediye encümeni veya il idare kurulu kararını müteakip, belediye veya valilikçe yıktırılır ve masrafi yapı sahibinden tahsil edilir..."*,

3194 sayılı Kanunun 34. maddesinde; *"İnşaat ve tamiratın devamı ve bahçelerin tanzim ve ağaçlandırılması sırasında yolun ve yaya kaldırımalarının, belediye veya valiliklere ve komşulara ait yerlerin işgal edilmemesi ve buralardaki yeraltı ve yerüstü tesislerinin tahrip olunmaması ve bunlara zarar verilmemesi, taşıt ve yayaların gidiş ve gelişinin zorlaştırılmaması, yapı, yol sınırına üç metre ve daha az mesafede yapıldığı takdirde her türlü tehlikeyi önleyecek şekilde yapı önünün tahta perde veya münasip malzeme ile kapatılması ve geceleri aydınlatılması, mecburidir. Yapı, yol kenarına yapıldığı takdirde ilgili idarece takdir edilecek zaruri hallerde yaya kaldırımalarının bir kısmının işgaline yayalar için uygun geçiş sağlamak ve yukardaki tedbirler alınmak şartıyla müsaade olunabilir. Bu gibi hallerde mülk sahibi veya inşaatı deruhte eden kişi veya kuruluşun sahipleri gelip geçenlere zarar vermeyecek ve tehlikeyi önleyecek tedbirleri alırlar. Zemin katlarda, dükkan yapılmasına müsaade edilen yapılarda, yaya kaldırımı ile aynı seviyedeki ön bahçeleri yayaya açık bulundurulacak, yayaların can emniyetini tehlikeye düşürecek duvar ve manialar yapılamaz. Bu gibi yerlerde ve parsel hudutlarına merdiven yapılması zaruri hallerde rıht yüksekliği 0,15 metreden fazla olamaz..."*,

3194 sayılı Kanunun 42. maddesinde; *"Bu maddede belirtilen ve imar mevzuatına aykırılık teşkil eden fiil ve hallerin tespit edildiği tarihten itibaren on iş günü içinde ilgili idare encümenince sorumlular*

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: AAB3E79E-C131-4C38-8614-AE94585143D0

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr>

Çırpan Mah. Stadyum Cad. No: 16 16050 Osmangazi BURSA

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Tel: 224 271 51 10 Fax: 224 271 51 09

e-posta: [bursa@sh.gov.tr](mailto:bursa@sh.gov.tr) [keni.cevrevesehirclilik@hs01.kep.tr](mailto:keni.cevrevesehirclilik@hs01.kep.tr)

KEP Adresi : [bursacevrevesehirclilik@hs01.kep.tr](mailto:bursacevrevesehirclilik@hs01.kep.tr)

Bilgi için: Meral ŞANLI

Makine Mühendisi



*hakkında, üstlenilen her bir sorumluluk için ayrı ayrı olarak bu maddede belirtilen idari müeyyideler uygulanır."* hükümleri yer almaktadır.

Yapım sürecinde yapılan kazılarda inşa edilecek binanın ve bitişiğinde ya da yakınında bulunan yapıların zarar görmemesi adına yukarıda anılan mevzuat hükümleri kapsamında Kazı Güvenliği ve Alınacak Önlemler Hakkındaki Genelge ve eki doğrultusunda yapılacak uygulamalarda azami hassasiyetin gösterilmesi hususunda;

Gereğini ve bilgilerinizi rica ederim.

Erol AYYILDIZ  
Vali

Ek:

1 - İlgi (a) Yazımız

2 - 04.11.2022 tarihli ve 2022/15 no.lu Genelge (11 Sayfa)

Dağıtım:

Bursa İli Belediye Başkanlıklarına

Bursa İli Osb Müdürlüklerine

Bursa İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğüne

**Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Doğrulama Kodu: AAB3E79E-C131-4C38-8614-AE94585143D0

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr>

Çırpan Mah. Stadyum Cad. No: 16 16050 Osmangazi BURSA

Ayrıntılı bilgi için irtibat: Tel: 224 271 51 10 Fax: 224 271 51 09

e-posta: [bursa@bsh.gov.tr](mailto:bursa@bsh.gov.tr) [keni.cayrevesehirclilik@bs01.kep.tr](mailto:keni.cayrevesehirclilik@bs01.kep.tr)

KEP Adresi : [bursacevrevesehirclilik@bs01.kep.tr](mailto:bursacevrevesehirclilik@bs01.kep.tr)

Bilgi için: Meral ŞANLI  
Makine Mühendisi



T.C.  
ÇEVRE, ŞEHİRCİLİK VE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ BAKANLIĞI  
Yapı İşleri Genel Müdürlüğü

Sayı : 84122464-010.06.02-4944204  
Konu : Kazı Güvenliği ve Alınacak Önlemler

04/11/2022

GENELGE  
2022/..15

..... VALİLİĞİNE  
(Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü)

- İlgi: a) 31/8/2018 tarih ve 84122464-755.01-E.150340 sayılı 2018/10 No'lu 'Kazı Güvenliği ve Alınacak Önlemler' Genelgesi  
b) Danıştay 6. Dairesi'nin 2/05/2022 tarihli K.2022/6148 sayılı Kararı.

Bilindiği üzere bina ve bina türü yapıların yapımlarının gerçekleştirildiği alanlarda temel ve/veya bodrum katların inşası için yapılan kazılarda gerekli önlemlerin yeterince alınmaması nedeniyle inşa edilecek yapının bitişğinde ya da yakınında bulunan yapılar zarar görebilmektedir. Konuya yönelik gerekli tedbirlerinin alınmasının temini için Bakanlığımızca 31 Ağustos 2018 tarihinde 2018/10 No'lu "Kazı Güvenliği ve Alınacak Önlemler Genelgesi" yayımlanmıştı. Ancak gerek Danıştay 6 ncı Dairesi'nce alınan 25/5/2022 tarihli K.2022/6148 sayılı Karar, gerekse ilgili mevzuat ile uygulamalardaki değişiklikler nedeniyle Bakanlığımızca yayımlanan 31/8/2018 tarihli ve 2018/10 No'lu Genelge'nin yürürlükten kaldırılarak konuya ilişkin yeni bir Genelge yayımlanmasına ihtiyaç duyulmuştur.

9/5/1985 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 3 üncü maddesinde "Herhangi bir saha, her ölçekteki plan esaslarına, bulunduğu bölgenin şartlarına ve yönetmelik hükümlerine aykırı maksatlar için kullanılamaz." hükmü yer almaktadır.

Yine aynı Kanunun 20 nci maddesinde "Yapı:

- a) Kuruluş veya kişilerce kendilerine ait tapusu bulunan arazi, arsa veya parsellerde,  
b) Kuruluş veya kişilerce, kendisine ait tapusu bulunmamakla beraber kamu kurum ve kuruluşlarının vermiş oldukları tahsis veya irtifak hakkı tesis belgeleri ile,

İmar planı, yönetmelik, ruhsat ve eklerine uygun olarak yapılabilir." hükmüne yer verilmiş olup, Kanunun 21 inci maddesinin birinci fıkrasında da "Bu Kanunun kapsamına giren bütün yapılar için 26 ncı maddede belirtilen istisna dışında belediye veya valiliklerden yapı ruhsatıyesi alınması mecburidir." hükmü bulunmaktadır.

