



FORAJ ZEMİN MÜHENDİSLİK İNŞ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.

Since 2010

TANITIM DOSYASI

Dosya içerisinde kullanılan tüm resim ve açıklamalar sitemiz www.forajzemin.com.tr den alınmıştır. Daha detaylı ve ek bilgiler için sitemizi ziyaret edip bizlere ulaşabilirsiniz.



Şekil 1. 50 cm Temelaltı Fore Kazık Uygulaması (Kastamonu, 2023)



BİZ KİMİZ?

FORAJ Zemin Mühendislik 2010 yılından itibaren fore kazık, mini kazık, ankraj, jet-grouting, enjeksiyon, zemin iyileştirme ve diğer iksa sistemlerinin projelendirilmesi ve imalatının yapılması hizmetlerini sunmaktadır. Firmamız, zemin ve temel mühendisliği alanında uzmanlaşmış; teknik kadrosu, teknolojik makine parkı, zamanında, kusursuz bir biçimde tamamladığı projeleri ile kalitesini ve gücünü ortaya koyarak, sektörün tercih edilen firmalarından olmuştur. İnşa edilecek yapının ve doğal çevre yapısının özellikleri göz önünde alınarak uygun iksa sisteminin veya zemin iyileştirmenin belirlenmesi, projelendirilmesi, test edilmesi ve bu projelere uygun imalatların itina ile düzgün bir şekilde yapılmasının önemini bilincinde olarak faaliyet göstermektedir. Foraj Zemin Mühendislik, kuruluşundan itibaren geoteknik biliminin her alanında başarıyla iddialı projelerde faaliyet göstermiştir. Foraj Zemin Mühendislik olarak, inşaat işlerinizin zemin problemlerinizin çözümünde her tür ekonomik ve doğru çözümleri bulmaktan zevk duyuyoruz.



Şekil 2. BKS Cam Balkonları Hizmet Binası 100cm İksa Kazık Uygulaması (Ankara, 2021)



HİZMETLERİMİZ

Fore Kazık – Plastik Kazık – Temel Altı Kazık

Fore kazık (yerinde dökme betonarme kazık), taşıma gücünün yetersiz ve oturma problemi olarak yerlerde temel altı kazık olarak veya derin kazılarda iksa destek sistemi olarak kullanılan sistemlerdir. Tipik olarak iksa sistemlerinde kullanılan fore kazık çapları 65 cm ila 150 cm çap arasında standart delgi ekipmanları ile yapılır. Delgi esnasında zemin şartlarına, kazık boyuna ve kullanılan ekipman kapasitesine bağlı olarak muhafaza (kılıf) borusu, bentonit çamuru veya su kullanılarak yapılabilir. Düşey elemanlar olan fore kazıkların inşası tamamlandıktan sonra fore kazıklar en üst seviyede bir başlık kirişi ile birbirine bağlanır.



Şekil 3. MESCİER Fabrikası Fore Kazık ve Kalıcı Ankraj Uygulaması (Bartın, 2020)



Şekil 4. Bursa Devlet Hastanesi İksa Uygulaması (Bursa, 2017)



Şekil 5. OTOKENT Galeri AVM İksa Uygulaması (Ankara, 2020)



Şekil 6. Galleria AVM 80cm İksa Kazıkları (2017, Ankara)



Şekil 7. Shell İstasyon Binası (Bursa, 2023)



Şekil 8. PROYEM Melas Silo Altı Fore Kazık Uygulaması (Manisa, 2023)



Şekil 9. T.C. Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı Sosyal Tesisleri Temelaltı Fore Kazık Uygulaması (Ankara, 2019)



Şekil 10. YDA Center Otopark Fore Kazıkları (Ankara, 2016)



Mini ve Mikro Kazık

Mini kazık ve mikro kazık, fore kazıklı ve diyafram duvarlı bir iksa sistemine göre tek fark düşey yöndeki elemanların daha küçük çaplı mini kazıklar ile oluşurken, zemin şartları, çevre yükler, deformasyon kriterleri vb. faktörlere bağlı olarak imal edilen daha ekonomik yapılardır. Mini kazıklar farklı kapasite ve boyutta makine ve ekipmanlar kullanılarak inşa edilebilir. Zemin şartlarının uygun olduğu durumlarda ve genellikle standart mini delgi makinaları ile inşa edilmektedir. Mini kazık uygulamalarında Ø89mm den Ø450mm ye kadar değişik çaplarda mini kazık imalatları yapılmaktadır.



