

ALTYAPI KAZISIZ TEKNOLOJILER VE TUNELCILIK

Üç ayda bir yayınlanır • Ekim-Kasım-Aralık 2012 • Yıl 1 • Sayı 1

Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu "Kazısız Teknolojiler Türkiye Zirvesi"nde

AKATED'den Türkiye'ye 2015 Uluslararası Konferans Hediyesi

AKATED'e İTO Başkanı'ndan Ödül

Şanlıurfada Uluslararası Katılımlı Kazısız Teknolojiler Konferansı

Mekanize Tünelcilik Mikrotünelcilik Kısa Kursu

Tünelcilik Derneği kuruldu

ALTYAPI KAZISIZ TEKNOLOJİLER VE TÜNELCİLİK

YIL: 1 SAYI: 1 • EKİM-KASIM-ARALIK 2012
ÜÇ AYDA BİR YAYIMLANIR • ISSN 2147-2998

KÜNYE

Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği (AKATED)
adına İmtiyaz Sahibi ve Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Yasin TORUN

Yayın Danışmanları
Abdülkadir AYDIN
Mustafa BAYRAKTAR
Akın KAPLAN
Ufuk Yavuz TÜMER

Akademik Danışmanlar
Prof. Dr. Hasan Zuhuri SARIKAYA
Prof. Dr. Fevzi YILMAZ
Prof. Dr. Nuh BİLGİN
Prof. Dr. Hanifi ÇOPUR
Doç. Dr. Cemal BALCI
Yrd. Doç. Dr. İhsan Engin BAL
Dr. Rüstem KELEŞ
Dr. Veysel TÜRKEL
Dr. Mücahit NAMLI

Halkla İlişkiler ve Tanıtım
Eda ÇIKLER
0212 352 60 60

Reklam ve Abonelik
Semih ERGÜN
0312 219 57 00

Grafik Tasarım
Özlem YERLİKAYA
Havva AKCAN

Baskı Organizasyon
Artpres
Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti.
İbrahim Karaoğlanoğlu Cad. Altuntaş Apt. No:37 Kat:1 Seyrantepe / İSTANBUL
Tel: 0212 278 80 76 • Fax: 0212 325 89 46
www.artpres.com.tr

Yönetim Yeri
Kuyumcukent Kompleksi Yan Hizmet Bölümü Zemin Kat
11. Sok. No:17 Yenibosna Bahçelievler İstanbul
Tel : 0212 603 11 01
Faks : 0212 603 11 02
E-posta: info@akated.com
Url : www.akated.com

Bu dergi içeriğindeki tüm yazı ve resimler kaynak gösterilmeksizin ve izin alınmaksızın kullanılamaz.
Yazıların sorumluluğu yazarlarına aittir.



İÇİNDEKİLER

ALTYAPI İNŞAATI SEKTÖRÜNDE YENİ BİR DERGİ YAYIN HAYATINA MERHABA DEDİ!	
ALTYAPI KAZISIZ TEKNOLOJİLER VE TÜNELCİLİK DERGİSİ	4
KURULUŞUNDAN BUGÜNE AKATED	6
DEPREM İÇİN ALTYAPI DEĞERLENDİRMESİ YAPILDI	8
"GELİŞMİŞ ÜLKELER, KAZISIZ ÇALIŞIYOR"	10
ALTYAPI UYGULAMALARINDA DEVRİM: KAZISIZ TEKNOLOJİLER	12
"İSTANBUL'UN KONGRE ELÇİSİ OLUN" PROGRAMINDA "NO DIG 2015 KONGRESİ" BAŞARI HİKÂYESİ	16
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANI PROF. DR. VEYSEL EROĞLU "KAZISIZ TEKNOLOJİLER TÜRKİYE ZİRVESİ"NDE	18
ALTYAPI TESPİT TEKNOLOJİLERİ	22
AKATED ÜYESİ HASAN VARDAR İNŞAAT ŞİRKETİNİN YETKİLİSİ SN. MURAT ESENER İLE BORU HATLARININ KAPLANMASI ÜZERİNE BİR SÖYLEŞİ GERÇEKLEŞTİRDİK	24
SU KAYIP KAÇAKLARI	28
SU İLETİM SİSTEMLERİNDE LİFLİ POLİMERLERLE KAZISIZ ONARIM VE GÜÇLENDİRME YÖNTEMLERİ	30
ULUSLARARASI KATILIMLI KAZISIZ TEKNOLOJİLER KONFERANSI	34
MEKANİZE TÜNELCİLİK VE MİKROTÜNELCİLİK KISA KURSU	35
İSTANBUL'DAKİ RAYLI SİSTEM HATLARININ DURUMU VE TÜNEL POTANSİYELİ	36
MİKROTÜNELCİLİK: ALTYAPILAR İÇİN KAZISIZ TEKNOLOJİLER	38



ALTYAPI İNŞAATI SEKTÖRÜNDE YENİ BİR DERGİ YAYIN HAYATINA MERHABA DEDİ! ALTYAPI KAZISIZ TEKNOLOJİLER VE TÜNELCİLİK DERGİSİ

▼ Yasin TORUN - AKATED Yönetim Kurulu Başkanı

Kendi içinde bir derya olan altyapı inşaatı sektöründe ülkemiz çok büyük mesafeler kat etmiş olsa da, bugüne kadar bu alanda müstakil bir yayın ortaya çıkmamış idi. İçme suyu, atık su, doğal gaz, elektrik, haberleşme, ulaştırma, vb. alanların hepsini doğrudan ilgilendiren; altyapı inşaatı sektörünün ortak sesi olabilecek böylesine bir yayını ülkemize kazandırmanın mutluluğunu yaşıyoruz.

Ülkemizin kazısız teknolojiler kavramına aşinalığı henüz çok eski bir maziye dayanmasa da, bu teknolojilerin dünya genelinde 1980'lerden beri başarıyla uygulanıyor oluşu ülkemizdeki sektör temsilcilerini de cesaretlendirmektedir. 1986 yılında İngiltere'de kurulan ISTT (International Society for Trenchless Technology - Uluslararası Kazısız Teknolojiler Cemiyeti) bu alandaki uluslararası çatı kuruluş olarak çalışmalarını koordine etmektedir. Dünya genelinde 30'dan fazla ülkenin yer aldığı ISTT çatısı altında ülkemiz AKATED (Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği) tarafından temsil edilmektedir. Mevcut altyapı tesislerinin yenilenmesi ve yeni

altyapı tesislerinin yapımı için kullanılacak medeni, çevre ve şehir dostu teknolojiler olarak özetlenebilecek kazısız teknolojilerin bilimsel tanımı ise şu şekilde yapılmaktadır:

Kazısız teknoloji, yeraltı hatlarının döşenmesi, değiştirilmesi, incelenmesi, yerlerinin tespit edilmesi ve kaçakların belirlenmesi eylemlerinin toprak yüzeyinden en az kazı yapılarak gerçekleştirilmesidir. ▶

Son yıllarda sayısı hızla artan karayolu ve demiryolu tünelleri ile su ve atık su tünellerinin ülkemizin kalkınmasında önemli birer mihenk taşı olduğu şüphesizdir. 1974 yılında İsviçre'de kurulan İTA (International Tunnelling and Underground Space Association - Uluslararası Tünelcilik Birliği) bu alandaki uluslararası çatı kuruluş olarak dünya genelindeki tünelcilik faaliyetlerini koordine etmektedir. Hem klasik tünelciliğin hem de mekanize tünelciliğin projeler bazında başarılı uygulamalarına sahne olan ülkemizde tünelcilik sektörünün güç birliği yapması tüm paydaşların ortak temennisi idi.

Bu gaye ile özel sektör, kamu sektörü ve üniversite temsilcilerinin bir araya gelerek kurmuş oldukları Tünelcilik Derneği ülkemizde eksikliği hissedilen bir alanı doldurmuş bulunmaktadır.

Akademik çalışmaları ve mesleki bilgisi ile yurt içinde ve yurt dışında saygın bir konuma sahip İstanbul Teknik Üniversitesi'nden (İTÜ) Prof. Dr. Nuh Bilgin başkanlığında kurulan Tünelcilik Derneği'nin yakın zamanda ülkemizin bu alan-

daki imkan ve kabiliyetlerini artırarak uluslararası arenada saygı duyulacak çalışmalarına imza atması hepimizin ortak arzusudur.

2-3 Ekim 2012 tarihlerinde Şanlıurfa'da düzenlenecek ULUSLARARASI KATILIMLI KAZISIZ TEKNOLOJİLER KONFERANSI (No Dig Turkey 2012 Conference) ve 4-5 Ekim 2012 tarihlerinde yine Şanlıurfa'da düzenlenecek MEKANİZE TÜNELCİLİK VE MİKROTÜNELCİLİK KISA KURSU (Mechanized Tunnelling and Microtunnelling Short Course) etkinliklerinin ülkemizin tüm paydaşlarının bir araya geleceği, yurt içinden ve yurt dışından alanında uzman çok değerli konuşmacıların yer alacağı, bilginin ve tecrübenin sınırsız bir şekilde paylaşılacağı, yeni dostlukların ve iş bağlantılarının kurulacağı gurur duyulacak etkinlikler olacaktır. Söz konusu etkinlikler hakkında bilgi edinmek ve etkinliklere katılmak üzere kayıt yaptırmak isteyen okurlarımız www.nodigturkey.com adresini ziyaret edebilirler.

Ekim 2012 itibarıyla yayın hayatına başlayan ve her üç ayda bir siz değerli okurlarıyla buluşacak olan ALTYAPI KAZISIZ TEKNOLOJİLER VE TÜNELCİLİK DERGİSİ adına teşekkürlerimizi sunar, dergimizi her sayısında bir adım öteye taşıyabilmek için kıymetli katkılarınızı beklediğimizi ifade ederiz. ■



KURULUŞUNDAN BUGÜNE AKATED

▼ **Yasin TORUN** - AKATED Yönetim Kurulu Başkanı

Belki de geç kalınmış bir adımdı. Ancak yine de, zararın neresinden dönülse kârdır diye düşünen ve istasyondan çoktan hareket etmiş uluslararası treni bir şekilde yakalamalıyız hissiyatına kapılan idealist ve azimli mühendislerin atacağı bu adımın dünyada bu kadar ses getireceğini o vakitler kendileri de bilmiyorlardı.

1 Nisan 2010 tarihinde resmi kuruluşu gerçekleşen, ancak 1 Nisan şakası olmayan AKATED (Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği) alanında akademik çalışmaları ve tecrübesiyle ön plana çıkmış özel sektörde, kamu kurumlarında ve üniversitelerde görev yapan mühendislerin hayata geçirdiği İstanbul merkezli bir sivil toplum kuruluşudur. Kuruluşunu müteakip İstanbul'dan başlayarak komşu illerde, sonrasında Ankara'da ve İzmir'de belediyelere, idarelere, üniversitelere, meslek örgütlerine, sivil toplum kuruluşlarına ziyaretler gerçekleştiren AKATED, kuruluşundan yalnız 4 ay sonra ilk uluslararası etkinliğini gerçekleştirmiştir.

17 Ağustos 2010 tarihinde İGDAŞ Genel Müdürlüğü ve Marmara Belediyeler Birliği'nin destekleri ile İstanbul'da gerçekleştirdiği "Deprem Altyapılara Etkileri, Altyapıların Yönetimi ve Kazısız Teknolojiler Çalıştayı" ile sektörde büyük bir yankı uyandıran AKATED, 17 Ağustos 1999 depreminin yıl dönümünde, kimselerin görmediği ancak İstanbul'un üst yapıları kadar önemli olan altyapılarına dikkati çekmiş ve toplumsal hassasiyete tercüman olmuştur.

AKATED ile Marmara Belediyeler Birliği arasında 5 Ağustos 2010 tarihinde imzalanmış olan ve Birlik üyesi belediyelerin teknik personellerini eğitmeyi amaçlayan İşbirliği Protokolü de ülkemizdeki kamu - sivil toplum koordinasyonuna güzel bir örnek teşkil etmiştir.

Altyapı ve kazısız teknolojiler alanında dünya genelindeki gelişmeleri de yakından takip eden AKATED, uluslararası çatı kuruluş olan kurulan ISTT'ye (International Society for Trenchless Technology - Uluslararası Kazısız Teknolojiler Cemiyeti) üye olmak ve ülkemizi ISTT nezdinde temsil etmek üzere Eylül 2010'da heyet olarak İngiltere'ye ve Almanya'ya çalışma zi-

yetleri gerçekleştirmiştir. Öncelikle merkezi Londra'da bulunan ISTT'yi ziyaret eden ve üyelik anlaşmasını imzalayan AKATED heyeti sırasıyla bilgi alışverişinde bulunmak üzere İngiliz Derneği'ni (UKSTT), Alman Derneği'ni (GSTT) ve Yeraltı Altyapı Enstitüsü'nü (IKT) ziyaret etmiştir.