Bununla birlikte Kanunun 32 inci maddesinde "Bu Kanun hükümlerine göre; ruhsat alınmadan yapıya başlandıği veya ruhsat ve eklerine veya ruhsat alınmadan yapılabilecek yapılarda projelerine ve ilgili mevzuatına aykırı yapı yapıldığı ilgili idarece tespiti, fenni mesulce tespiti ve ihbarı veya herhangi bir şekilde bu duruma muttali olunması üzerine, belediye veya valiliklerce o andaki inşaat durumu tespit edilir. Yapı mühürlenerek inşaat derhal durdurulur.

...

Bu tarihten itibaren en çok bir ay içinde yapı sahibi, yapısını ruhsata uygun hale getirerek veya ruhsat alarak, belediyeden veya valilikten mühürün kaldırılmasını ister.

*Ruhsata aykırılık olan yapıda, bu aykırılığın giderilmiş olduğu veya ruhsat alındığı ve yapının bu ruhsata uygunluğu, inceleme sonunda anlaşılırsa, mühür, belediye veya valilikçe kaldırılır ve inşaatın devamına izin verilir.*

*Aksi takdirde, ruhsat iptal edilir, ruhsata aykırı veya ruhsatsız yapılan bina, belediye encümeni veya il idare kurulu kararı müteakip, belediye veya valilikçe yıktırılır ve masrafı yapı sahibinden tahsil edilir.” hükmü yer almakta ve*

*Kanunun 34 üncü maddesinde de “İnşaat ve tamiratın devamı ve bahçelerin tanzim ve ağaçlandırılması sırasında yolun ve yaya kaldırımlarının, belediye veya valiliklere ve komşulara ait yerlerin işgal edilmemesi ve buralardaki yeraltı ve yerüstü tesislerinin tahrip olunmaması ve bunlara zarar verilmemesi, taşıt ve yayaların gidiş ve gelişinin zorlaştırılmaması, yapı, yol sınırına üç metre ve daha az mesafede yapıldığı takdirde her türlü tehlikeyi önleyecek şekilde yapı önünün tahta perde veya münasip malzeme ile kapatılması ve geceleri aydınlatılması, mecburidir.*

*Yapı, yol kenarına yapıldığı takdirde ilgili idarece takdir edilecek zaruri hallerde yaya kaldırımlarının bir kısmının işgaline yayalar için uygun geçiş sağlamak ve yukardaki tedbirler alınmak şartıyla müsaade olunabilir.*

*Bu gibi hallerde mülk sahibi veya inşaatı deruhte eden kişi veya kuruluşun sahipleri gelip geçenlere zarar vermeyecek ve tehlikeyi önleyecek tedbirleri alırlar. hükmü bulunmakta olup,*

*Kanunun 42 nci maddesinin birinci fıkrasında ise “Bu maddede belirtilen ve imar mevzuatına aykırılık teşkil eden fiil ve hallerin tespit edildiği tarihten itibaren on iş günü içinde ilgili idare encümenince sorumlular hakkında, üstlenilen her bir sorumluluk için ayrı ayrı olarak bu maddede belirtilen idari müeyyideler uygulanır.” hükmüne yer verilmiştir.*

*Ayrıyeten 30/6/2012 tarihinde Resmi Gazete’de yayımlanan 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu’nun “İşverenin genel yükümlülüğü” başlıklı 4 üncü maddesinde “(1) İşveren, çalışanların işle ilgili sağlık ve güvenliğini sağlamakla yükümlü olup bu çerçevede;*

*a) Mesleki risklerin önlenmesi, eğitim ve bilgi verilmesi dâhil her türlü tedbirin alınması, organizasyonun yapılması, gerekli araç ve gereçlerin sağlanması, sağlık ve güvenlik tedbirlerinin değişen şartlara uygun hale getirilmesi ve mevcut durumun iyileştirilmesi için çalışmalar yapar.*

*b) İşyerinde alınan iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerine uyulup uyulmadığını izler, denetler ve uygunsuzlukların giderilmesini sağlar.*

*c) Risk değerlendirmesi yapar veya yaptırır.*

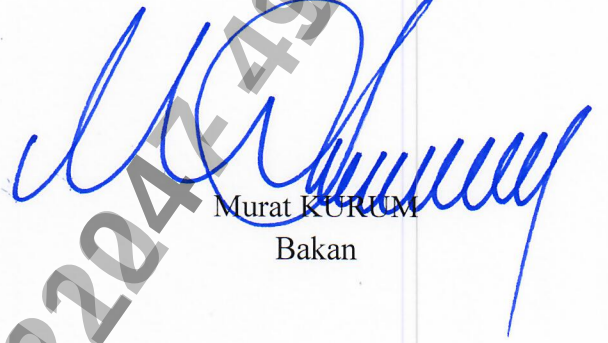
*ç) Çalışana görev verirken, çalışanın sağlık ve güvenlik yönünden işe uygunluğunu göz önüne alır.*

*d) Yeterli bilgi ve talimat verilenler dışındaki çalışanların hayati ve özel tehlike bulunan yerlere girmemesi için gerekli tedbirleri alır.*

*...” hükmünün de yer aldığı görülmektedir.*

*Buna ek olarak 3194 sayılı Kanununa dayanılarak yayımlanan Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği’nin 5 inci maddesinin (20) nci fıkrasında “Yapı ruhsatı talep edilen projelerde ayrıca; afet, deprem, yangın, otopark, enerji verimliliği, sığınak, asansör, yapı malzemeleri, gürültüye karşı korunma, ısı ve su yalıtımı, yapı denetimi, iş güvenliği, iskele, erişilebilirlik ve çevre gibi konulardaki yapıya ilişkin hükümler içeren mevzuata da uyulur.” hükmü bulunmakta olup, ayrıca mezkûr Yönetmelik’te yapı ve yapı alanının güvenliği bağlamında muhtelif mesafeler (yapı yaklaşma mesafesi, çekme mesafesi vb.) ile yapı yüksekliği, parsel genişliği ve derinliği, kazı izni ve istinat duvarı vb. konulardaki düzenlemelerin yanı sıra yapı projelerinin hazırlanması ve uygulamalarına ilişkin kurallar gibi pek çok düzenlemeye yer verilmiştir.*

Bina ve bina türü yapıların yapım sürecinde temel ve/veya bodrum katların inşası için yapılan kazılarda, inşa edilecek yapının bitişiğinde ya da yakınında bulunan yapılar zarar görmemelerinin temini için uygulamaların yukarıda zikredilen mevzuat ile diğerk ilgili mevzuat hükümleri ve Genelgemiz ekinde yer alan “Kazı Çukurlarının Desteklenmesi İle İlgili Uyulacak Esaslar” doğrultusunda yürütölmesinin sağlanması amacıyla, Genelgenin iliniz dahilindeki yapı ruhsatı vermeye yetkili idarelere bildirilmesi hususlarında gereğini önemle rica ederim.