(a)

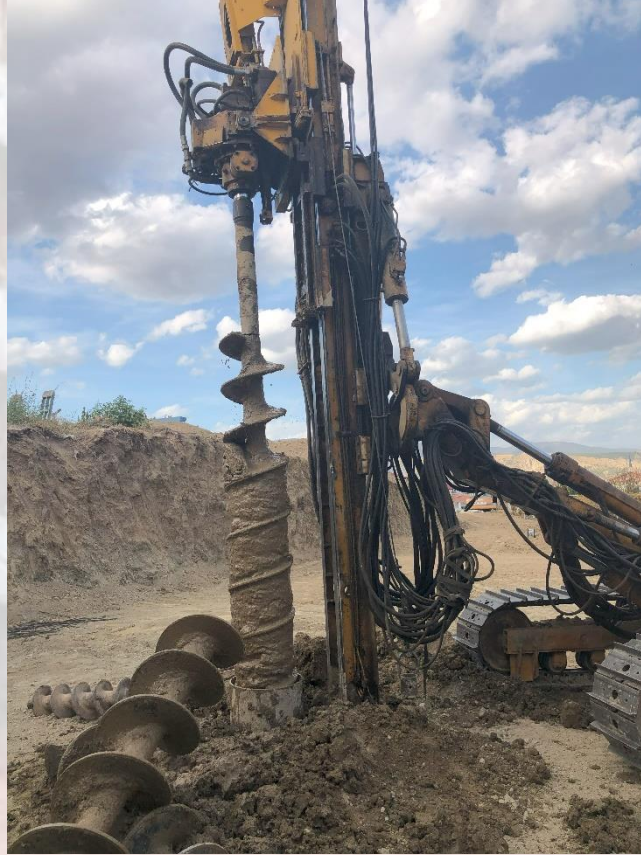


(b)

Şekil 11. Rıhtım Islah Çalışması (a, b) (Yalova, 2017)



Şekil 12. Sendika Binası Mini Kazıklı İksa Sistem Uygulaması (Ankara, 2019)



Şekil 13. Konut Temelaltı Plastik Mini Kazık Uygulaması (Kastamonu, 2023)



Öngermeli Zemin Ankraji

Ön germeli (post-tension anchor) zemin ankraji yönteminde yatay toprak itkileri öngermeli ankrajlar ile karşılanır. Yatay toprak itkisini karşılayacak şekilde boyutlandırılırlar. Birinci kısım, ankraj yüklerini alan kök kısmı, ikinci kısım, yükleri kafa ve kök arasında aktaran serbest kısım, üçüncü kısım ise kazı yüzeyinde yer alan ve iksa ankraj bağlantısını yapan kafa kısmıdır. Ankrajlı kazı yönteminde yatay toprak itkileri ankrajlar vasıtasıyla taşınır. Ankrajlar ise yükleri, zemin-enjeksiyon arasındaki sürtünmeden kaynaklanan dayanım sayesinde taşıyabilmektedir. Dolayısıyla zemin dayanımı ve ankraj yükleri arasında doğrudan ilişki söz konusu olan sistemlerdir.



Şekil 14. OTOKENT Galeri AVM Öngermeli Geçici Zemin Ankraji Uygulması (Ankara, 2020)



Şekil 15. BKS Cam Balkon Hizmet Binası Geçici Öngermeli Zemin Ankraji Uygulaması (Ankara, 2021)



Kazıklı Perde – Ankrajlı Perde

Kazıklı perde veya ankrajlı perde yöntemi istinat yapısı olarak, beton kazıklar kullanılır. Kazık çapları genelde 25 ile 200 cm arasında değişmektedir. Zemine çakılarak veya yerinde dökme yöntemle oluşturulan kazıklar, zemin koşulları, yatay yükler ve sızma problemi dikkate alınarak belirli aralıklarla veya kesişecek şekilde oluşturulurlar.