ISTT tarafından her sene bir üye ülkede düzenlenen Uluslararası Kazısız Teknolojiler Konferansı ve Sergisi (International No Dig Conference and Exhibition) etkinliğine Kasım 2010'da ev sahipliği yapan Singapur'daki etkinliğe katılan AKATED heyeti, edindiği tecrübelerle ülkemize dönmüş ve çalışmalarına hız vermiştir.

Şubat 2011'de Marmara Belediyeler Birliği'nin merkez binasında düzenlemiş olduğu "Altyapı Hatlarındaki Güncel Gelişmeler ve Kazısız Teknolojiler" seminerine Birlik üyesi belediyelere mensup yüzden fazla teknik personel katılmış ve kazısız teknolojiler belediyeler tarafından ilgiyle karşılanmıştır.

Mayıs 2011'de Uluslararası Kazısız Teknolojiler Konferansı ve Sergisi (International No Dig Conference and Exhibition) etkinliğine ev sahipliği yapan Berlin'e ülkemizden kamu, özel sektör ve üniversite temsilcilerinin katılımıyla kalabalık bir heyetle çıkarma yapan AKATED, tüm yabancı ülkelerin dikkatini Türkiye'ye çekmeyi başarmıştır. Konferansta üç adet tebliğ sunan AKATED üyeleri, sergide açtıkları Türkiye standı ile ülkemizdeki altyapı ve kazısız teknolojiler potansiyelini gözler önüne sunmuşlardır.

ISTT tarafından Berlin'de gerçekleştiren Yönetim Kurulu toplantısında önümüzdeki senelerde düzenlenecek Uluslararası Kazısız Teknolojiler Konferansı ve Sergisi (Internatio-

nal No Dig Conference and Exhibition) etkinliklerine Türkiye olarak ev sahibi olmak üzere adaylığını koyan AKATED, İtalyan ve İspanyol Dernekleri girmiş olduğu yarışta başarıya ulaşmış ve 2015 yılındaki Uluslararası Kazısız Teknolojiler Konferansı ve Sergisi (International No Dig Conference and Exhibition) etkinliğini Türkiye'nin ev sahipliğinde İstanbul'da düzenlemeye hak kazanmıştır.

18-19 Kasım 2011 tarihlerinde ülkemizde yine bir ilki gerçekleştiren AKATED, Haliç Kongre Merkezi'nde düzenlediği ve Orman ve Su İşleri Bakanı Sn. Prof. Dr. Veysel Eroğlu'nun teşrifleri ve açılış konuşmalarıyla gerçekleştirdiği KAZISIZ TEKNOLOJİLER TÜRKİYE ZİRVESİ (No Dig Turkey Summit) ile altyapı inşaatları için ülkemizde yeni bir sürecin başlamasına ön ayak oldu.

Çevre ve Orman Bakanlığı (E) Müsteşarı Sn. Prof. Dr. Hasan Zuhuri Sarıkaya, ISTT Başkanı Sn. Prof. Dr. Samuel Ariaratnam, ISTT Başkan Yrd. Sn. Derek Choi, ISTT İcra Kurulu Direktörü Sn. John Hemphill, GSTT İcra Kurulu Direktörü Sn. Dr. Klaus Beyer, FSM Üniversitesi'nden Prof. Dr. Fevzi Yılmaz, İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Prof. Dr. Hanifi Çopur ve AKATED yöneticilerinin konuşmacı olarak katıldığı etkinliğimize ülkemizdeki kamu kurumlarımızdan, üniversitemizden, sivil toplum kuruluşlarımızdan ve özel sektörümüzden temsilcilerin yanı sıra Almanya, Fransa, Hollanda, Romanya, Bulgaristan, Yunanistan gibi ülkelere yabancı dinleyiciler de iştirak etmişlerdir.

Orman ve Su İşleri Bakanı Sn. Prof. Dr. Veysel Eroğlu'nun AKATED gibi bir derneğin kurulmasının çok önemli olduğuna işaret etmeleri ve 2015 yılında ülkemizin ev sahipliğinde İstanbul'da düzenlenecek olan Uluslararası Kazısız Teknolojiler 2015 İstanbul Konferansı ve Sergisi (International No Dig 2015 İstanbul Conference and Exhibition) için Bakanlık olarak her türlü desteği vermeye hazır olduklarını ifade etmeleri AKATED açısından çok ehemmiyetli kazanımlardır.

Orman ve Su İşleri Bakanı Sn. Prof. Dr. Veysel Eroğlu'nun konuşmalarını müteakip kendilerinin de iştirakleri ile bir basın toplantısı düzenlenmiş ve bu basın toplantısı ile KAZISIZ TEKNOLOJİLER 2015 VİZYONU ülkemizin kamuoyuna ilan edilmiştir. KAZISIZ TEKNOLOJİLER TÜRKİYE ZİRVESİ ile başlayan ve 2015 yılına kadar yoğun bir şekilde devam edecek süreçte AKATED tarafından 2012, 2013 ve 2014 yıllarında Kazısız Teknolojiler konferansı ve sergileri düzenlenecektir.

2-3 Ekim 2012 tarihlerinde Şanlıurfa'da düzenlenecek ULUSLARARASI KATILIMLI KAZISIZ TEKNOLOJİLER KONFERANSI (No Dig Turkey 2012 Conference) ve 4-5 Ekim 2012 tarihlerinde yine Şanlıurfa'da düzenlenecek MEKANİZE TÜNELCİLİK VE MİKROTÜNELCİLİK KISA KURSU (Mechanized Tunnelling and Microtunnelling Short Course) etkinlikleri ile ülkemizin bir başka coğrafyasında ses getirmeyi hedefleyen AKATED, 2015 yılına emin adımlarla ilerlemektedir.

Altyapı inşaatı ve kazısız teknolojiler alanlarında ülkemizin tüm paydaşlarının bir araya geleceği, yurt içinden ve yurt dışından alanında uzman çok değerli konuşmacıların yer alacağı, bilginin ve tecrübenin sınırsız bir şekilde paylaşılacağı, yeni dostlukların ve iş bağlantılarının kurulacağı gurur duyulacak etkinlikler olacaktır. Söz konusu etkinlikler hakkında bilgi edinmek ve etkinliklere kayıt yaptırmak için WWW.NODIGTURKEY.COM adresine başvurulabilir.

AKATED bir yandan da üyelerinin teknik manada kendilerini geliştirmelerini ve ülkemizdeki sektöre olumlu katkı yapmalarını amaçlamaktadır. Bu doğrultuda kurmuş olduğumuz Çalışma Grupları periyodik olarak grup toplantılarını yapmaktadırlar. Ülkemizdeki tüm ilgilileri AKATED'in aşağıda yer alan Çalışma Grupları'na davet ediyor ve mevcut üyelerimizle birlikte verimli çalışmalar yapmalarını arzu ediyoruz. ■

1-	KAZISIZ İNŞAAT METODLARI
a-	Yatay Yönlendirilebilir Delgi (YYD) Grubu
b-	Mikrotünel Grubu
2-	KAZISIZ YENİLEME VE GÜÇLENDİRME METODLARI
a-	Boru İçinden Boru Geçirme Grubu
b-	Boru İçinde Astar Oluşturma Grubu
c-	Kaplama ve Harç Sivama Grubu
d-	Lifli Polimer (FRP) Uygulamaları Grubu
3-	ALTYAPI HATLARI GÖRÜNTÜLEME VE DEĞERLENDİRME METODLARI
4-	ALTYAPI HATLARINDA PLANLAMA VE VARLIK YÖNETİMİ
5-	ALTYAPI İNŞAATLARINDA KALİTE, STANDARDİZASYON VE İŞ GÜVENLİĞİ
6-	ALTYAPI HATLARINDA DEPREM RİSKİ
7-	GELİR GETİRMİYEN SU İLE MÜCADELE

DEPREM İÇİN ALTYAPI DEĞERLENDİRMESİ YAPILDI

Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği (AKATED) tarafından organize edilen, İGDAŞ ve Marmara Belediyeler Birliği'nin katkıları ile düzenlenen "Deprem Altyapılara Etkileri, Altyapıların Yönetimi ve Kazısız Teknolojiler Çalıştayı" İGDAŞ konferans salonunda, Belediyelerin teknik personeli, DSİ, İSKİ ve İGDAŞ gibi kamu kurumu mensupları ile çeşitli özel sektör temsilcileri ve sivil toplum kuruluşlarından katılımcılar ile gerçekleştirildi. Çalıştayda, üst yapıların yerine, altyapıların olası bir deprem karşındaki durum değerlendirilmesi yapıldı.

Çalıştayın açılışını yapan, Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği adına AKATED Yönetim Kurulu Başkanı Yasin Torun, AKATED'in kuruluş amacının altyapıların yönetimi ve kazısız teknolojilerin altyapıların kurulumu ve işletimindeki yerini vurguladı. Sonrasında söz alan Su Vakfı Yönetim Kurulu Başkanı Prof. Dr. Zekai Şen, içme su iletim ve dağıtım hatlarında, su sızıntılarının ve kaçaklarının bulunduğu ve Kazısız Rehabilitasyon Teknolojilerinin şebekede bulunan su kayıp ve kaçaklarını azaltmada önemli bir alternatif olduğunu belirtti.

AKATED tarafından düzenlenen Çalıştay Programına davetli konuşmacı olarak katılan Teksas Üniversitesi CUIRE Enstitüsü

direktörü Dr. Mohammad NAJAFI, konuşmasında günümüzde altyapı hatları alanında yeni hat oluşturma, yenileme ve rehabilitasyon amaçlı uygulanan Kazısız Teknoloji yöntemlerini detaylı olarak tanıtmış olup her bir yöntemin özelliklerine ve uygulama alanlarına değindi.

Dr. NAJAFI'nin konuşmasının sonrasında ilk oturuma geçilerek dünyada ve ülkemizde Kazısız Teknolojiler ve uygulamaları ele alınırken, ilk oturumun ilk konuşması İstanbul Arel Üniversitesi öğretim üyesi Prof. Dr. Fevzi YILMAZ



tarafından yapıldı. Prof. Dr. Fevzi YILMAZ konuşmasında altyapı rehabilitasyonların açık kazı ile yapılmasında toplam maliyet içerisinde sosyal maliyetin de bulunduğu, bu sosyal maliyetin Kazısız Teknolojiler ile 8 kat düşürülebileceğini vurguladı. Bunun yanında Prof. Dr. Fevzi YILMAZ, dünyadaki Kazısız Teknolojiler ve proaktif yönetim konularında yapılan çalışmalarını özetledi.

Birinci oturumda söz alan Borealis Türkiye Müdürü Ümit ÇORBACIOĞLU, kazısız teknolojilerde yüksek yoğunluklu polietilen boruların yoğun olarak kullanıldığını, bu nedenle bu malzemenin hammadde kalitesinin imalat aşamasındaki hasarları azaltmak için çok önemli olduğuna değinmiş olup özellikle çizilme ve darbelere dayanıklı polietilen boruların hat döşeme işlemlerinde kullanılması gerektiği ve polietilen boruların esnek olma özelliklerinden dolayı deprem dayanımını da sağlayabildiğini belirtti.

İkinci oturumda altyapıların oluşabilecek herhangi bir deprem sonrası durumlarının nasıl olacağı ve Kazısız Teknolojilerin kullanılması ile hatların deprem dirençlerinin artırılabilirliği konusu ele alındı. Oturumun açılış konuşmasını İGDAŞ Genel Müdürlüğü adına Etüd Proje ve Harita Müdürü Mustafa YALÇINKAYA yaptı. Mustafa YALÇINKAYA konuşmasında İGDAŞ'ın kendisine ait hatlarla ilgili durum değerlendirilmesinin yapılması üzerine İGDAŞ bünyesinde bir ekip kurduklarını, profesyonel destek alarak İstanbul şehri içerisindeki mevcut doğal gaz hatlarının durum tespitlerinin yapılmaya başlandığını belirtmiştir ve İGDAŞ'ın olası herhangi bir deprem için aldığı tedbirleri aktardı. Ardından konuşmasını yapmak üzere söz alan ADASU Genel Müdürü Dr. Rüstem KELEŞ, İzmit depreminin yıldönümünde depremden en çok etkilenen şehirlerimizin başında gelen Sakarya-Adapazarı'nın su iletim ve dağıtım hatlarının deprem öncesi durumu, depremdeki hasar durumu ve deprem sonrasında yapılanları aktarıp, Sapanca Gölü kuşaklama kolektörlerindeki yer altı suyu

sızmaclarını önlemek için Kazısız Teknolojilerin kullanılmasının gerekliliğine değindi. Ardından söz alan İSKİ-Abone İşleri Avrupa 1. Bölge Daire Başkanı Fatih YILDIZ, İSKİ'nin Kazısız Teknolojiler konusuna 1999 yılından beri tanıklığının bulunduğunu, aktif olarak 2003 yılında beri İSKİ bünyesinde uygulandığını belirtti. Ayrıca günümüzde kullanılan boru malzemelerinin deprem dirençliklerine göre sınıflandırılmasını, İstanbul'da içme su hatlarının deprem dirençliği yüksek boru malzemelerinin kullanıldığını da belirterek, dünyada deprem nedeni olmuş altyapı hasarlarını özetini aktardı.