  
Murat KURUM  
Bakan

Ekler:

Ek-1: Kazı Çukurlarının Desteklenmesi İle İlgili Uyulacak Esaslar (8 sayfa)

Dağıtım:

Gereğı :

81 İl Valiliğine

## KAZI ÇUKURLARININ DESTEKLENMESİ İLE İLGİLİ UYULACAK ESASLAR

Ülkemiz sınırları içindeki tüm planlı ve plansız alanlarda inşa edilecek her tür yapının temel ve/veya bodrum katlarının inşaatı için yapılacak kazılarda aşağıda belirtilen esaslara uyulacaktır. Kazı çukurlarının desteklenmesi ile ilgili uyulacak esaslar, aşağıda listesi verilen genel kabul görmüş uluslararası norm ve standartlar ile 18.03.2018 tarih ve 30364 mükerrer sayılı resmi gazetede yayınlanmış ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe girmiş olan "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği" nin tamamlayıcısı niteliğindedir.

Bu genelge, kazı çukurlarının stabilitesi ve iksa sistemleri ile desteklenmesine ilişkin özel mevzuat yayınlanana kadar geçerlidir.

Herhangi bir yapının temellerinin veya bodrum katlarının inşa edilebilmesi için 1,75m'den daha derin bir kazı yapılması gerektiği takdirde,

- a) kazının uygun şev açıları verilmek suretiyle şevli olarak yapılması, veya
- b) kazıya başlanmadan önce kazı çukuru çevresinde bir iksa sistemi (dayanma yapısı) inşa edilerek yatay toprak basınçlarının karşılanması suretiyle önlem alınması zorunludur. Her iki duruma ait etüt, projelendirme, imalat, kontrol ve performans ölçümü esasları bu genelgede verilmiştir.

Kazı çukurları ile ilgili her türlü zemin ve temel etüdü, proje, imalat, kontrol ve performans ölçümlerinin bu genelgede verilen esaslara uygun olarak yapılmış olması, ilgili müelliflerin yaptıkları işlerle ilgili mesleki sorumluluklarını ortadan kaldırmaz. Bu genelgede belirtilen hususlar asgari şartları ifade etmektedir.

### 1. GENEL ESASLAR

#### 1.1. Zemin ve Temel Etüdü:

- 1.1.1. Zemin ve temel etütleri, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 'Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı' ve 07.02.2021 tarih ve 31398 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatına Dair Tebliğde Değişiklik Yapılmasına Dair Tebliğ"e göre yapılacaktır.
- 1.1.2. Etütler kapsamında, kazı çukuru çevresinde inşa edilecek iksa yapılarının soketleneceği-oturtulacağı birimler, bu yapılara yanal basınç verecek olan aktif zon içinde kalan ankraj, zemin çivisi gibi yatay destek elemanlarının kök bölgeleri etki alanındaki pasif zon içinde kalan zemin tabakalarının mühendislik özelliklerini sahadaki durumu en iyi şekilde temsil etmeye yetecek nitelik ve nicelikte veri toplanacaktır.

#### 1.2. Geoteknik Tasarım Hesapları:

- 1.2.1. İksa sistemi proje müellifi tasarım hesaplarına başlamadan önce sahaya gidecek, sahadaki zemin koşullarını ve çevre koşullarını inceleyecek ve bir saha keşif tutanağı hazırlayacaktır. Tutanakta sahadaki zemin ve çevre koşulları ile ilgili detaylı bilgiler, komşu parsellerdeki yapıların boyutları, bodrum kat ve toplam kat adetleri, iksa sistemine uzaklığı, temel taban kotu ve temel sistemi ile açıklayıcı fotoğraflar da yer alacaktır. Keşif sırasında mevcut zemin ve temel etüdü raporlarındaki bilgilerin yetersiz veya sahayı tam olarak temsil etmediği tespit edildiği takdirde, 'Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı' na göre Kontrol Etütleri, proje müellifinin belirleyeceği kapsam doğrultusunda, planlanacak ve yapılacaktır.
- 1.2.2. Geoteknik tasarım hesapları, sahadaki farklı zemin durumu, farklı geometri ve farklı yükleme durumunu temsil eden yeterli sayıda kesit için ayrı ayrı yapılacaktır. Kesitler belirlenirken hem mimari proje hem de sahada mevcut olan arazi kotları birlikte dikkate alınacaktır.
- 1.2.3. Geoteknik tasarımı yapılacak iksa sistemi seçiminde aşağıdaki kurallara uyulması zorunludur:
  - a) Derinliği 25m'den daha fazla olan kazı çukurları için iksa sistemleri en az 2 (iki) kademe halinde projelendirilecek ve inşa edilecektir. Parsel sınırı, yüksek YASS ve diğer zorunluluklardan ötürü tek kademede yapılma zorunluluğu olması durumunda, imalat aşamaları/kısıtları ve proje gerekleri dikkate alınarak gerekli geoteknik tasarım hesap aşamaları ve uygulama esasları detaylı olarak belirtilmelidir.