Şekil 16. BTC İnşaat Kızılay Oteli Ankrajlı Perde Uygulaması (Ankara, 2016)



Şekil 17. Başkent Hastanesi Ek Binası Teğet Kazık ve Öngermeli Geçici Zemin Ankrajı Uygulaması (Ankara, 2018)



Zemin Çivisi (Soil Nail)

Zemin çivisi (soil nail) ankraj elemanlarına herhangi bir öngörme uygulanmayan bu yöntem zemin çivisi yöntemi diye de adlandırılmaktadır. Bu yöntemde öngermeli ankraj elemanları yerine zemin hareketi vasıtasıyla yüklenmesi beklenen donatılar kullanılır. Öngermeli ankraj yöntemine göre derinliği daha az ve deplasman toleransının daha fazla olduğu derin kazılarda kullanılmaktadır.

Enjeksiyon

Zemin enjeksiyonu, temel olarak akışkan malzemelerin basınç altında zemin içerisindeki boşluklara enjekte edilmesidir. Buradaki amaç zeminin ya da kaya kütlelerinin mühendislik özelliklerini iyileştirmektir. Nitekim bu iyileştirme zeminin gerilmedeformasyon ve dayanım gibi mekanik özellikleri ile geçirimsizlik gibi hidrojeolojik özellikleri değiştirilerek elde edilir.



Şekil 18. Ağaogulları İnşaat Zemin Enjeksiyonu (a, b, c, d) (Ankara, 2021)



Püskürtme Beton (Shotcrete)

Püskürtme beton (shotcrete) çok iyi hazırlanmış portland çimentosu, su ve kum karışımından ibaret harcın, basınca dayanıklı lastik veya özel imal edilmiş saç borularla kullanım yerine iletilen ve önceden hazırlanmış yüzeye basınç altında püskürtülen betondur (Bekişoğlu, 1993). Amerikan Beton Enstitüsü (ACI) tanımına göre; püskürtme harç veya betonun bir yüzeye yüksek hızda hava basıncıyla püskürtülmesidir. Püskürtme betonun normal betondan farkı karışımın bir hortumun ağzından hava basıncı yardımı ile beton dökülecek yüzeye büyük hızla fırlatılması, çarpma sonucunda orada yapışıp kalması ve varsa içindeki priz çabuklaştırıcı katkının etkisi ile çok kısa sürede katılaşp taşıyıcılık kazanmasıdır. Püskürtme betonun yaş ve kuru olmak üzere iki kaplama yöntemi vardır. Kuru yöntemde çimento, kum, nemli ve iri agregası susuz ortamda karıştırılarak basınçlı hava ile çıkış hortumuna basılır. Lansta katkı malzemesi ve püskürtme suyu ile karıştırılarak 70-120 m/sn bir hızla püskürtülür. Bu karışım uygulanacak yüzeye çarpınca uygulama yüzeyinde bir beton kabuk oluşur. Yaş sistemde katkı malzemesi dışındaki bütün malzemeler bir plentte hazırlanarak hortum içinden geçer, hava veya pompa basıncı ile lansa sevk edilir. Katkı malzemesi ilave edildikten sonra ilave hava basıncı ile 35-45 m/sn gibi bir hızla yüzeye püskürtülür. (Topçu, 2006).



Şekil 19. Bursa Fabrika İksa Önü Koruma Kuru Shotcrete Uygulaması (Bursa, 2022)



Jet Grout

Jet Grout genellikle taşıma gücü kapasitesi düşük, oturma problemi olan ve siltli-kumlu zeminde yüksek yeraltı suyu seviyesinden dolayı sıvılaşma riski taşıyan zeminlerde uygulanan bir zemin iyileştirme tekniğidir. Jet grout yöntemi ile yüksek hızla zemine enjekte edilen karışım zeminin doğal yapısını bozmakta ve zemin ile enjekte edilen malzemenin karışımıyla yeni bir malzeme oluşturulmaktadır. Böylece, zeminin taşıma gücü ve elastisite modülü artarken permeabilitesi azalmaktadır. Homojen ve sürekli yapıdaki bu yeni malzemenin karakteristik özellikleri önceden belirlenebilmektedir. Jet grout yöntemi, zemine malzeme karıştırılarak yapılan derin ve kalıcı bir zemin iyileştirme yöntemidir.