İkinci oturumun son konuşması için deprem üzerine birçok çalışması bulunan Fyfe-Avrupa uzmanı Dr. İhsan Engin BAL söz almış olup, depremin her zaman olabileceğini, deprem konusunda yapılan çalışmaların hep üstü yapılar ile ilgili olduğu, altyapıların her zaman olduğu gibi bu konuda da ihmal edildiği, altyapıların da üst yapılar kadar önemli olduğunu ve bu konuda gerekli araştırma çalışmalarının yapılmasının artık bir zorunluluk olduğunu belirtti. Bu nedenle AKATED'in organize ettiği bu çalışmanın söz konusu çalışmalar için bir başlangıç olacağını ve bu konuda AKATED ile birlikte proje bazlı çeşitli çalışmaların yapılacağına da ayrıca değindi.

Ardından soru cevap kısmına geçilerek katılımcıların soruları, yorum ve görüşlerinin ardından ikinci oturum sonlandırıldı. Konuşmacılara plaket verilmesinin ardından İGDAŞ Genel Müdürlüğü'nce katılımcılara verdiği akşam yemeği ile bir gün süren çalıştay programı son buldu.

Çalıştaya Marmara Belediyeler Birliği'ni temsilen Çevre Yönetim Merkezi Direktörü Aynur Acar katıldı.

(Bu yazı Marmara Belediyeler Birliği'nin resmi internet sitesinde 23.08.2010 tarihinde yayınlanmıştır. Bkz. <http://www.marmara.gov.tr/NewsDetail.aspx?newsId=1113>) ■



“Gelişmiş Ülkeler, Kazısız Çalışıyor”

Marmara Belediyeler Birliği ile Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği (AKATED) işbirliğiyle, Birliğin Eminönü’nde bulunan merkez binasında Kazısız Altyapı Teknolojileri konulu seminer verildi. Dernek Başkanı Torun, ABD, Almanya, İngiltere, Fransa ve Japonya başta olmak üzere pek çok gelişmiş ülkede bu teknolojinin kullanıldığını söyledi.

Altyapı İnşaatındaki Güncel Gelişmeler ve Kazısız Teknolojiler isimli seminere, Belediyelerin Fen İşleri Müdürlüğü, Çevre Koruma Müdürlüğü, Park ve Bahçeler Müdürlüğü personeli ile İBB’ye bağlı iştiraklerin personeli katıldı. Programın açılış konuşmasını yapan Birlik Yazı İşleri Müdürü Züver Çetinkaya, bir doktorun bir insanın iç organlarındaki rahatsızlıkları hiçbir operasyona ihtiyaç duymadan gözlemleyip, müdahale

edebildiği bir tıp teknolojisine benzettiği kazısız altyapı inşaatlarını, ülkemiz için önemli bulduğunu söyledi. Çetinkaya, STK’larla işbirliği yapmaya devam edeceklerini de sözlerine ekledi.

“GELİŞMİŞ ÜLKELER KAZISIZ TEKNOLOJİYE GEÇİYOR”

Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği (AKATED) Yönetim Kurulu Başkanı Yasin Torun, Marmara Belediyeler Birliği’ne teşekkür ederek başladığı konuşmasında, bu teknolojinin ABD, Almanya, İngiltere, Fransa ve Japonya başta olmak üzere pek çok gelişmiş ülkede kullanıldığını belirtti. Torun, sözlerine, yerel yö-



netimlerin kazı ve hafriyat çalışmalarına çok ciddi bütçeler ayırdığını, her şeyden öte kazısız altyapı teknolojisinin sürdürülebilir bir çevre endişesi taşıdığını ifade etti. Mayıs ayında Berlin’de yapılacak olan Uluslararası Kazısız Teknolojiler Fuarı’na da dikkat çeken Torun, AKATED olarak orada olacağını haberini de verdi.

“KAZISIZ TEKNOLOJİ YAYILIRSA, MALİYET DE DÜŞER”

AKATED Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Ahmet Güleç’se konunun teknik yönünü detaylandıran bir sunum yaptı. Sunumunda kazısız teknoloji sınıflarını izah eden Güleç, “Bizim elimizde sihirli bir değnek yok, bu da tamamen kazısız bir teknoloji değil ama kazı işini ne kadar minimize edersek hem çevreyi o kadar az tahrip etmiş oluruz, hem de bu teknolojinin yayılmasıyla maliyeti düşürürüz” dedi.

“BELEDİYELER MESAFELİ DAVRANMAMALI”

Son olarak AKATED Kurumsal İlişkiler Danışmanı Mücahit Namlı, belediyeler açısından kazısız teknolojilerin önemine vurgu yaparken, “Bu teknoloji, bizim belediyelerimizin henüz çok bilmediği bir teknoloji ve maalesef insanlar bilinmeyenden çekinirler” dedi. İSKİ’nin bunu uzun süredir uyguladığını ve yüksek bir maliyetinin olmadığını, dolayısıyla belediyelerin bu yeniliklere mesafeli davranmamaları gerektiğini de hatırlatan Namlı,

“Şuanda bu teknolojinin Türkiye’deki kullanımı, %1 bile değil.

Ülke ekonomisi ve kaynakların israf olmaması için, bu seviyenin yükselmesi gerekiyor” diyerek sözlerini tamamladı.

(Bu yazı Marmara Belediyeler Birliği’nin resmi internet sitesinde 01.03.2011 tarihinde yayınlanmıştır. Bkz. <http://www.marmara.gov.tr/NewsDetail.aspx?newsId=1510>) ■



ALTYAPI UYGULAMALARINDA DEVRİM: KAZISIZ TEKNOLOJILER

▼ **Prof. Dr. Fevzi YILMAZ** - Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Öğretim Üyesi
f.yilmaz@fatihisultan.edu.tr

29. Uluslararası Kazısız Fuar ve Kongresi (International No Dig Berlin) 2-5 Mayıs 2011 tarihleri arasında Uluslararası Berlin Su etkinliği ile birlikte Berlin/Almanya'da gerçekleştirildi. Kazısız boru döşeme metotlarını kapsayan bu etkinlikte 34 ülkeden 696 şirket ürün ve makinelerini sergilediler. Dünyanın dört tarafından gelen 35.000 ziyaretçi inceleme, saha uygulama ve vaka-bilimsel sunulara katılma faaliyetlerinde bulundular.

Ülkemizden, Uluslararası Kazısız Teknoloji Cemiyeti (ISTT) üyesi olan AKATED (Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği) sergi açarak 15 kişilik delegasyonla katıldı. Türk heyeti, öğretim üyeleri, belediye görevlileri ve sanayicilerden oluşmuştu. İşin ilginç yönü, İstanbul'un 2014'e en kuvvetli resmi aday olmasıydı (Kazısız İstanbul-No Dig İstanbul). AKATED yöneticilerinin (Başkan Yasin Torun, Başkan Yardımcısı Ahmet Güleç ve diğerleri) yaptığı hazırlık, aldığı destek mektupları (Bakanlıklar ve Belediyeler) ve yürüttüğü lobi faaliyetleri sonuç

vermeye başlamıştır. Bu gelişme, ülkemizin tanıtımı, kazısız teknolojinin farkındalığı ve bilinirliği açısından çok önemlidir.

Kazısız teknoloji nedir?

Günümüzde borulu sistem altyapı hizmetlerinin inşası ve rehabilitasyonu iki şekilde yapılabilmektedir. Bunlar; klasik açık kazı teknolojisi ve kazısız teknolojidir (KT). Açık kazı inşaa ve rehabilitasyonunda ihtiyaç duyulan veya problemin olduğu hat boyunca kazı yapılarak hattın döşenmesi söz konusudur. Kazısız

teknolojide adından da anlaşıldığı gibi kazı, hafriyat, toz ve duman yoktur (ihmal edilecek kadar azdır). Kuzey Amerika Kazısız Teknoloji Cemiyeti'nin (NASTT) tarifine göre, "Kazısız teknoloji, yeraltı hatlarının döşenmesi, değiştirilmesi, incelenmesi, yerlerinin tespit edilmesi ve kaçakların belirlenmesi eylemlerinin toprak yüzeyinden en az kazı yapılarak gerçekleştirilmesidir".

Kazısız teknoloji çevrecidir, yenilikçidir, ekonomiktir ve güvenlidir.

Yeraltındaki borular ve kablolar ağı çok büyüktür ve şehirleşme ile giderek artmaktadır. Gömülü olan borulu hizmet yatırımlarının toplam uzunlukları, o yerdeki toplam yol-sokak uzunluğunun yaklaşık 5 katıdır. Örneğin, İstanbul'da su-atıksu sistemi için 28.000 kilometreye yakın boru hattı mevcuttur. En uzun 14.000 kilometreyi bulan su dağıtım hattı, en kısası ise yaklaşık 2.000 km'lik büyük çap ana su isale hattıdır. Atıksu, yağmur suyu ve kanalizasyon hat uzunluğu ise 12.000 km üstüdür (2010). Ülkemiz genel istatistik bilgileri henüz tamamlanmamıştır ve aynı nüfus büyüklüğüne sahip İngiltere rakamları örnek alınabilir. İngiltere'de 396.000 km su, 353.000 km kanalizasyon, 275.000 km gaz ve 482.000 km elektrik kablo hattı vardır.

Su-atıksu hatları için bugün iki gerçek yaşanmaktadır: a) Artan şehirleşme ile yeni hat ihtiyacı, b) Yaşlanma (eskime), artan hidrolik kapasite, toprak-trafik yükü ve ihmal nedeniyle hatlarının yenilenmesi-bakımı ihtiyacı. Önümüzdeki 5 yıl içinde İstanbul'a atıksu (kanalizasyon) bağlamında, 2.000 km'lik yeni boru hattı, yaklaşık 1.000 km'lik ise yenileme boru hattı (rehabilitasyon) gerekeceği tahmin edilmektedir.

Atıksu hatları derindir, içme suyu ve doğalgaz hatlarına göre en az 2 kat pahalıdır.

En küçük boyutta bile olsa ortalama bir kazı maliyeti 1.500 TL'dir (İngiltere). Kazı nedeni ile trafiğin aksamasının da bir maliyeti vardır. İngiliz İnşaat Mühendisleri Enstitüsü bir caddede kazı nedeniyle trafiğin aksamasının ortaya çıkardığı maliyeti yaklaşık 10.000 TL olarak vermiştir.

Yeraltı hatlarının döşenmesi ve bakımı sahipleri olan belediyeler ve yol yetkilileri için yoğun uğraş alanıdır. 1997'de İngiltere'deki yollar

ve yaya yolları çeşitli nedenlerle (yeni servis, tamir veya bakım için) bir yıl içinde 4 milyon kez kazılmıştır. Sadece Londra'da 2004'de 1 milyon kazı yapılmıştır. Tokyo'da yalnızca kanalizasyon hattı sızması için yılda 1.000'i aşkın müdahale yapılmaktadır.

Neden kazısız?

Almanya'daki toplam kanalizasyon hattı uzunluğu 486.000 km'dir. Alman Kazısız Teknoloji Derneği (GSTT) Başkanı Prof. Dr. Jens Hoelterhoff'un Berlin için yaptığı çalışma dikkat çekicidir:

"Kazısız teknoloji tarihi 26 yıl önceye dayanır, Berlin, bu teknolojilerin doğduğu ve en çok uygulandığı kenttir. Boru içi robotik fotoğraflama, inceleme, astarlama ve bölgesel tamir faaliyetleri, bu gün daha teknolojik-uzmanlık eksenli yayılma ve hat döşemeye dönüşmüştür.

3,4 milyon nüfuslu Berlin'de son 26 yılda yapılan kazısız teknoloji uygulaması ile (780 km'lik yeni atıksu hattı ve ev bağlantıları) 67 milyon avroluk inşaat tasarrufu elde edilmiştir. Bu para, Berlin Sular İdaresi (BWB) tarafından diğer su inşaat projelerine aktarılmıştır. Ayrıca, 780 km kazısız teknoloji uygulaması ile açık kazı için aşağıda verilen problemlerden kaçınılmıştır;

- 2,4 milyon metreküp toprak hafriyatı,
- 1,3 milyon metrekarelik yol yüzeyinin kazınması ve tekrar kapatılması-kaplanması,
- 198.000 kamyon toprağın şehir içinden taşınması,
- 212 milyon metreküp yer altı suyunun çekilmesi (Bu bir yıllık Berlin su ihtiyacıdır),
- Kazısız ekipmanlarına göre 3 kat (fazla) karbondioksit emisyonu ve
- Ağaçlar ve canlı tabiatın tahribatı (KT ile ağaç altındaki borular değiştirilebilir).