- b) Su geçirimsizliği istenen kazı çukurlarında kesişen kazık, diyafram duvar veya çelik palplanş sistemlerinden biri tercih edilecektir. Kesişen kazık yerine aralıklı kazık ve kazık aralarında jetgrout uygulaması da yapılabilir, ancak bu durumda her ikisi de kazık arkasında olmak üzere en az iki sıra kesişen jetgrout kolonu yapılacak ve uygulamada önce jetgrout kolonları sonra kazıklar yapılacaktır.
- c) İksa düşey elemanlarının kazı tabanı altındaki soket boyu, orta - az ayrılmış ve ayrılmamış kayada 2,0 m'den veya kazık çapının 3 katından (hangisi büyükse), diğer zemin türlerinde ise 4,0 m'den veya kazık çapının 5 katından (hangisi büyükse) az olamaz. İksa önünde pompaj çukuru oluşturulan bölgelerde soket boyu pompaj çukuru tabanından itibaren başlayacaktır.
- d) Ankraj kök boyu kohezyonlu zeminlerde (kil ve silt) 10,0 m'den az olamaz.
- e) Ankraj kök boyları bu genelde belirtilen norm ve standartlar uyarınca " $45+\phi/2$ " kriterine göre belirlenen aktif zondan en az 3,0 m veya kazı derinliğinin %20'si kadar mesafe (hangisi daha büyükse) geriden başlayacaktır.
- f) Zemin cinsinden bağımsız olarak ankraj kök bölgesi üzerinde en az 5,0 m doğal zemin örtü yükü bulunması zorunludur.
- g) Kohezyonlu zeminlerdeki ankraj servis yükleri 35 ton'u aşamaz.
- h) Ankraj kök boyları arasındaki mesafe 110 cm'den az olamaz.
- i) Ankrajların yatayla yaptığı açı mümkün olduğu müddetçe 15 dereceden az, 30 dereceden fazla olmamalıdır. Ancak ana kayanın yakalanmadığı, komşu iksa elemanları ile kesişmeleri söz konusu olduğu durumlarda istenilen ankraj açısı alınabilir. Bu durumda projede öngörülen ankraj yüklerinin arazide yapılacak deneylerle istenilen yüklere ulaştığı raporla ispat edilmelidir.
- j) Zemin çivili püskürtme beton uygulaması sadece orta-az ayrılmış veya ayrılmamış kaya türü zeminlerde yapılabilir, bunun dışında kalan zemin türlerinde yapılamaz.
- k) Zemin çivili püskürtme beton uygulamalarında püskürtme beton perde kalınlığı 20 cm'den az olamaz.
- l) Zemin çivili püskürtme beton perde uygulamalarında perdenin yatayla yaptığı açı 75 dereceden fazla olamaz.
- m) Eğilme elemanı olarak çalıştırılacak betonarme kazık çapı 30 cm'den az olamaz.
- n) Ankrajlı perde uygulamalarında kademe kazısı sırasında perdenin altı açıldığında kendini tutabilmesi için perde arkasında belirli aralıklarla, sağlam zemine yeteri kadar soketlenen ve her surette en az kazı tabanına kadar inen mesnet kazıkları imal edilecek ve perde yeterli çap ve sayıda askı filizleri ile bu kazıklara asılacaktır. Ayrıca altı açılan perdenin her iki ucunda en az 5,0'er metrelik bölümde perde altında kazı yapılmayacak ve bu bölgelerin de birer mesnet bölgesi olarak çalışması sağlanacaktır (anolu kazı).
- o) Betonarme perde aynı zamanda kuşak kirişi görevi de görecektir şekilde tasarlanacaktır.
- p) Betonarme perde donatılarının yatayda ve düşeyde yeteri kadar bindirmesi sağlanacaktır.
- r) Düşey shaft kazısı tekniğiyle imal edilen "kuyu perde" lerde yatay destek elemanı kullanılması zorunludur, kuyu perde hiçbir surette konsol olarak çalıştırılmaz.
- s) Ankrajlı kazık uygulamalarında kazık aralarındaki net açıklık 20 cm'den az olamaz.
- t) Kohezyonsuz zeminlerdeki aralıklı kazık uygulamalarında kazık aralarındaki net açıklık 20 cm'den fazla olamaz.
- u) Aralıklı kazık uygulamalarında, düşey elemanların sadece kazıklardan oluştuğu durumlarda, kazık aralarındaki net açıklık zemin türünden bağımsız olarak, hiçbir surette 35 cm'den fazla olamaz.
- v) Ankraj kafa detaylarında, germe sırasındaki dönme etkisi nedeniyle, açılı kafa kullanılmaz. Ankraj plakası ankraj eğimine uygun eğimde imal edilmelidir.
- y) Ankraj halatlarında en çok 1,50m'de bir adet ayırıcı ve en çok 3,0m'de bir adet merkezleyici kullanılacaktır.
- z) Duvar arkasındaki yüzey ve yeraltı sularının tahliyesi için tüm betonarme ve püskürtme beton perdelerde yatayda ve düşeyde 3,0'er metre aralıkla 10 derece yukarıya doğru eğimli ve 100 mm

çapında barbakan delikleri bırakılacak, bu deliklerden geriye doğru aktif zon boyunca dren delgileri yapılarak duvar arkasında su basıncı oluşması engellenecektir. Ancak yine de tasarım yapılırken aşağıda Madde 1.2.5.'de belirtilen şartta uyulacaktır. Barbakan deliklerinin uzun dönemde, su akışı ile taşınan ince daneli zeminler ile tıkanmaması için dren delgilerine yerleştirilen delikli borular uygun geotekstil keçe türü malzeme ile sarılacaktır.

- 1.2.4. Kazının geometrisi nedeniyle 2 boyutta yeteri hassasiyetle hesap modeli ile temsil edilemeyen bölgeler için 3 boyutlu hesap modeli analizleri yapılacaktır. Bununla ilgili karar iksa sistemi proje müellifi tarafından verilecektir.
- 1.2.5. İksa arkasında uzun vadede oluşabilecek yeraltı su seviyesinin yaratacağı ilave yatay basınç hesaplarda dikkate alınacaktır. Sahada yapılan sondajlarda ve diğer arazi çalışmalarında yeraltı suyunu rastlanmamış bile olsa, özellikle dolgu ve geçirimli zemin tabakalarında yağmurlar nedeniyle yeraltı suyu birikebileceği, biriken suyun iksa elemanları arasından drene olma hızının birikme hızından daha düşük olacağı kabul edilerek geçirimsiz zemin tabakası üst yüzey kotundan iksa sistemi üst kotuna kadar etkin olan bir su basıncı hesaba katılacaktır.
- 1.2.6. İksa arkasında arazi yüzeyinin iksa üst kotundan yukarıda olması ve/veya eğimli olarak yükselmesi halinde bu durumdan kaynaklanan ilave yatay basınçlar hesaplarda mutlak surette dikkate alınacaktır.
- 1.2.7. Kohezyonlu zeminlerin bulunduğu yerlerde analizler hem kısa vadede etkin olan “drenajsız durum” (drenajsız kayma dayanımı parametreleri kullanılarak), hem de uzun vadede etkin olan “drenajlı durum” için (drenajlı kayma dayanımı parametreleri kullanılarak) ayrı ayrı yapılacak, iksa sistem elemanları en elverişsiz duruma göre boyutlandırılacaktır.
- 1.2.8. Zemin profilinin çok değişken olduğu sahalarda tasarım yapılan kesitin temsil ettiği bölgedeki en elverişsiz zemin durumuna göre analizler yapılacaktır.
- 1.2.9. İksa sistemi geçici fonksiyonlu olarak planlansa dahi proje ömrü 2 yıldan fazla olan projeler için dinamik analiz yapılmalıdır. Kullanılacak deprem datası sahaya özel koşullar dikkate alınarak ve iksa sisteminin proje ömrüne göre seçilmelidir.
- 1.2.10. Tüm analizlerde iksa imalatı sırasında geçici olarak oluşan ara kazı kademeleri de dikkate alınacak, boyutlandırma en elverişsiz kademedeki sonuçlara göre yapılacaktır.
- 1.2.11. İksa sistemi ile etkileşim içinde bulunması muhtemel her türlü inşai yapının ve (bina, yol, tünel, altyapı hatları, başka derin kazılar vb) doğal veya yapay coğrafi yapının (şev, yarma, dolgu, dere, deniz, göl vb) varlığı tasarım sırasında dikkate alınacak, bunlarla ilgili muhtemel olumsuzluklar hesap raporunda belirtilecektir.
- 1.2.12. Her kesit için ayrı ayrı yapılacak geoteknik analizler sonunda iksa sistem elemanlarında oluşması beklenen kesit tesirleri, yatay destek elemanları (ankraj, çivi, boru destek vb), yükleri ve sistemde oluşması beklenen deplasmanlar belirlenecek ve bir ön boyutlandırma yapılarak diğer disiplinlerce (mimari, statik, mekanik, elektrik, altyapı, peyzaj) hazırlanmış olan projelerle uyumu kontrol edilecektir.
- 1.2.13. Çelik boru destekli uygulamalarda analizler yapılırken boruların sökülme aşamaları ve bina inşaat aşamaları da dikkate alınacak ve en olumsuz durum buna göre belirlenecektir.
- 1.2.14. Geoteknik analizler sonucunda sistemde meydana gelen deplasmanlar açısından aşağıdaki değerler belirlenecektir:
  - a) İksa-zemin birleşik ortamında meydana gelen toplam deplasman değeri ve yönü,
  - b) İksa sistemi düşey elemanı (kazık, perde vb) yatay deplasman değeri,
  - c) Ankraj kök bölgesi toplam deplasman değeri,
  - d) İksa arkasındaki yapıların düşey oturma değeri,
  - e) İksa arkasındaki yapılan yatay deplasman değeri,
  - f) Kazı çukurundaki taban kabarması (düşey yönde) değeri.