Şekil 20. Kooperatif Evleri Temelaltı Jet Grout Uygulaması (Ankara, 2021)

Derin Karıştırma (Deep Soil Mixing) – CFA

Deep soil mixing olarak bilinen derin karıştırma veya turbo jet olarak bilinen sistem, mekanik delme/kesmenin yapılabildiği kıvamda ve sıkılıktaki her türlü zemine eklenen bağlayıcı malzemenin (çimento vb.) ortası delik burgular veya kanatlı karıştırıcılar ile zeminle birlikte yerinde karıştırılıp, kolon oluşturmaya dayanan etkili bir iyileştirme yöntemidir.

CFA sistemi, günümüz CFA uygulamaları gelişen ve büyüyen kazık makinaları sebebiyle 120cm çap ve 30m derinliklere kolaylıkla erişilen kazık uygulama tekniği haline gelmiştir. Genellikle kendini tutamayan zeminlerde Muhafaza borusu gerektiren durumlarda CFA sistemi boru sürmeden kazık imalatını gerçekleştirdiği için hızlı ve ekonomik bir sistem olarak adlandırılmaktadır.



Geoteknik Proje & Geoteknik Rapor

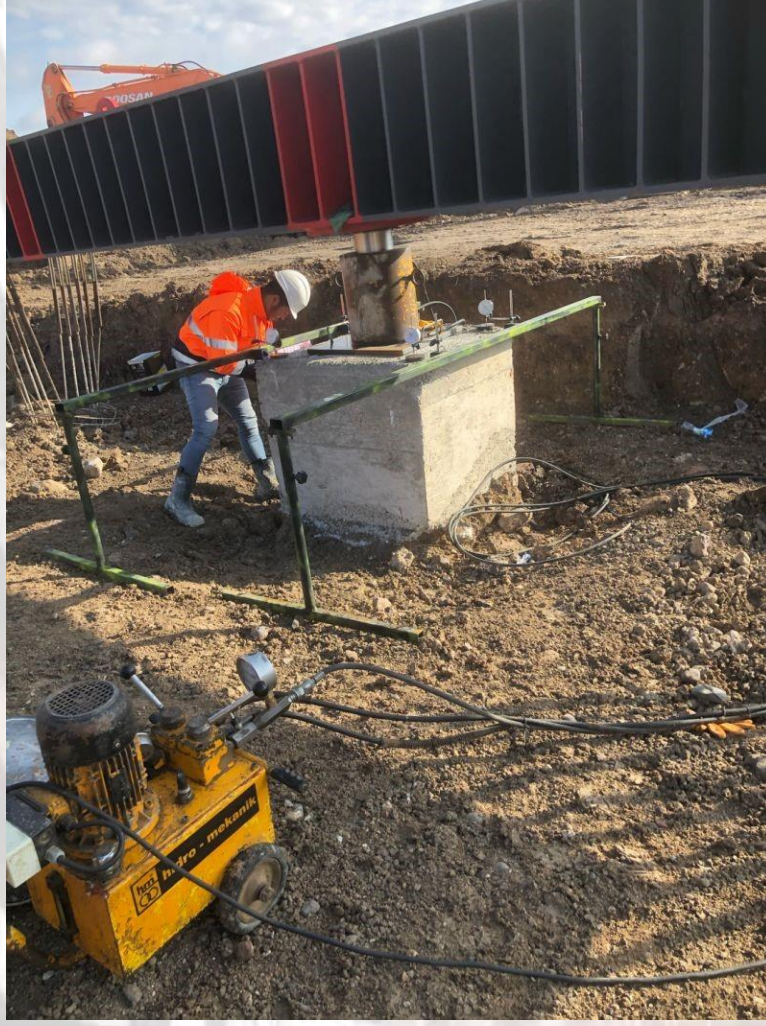
Bir alanın, herhangi bir inşaat işi için uygunluğunu belirlemek ve ekonomik olarak projelendirmek, uygulamak için zemin incelemesi gerekir. Zemin incelemesi; temel zemininin kendisi ile temas içinde çalışan bir inşaat yapısından gelecek olan etkilere karşı nasıl bir tepki vereceğinin incelenmesi ve bunun için gerekli uygun çözümlerle ele alarak gerekli tasarımların sağlanması amacına yöneliktir. Burada bir yapı-zemin etkileşimi söz konusudur. Etkileşme probleminin çözümü ise etkileşmeye giren elemanların, yani zeminin ve yapı malzemesinin gerilme altındaki davranış özelliklerinin bilinmesine bağlıdır.