Bunlar ve bir çok nedenlerden (gürültü, toz, yer altı ve üstü değerlerin zarar görmesi gibi) dolayı kazı çok gerekli ve zorunlu ise yapıl-

malıdır. Ana seçenek kazısız teknolojidir. Kazılı teknolojilerin topluma verdiği toplam göreceli rahatsızlık dereceleri (Fransa);

- Ses-gürültü: %98,
- Toz ve kirlilik: %58,
- Ulaşım gecikme: %55,
- Eve endişeli girme: %50'dir.

Kazısız yöntem yeni eğilimlerden biri olup, eski veya yeni hat inşası trafik ve çevre rahatsız edilmeden diğerine göre daha kısa süre ve maliyetle gerçekleştirilir.

Batılı ülkelerin büyük merkezlerinde atık su rehabilitasyonunda KT'nin toplama oranı %50'yi aşmıştır. Bu İstanbul'da % 20'ye yakındır. Diğer borulu sistemlerde yüzdeler farklı farklıdır.

Kazısız teknolojiler

Yeni hat döşeme: Yatay yönlenmiş delme (Horizontal Directional Drilling) ile boru döşeme en önemli kazısız teknoloji yöntemi olup örnek verilebilir. Bu sistemde önce kırıcılı kafa yeni hat açar veya eski hat içini genişletir. Aynı veya farklı kafa açılan oyuğa yeni boruyu çeker. 3000 metreye kadar muhtelif çap boru uzunluğu sağlanır (nehir, körfez geçişleri gibi). Boru çakma (Jacking) ve tunelleme (Micro-tunneling) ise toprağın metrelerce altında (20 m'ye kadar) basınçlı hatlar (İçme su, 1800 mm çapa kadar) için uygulamadır.

Kazısız rehabilitasyon teknikleri:

Kimyasal harç ile sıvama teknikleri, boru astarlama, kaymalı astarlama, yerinde kürlleme ile astarlama (CIPP), deforme baskı boru ile astarlama, parça astarlama, ısı ile şekil alan plastik(F/F) boru sürme, boru patlatma, robotik rehabilitasyon sistemleri.

İçten ve dıştan boru hattı inceleme teknikleri: Kapalı devre televizyon kamera (CCTV) ileri sistem kamera (SSET), Radyografi, Termografi, Akustik emiyon, Magnetik teknik, Ultra ses,

Titreşim, Kızılötesi, Mikrodalga, Lazer tarama sistemleri.

Sonuç

"Gözden ırak, gönülden ırak" atasözümüz her ülkede yansımaları bulmaktadır. Örneğin İngilizler yakın manadaki "Out of sight, out of mind – Gözden ırak, düşünceden ırak" sözcüğünü çok kullanırlar. Bu sözler adeta yeraltındaki borular, yatırımlar ve servisler için söylenmiş gibidir. Yeraltı sistemlerinde aktif olarak çalışmayan insanların çok azı ayaklarının altında yatan karmaşık boru ve kablo ağını ve önemini anlar. Gömülü servisler ister yerel otorite, ister hükümet olsun karar vericiler tarafından da zaman zaman az önemli görülür ve ihmal edilir.

Bu gün itibarıyla, AB normları yeni yükümlülükler getirmektedir. Boru malzeme, döşeme, sahiplenme ve koruma alanlarında kurallar gelmiştir. Yönteme dönük kurallar da gelecektir. Şaşırtıcı olan ve Berlin'de uygulanan bir yaptırım: Toprakta atık boru bırakılmamalıdır (Çevre boyutu). Böyle bir durumda, su idaresi kullanılmayan her metre boru için 5 avro ceza ödeyecektir. Ülkemiz belediye ve su idarelerinin bu gerçekleri göz önünde tutmaları gerekmektedir.

Yeni hat, eskiyen veya rehabilitasyon gerektiren boru hatları (Özelde kanalizasyon hatları) iki ayrı teknikle (Kazılı ve/veya kazısız) döşenmektedir. Küresel eğilimler, yer altı borulu sistemlerin kazısız olarak döşenmesi ve yenilenmesi (rehabilitasyon) yönündedir. Sanat eserlerinin korunması, sağlık, güvenlik, ekonomi, hijyen v.b. yönüyle KT teknikleri önemli enstrümandır. Bu alanda, farkındalık ve bilinç oluşturulmalıdır.

2010 yılında kurulan AKATED'in (Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği) 2014 Kazısız'a İstanbul'u en kuvvetli resmi aday yapması her türlü övgüyü hak etmektedir.

İstanbul bu etkinliği, 2010 Avrupa Kültür Başkenti olması, dünyada en çok ziyaret edilen 7. büyük kent olması ve 3 tarihe beşiklik etmesi ile çoktan hak etmiştir. Bekleyelim ve görelim. Kazısız ve gürültüsüz İstanbul diliyorum.

Bu yazı Dünya Gazetesi'nde 14.05.2011 tarihinde yayımlanmıştır. ■

Yeraltı Yapı Kimyasalları ve Ekipmanları

BASF
The Chemical Company



“İstanbul’un Kongre Elçisi Olun” programında “No Dig 2015 Kongresi” başarı hikâyesi

▼ Mustafa Bayraktar – AKATED Yönetim Kurulu Üyesi

“Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği” Yönetim Kurulu Başkanı Yasin Torun, “İstanbul’un Kongre Elçisi Olun!” programına “No Dig 2015 Kongresi” alınma süreci başarı hikâyesini paylaşmak üzere konuşmacı olarak katıldı.

2010’da 109 uluslararası kongreyi ağırlayarak dünyada 7’nci sıraya yükselen İstanbul’un bu konuma yükselmesinde rol oynayan kongre elçilerine plaket verildi. ICVB Başkanı Yalçıntaş, herkesi kongre elçisi olmaya davet etti.

İstanbul Kongre ve Ziyaretçi Bürosu’nun (ICVB) uluslararası kongre ve toplantıların İstanbul’a kazandırılması amacı ile ikincisini düzenlediği “İstanbul’un Kongre Elçisi Olun!” programı ve ödül töreni Haliç Kongre Merkezi’nde gerçekleştirildi.

Törende dünyada 7. Kongre Şehri konumuna yükselen İstanbul’un bu konuma gelmesinde katkılarından dolayı 109 kongre elçisine onur plaketleri verildi.

Törene Kültür ve Turizm Bakanlığı Müsteşarı Özgür Özaslan, İstanbul Valisi Hüseyin Avni Mutlu, ICVB Başkanı Murat Yalçıntaş, ICVB Yönetim Kurulu Üyesi THY Genel Müdürü Temel Kotil konuşmacı olarak katıldılar. Toplantıda ayrıca TÜRSAB Başkanı Başaran Ulusoy, TURROB Başkanı Timur Bayındır, TUREB Başkanı Şerif Yenen, TÜROFED İkinci Başkanı Seçim Aydın, SKAL İstanbul Başkanı Vedat Bayrak, gibi turizm meslek örgütlerinin Başkanlarının yanı sıra sektörün önde gelen isimleri de yer aldı.

TUGEV ve ICVB Başkanı Murat Yalçıntaş, törende yaptığı konuşmada, kongre turizminin geçtiğimiz son 10 yıl içinde kaydettiği gelişmelere dikkat çekerek, İstanbul’un geldiği bu önemli noktada, sektöre odaklı tanıtım faa-

liyetlerini üstlenen destinasyon pazarlama örgütü ICVB’nin başarılı ve sektörel entegre çalışmaları, ulusal dernek ve birliklerin destekleriyle yıllardır gerçekleştirdiği stratejik, efektif tanıtım ve pazarlama faaliyetlerinin etkin rol oynadığını belirtti.

Yalçıntaş, “Bu seferberlikte aynı vizyon ile tüm pazarlama çalışmalarımızda yanımızda olan Kültür ve Turizm Bakanlığımız, İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığımız, THY ile güç birliğimiz kurumsal güç birliği ve başarının örneğidir” dedi.

Yalçıntaş, bu güçbirliğini geliştirmek için ICVB olarak 2007’de başlattıkları “İstanbul’un Kongre Elçisi Olun” kampanyasının dernek, birlik ve akademik çevrelerle işbirliğine katkısına dikkat çekti.

Kongre Elçisi olmaya davet

“İstanbul’un dünyanın ilk 10 ve Avrupa’nın ilk 5 şehri arasında yer almasını hedeflemiştik, bunu başarmanın gururunu yaşıyoruz” diyen Yalçıntaş, herkesi kongre elçisi olmaya davet etti.

Yalçıntaş’ın açılış konuşmasının ardından kürsüye gelen Kültür ve Turizm Bakanlığı Müsteşarı Özgür Özaslan, kongre turizminin geldiği



noktaya dikkat çekerek yaptığı konuşmasında bu alanda çalışan ICVB olmak üzere tüm kurumlara teşekkür etti.

İstanbul Valisi Hüseyin Avni Mutlu ise İstanbul’u ‘gurur şehrimiz’ olarak tanımladı. Kentin dünyada daha iyi tanınması için çalıştıklarını ve çok hızlı bir gelişme içinde olduklarını ifade eden Mutlu, kongre turizmindeki dünya 7’liğimizin daha yukarılara tırmanması gerektiğinin altını çizdi.

İstanbul’u dünyaya bağladıklarını ifade eden THY Genel Müdürü Temel Kotil de, hedeflerinin her yıl İstanbul’a en az bir uluslararası kongre kazandırmak olduğunu altını çizdi.

Başarı hikâyeleri

Törende, 2011 yılında İstanbul’un kazandığı, 2015 yılı NO DIG Konferansı ve 2017 yılı “WFNS-Dünya Nöroşirurji Kongresi’nin elçile-

ri; AKATED Yönetim Kurulu Başkanı Yasin Torun ve Türkiye Nöroşirurji Derneği (TNDER) Başkanı Prof. Dr. Murat Bavbek, ICVB ile işbirliklerini ve İstanbul’a kongre kazandırma tecrübelerini paylaştılar.

ICVB tarafından hazırlanan Kongre Elçisi filmi ile İstanbul kongre turizminin dünyadaki başarısı, önümüzdeki yıllarda kongre turizmi gelişmeleri, gerçekleşecek kongre ve çalışmaların da paylaşıldığı törende;

2010 yılında İstanbul’a 109 kongre kazandırarak dünya 7’inciliğine yükselmesinde rol oynayan 109 kongre elçisine darphanede özel olarak bastırılan onur plaketleri verildi.■



Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu “Kazısız Teknolojiler Türkiye Zirvesi”nde

▼ **Abdulkadir Aydın** - AKATED Yönetim Kurulu Üyesi

Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu, Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği (AKATED) öncülüğünde İstanbul’da düzenlenen “Kazısız Teknolojiler Türkiye Zirvesi”nin açılışında konuştu.

Orman ve Su İşleri Bakanı Sn. Prof. Dr. Veysel Eroğlu’nun tezrifleri ve açılış konuşmaları ile başlayan Zirvede yurt içinden ve yurt dışından çok değerli konuşmacılar yer almıştır. Çevre ve Orman Bakanlığı (E) Müsteşarı Sn. Prof. Dr. Hasan Zuhuri Sarıkaya, ISTT Başkanı Sn. Prof. Dr. Samuel Ariaratnam, ISTT Başkan Yrd. Sn. Derek Choi, ISTT İcra Kurulu Direktörü Sn. John Hemphill, GSTT İcra Kurulu Direktörü Sn. Dr. Klaus Beyer, FSM Üniversitesi’nden Prof. Dr. Fevzi Yılmaz, İstanbul Teknik Üniversitesi’nden Prof. Dr. Hanifi Çopur ve AKATED yöneticilerinin konuşmacı olarak katıldığı etkinliğimize ülkemizdeki kamu kurumlarımızdan, üniversitelerimizden, sivil toplum kuruluşlarımızdan ve özel sektörümüzden temsilcilerin yanı sıra Almanya, Fransa, Hollanda, Romanya, Bulgaristan, Yunanistan gibi ülkelerden yabancı dinleyiciler de iştirak etmişlerdir.