Bu değerler geoteknik tasarım hesap raporunda bir tablo halinde verilecek ve her biri kendi stabilitesi açısından izin verilebilir değerlerle karşılaştırılarak bu değerlerden küçük olduğu gösterilecektir. Öngörülen deplasman değerlerinin izin verilebilir değerlerden büyük olması halinde alınacak tedbirler raporda belirtilecektir.

- 1.2.15. İlk analizler sonunda seçilen ön boyutların diğer proje disiplinleri ile uyumu denetlenip onaylandıktan sonra detay hesapları yapılacak ve iksa elemanları nihai boyutlandırması yapılacaktır. Detay hesaplarında yukarıda belirtilen tahkiklere ilave olarak ankraj köklerinin zemin içinden sıyrılma tahkiki, yeraltı suyunun iksa altından sızma tahkiki ve toptan göçme analizi de yer alacak ve sistemin toptan göçmeye karşı güvenlik sayısı belirlenecektir. Toptan göçmeye karşı güvenlik sayısı statik yükleme durumu için 1,50; deprem durumu için ise 1,35'ten az olmayacaktır.
- 1.2.16. Geoteknik analizlerin ardından iksa elemanlarının betonarme ve/veya çelik kesit tahkikleri de ayrıca yapılacaktır.
- 1.2.17. Tasarım ve boyutlandırma yapılırken uygulama sırasında etkin olabilecek olumsuz mevsim ve çevre koşulları ile geçici inşaat aşamaları da dikkate alınacak ve gerekli görülürse güvenlik sayıları bunlara göre yükseltilecektir. Bu tür olumsuzluklara karşı alınabilecek tedbirler tasarım sırasında öngörülerek "uygulama sırasında revizyona müsait" bir proje tasarımı yapılacaktır.
- 1.2.18. Geoteknik tasarım hesap raporunda yapılan kabuller, analize esas olan veri dökümanları (zemin etüt raporları, diğer disiplin projeleri, plankote vb) ve bunların hazırlanma tarihleri ile müellif bilgileri, her kesit için seçilen zemin profili ve geoteknik parametreler, analiz sonuçları ve sistem seçiminin gerekçeleri açıkça belirtilecektir.
- 1.2.19. İksa sistemi arkasında topoğrafik eğimin 20 dereceden fazla olması durumunda bu bölge için ayrıca toptan göçme analizleri yapılması zorunludur. Toptan göçme analizlerinde, limit denge şev duraylılık analizleri yapılarak kısa ve uzun dönem şev/yamaç güvenlik sayılarının yeterli/güvenli olacağı (uluslararası standartlardaki minimum güvenlik sayılarının sağlanacağı) gösterilecektir.
- 1.2.20. Geçici fonksiyonlu olarak tasarlanan iksa sistemlerinin hem düşey hem de yatay elemanlarının taşıdığı tüm yatay toprak basınçlarının uzun vadede binaya aktarılacak olması nedeniyle, bina bu yükleri hiç iksa yokken dahi taşıyabilecek şekilde statik hesapları yapılacak ve boyutlandırılacaktır.
- 1.2.21. Geoteknik tasarım hesap raporları ve çizimleri geoteknik alanında sorumlu inşaat mühendisi tarafından hazırlanacaktır.

### 1.3. Geoteknik Proje Çizimleri:

- 1.3.1. Geoteknik Proje çizim paftalarında, iksa elemanları yerleşim planı, plan detayları, tipik kesitler, cephe görünüşleri, tüm iksa elemanlarına ait donatı detayları, yatay destek elemanlarının (ankraj, zemin çivisi, çelik boru vb) detayları, ölçüm noktaları yer alacaktır.
- 1.3.2. Kesit ve detay yerleri planda ve cephe görünüşlerinde gösterilecek, hangi kesitin hangi bölgede geçerli olduğu belirtilecektir.
- 1.3.3. Cephe görünüşlerindeki her farklı yatay destek kademesi sayısı için ayrı bir kesit çizimi verilecektir.
- 1.3.4. Her kesit için hesaplarda dikkate alınan zemin profili, her zemin tabakasına ait geoteknik hesap parametreleri, yeraltı su seviyesi, ara kazı kademeleri kotları, iksa arkası sürşarj yükü ve arazi yüzey şekli kesit çizimlerinde belirtilecektir.
- 1.3.5. Planda ve kesitlerde arazi yüzeyi, parsel sınırı, yapı yaklaşma sınırı ve inşa edilecek bina temeli ile bodrum kat dış perdesi gösterilecektir.
- 1.3.6. Planda ve kesitlerde komşu parsellerdeki yeraltı ve yerüstü yapıları ile ankraj veya kazık imalatını etkileyebilecek altyapı hatları kotlarıyla birlikte gösterilecektir.
- 1.3.7. Kesitlerde ankraj test yükü, kilit yükü ve proje yükü ayrı ayrı gösterilecek, ayrıca ankraj halat sayısı, halat çapı, serbest boy, kök boyu, toplam boy ve yatay aralığı belirtilecektir.
- 1.3.8. Ankrajların "geçici" veya "kalıcı" olduğu kesit çizimlerinde her ankraj sırası için ayrı ayrı yazılacaktır. Ankraj uygulama detayları geçici ve kalıcı ankrajlar için ayrı ayrı verilecektir.
- 1.3.9. Yatay destek elemanlarını düşey elemanlara ve birbirine bağlayan kuşak kirişleri düşey elemanlara (kazık, perde vb) kendi ağırlığını taşımaya yetecek sayıda askı filizleri ile bağlanacaktır.
- 1.3.10. Yatay destek elemanı olarak çelik boru destek elemanı kullanılması halinde boru alın plakası detayı ve boru ekleme detayı verilecektir. Boru alın plaka bağlantısında en az 8 adet bayrak levhası kullanılması zorunludur.
- 1.3.11. Geoteknik enstrumantasyon (inklinometre, loadcell, ekstansometre, piyezometre vb.) noktaları plan ve cephe görünüşlerinde gösterilecek ve ölçüm periyodu proje notlarında belirtilecektir.