Geoteknik projeler; çalışma alanındaki zemin yapısı, çevre koşulları ve uygulanacak yöntemin çevredeki yapılara olan etkileri vb. açılardan değerlendirilmekte ve söz konusu işe yönelik en uygun çözüme göre tasarlanmaktadır. Bünyemizdeki tecrübeli teknik personel ile zemin iyileştirme uygulamaları, iksa sistemleri, kazıklı temel uygulamaları yapmaktadır. 2018 yönetmeliği ile inşaat mühendislerince yapılması zorunluluk haline gelmiş olup firmamız bünyesinde bulunan inşaat mühendislerince hazırlanmaktadır.

Saha Deneyleri ve Değerlendirme Raporu (Kazık Yükleme – İnklinometre – PIT)



Şekil 21. 3800 kN Temelaltı Fore Kazık Yükle Testi (Ankara, 2022)



Şekil 22. 2700 kN Temelaltı Fore Kazık Yükle Testi (Ankara, 2022)



Şekil 23. 3300 kN Temelaltı Fore Kazık Yükle Testi (Ankara, 2022)



Şekil 24. OTOKENT 26 m İnklinometre Ölçümü



2022-2023 YILINDA TAMAMLANMIŞ OLAN PROJELERİMİZ

ŞİRKET ADI	YAPILAN İŞİN ADI	YAPI	ŞEHİR
KOCALAR GRUP	80 CM TEMELALTI FORE KAZIK	KONUT	ANKARA
ÖZAKKAYA	80 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	REZİDANS	KASTAMONU
SHELL	80 CM İKSA FORE KAZIKLARI VE 3X0.6" ÖNGERMELİ ZEMİN ANKRAJİ	BENZİN İSTASYONU	BURSA
ERYAMAN KONUT 1	80 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	KONUT	ANKARA
TEKNOSAB 1- YARIŞ OTOMOTİV	80 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	FABRİKA YAPISI	BURSA
MATLI PROJEM	80 CM TEMELALTI FORE KAZIK	SİLO ALTI	MANİNA
ULUDAĞ ASANSÖR	80 CM TEMELALTI FORE KAZIK	SİLO ALTI	BURSA
ULUDAĞ ASANSÖR	65 CM İKSA FORE KAZIKLARI	FABRİKA YAPISI	BURSA
BADEMLİ	80 CM İKSA KAZIKLARI	KONUT	BURSA
ÇUBUK KONUT 2	KAZIK YÜKLEME TESTİ	KONUT	ANKARA
ÇİMSA ÇİMENTO	80 CM TEMELALTI FORE KAZIK	FABRİKA YAPISI	MERSİN
ÇUBUK KONUT 1	KAZIK YÜKLEME TESTİ	KONUT	ANKARA
GÜNEY MARMARA	80 CM İKSA FORE KAZIK	KONUT	BURSA
TEKNOSAB 2	80 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	FABRİKA YAPISI	BURSA
BURKAY İNŞAAT	80 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	FABRİKA YAPISI	BURSA
KEMALPAŞA	65 CM İKSA FORE KAZIKLARI	KONUT	BURSA
OVACIK KONUT 2	KAZIK YÜKLEME TESTİ	KONUT	ANKARA
BARKAN İNŞAAT-KARAKOL BİNASI	80 CM İKSA FORE KAZIKLAR VE 3X0.6" ÖNGERMELİ ZEMİN ANKRAJİ	ÖZEL YAPI	ANKARA
EMEK EMNİYET BİNASI	80 CM İKSA FORE KAZIK	ÖZEL YAPI	ANKARA
BEŞİR İNŞAAT	65 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	OKUL	ISPARTA
BALI İNŞAAT	80 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	KONUT	KASTAMONU
OVACIK KONUT 1	KAZIK YÜKLEME TESTİ	KONUT	ANKARA
İREM TEKSTİL	65 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	FABRİKA YAPISI	ÇANKIRI
YAZICI İNŞAAT	80 CM İKSA FORE KAZIK	KONUT	KARABÜK
MARMA İNŞAAT	65 CM TEMELALTI FORE KAZIK	ÖZEL YAPI	BARTIN
DAYPA GIDA	80 CM TEMELALTI PLASTİK FORE KAZIK	REZİDANS	KASTAMONU