Prof. Dr. Veysel Eroğlu konuşmasında, altyapı konusuyla alakalı Van’da yaşanan depreme dikkati çekti. Altyapı sağlam olmadan, üstyapı inşa etmenin doğru olmadığını ifade eden Prof. Dr. Eroğlu, şunları söyledi:

“Kanalizasyon sisteminden, şebekesine kadar, haberleşme tesisinden, yoluna kadar her şey yapıp, ondan sonra da üstyapı yapılırsa isabetli olur. Ülkemiz deprem bölgesinde yer alıyor. Yani ülkemizin neredeyse 2 bölü 3’ü yüksek şiddetli deprem riskine maruz. Nitekim Van’da büyük

deprem oldu. Burada çürük zemine yapılan çürük binalar, 600’ün üzerinde kişinin hayatını kaybetmesine sebep oldu. Bu çok büyük bir acı. Dolayısıyla bizim, mühendisler olarak, artık meseleyi çok ciddi ele almamız lazım. Bir depremde eğer altyapınız iflas ederse, deprem sonrası çalışmalar fevkalade aksar. Biz mesela İstanbul’da şebekeyi yeniledik. 1999’daki Marmara’yı etkileyen depremde sağlam altyapı yaptığımız yerde hiçbir hasar meydana gelmedi. Deprem hemen sonrasında da sistemi kontrol ettik ve bütün İstanbul’a su vermeye başladık. Depremde hayatlarını kaybedenlere Allah’tan rahmet diliyorum”

Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu, fedakâr Japon yardım gönüllüsü Atsushi Miyazaki’nin hayatını kaybetmesinin üzüntüsü içerisinde olduğunu belirterek, bunu hem Japon Hükümetine hem de kendisinin ailesine ilettiklerini söyledi.

“Bakanlık Olarak Her Türü Desteği Vermeye Hazırız”

Prof. Dr. Veysel Eroğlu, Türkiye’de AKATED gibi bir derneğin kurulmasının çok isabetli bir karar olduğunu belirterek, “Bakanlık olarak her türlü desteği vermeye hazırız” dedi.

Kazısız teknolojilerle alakalı konferansın 2015 yılında İstanbul’da gerçekleştirileceğini duy-

maktan da son derece mutlu olduğunu dile getiren Prof. Dr. Eroğlu, Türkiye’nin, bilhassa da İstanbul’un, kongre merkezi olma yolunda çok mesafe kat ettiğini söyledi.

Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu, kazısız teknolojiler ile alakalı olarak konunun önemini çok iyi vurgulanması gerektiğini ifade ederek, şöyle dedi:

“Kazısız teknolojiler o kadar önemli ki şehirdeki trafik problemi, kazıdan kaynaklanan bir takım gürültü problemleri gibi birçok problemi ortadan kaldıran, sessiz, sedasız, şehrin normal yaşayışını etkilemeden problemi çözen bir sistemdir.

Biz de bunu geçmişte çok iyi bir şekilde kullandık. Bilhassa da kullanmaya mecbur kaldık. 1994 yılında Sayın Başbakanımız İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı kazandığı zaman ben de o zaman Teknik Üniversitede Çevre Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanıyım. Başbakanımız beni o zaman İSKİ’nin başına davet etti. Doğrusu çok irkildim. Hakikaten 1994 Mayıs’ında, İSKİ’nin hali yürekler acısıydı. Para yoktu, altyapı yoktu, su yoktu, hatta 15 günde bir su verdiğimiz yerler vardı. Şebekenin yüzde 65’i kaçırıyordu. Atık suların ancak yüzde 5’i toplanıyordu. Tabii başladık ve kısa sürede su problemini çözdük. 600 tane tesisi 8,5 yıllık genel müdürlüğüm döneminde açtık. Ama burada hakikaten kazısız teknolojilerden çok fazla istifade ettik. Bilhassa atık su tünellerinde kazı teknolojilerinin çok fazla faydasını gördük. Eminönü tarafındaki atık suları, Unkapanı’ndaki ana kollektöre bağlamak için kazı yapmamız gerekiyordu. Orada bir defa zemin çürük, tarihi eserler problemi var, kazı yapılması halinde yapıların kayma riski var, dolayısıyla düşündük taşındık, Türkiye’de ilk defa boru itme metoduyla biz orayı çok rahat bir biçimde sessiz sedasız, trafik problemi olmadan, tarihi eserlere zarar vermeden, yandaki yapıların kayma riski olmadan, bunu tamamladık.”

Altın Boynuz denilen Haliç’in eskiden kokuşunun 2 kilometre öteden hissedildiğini ifade eden Prof. Dr. Veysel Eroğlu, bunu çözümlen de hassas teknolojilerle mümkün olduğunu, Haliç’e atık su girmemesi için kuzey ve güney tarafından Kasımpaşa, Dolmabahçe ve





Baltalimanı'na kadar olan noktaya atık su tünellerini sessiz sedasız inşa ettiklerini kaydetti.

Prof. Dr. Eroğlu, Haliç'teki atık su çalışmalarının açık bir şekilde yapılmasının mümkün olmadığını vurgulayarak, Haliç'te önceden hiçbir canlının yaşamadığını, şu anda ise 33 tür balığın bulunduğunu, burada bulunan 5 milyon metreküp çamurun kazı yapmadan bertaraf edildiğini anlattı.

Haliç'teki çamurları Alibeyköy'deki bir taş ocağına bastıklarını ifade eden Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu, dolayısıyla Haliç'teki çamurun çöktüğünü, üstteki suyu da filtre etmek suretiyle geri verdiklerini, bunu İstanbul'daki kimsenin hissetmeyeceği bir şekilde, koku ve trafik problemi olmadan hallettiklerini, taş ocağını da doldurarak spor merkezi yaptıklarını belirtti.

Prof. Dr. Veysel Eroğlu, kazısız teknolojilerin daha sık bir şekilde kullanılması gerektiğine işaret ederek, Tuzla ve Sarıyer'deki tünelleri mikro tüneller kullanarak, yine bu teknolojiyle yaptıklarını söyledi.

Bu teknolojinin çok da ucuz olduğuna dikkati çeken Prof. Dr. Eroğlu, şunları kaydetti:

“Trafikteki problemler gibi maddi kayıpları, insanlara verdiği

rahatsızlığı dikkate alırsanız, kazısız teknolojiler, daima daha ucuz ve daha uygundur.

Mavi Tünel'de bu teknoloji kullanılıyor. 17 bin 34 metre uzunluğunda dev bir tüneli inşa ediyoruz. Şu anda 1005 metre kaldı. Yani 2012 sonunda bitecekti, bu yılsonunda bitiriyoruz. Böylece, Konya Ovası'na 414 milyon metreküp suyu akıtacağız. Bu da tamamen sessiz, sedasız, kimseyi rahatsız etmeden yapılan bir işlem. Şu anda Türkiye'nin en büyük kalkınma projelerinden birisi olan GAP'ta çok büyük tüneller var. Bir tanesi de Suruç'ta 95 bin hektarlık alanı sulayacak olan bir tünel var. 17 bin 185 metre uzunluğunda. Sessiz sedasız bir şekilde '12 Aralık 2012'de saat 12.12'de bitirin' diye arkadaşlara talimat verdik. Zamanla yarışıyoruz, çünkü kaybedecek vaktimiz yok. Kazısız teknolojileri geliştirmenin çok büyük faydası var. Eskiden tünel açma maliyeti çok fazla olduğu için bazı hidroelektrik santraller fizibil olmuyordu. Ama şimdi tünel açma teknolojileri ile artık bizim yenilebilir enerji dediğimiz, potansiyeli daha büyük miktarda kullanmak mümkün. Tünelleri açan makineler oldukça pahalı. Çapları alırken, çok fazla küçük almak lazım. Yani bir metre yerine 1,5 metre standart çap almaları lazım ki tünel açma ▶

makineleri kullanılabilirsin. Aksi takdirde, çöplük haline getirirsiniz. Tünel açan bütün kurumların bunu yapması lazım.”

Tünel açma makineleri kullanacak operatörleri yetiştirmenin önemine işaret eden Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu, bu konuda Bakanlığın ve İŞKUR'un her türlü desteğe hazır olduğunu ifade etti.

Prof. Dr. Veysel Eroğlu, yedek parçaların, Türkiye'de üretilmesi konusunda gayret gösterilmesi gerektiğini vurgulayarak, Türkiye'de işletme bakımına çok fazla dikkat edilmediğini, kurumların mutlaka açılan tünellerin bakımını ve durumunu kontrol etmeleri gerektiğini söyledi.

İSKİ'de bulunan arkadaşlarına da, Unkapanı ile Eminönü arasındaki boru itme metodu

ile olan tünelin incelenmesini istediğini belirten Prof. Dr. Eroğlu, Maltepe'den Kadıköy'e, Kemerburgaz'dan, Sarıyer'den Baltalimanı'na gelen tünellerinin incelenmesinde fayda olduğunu ifade etti.

“Kazısız Teknoloji Şart”

Orman ve Su İşleri Bakanı Prof. Dr. Veysel Eroğlu, kazısız teknolojileri kullanmanın ve yaygınlaştırmanın şart olduğunu kaydederek, AKATED'i de atmış oldukları bu adımdan dolayı tebrik ettiğini, Bakanlık olarak da bu önemli hususta her türlü desteği vermeyi istediklerini söyledi.

İstanbul'un artık dünya kongre merkezi olmaya aday olduğunu dile getiren Prof. Dr. Veysel Eroğlu, bu yılın “Dünya Ormanlık” yılı olarak ilan edildiğini, Mart ayında da New York'da kendilerinin katıldığı “Dünya Ormanlık Zirvesi ve Formu”nun gerçekleştiğini, 2013 yılında düzenlenecek zirvenin de İstanbul'da yapılmasının oy birliği ile kararlaştırıldığını anlattı. ■



Altyapı Tespit Teknolojileri

▼ Abdullah SARIKAYA – Enermak Enerji Mak. ve İnş. San. Tic. Ltd. Şti.

Gömülü olarak bulunan içme suyu boru, kanalizasyon, doğalgaz, elektrik, telefon, fiber vb. hatların konum, güzergah, derinlik ve hat üzerinde bulunan elemanların (hidrant, vantuz, tahliye, pano, ek yeri v.b.) kazı yapmaksızın tespit edilip haritalanması için gerekli tüm teknik ve teknolojiler aşağıda anlatılmaktadır.

En yaygın kullanılan teknikler;

Metalik Boru&Kablo Hattı Tespiti

Malzeme cinsi metal veya metal alaşımı olan boruların ve kabloların konum ve derinlik tespitinde, Elektro Manyetik (EM) tespit dedektörleri kullanılmaktadır. Metal (iletken) hatların etrafında mevcut bulunan manyetik alanının tespitini yapan dedektörler vasıtasıyla borunun yüzeydeki konum tespiti gerçekleştirilir. Bu manyetik alan boru üzerinde mevcut bulunmadığı durumlarda ise, sinyal üretici (Verici) vasıtasıyla boru hattı üzerinde manyetik alan oluşturulur ve boru hattı güzergâh tespiti gerçekleştirilir.

Boru hattında verici ile manyetik alanın oluşturulması 3 farklı yol ile yapılmaktadır. Direkt bağlantı, Kelepçe ile bağlantı ve İndükleme yöntemleri ile tespitlerde kusursuz bir çalışma sağlanmaktadır.

Yer Altı Radarları

İletken olmayan hatların tespitinde yüksek teknolojili yer altı radar (GPR) sistemleri yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu sistemin çalışma prensibi, kendi içerisinde belirli frekanslarda oluşturduğu elektromanyetik ses dalgalarının, yeraltına nüfus ederek toprak yapısından farklı yoğunluklarda ki objelerden ve/veya borulardan yansıtılarak oluşturduğu ekoların, dijital ekran üzerinde grafiksel değerlere dönüştürmesi sayesinde boru hattının güzergâh ve de-

rinliklerinin tespit edilmesini sağlamaktadır. GPR ekipmanlarıyla, boru üst noktası ile yüzey arasında yükseklik tespit edilmektedir.

Altyapı tesislerinin tespiti konusunda dünyanın kabul ettiği tüm teknik ve teknolojiler aşağıda listelenmiştir.

Teknikler & Teknolojiler:

Mevcut Bilgi

- Dowsing (Çatal Çubuk)
- Infra-red Görüntüleme
- Akustik Yer Belirleme
- Elektromanyetik Yer Belirleme
- Yer İçine İşleyen Radar (GPR)

Mevcut Veriler

- Kurumların harita ve çizimleri; gömülü boru ve kabloların mevcudiyeti ve pozisyonu ile ilgili aşırı miktarda bilgi içerir.
- Ne bilgi olursa olsun temin etmek, yer tespiti için ilk basamak olmalıdır.

Beraberindeki problemler

- Bilgi yanlış veya eksik olabilir ve her zaman sahada yer tespiti yapılarak teyit edilmesi ve tamamlanması gerekir.

Dowsing

- Tekniklerin en eskisi olarak kabul edilmektedir ancak teknolojik, dolayısıyla gelişime açık değildir.
- Fındık ağacı dalı ve benzerleri, bu anlaşılmaz ve ilginç sanatın pratikteki uygulayıcıları tarafından kullanılmaya devam edilmektedir. ▶

- Kullanım kolaylığı kesin olan tek özelliğidir.

Infra-red Görüntüleme

- Gömülü boru ve kablolar kendilerini çevreleyen topraktan veya alandan farklı ısıya sahiptirler.
- Bu teknoloji özellikle atıksu ve ısıtma borularındaki kaçak ve boşlukların bulunmasında kullanılır.