- 1.3.12. Proje notlarında her bir iksa elemanı tipi için gerekli uygulama kriterleri ve geçerli olan norm ve standartların numaraları (TS EN 1536+A1, TS EN 1537 vb.) belirtilecektir.
- 1.3.13. Çizimler diğer proje disiplinlerinin çizimleriyle uyum içinde olacak, mimari ve statik projelerle aynı kot sistemi kullanılacaktır.
- 1.3.14. İksa üst kotları belirlenirken hem mevcut arazi kotları, hem de nihai peyzaj kotları dikkate alınacaktır.
- 1.3.15. Rahat okunabilir bir ölçekle tek paftaya sığmayan çizimler bütün gösterimin dışında bölgelere ayrılarak birkaç paftada ayrıca verilecektir.
- 1.3.16. Uygulamaya yönelik önemli genel ve özel hususlar her pafta üzerindeki proje notlarında yazılacaktır.

#### **1.4. Uygulama Teknik Şartnamesi:**

- 1.4.1. Geoteknik tasarım hesap raporu ve geoteknik proje çizim paftaları ile birlikte seçilen iksa sistemine uygun olarak uygulama teknik şartnamesi de proje müellifi tarafından hazırlanacak ve proje paketi içinde teslim edilecektir.
- 1.4.2. İksa sistem elemanlarının tanımı, malzeme ve makine-ekipman seçimi ile ilgili şartlar, uygulamaya başlamadan önce yapılması gereken ön hazırlıklar, uygulama esasları, detaylı metodoloji, yüklenici firma teknik yeterlilik (makine-ekipman, personel ve benzer iş deneyimi bakımından) koşulları, kalite/kontrol esasları (tutulması gereken formlar, yapılacak testler, hazırlanacak periyodik raporlar vb.), performans ölçüm metot ve kriterleri ile uyulacak ulusal ve/veya uluslararası norm ve standartlar teknik şartnamede belirtilecektir.
- 1.4.3. İksa uygulamaları için geçerli olan norm ve standartlar:
  - a) Fore kazıklar: TS EN 1536+A1
  - b) Öngermeli kalıcı ve geçici ankrajlar: TS EN 1537, DIN 4125, BS8081, FHWA-IF-99-015
  - c) Zemin çivisi ve püskürtme beton: DIN 21521, FHWA0-IF-03-017
  - d) Betonarme perde ve kirişler: TS 500/T1-T2-T3, DIN 1045, ACI 318
  - e) Çelik boru destekler: TS 648, TS EN 1993-1-1 (Seri Standartlar), TS EN 10219 (Seri Standartlar), TS EN 10025 (Seri Standartlar), Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esaslarına Dair Yönetmelik

#### **1.5. Performans Ölçümleri ve Kriterleri:**

- 1.5.1. İksa sistemi performans ölçüm sonuçları yüklenici firma tarafından periyodik olarak proje müellifine gönderilecektir.
- 1.5.2. Her cephenin ortasında en az 1 adet inklinometre kuyusu teşkil edilmesi zorunludur.
- 1.5.3. İnklinometre kuyu yerleri 60 m'den uzun cephelerde en az 3 adet olacak şekilde proje müellifi tarafından belirlenecektir.
- 1.5.4. İnklinometre ölçümleri düşeyde her 50 cm'de bir yapılacaktır.
- 1.5.5. İnklinometre kuyularının derinliği fore kazık uç kotundan en az 5,0 m daha derin olacak şekilde teşkil edilecektir.
- 1.5.6. İnklinometre boruları en az 70 mm dış çapında, her biri 3,0 m boyunda, 4 kanallı ve ABS malzemeden imal edilmiş olacaktır.
- 1.5.7. Zeminin gevşek/yumuşak olduğu ve yeraltı suyu bulunan bölgede muhafaza borusu sürülerek delgi yapılacak ve kuyuda yıkıntı olması engellenecektir.
- 1.5.8. Borular kuyuya indirilirken kanalların karşılıklı iki tanesinin (eksenlerden birinin) iksa sistemine dik yönde tutulmasına azami dikkat gösterilecek, bu şekilde teşkil edilmeyen kuyular kabul edilmeyecektir. Üst kısmında dönme gözükme bile zemin içindeki kısmında dönme (spirallenme) olma ihtimaline karşı sıfır okuması alınmadan önce bu iş için üretilmiş özel bir cihaz ile "spirallenme" kontrolü yapılabilir. Her iki yöndeki (A ve B yönleri) deplasmanların bileşkesi iksa sisteminin yatay deplasman değeri olarak alınacaktır.
- 1.5.9. Eklenmiş ve enjeksiyon hortumu bağlanmış inklinometre borusu tabana oturtulmadan önce bir kaç dakika havada tutularak dip kısımdaki burulma hareketlerinin sönümlenmesi beklenmektedir.
- 1.5.10. İnklinometre borusu alt ucu kapalı şekilde kuyuya indirilecektir. Yeraltı suyu etkisiyle borunun yukarı kalkmasını engellemek amacıyla borunun içi temiz şebeke suyuyla doldurulabilir.

- 1.5.11. Enjeksiyon sırasında borunun dönmemesi veya yukarıya kalkmaması için gerekli sabitleme tedbirleri alınacaktır.
- 1.5.12. İkinci enjeksiyondan sonra da çökme olursa tüm boşluk dolana kadar enjeksiyon işlemine aralıklarla devam edilecektir.
- 1.5.13. İnklinometre ölçüm sonuç raporlarında her kuyu için sıfır okuması tarihi, sıfır okumasından itibaren her ölçüm tarihi için derinlik/deplasman grafikleri ve tablo değerleri, maksimum yanal deplasman görülen noktalarda zamana bağlı değişim (time-plot) grafikleri verilecektir.
- 1.5.14. Her inklinometre kuyusu için ölçüm anındaki iksa önü kazı derinliği raporda belirtilecektir.
- 1.5.15. Her inklinometre kuyusunun önündeki ankrajlara her kademedede bir adet loadcell (yük hücresi) monte edilecektir.
- 1.5.16. YASS'nin yüksek olduğu sahalarda piyezometre yerleştirilerek, su basıncının değişimi ölçülecektir. Ölçümler inklinometre okumaları ile eş zamanlı yapılacaktır.
- 1.5.17. Kazı derinliği 20m'den fazla olan kazılarda inklinometre yerleştirilen cephelerde kazının orta bölgesinde yer alan ankrajlara en az üç noktalı ekstansometre yerleştirilerek yatay hareketler takip edilecektir.
- 1.5.18. İnklinometre ve loadcell okumaları en geç haftada bir veya her kademe kazısı sonrasında yapılacak ve sonuçları ölçümden en geç bir gün sonra raporlanacaktır.
- 1.5.19. İksa sisteminde meydana gelecek yatay deplasmanların sınırlanmasında hem iksa sisteminin kendi stabilitesinin, hem de iksa sistemi etki alanı içindeki üstyapı, altyapı ve yolların stabilitesinin korunması esastır. İksa sisteminin kendi stabilitesi açısından yatay deplasman konsol sistemler için nihai kazı derinliğinin en çok %1'i (yüzde biri) mertebesinde, yatay destekli sistemler için ise nihai kazı derinliğinin en çok % 2,5 ile % 5,0'i (binde ikibuçluğu ile binde beşi) arasında kalacaktır. Bu şart ara kazı kademeleri için de geçerlidir. Uygulama sırasında bu kriterlere göre belirlenen deplasman değerleri aşılmamalıdır. İnklinometre ile ölçülen yatay deplasmanların bu değerleri aşması halinde kazı çalışması durdurulacak, acil tedbir alınarak deplasmanın sönümlenmesi sağlanacak, proje müellifi, ana yüklenici ve iksa alt yüklenicisi tarafından durum değerlendirmesi yapılacak, proje müellifinin önerileri doğrultusunda sistemin stabilitesini arttırıcı yönde tedbirler alınmak suretiyle proje revizyonu yapılacak, iksa imalatı ve kazı çalışmalarına bu revize proje doğrultusunda devam edilecektir. İksa sistemi etki alanı içindeki yapılarla ilgili yatay ve düşey deplasman kriterleri ise her yapı için yerinde ve projesi üzerinde yapılacak incelemeler neticesinde yapıya özel olarak belirlenecektir.