MUSTAFA SÖYLER İNŞAAT	80 CM İKSA FORE KAZIK VE 3X0.6" ÖNGERMELİ ZEMİN ANKRAJİ	KONUT	KARABÜK
HEDEF YAPI	80 CM TEMELALTİ PLASTİK FORE KAZIK	KONUT	KASTAMONU
SÜRÜL İNŞAAT	100 CM İKSA FORE KAZIK	KONUT	ZONGULDAK
ÖZTÜRKLER İNŞAAT	50 CM TEMELALTİ PLASTİK FORE KAZIK	KONUT	KASTAMONU
KASTAMONU-FERDİ KARGILI	80 CM TEMELALTİ PLASTİK FORE KAZIK	KONUT	KASTAMONU
DBN İNŞAAT-OTOKENT	80 CM İKSA FORE KAZIK VE 3X0.6" ÖNGERMELİ ZEMİN ANKRAJİ	ÖZEL YAPI	ANKARA
BKS BALKON SİSTEMLERİ	80 CM İKSA FORE KAZIK VE 3X0.6" ÖNGERMELİ ZEMİN ANKRAJİ	FABRİKA YAPISI	ANKARA
AĞAOĞLU İNŞAAT	120 CM İKSA KAZIKLARI VE ZEMİN ENJEKSİYONU	KONUT	ANKARA
MESCİER	65 CM KESME FORE KAZIK	FABRİKA YAPISI	BARTIN
MESCİER	3X0.6" ÖNGERMELİ KALICI ZEMİN ANKRAJİ	FABRİKA YAPISI	BARTIN
BTC YAPI - AOS DEVLET HASTANESİ	80 CM İKSA FORE KAZIK VE 3X0.6" ÖNGERMELİ ZEMİN ANKRAJİ	ÖZEL YAPI	BURSA
DSİ	80 CM İKSA FORE KAZIK	ÖZEL YAPI	ANKARA
ERYAMAN KONUT 2	80 CM TEMELALTİ PLASTİK FORE KAZIK	KONUT	ANKARA
OTOKENT DBN	İNKLINOMETRE ÖLÇÜMÜ	ÖZEL YAPI	ANKARA
GSB KYK YURLARI	İNKLINOMETRE ÖLÇÜMÜ	ÖZEL YAPI	KARABÜK
YAPRACIK KOOPERATİF	JET-GROUT	REZİDANS	ANKARA

İletişim



info@forajzemin.com.tr
forajzemin@gmail.com



Tel: (+90) 533 603 25 23
Tel: (+90) 533 348 63 49



Cevizlidere Mahallesi 1231 Sokak
No:1/5 Çankaya/Ankara



Adres1: Çukurambar Mahallesi BESA Kule A Blok No:37 **Adres2:** Cevizlidere Mah. 1231 Sok. No:1/5

Telefon: 0533 348 63 49 | 0533 603 25 23

Web: www.forajzemin.com **Mail:** info@forajzemin.com.tr | forajzemin@gmail.com