Akustik Tespit

- Su kaçaklarının tespitinde kullanılan geleneksel teknolojidir.
- Gömülü metal su ve/veya plastik gaz borularına verilen gürültünün dinleme yöntemiyle tespit ve takip edilmesidir.
- Bu teknolojinin başka bir varyasyonu da kablo hata tespitinde kullanılmaktadır.

Elektromanyetik Tespit

- Gömülü hatların tespiti ve takibinde dünya genelinde kullanılan en büyük ve yaygın bir teknoloji haline geldi.

- Metalik nitelikteki yer altı hatlarından gelen elektromanyetik alanı tespit eden antenlerle donatılmıştır.
- Bu teknoloji, diğer teknolojilerde mümkün olmayan; yer altından gelen geniş bilgileri sağlama avantajına sahiptir.

GPR

- Radar teknikleri; yer üzerinden yapılan izleme ve yer tespitinde doğru bilgiler sağlamak için geliştirilmiştir.
- Gömülü kamusal hatların tespitinde, özellikle plastik-beton borular ve fiber kabloların tespitinde teknolojinin doğal ve faydalı bir gelişimidir.
- Bu teknolojinin farklı bir varyasyonu zemin etütlerinde, yeraltı katmanlarının tespitinde, maden rezervi araştırmalarında, deprem araştırmalarında ve diğer tüm jeolojik çalışmalarda kullanılmaktadır.

Yer altı tespit tekniklerinin her biri kullanım alanına göre önem kazanıyor. En iyi enstrüman seçimi yapabilmek için mutlaka uygulamanın yapılacağı yere dair geniş bilgilerin edinilmesi tavsiye edilir. ■



AKATED üyesi Hasan Vardar İnşaat şirketinin yetkilisi Sn. Murat Esener ile boru hatlarının kaplanması üzerine bir söyleşi gerçekleştirdik

▼ Akın Kaplan - AKATED Yönetim Kurulu Üyesi

AKATED: Ülkemizdeki altyapı uygulamaları ve firmanızın altyapı kaplama faaliyetleri hakkında bilgi verebilir misiniz?

Murat Esener: Türkiye’de daha çok bilinen şekliyle altyapı işleri kazılarak yapılır. Örneğin bozulan ya da çürüyen kanalizasyon hatları için iş makinesi gelir sokağı kazar, boru değiştirilir ya da hiç yapılmamışsa yeni kanalizasyon hattı ya da içme suyu hattı döşenir. Dolayısıyla kazılarak yapılan tüm işlerde büyük iş makineleri gerekir.

Altyapıda kazılarak yapılan uygulamalar yerine kazılmadan “Kazısız Teknolojiler” in ülkemizde de uygulanması için 2005 yılında Kazısız Teknolojiler faaliyete geçmiştir.

Pek çok altyapı işi yapan bir firma olarak, bu işlerin yurtdışında daha farklı yapıldığını, kazı yapmadan yapıldığını inceleyip görmüştük. Bu tür çalışmalar İstanbul’da da gündeme geldi.

Bu sistemle bozulmuş ya da deforme olmuş bir kanalizasyon çok daha kısa sürede onarı-

labiliyor ya da yenilenebiliyor. Kazmadan yeni bir boru koyabiliyorsunuz. Amerika’da kazılmadan yapılan işle kazılarak yapılan işin oranları yüzde 75’e yüzde 25’tir. Yani yüz tane iş varsa 25’i kazılarak, 75’i kazılmadan yapıyor. Avrupa’da da durum çok benzer.

Dolayısıyla biz de şirket olarak bu alana, kazısız kanal işlerine yatırım yaptık. Bu sistem Türkiye’de kanalizasyon hatlarıyla başladı ama içme suyu hatları, petrol ve doğalgaz hatları için de uygulanabiliyor. Biz de bu şekilde başladık ve kazı yapmadan kanalizasyon hatlarını yeniliyoruz.

Nasıl yapılır sorusuna kısaca anlatmak gerekirse, bir kanalizasyon hattı üzerinden anlatalım. Sokaktaki kanalizasyon kapağını kaldırıp hiç kazı yapmadan içeriye bir uygulama gerçekleştiriyoruz ve 5-6 saat içinde 150-200 metrelik bölümünü yenileyebiliyoruz.

Burada önemli olan kanalizasyon sisteminin ölmemiş olmasıdır. Bunu da zaten görüntüleme-tespit çalışmalarımızla otaya koyuyoruz.

Operasyonun 3 aşaması var. Önce tespit yapacağımız kanalizasyonun temizlenmesi gerekiyor. Ardından özel kameralı görüntüleme robotumuzla kanalizasyonun ne durumda olduğunu dolmuş mu, çökmüş mü olduğunu belirliyoruz.

Yolladığımız robot içerde hem çekim hem ölçüm yapıyor. Diyelim ki bir çatlak varsa robot, çatlakta ne kadar bir açıklık var, kaç santim, kaç milim bunları tespit ediyor. Hattın çap daralmasını, eğimini tespit ediyor. Elde ettiğimiz tespitleri bir rapor halinde ilgili İdareye sunuyoruz. ▶



Eğer hat tamamen bitmemiş, çökmemişse içinin kaplanarak yenilenmesini ya da değiştirilmesini öneriyoruz. Bunu da kazısız teknolojilerin gerekli yöntemi ile kazı yapmadan onarıyoruz.

Bu onarım işine kısaca Türkiye’de kaplama operasyonu olarak adlandırılıyor ve bu kaplama işinde polietilen bir boru koymuş oluyorsunuz ve bu beton künklerle inşa edilen hatlardan daha dayanıklı hale geliyor. Zaten atık su boruları da özellikle özel sektörde artık polietilen ya da polipropilen borulardan kullanılıyor. Fakat beton boruların maliyetlerinin ucuz olması ve üretim tesislerinin çalıştırılması ihtiyacı gibi nedenlerden dolayı daha çok tercih ediliyor. Ama o hattı baştan değiştirmek yerine bu malzeme ile kapladığınızda polietilen ya da polipropilen boru yerine geçiyor ve üstelik de çok daha uzun ömürlü hale geliyor.

AKATED: Bu kaplama malzemesini biraz anlatır mısınız?

Murat Esener: Temizliği yaptık, tespitini yaptık ve çözüme karar verdik. Karar da içinin kaplanması. Hattın çapı değişik olabilir. İstanbul’da genelde hatlar 300 milimetre yani 30 cm çapından başlayıp 1600 santimetrelere kadar ki bunlar daha çok kolektör ana toplayıcı hatları, arıtmaya kadar giden hatlardır, değişik çaplarda olabiliyor. Daha büyük hatlar da mevcut. İstanbul’un altında, eski yerleşim yerlerinde tonoz tünel olarak tabir ettiğimiz eskiden kalan ve çok sıkıntılı durumda olan kanallar da mevcut. Bunların çapı 2 metreyi geçenleri de kare kesit olan 1’e 1,5 olanları da var. Yumurta kesit olanlar da var. Dolayısıyla değişik çaptalar ve bunların hepsinin içinin kaplanması mümkün.

Bizim kullandığımız malzeme yurtdışından ithal bir malzeme. Henüz bu Türkiye’de üretilmiyor, ama üretilmesi için çalışmalarımızı sürdürüyoruz.

Malzemenin ismi yurtdışında bilinen adıyla “liner” diye geçiyor ve bizim de Türkiye temsilcisi olduğumuz Danimarkalı Aarsleff firması tarafından üretiliyor. Aarsleff sadece bu



konuda değil diğer müteahhitlik alanlarında da iş yapan çok büyük bir firmadır. Yani Liner dediğimiz bu malzeme ki Danimarkalılar buna İngilizce “bag” diyor. Yani bildiğimiz çanta-torbanın İngilizce adı bag olarak adlandırılıyor. Ama dünyada çok yoğun uygulaması olan bu malzeme, Liner olarak geçiyor. Malzemenin iç tarafta kalan kısmı polyester keçe, dış tarafı da polietilen ya da poliüretilen ile kaplı. Kanalizasyona bunu uyguladığımızda, polietilen kısmı kanalizasyonun içinde kalıyor. Keçeli kısmı ki keçeli kısmına biz özel kimyasallar da uyguluyoruz, o da dış tarafta kalıp hem kanalizasyonun çeperine yapışıyor hem de zaman içinde bizim 2-3 saatlik kürlenme operasyonumuz sonucunda sertleşmiş oluyor.

Tespit yapıp kanalizasyon hattı belirlendikten sonra örneğin Moda’da yapılması gereken 60 metre uzunluğunda bir kanal belirlendi. Ölçüm yapılıyor ve malzeme buna göre hazırlanmaya başlanıyor. Hazırlık kısmında malzemenin keçe kısmının içine metrede ne kadar kimyasal koyacağımızı üretici firmanın belirlediği özgün formüller üzerinden yapıyoruz. Burada kullanılan ana komponent polyester reçinedir. Reçinenin sertleşmesi ve kürlenmesini sağlamak için de “Trigonox” ve “Perkadox” kimyasallarını kullanıyoruz. Bunu yaparken de et kalınlığı çok önemlidir ve et kalınlıklarına göre formülleri de mevcuttur. ▶



Uygulamaya hazırlanan "Liner"ın içine kimyasallarını koyduktan sonra buz kalıbının içinde uygulama yapılacak sahaya götürüyoruz. Kimyasallar sıcakta tepkimeye geçtiği için soğuk ortamda muhafaza edilmesi lazım. Hazırlan "Liner" salyangoz tabir ettiğimiz basınçlı bir kazanın içine sarılıyor. Daha sonra bunu basınçlı havayla şişirmek suretiyle kanalın içine uyguluyoruz. Yani bir balonu bir şişenin içine üfleme gibi... Polyester keçe kısmı dışarıda kalmak kaydıyla malzeme açılıyor ve kanal içine gidiyor. Tabi kimyasal da yüklenmiş olarak gidiyor... Burada tabi hiçbir şekilde kazı yapılmadığı için orada tüm trafik akıyor. Daha sonra 25-30 dereceden başlayıp 90 dereceye kadar artırdığımız buhar ya da su kürelemesi ile kimyasalın tepkimesini sağlıyoruz. Yine 90 dereceden geriye sifira doğru soğutarak sertleşmesini sağlıyoruz. Bu uygulama bittikten sonra kanalın içinde tek bir parça boru oluşmuş oluyor. Artık eski künk boruya ihtiyaç kalmıyor. Tek parça olduğu için bağlantılı olmadığı için yüzde yüz sızdırmazlık sağlıyor. Yani kanalizasyon hattının toprağa karışma riski kesinlikle ortadan kalkıyor. Aslında kanalizasyon sularının toprağa karışması büyük bir sızıntıdır. Türkiye henüz bunun yeterince farkında değil ama Avrupa tahrip olmamış kanallarını bile yeraltı sularına sızmasını diye yeniliyor.

AKATED: Bu malzemenin dayanıklılığı ne kadar zamandır?

Murat Esener: Bu malzeme normal nizami şartlarda üretici firmanın 50 senelik garanti-

sine sahip. Tüm malzemeler yine yurtdışındaki üniversitelerden sertifika onayıyla alınmış malzemeler. Yani kullandığımız malzemenin garanti şartları ve geçerlilik durumları, bunların hepsi mevcut. Dolayısıyla 50 sene garanti veriliyor. Zaten bir kanalın ömrü 35 senedir. Bu malzeme ancak kasıtlı bir şekilde tahrip etmek isterseniz ki o bile çok zor ancak o zaman zarar verebilirsiniz.

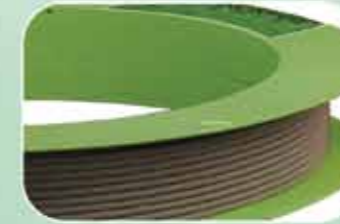
AKATED: Bu kaplama yaptığınız sistem sadece kanalizasyon için değil, içme suyu şebekelerinde de kullanılıyor değil mi?

Murat Esener: Biz her sene bunun üzerine koyarak gitmeyi düşünüyoruz. İlk başta küçük çaplı kanalizasyon hatlarının kaplanması arkasından daha büyük çaplı hatlara geçilmesi, büyük çaplardan sonra hattın değişmesi gibi. Şu anda bana kalırsa bu uygulamanın kanalizasyon hatlarının yanında içme suyu hatlarında kesinlikle daha fazla yapılması lazım. Çünkü içme suyu hatları bizim için çok daha değerli hatlardır. Fakat içme suyu hatları, kanalizasyon hatları kadar çalışması rahat hatlar değildir. Şöyle ki; halkın suyunun kesilmemesi gerekir. Çünkü bir saat su kesilse, neden kesildiği önemli olmaz, hepimiz şikâyet ederiz. Ancak maalesef daha büyük ve uzun vadeli sıkıntıları istemiyorsak 1-2 saate bu tür kısıntılara katlanmamız gerekebilecek. Öte yandan içme suyu hatları basınçlı hatlardır. Yani kanalizasyon hattı gibi bacayı açıp kanalı görmek falan gibi bir şansımız yok. Bir tedavi yapmanız gerektiğinde mutlaka o hattın suyunu keseceksiniz. Biz zaten kanalizasyonda da o hattın suyunu kesiyoruz. Fakat kanalizasyon biz bunu tıkama şekliyle yapıyoruz. Her iki taraftan öncelikle kanalı tikiyoruz içindeki suyu vakumlayıp boşaltıyoruz ve boş kanalın tespitini yapıyoruz. Dolayısıyla içme suyu hatlarında da bu şekilde olmak zorunda ama şu anda uygulama oranı oldukça az. Ancak her şekilde bu sistemle içme suyu hatlarında yapılacak bir yenileme, eski usul yöntemlere göre çok daha hızlı olacaktır.