#### **1.6. Uygulama Kontrol Esasları:**

- 1.6.1. İksa elemanları imalatlarıyla ilgili formlar eleman bazında ve günlük olarak tutulacak, ana yüklenici, iksa alt yüklenicisi ve proje müellifi tarafından imzalanacaktır.
- 1.6.2. Uygulama sırasında karşılaşılan problemler ayrı tutanaklarla kayda geçirilecektir.
- 1.6.3. İmalat aşamaları periyodik olarak fotoğraflanacak, video kayıtları alınacak ve kontrol dosyasına eklenecektir.
- 1.6.4. Uygulama sırasında ana yüklenici, iksa alt yüklenicisi, yapı denetim görevlileri ve müellifinin katılımıyla herhangi bir sorun olmasa bile periyodik şantiye koordinasyon toplantıları yapılacak ve toplantı notları dosyalanacaktır.
- 1.6.5. İksa elemanlarının imalatları ve/veya kazı sırasında, zemin etüt raporlarında ve/veya proje hesap raporlarında belirtilenden farklı zemin koşulları ile karşılaşılması halinde proje müellifi derhal haberdar edilecek ve gerekirse yeni duruma göre proje revizyonu yapılacaktır.
- 1.6.6. Ara kazı kademelerindeki aletsel ölçüm (performans ölçümü) sonuçlarının hesapla bulunan değerlere göre daha olumsuz olması, veya projede öngörülenden daha farklı ve/veya olumsuz zemin koşullarıyla karşılaşılması, veya iksa arkasında projede öngörülenden farklı bir sürşarj yüklemesi yapılması durumunda kritik seviyeye ulaşmadan önce iksa stabilitesini arttıracak şekilde projenin revize edilmesi sağlanacaktır.
- 1.6.7. İksa arkasındaki yapılar ve yollar günlük olarak gözlenecek, herhangi bir çatlak, oturma veya yanal hareket tespit edildiği takdirde derhal aletsel ölçüme başlanarak çatlakların genişlemesi ve

oturmaların artışı günlük olarak yapılacak ölçümlerle takip edilecek, fotoğraflanacak ve ayrı bir dosya halinde kayıt altına alınacaktır.

- 1.6.8. Herhangi bir kazı kademesi sırasında, iksa sistemindeki yatay deplasmanın konsol sistemler için nihai kazı derinliğinin %1'ini (yüzde birini), yatay destekli sistemler için ise nihai kazı derinliğinin %0,5 - %0,5'ini (binde iki buçuğu ile binde beşini) aşması durumunda alınması gereken acil önlemler önceden planlanacaktır.
- 1.6.9. Acil bir durumda iksa sisteminde oluşabilecek aşırı bir yatay deplasmanın ilerlemesini durdurmak ve göçmeyi önlemek için iksa önüne topuk dolgusu yapmaya yetecek miktarda toprak her zaman sahada hazır bulundurulacaktır.

## 2. ŞEVİLİ KAZILAR

- 2.1. Kazının tamamının aşağıda belirtilen zemin türlerinde kaldığı durumlarda gerekli stabilite analizleri ile açısı belirlenmek üzere şevli kazı yapılabilir:
  - a) Katı, çok katı veya sert kıvamlı kohezyonlu (kil ve silt) zeminler,
  - b) Sıkı ve çok sıkı konum sıklığındaki kohezyonsuz (kum ve çakıl) zeminler,
  - c) Orta - az ayrıışmış veya ayrıışmamış kumtaşı, kıltaşı, silttaşı, kireçtaşı, grovak gibi kaya türü zeminler.Bunların dışında kalan zeminlerde kazı derinliği ne olursa olsun herhangi bir şev koruma tedbiri almadan şevli kazı yapılmasına izin verilmez. Yeraltı su seviyesi altında şevli kazı yapılamaz.
- 2.2. Kohezyonsuz zeminlerdeki toplam şev yüksekliği hiçbir şekilde 6,0 m'yi aşmayacaktır. Şev yüksekliğinin 3,0 m'yi geçmesi halinde en az 1,50 m genişliğinde yatay palye oluşturulacaktır. Bu koşul şevin her 3,0 m yüksekliği için geçerlidir.
- 2.3. Şev duraylılık analizlerinde, kısa dönem (drenajsız), uzun dönem (drenajlı), statik ve deprem koşulları için etkilerin dirençler tarafından karşılandığına yönelik hesaplamalar, geoteknik alanında sorumlu inşaat mühendisi tarafından yapılacak ve Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, uluslararası norm ile standartlarda belirtilen minimum şev güvenlik katsayıları sağlanacaktır.
- 2.4. Şevin üst kenarından itibaren en az 2,0 m yatay mesafe içinde herhangi bir yükleme (yol, araç, malzeme yığını, yapı vb) yapılmayacaktır.
- 2.5. Derin temeli bulunmayan yapıların yakınında şevli kazı yapılmayacak, şev üst kenarı ile bina temeli arasında şev altı ile şev üstü arasındaki kot farkının (toplam şev yüksekliğinin) en az 1,5 katı kadar yatay mesafe bulunacaktır.
- 2.6. Şevin üst kenarından itibaren en az 2,0 m yatay mesafe içinde herhangi bir altyapı (doğalgaz, su, atıksu, elektrik, telekom hatları veya yapı temeli, bodrum kat vb gömülü yapılar vb) bulunmayacaktır.