Bir içme suyu hattını yenilemeniz gerektiğinde o bölgeye vereceğiniz suyu, hattın yenilenmesi süresince kesmeniz gerekecek. 1.5 km'lik bir hattı kazarak yaptığınızda süre uzadığı için o süre boyunca su akmayacak, trafik durabilecek oradaki esnaf şikâyet edecek. Dolayısıyla bizim bu kaplama sistemiyle 3-4 saatte yapabiliyoruz. Halen içme suyu hatlarında kanalizasyon hatları gibi sürekli bir tespit yapılmıyor ancak kaçaklar, çökmeler olduğunda bu işler gündeme geliyor. ■

SERT YÜZEY KAYNAK KAPLAMA

Metal Aşınmalarınıza Tam Çözüm!



✓ Technogenia ürünlerinde kullanılan Spherotene®, patentli "Soğuk Pota" tekniği ile eritilerek, küresel tungsten karbür taneceklerinin sıvı halde püskürtülmesiyle üretilir.

Spherotene®, aşınmaya karşı benzersiz direnç kazandırarak, kaplanan yüzeyin ömrünü artırır.

✓ Tungsten karbür konsantrasyonu; tungsten karbür tanecekleri arasında kalan boş alanlara bağlıdır. Değişik boyutlardaki tungsten karbür taneceklerini doğru orantıda karıştırarak bu boşlukları en aza indirmek mümkündür.

Technogenia ürünlerinde, olabilecek en yüksek tungsten karbür konsantrasyonuna ulaşılabilir oranlar kullanılarak, aşınmaya karşı mukavemet, en yüksek seviyeye getirilmiştir.

Technogenia ürünleri, sert yüzey kaplama için Spherotene® ve nikel alaşım karışımından yapılan, çok yüksek performanslı esnek kaplama telleridir.

Technogenia ürünleri, oksiasetlen kaynak yöntemi ile kolayca uygulanır.

Technogenia ürünleri, aşınmaya maruz kalan parçaların, direncini artırmak ve çalışma ömrünü en üst düzeye çıkarmak için kullanılır.

Technogenia ürünleri ile, düşük maliyetle; hızlı ve etkili onarımlar yapılabilir.



TECHNOGENIA
TECHNODUR®-TECHNOSPHERE®

MATES MAKİNA TESİSAT SANAYİ VE TİC. A.Ş.
Işıklar Köyü No:1, 34075 Kemerburgaz - İSTANBUL / TÜRKİYE
Tel: 0 212 206 52 12 pbx - Faks: 0 212 206 52 11
E-posta: info@mates-e.com Web: www.mates-e.com

SU KAYIP KAÇAKLARI

▼ Mehmet BAHAR – Su Kayıp Kaçakları Kontrol Uzmanı

www.sukayipkacak.com

Su Kayıp Kaçakları dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok büyük ve önemli problemlerden birisidir fakat önlenmesi veya azaltılması mümkündür. Bunun için programlı bir şekilde sürekli olarak mücadele etmek gerekmektedir. Dergimizin bu sayısında konuları ana başlıklarıyla açıp diğer sayılarımızda da devam etmeyi ve bu konuda su temin edicileri ve ilgilileri bilgilendirmeyi amaçlamaktayız.

SU KAYIP KAÇAKLARI ARAMA PRENSİBİ

Sistemik Kayıp Kaçak Arama; Dağıtım sistemindeki Önlenmesi Mümkün Kayıpları düşük bir seviyeye getirilmesinde ve getirilen bu düşük seviyeyi sürdürülebilir seviyede sabit tutabilecek konumda kalmayı başarmalarında İçme Suyu Bakım personeline yardımcı olmaktadır.

Sistemik Kayıp Kaçak Arama, bakım işlerinin ayrılmaz bir parçası olup her türlü içme suyu bakım çalışmalarının en önemli kısmını oluşturmaktadır.

Bu bölümde bazı teknik terimlerle konuyu daha geniş anlatacak olursak:

1. Gelir Olarak Kaydedilemeyen Su (GOKS) Miktarı Hususunda Temel Bilgiler

A.GOKS un Bileşenleri

İçme Suyu Şirketlerinin GOKS'u kontrol altına almayı hedefleyen bir stratejiyi planlayıp uygulamaya başlamadan önce GOKS'un bileşenlerini anlayıp kavramaları önemli bir konudur. Tanımlar, Almanya Ekonomik İşbirliği Bakanlığı, Dünya Bankası ve DVGW Almanya'nın belgelerinden ve makalelerinden alınmıştır.

2. Kayıt Altına Alınmamış Su Miktarı veya Su Kaybı Miktarı

"Kayıt Altına Alınmamış Su" (KAAS) terimi kolayca anlaşılacak bir terimdir. Bu terim, ölçülsün veya ölçülmesin, temin edilen net içme suyu miktarı (dağıtım şebekesine giren su debisi) ile (sarfiyat) arasındaki farkı ifade eder.

Tüketilen ama abone sayaçları tarafından kaydedilmeyen (Camii, Çeşme, Park, Bahçe vb...) veya aksine yerel yönetim tarafından veya halkın başka amaçlı kullanması bakımından kayıt altına alınan sudur. Bu su miktarı 'fiziksel olmayan' (İdari Su Kaybı) olarak adlandırılır ve hesaplara kayıp gelir olarak yansıtılır. Bu yasal olmayan (kaçak, izinsiz) bağlantılar vasıtasıyla tüketilen suyu da içerir.

Kaçaklar nedeniyle meydana gelen ve 'fiziksel' kayıp olarak adlandırılan su kaybıdır. Bu, kaynakların israfı anlamına gelir ve hesaplara üretim kaybı olarak yansıtılır.

Her bir kategorinin yüzdelik oranı farklı ülkelerde önemli ölçüde değişiklik gösterir. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bu oran düşmekle birlikte geri kalmış ülkelerde bu oran yükselmektedir.

3. Gelir Olarak Kaydedilemeyen Su (GOKS) Miktarı

Sayaçların okunmuş olduğu bir sistemde gelir, tüketici sayaçlarının kaydedilen toplam su ▶

miktarı için tespit edilen ücretlerden veya bazen de tahmini ortalama tüketime göre elde edilir. Üretilen ve ücreti ödenmemiş her türlü su, 'gelir olarak kaydedilemeyen su' (GOKS) olarak adlandırılır. Tanımı basittir, ancak gerçek rakamın tespit edilmesi beraberinde bazı zorlukları da getirir.

Temin edilen su maliyeti ve toplanan para arasındaki farktan hesaplanan GOKS miktarı değeri iki kategoride sınıflandırılabilir.

A-Fiziksel Kayıplar:

Dağıtım şebekesinde meydana gelen sızıntı ve kaçaklardan kaynaklanan su kaybıdır.

B-Fiziksel Olmayan (İdari) Kayıplar:

Devlet kuruluşlarına veya diğer kamusal amaçlarla ücretsiz olarak dağıtılan su miktarı;

Yasal olmayan bağlantılar vasıtasıyla tüketilen su miktarı;

Abonelere verilen ancak sayaçlarda kaydedilmeyen su miktarı. Az miktardaki tüketimden veya abonelerin su tesisat sistemindeki küçük kaçaklardan veya sayaç gerektiği şekilde çalışsa bile başka hiçbir su alımı olmadığı zaman sayaç tarafından kaydedilmeyen ve damlayan musluklardan kaynaklanan düşük debileri de kapsayabilir;

Abonelere dağıtılan ancak sayaç arızalı olduğu için kaydedilmeyen su miktarı;

Abonelere dağıtılan ancak miktar çok düşük tahmin edildiği için (ödemenin tahmini tüketim miktarına göre hesaplanması durumunda) ücretlerinin tam olarak tahsil edilmediği su miktarı;

Hangi nedenle olursa olsun sayaç okuyucu kayıtlarında kaydı bulunmayan abonelere verilen su miktarı

4. Tüketim (Sarfiyat)

Sayaç ölçümü yapılsın veya yapılmıyorsa farklı kategorilere (özel, kamu, sanayi, ticari, devlet...) dâhil aboneler tarafından tüketilen su miktarıdır. Söz konusu tüketim, su ölçümünden sonra meydana gelen kaçakları ve boş sarf edilen suları da içermektedir.

Söz konusu tüketim ayrıca bakım prosedürleri için, yani boruların yıkanıp temizlenmesi, inşaat ve basınç deneyi vs. için kullanılan suları da kapsamaktadır.

5.İsraf (Zarar)

Sayaç okuması yapıldıktan sonra (Geçmişte dünyada) sabit su ücreti alınması sebebiyle insanların gereksiz kullanımları ve ayrıca kusura boru ve armatürler yüzünden israf edilen su miktarı. Bu, GOKS kapsamında olmamasına rağmen fiziksel bir kayıptır.

6.Su Kaçağı

Su temin sisteminin aboneler sayaçlarına kadar olan bütün kısımlarındaki, örneğin ana hat borularındaki, su depolarındaki (rezervuardaki), dağıtım şebekesindeki, ev bağlantılarındaki ve bütün dağıtım sistemi içerisindeki her türlü armatürlerdeki kaçaklar nedeniyle meydana gelen su kayıplarıdır.

Bu sayımızda konu başlıkları itibarı ile bir giriş yaptıktan sonra diğer sayılarda önlenmesi mümkün olmayan kayıplar, minimum gece debisi, ana sayaçların hatalı ölçümleri, abone sayaçlarının hatalı ölçümleri, vb. ayrıntılarıyla devam edilerek konular incelenecektir. ■



Su İletim Sistemlerinde Lifli Polimerlerle Kazısız Onarım ve Güçlendirme Yöntemleri

Yrd. Doç. Dr. İhsan Engin BAL

İstanbul Teknik Üniversitesi, Deprem Mühendisliği ve Afet Yönetimi Enstitüsü

Gittikçe artan şehirleşme ve daha karmaşık hale gelen yeraltı hizmet ağı nedeni ile, su iletim hatlarında kazılı teknolojiler ile yapılan onarım ve güçlendireler yerini mecburen kazısız teknolojilere bırakmaktadır. Özellikle trafik sıkışıklıklarına ve kolektif gündelik hayatta meydana gelebilecek diğer aksamlara tahammülü olmayan büyük şehirlerde kazısız teknolojiler sıklıkla kullanılmaktadır.

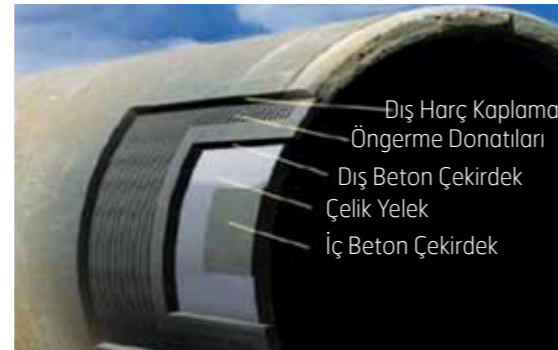
Bu makalede, su iletim hatlarında kullanılacak ve kazısız bir onarım ve güçlendirme yöntemi olan lifli polimerler uygulamasına değinilecektir. Lifli polimerlerin diğer yöntemlere göre avantajları ve kullanılmalarının gerekeceği durumlar irdelenecektir.

Su İletim Hatlarında Yapısal Problemler

Su iletim hatlarında su idarelerinin karşılaştığı problemlerin çoğu sızdırmazlık ile alakalı konulardır. Ancak yine de problemlerin önemli bir bölümünün boru hattının yapısal bozukluklarından kaynaklandığı bilinen bir gerçektir. Bu yapısal bozukluklar geçen zaman ile birlikte ortaya çıkmakta, su iletim hatları her zaman göz önünde olan yapı sistemleri olmadığı için de sistemin göçme noktasına ulaşmasına kadar ilerleyebilmektedirler.