## 3. İKSA SİSTEMİ İLE DESTEKLENEN KAZILAR

- 3.1.1. Ankrajlı perde sisteminde perde altı kademe kazıları en çok 15 m genişliğinde anolar halinde yapılacak ve her iki uçta en az 5,0'er metre uzunluğunda bölümün altı kazılmayacak, mesnet bölgesi olarak çalışması sağlanacaktır.
- 3.1.2. Fore kazık betonu tremi borusu kullanılarak dökülecektir.
- 3.1.3. Donatı kafesi, beton dökümünden en erken 1 saat önce foraj (delgi) kuyusuna indirilecektir. Delgi bitimi ile beton dökümü arasında killi zeminlerde 6 saat, kumlu zeminlerde 4 saatten daha çok zaman geçmesi ve kuyuda muhafaza borusu bulunmaması halinde beton dökümünden hemen önce kuyu içinde tarama yapılarak biriken çökeller atılacaktır.
- 3.1.4. Delgi yapıldığı gün betonu dökülmeyen kazıklara donatı kafesi yerleştirilmeyecek, kuyunun ağzı gerekli iş güvenliği tedbirleri alınarak kapatılacak, ertesi gün beton dökülmeden hemen önce tarama delgisi yapılarak donatı kafesi indirilecektir.
- 3.1.5. Çok gevşek, gevşek ve orta sıkı kum zeminler ile çok yumuşak – yumuşak – orta katı killi zeminlerde kazık delgi kuyusu muhafaza borusu veya bentonit süspansiyonu ile desteklenecektir.
- 3.1.6. Kazık forajları zemin durumuna göre en az ikişer atlamalı olarak yapılacak, beton dökülmemiş kuyuların yanında delgi yapılmayacaktır.
- 3.1.7. Çok gevşek, gevşek ve orta sıkı kum zeminler ile çok yumuşak – yumuşak – orta katı killi zeminlerde imal edilen tüm iksa kazıklarında başlık kirişi dökülmeden önce sonik süreklilik deneyleri

- yapılacaktır. Betonunda süreksizlik tespit edilen kazıklar yok sayılarak hemen arkalarından yeni birer kazık imal edilecektir.
- 3.1.8. Kuşak kirişleri fore kazıklara giriş ağırlığını taşımaya yetecek çap ve sayıda askı filizi ile asılacaktır.
- 3.1.9. Çok gevşek, gevşek ve orta sıkı kum zeminler ile çok yumuşak – yumuşak – orta katı killi zeminlerde imal edilen ankrajlarda öncelikle her cephede en az bir adet “Uygunluk Testi” (DIN4125) veya “Performans Testi” (FHWA-IF-99-015) yapılacaktır. Bu testlerin sonuçlarına göre proje müellifi tarafından gerekli görüldüğü takdirde iksa projesi revize edilecektir.
- 3.1.10. Zemin cinsinden bağımsız olarak sahada imal edilecek tüm ankrajlarda bu genelgede belirtilen norm ve standartlara uygun şekilde “Kabul Testleri” yapılacaktır.
- 3.1.11. Her ne suretle olursa olsun, orta – az ayrılmış veya ayrılmamış kaya türü zeminler dışında, priz hızlandırıcı kullanılsa dahi, ankraj kökü çimento enjeksiyonu işlemi üzerinden 7 (yedi) tam gün geçmeden germe testleri yapılmayacaktır. Orta – az ayrılmış veya ayrılmamış kaya türü zeminlerde ve yeraltı suyu bulunmayan ortamlarda bu süre en az 5 (beş) gün olacaktır.
- 3.1.12. Her ne suretle olursa olsun, priz hızlandırıcı kullanılsa dahi, ankraj plakasının oturtulduğu perde ve/veya kuşak kirişi betonlama işlemi üzerinden 4 (dört) tam gün geçmeden germe testleri yapılmayacaktır.
- 3.1.13. Ankraj plakalarının kuşak kirişi veya perde beton yüzeyine tam olarak oturması, altında boşluk kalmaması sağlanacaktır.
- 3.1.14. Kabul testleri sırasında projede öngörülen servis yüklerini yeterli emniyetle sağlamayan, yani kabul testini geçemeyen tüm ankrajların yerlerine yenileri yapılacaktır.

#### 4. İŞ GÜVENLİĞİ VE ÇEVRE SAĞLIĞI TEDBİRLERİ

Temel kazılarına başlanmadan önce kazı çukuru çevresinde, Yapı İşlerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliğinde belirtilen hususlara ek olarak, aşağıda belirtilenlerle sınırlı olmamak üzere, gerek kazı çukuru içinde çalışan ekipler, gerekse çevre yapılarda bulunan şahıslar açısından gerekli iş güvenliği tedbirlerinin alınması zorunludur. Bu kapsamda;

- 4.1. Kazı çukuru çevresinde maksimum kazı derinliğinin ( $H_{max}$ ) en az iki katı kadar ( $2 \cdot H_{max}$ ) olan yatay mesafe (iksa etki alanı) içinde bulunan tüm yapıların toplam kat adedi, bodrum kat adedi, temel derinliği, temel sistemi, temel oturum alanı, projelendirme yılı, yapım yılı ve taşıyıcı sistem tipi gerek projeleri üzerinden gerekse yerinde yapılacak incelemelerle tespit edilecek ve fotoğraflarla kayıt altına alınacaktır.
- 4.2. Madde 4.1’de belirtilen binalardaki varsa mevcut hasar durumu üstyapı konusunda tecrübeli bir inşaat mühendisi ve bir mimar ile, iksa sistemi proje müellifi tarafından birlikte incelenmek suretiyle belirlenecek ve fotoğraflarla kayıt altına alınacak ve ilgili idareye raporla sunulacaktır.
- 4.3. Madde 4.1’de belirtilen  $2 \cdot H_{max}$  genişliğindeki iksa etki alanı, ankrajlarla desteklenen iksa yapılarında ankraj kökü uç noktasının en az 5,0 m ilerisini içine alacak şekilde genişletilecektir.
- 4.4. Madde 4.1 ve 4.3’te belirtilen yatay mesafeler içinde herhangi bir altyapı hattı bulunup bulunmadığı, ilgili idaresinden alınacak bilgiler doğrultusunda, ilgili mühendislik disiplinlerinin yapacağı saha keşfi ve proje incelemeleri ile tespit edilecek ve fotoğraflarla kayıt altına alınacaktır.
- 4.5. Yukarıda belirtilen tespitlerin sonuçları projeye başlanmadan önce rapor halinde derlenerek gerek iksa sistemi geoteknik projesini, gerekse diğer disiplinlerin projelerini (mimari, mekanik, statik, elektrik, peyzaj vb) yapacak olan proje müellifine iletilecektir. Proje müellifleri de bu bilgileri işverenden talep etmekle yükümlüdür.
- 4.6. Kazı çukurunun çevresi üçüncü şahısların girmesini engellemek amacıyla en az 2,0m yüksekliğinde uygun malzeme ile çevrilmeli ve gerekli iş güvenliği uyarı yazıları bu panolara asılmalıdır. Panolar, kazı aynasının başladığı noktadan sonra en az 2.0 m. güvenlik mesafesi bırakıldıktan sonra yerleştirilmeli, gerekli durumlarda ilgili kurum ya da ilgili idareden izin alınmalıdır.
- 4.7. Çevre panolarına gece de yeteri kadar uzaktan görülebilmeleri amacıyla ışıklı uyarı tabelaları asılmalıdır.
- 4.8. İksa başlık kirişi üzerinde ilgili iş güvenliği ve çevre sağlığı yönetmeliklerine uygun şekilde en az 110 cm yüksekliğinde güvenlik korkuluğu imal edilecektir.