Özellikle 60 ve 70'li yıllarda en çok tercih edilen boru tipi "Öngermeli Beton Silindirik Boru" (Türkiye'de ÖBSB, İngilizce'de Prestressed Concrete Cylinder Pipe: PCCP), bkz Şekil 1 ve Şekil 2, ve "Boyuna Öngermeli Beton Boru" (Türkçe'de BÖBB ve İngilizce'de NCP) şekindedir. Dünyada İkinci Dünya Savaşı'nın bitmesi ile birlikte başlayan inşaat ve altyapı hamlesinin bir sonucu olarak, ÖGGB ve BÖBB borular,

Türkiye ve Avrupa dahil dünyanın pek çok yerinde yoğunlukla kullanılmıştır. Geçen 40-50 senelik periyotta bu borular ekonomik ömürlerini tamamlamışlar ve ciddi problem sinyalleri vermeye başlamışlardır. ▶



Şekil 1. Öngermeli Çelik Yelekli Beton Boruda Katmanlar



Şekil 2. Bir ÖGGB Kesiti

BÖBB borularda çelik yelek bulunmaz iken, çelik yeleğin olduğu katmanda boyuna öngerme donatıları yer alır. Boyuna öngerme donatılarını keserek menhol oluşturmanın imkansız olması nedeni ile, menhol girişi gerekli olan yerlerde ÖGGB kullanılır. Bir diğer fark da, ÖGGB borularda muf bulunmaz iken, BÖBB borularda boyuna öngermelerin kafa ankrajları nedeni ile muf bulundurma zorunluluğu vardır.

Türkiye ve Avrupa'da en çok BÖBB tercih edilirken, Amerika'da beton boruların neredeyse tamamı ÖGGB olarak inşa edilmiştir. Genel olarak Avrupa'da ve Türkiye'de işletme basınçları küçük iken (2-6 bar mertebesi), Amerika'da bu değer 10-15bar mertebesine çıkmaktadır. Yüksek basınçlar ve genelde 6-8mm kalınlığındaki çelik yeleğin en son göçme anına kadar bir emniyet sübabı görevi görerek enerjini biriktirmesi nedeni ile, Amerika'da ÖGGB sistemlerinde patlamalar (Türkiye'de genelde asbest borularda gördüğümüz "kapak atma" hadisesi) gerçekleşebilmektedir.

Öngermeli beton borularda problem genel olarak dışardaki harç tabakasının bozulması ve su geçirgenliğinin artması ile ilgilidir. Bu tabakanın bozulması dökülmesi ile yüksek dayanımlı çelik öngerme donatıları ve (var ise) çelik yelek rutubete maruz kalır ve zamanla korozyon nedeni ile aşınır (bkz. Şekil 3).



Şekil 3. ÖGGB Borularda Dökülen Dış Harç ve Korozyona Maruz Kalan Öngerme Donatıları (Fyfe Europe'ın izni ile)

ÖGGB ve BÖBB tiplerinde sık rastlanan problemlerden biri de hidrojen sertleşmesidir. 70'lerde üretilen bazı öngerme çubuklarında bulunan yüksek orandaki hidrojen, bu çubuklarda reaksiyona ve bunun neticesinde de mevcut dayanımın düşmesine neden olmuştur. Sürekli çekme gerilmelerine maruz kalan çubuklar en sonunda bu gerilmelerin dayanımı aşması nedeni ile, başka bir dış etken olmasa bile, kopabilmektedirler.

Lifli Polimerler İle Boru Hatlarında Onarım ve Güçlendirme

Dışarıdan bir ters gerilme veren yüksek dayanımlı öngerme donatılarının kopması borudaki denge durumuna değiştirmekte, özellikle içeriden dışa doğru olan basınca karşı koyan mekanizma zarar görmektedir. Bu durumda kazı yapılarak dışarıdan müdahale edilmesi (dıştan ardgerme vermek veya dıştan lifli polimer uygulamak, gibi) esasen en ucuz çözümdür. Ancak kazının mümkün olmadığı veya tercih edilmediği durumlarda içeriden bir çözüm geliştirmek gereklidir.

Genelde küçük çaplı ve basıncı nispeten daha düşük borularda birden fazla onarım ve güçlendirme yöntemi bulmak mümkündür. Ancak çap ve basınç arttıkça, düşük dayanımlı malzemelerin, örneğin cam elyafı ile yerinde priz alan uygulamaların (CIPP) etkinliği düşmekte ve yapısal problemin çözümünde yetersiz kalmaktadırlar. Şekil 4'te verilen matriste, basınç ve çapa bağlı olarak kullanılabilir onarım ve güçlendirme yöntemleri gösterilmiştir. Basınç ve çapın artması ile birlikte kullanılabilir tek kazısız yöntem olarak karbon LP uygulaması kalmaktadır.

Basınç	Çap (mm)									
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
2	Diğer Yöntemler					Sadece Karbon LP				
4	Diğer Yöntemler					Sadece Karbon LP				
6	Diğer Yöntemler					Sadece Karbon LP				
8	Diğer Yöntemler					Sadece Karbon LP				
10	Diğer Yöntemler					Sadece Karbon LP				
12	Diğer Yöntemler					Sadece Karbon LP				

Şekil 4. Basınç ve Çapa Bağlı Olarak Uygulanabilecek Kazısız Onarım ve Güçlendirme Yöntemi

Yukarıda bahsedilen durum esasen ince cidarlı dairesel bir kesitte gerilme dağılımının nasıl olduğu ile alakalı bir durumdur. Böylesi bir kesitte iç basınçlardan kaynaklı çeper gerilmesi, sw, Denklem 1'deki gibi olacaktır [AWWA, 2004].

$$\sigma_w = \frac{P.D}{2t} \quad (1)$$

Burada içeriden kaplanacak malzemenin dayanımı sw ile doğrudan ilintilidir. Dolayısı ile basınç ve/veya çapın artması, bu basınca karşı koyacak malzemenin dayanımının da lineer olarak artmasını gerekli kılmaktadır.

Gerçekte basınçlı ve büyük çaplı beton bir borunun LP ile tasarımının yapılması, yukarıda bahsedildiği kadar basit değildir. Öncelikle ▶

borunun iç basınç taşıma kapasitesinin sıfıra inip inmediğine bakmak gereklidir (Fyfe, 2011). Eğer borunun kendi başına taşıyabildiği yükler ihmal edilebilecek düzeyde ise, o zaman borudan bağımsız tasarım yapmak gereklidir. Ancak eğer boruda bir miktar da olsa taşıma kapasitesi kaldı ise, o zaman kalan bu taşıma kapasitesinin uygulanacak karbon LP ile ilişkide olacağını da dikkate alarak kompozit bir tasarım yapmak gerekmektedir.

Tasarımın ardından en önemli adım uygulamadır. Uygulamanın muhakkak uzman bir ekip tarafından, güvenlik kriterleri dikkate alınarak ve boru hatlarında bulunan yüksek nem ile uzun zaman içinde uyumlu çalışabileceği kanıtlanmış malzemeler kullanılması gereklidir. Su idaresi üretici/uygulayıcı firmadan ayrıca kullanılacak malzemelerin su ile temasında insan sağlığına zarar olmadığına dair raporları, malzeme deney ve sertifikalarını, ayrıca benzer işlerdeki deneyimi istemelidir zira inşaat mühendisliğindeki mevcut LP uygulamaları içerisinde en zoru ve en çok bilgi ve tecrübe isteyen boru hatlarında yapılan uygulamadır.

Kopmuş donatı miktarı sayısı, piyasada mevcut çeşitli yüksek teknoloji ürünü yöntemler ile ve hatta hattın içerisinde su varken dahi tespit edilebilmektedir. Daha sonra, elde edilen "kopmuş öngerme donatısı miktarı" verisine ve yapılacak analiz ve tasarıma göre belirli sayıda katman adedi tasarlanmaktadır.

Uygun detaylandırma, güvenlik planı ve diğer lojistiklerin hazırlanmasının ardından uygulama başlanmakta, suyun en kısa sürede tekrar sisteme geri verilebilmesi için hızlı bir şekilde uygulama tamamlanmaktadır (bkz. Şekil 5). Genelde orta ölçekli bir uygulama için boru hattında 3-10 gün arasında sürebilen çalışmanın ardından sistem içme suyu geçişine tamamen uygun hale gelmektedir. Ayrıca karbon LP'nin inceliği nedeni ile (her katman 1mm'yi geçmez) hattan su geçişinde de bir debi azalması yaşanmamaktadır.



Şekil 5. Beton Bir Boruda İçeriden Karbon LP Uygulaması (Fyfe Co ve Fibrwrap LLC'nin izni ile)

Sonuçlar

Gelişmekte olan şehirler ve sürekli daha karmaşık hale gelen iletim sistemleri nedeni ile kazısız teknolojiler gün geçtikçe daha da vazgeçilmez hale gelmektedir.

40-50 yıl önce inşa edilmiş beton boru hatları bugün şehirlerin ve ulaşım ağlarının can damarlarında kalmış, ekonomik ömrün tamamlanmasından kaynaklı ortaya çıkan problemler şehir gündelik yaşamını olumsuz etkilemeye başlamıştır.

Bu makalede, yüksek basınçlı ve büyük çaplı beton borularda uygulanabilecek karbon lifli polimer ile onarım ve güçlendirme yönteminden bahsedilmiştir. Bu yöntem ciddi mühendislik bilgisi ve tecrübe gerektiren bir yöntem olmakla birlikte, başarılı uygulandığı takdirde şehir yaşamını hiç bir etki etmeden su iletim hattının problemleri noktasına doğrudan müdahale etmeyi ve hattın ekonomik ömrünü uzatmayı mümkün kılmaktadır.

Referanslar

AWWA (2004) "M11 - Steel Water Pipe: A Guide for Design and Installation (M11)", Fourth Edition, American Water Works Association, USA.

Fyfe (2011) "Fyfe FRP Design Manual", Fyfe Co LLC, San Diego, California, USA. ■



BETON ve YAPI KİMYASALLARI

BETON ve YAPI KİMYASALLARI



UTMOBILAB
UNDERGROUND TECHNOLOGY

◆ SHOTCRETE CHEMICALS
PÜSKÜRTME BETON KİMYASALLARI

◆ TBM CHEMICALS
TBM KİMYASALLARI

◆ CONCRETE ADDITIVES
BETON KATKILARI



RESEARCH
ARAŞTIRMA



DEVELOPMENT
GELİŞTİRME



APPLICATION
UYGULAMA

CONSTRUCTION CHEMICALS

Ofis: Mebusevleri İller Sokak No:23/1 Tandoğan-06580 - ANKARA

Tel: +90.312.212 99 90 (pbx) Faks: +90.312.212 99 89

Fabrika: Samsun Yolu 25.Km. Lalahan 06780 - ANKARA

Tel: +90.312.598 04 44 Faks: +90.312.598 04 42

ULUSLARARASI KATILIMLI KAZISIZ TEKNOLOJİLER KONFERANSI

1.GÜN ETKİNLİK PROGRAMI

2 EKİM 2012 SALI

09:00 - 09:30 AÇILIŞ VE KAYIT
09:30 - 11:00 AÇILIŞ KONUŞMALAR

Yasin TORUN
AKATED Yönetim Kurulu Başkanı
John HEMPHILL
ISTT İcra Kurulu Direktörü
Prof. Dr. Samuel ARIARATNAM
ISTT Yönetim Kurulu Başkanı
Dr. Ahmet Eşref FAKIBABA
Şanlıurfa Belediye Başkanı
Akif ÖZKALDI
DSİ Genel Müdürü
Sadrettin KARAHOCAGİL
GAP İdaresi Başkanı
Celalettin GÜVENÇ
Şanlıurfa Valisi
Prof. Dr. Veysel EROĞLU
Orman ve Su İşleri Bakanı
Cevdet YILMAZ
Kalkınma Bakanı

11:00 - 11:30 ARA

11:30 - 12:00

Dr. Rüstem KELEŞ - SASKİ Genel Müdürü
"Kazısız Teknolojiler ve Türkiye'deki Su İdarelerinin Uygulamaları"

12:00 - 12:30

Prof. Dr. Magdy Abou RAYAN - Uluslararası Su Teknolojileri Birliği Başkanı
"Kayıp/Kaçak Su Yönetimi (NRW) Uygulamalarında Uluslararası Yaklaşımlar"

12:30 - 13:30 ÖĞLE ARASI

13:30 - 14:00

Ümit CANTÜRK - TEKSU
"Kazısız Teknolojiler ve Türkiye'deki Kayıp/Kaçak Su Yönetimi (NRW) Uygulamaları"

14:00 - 14:30

Arcan HACIRAIFOĞLU - DOĞUŞ VANA
"Kazısız Teknolojiler ve Türkiye'deki Kayıp/Kaçak Su Yönetimi (NRW) Uygulamaları"

14:30 - 15:00

Onur KAYA - BORETEC
"Kazısız Teknolojiler ve Türkiye'deki Yatay Yönlendirilebilir Delgi (HDD) Uygulamaları"

15:00 - 15:30 ARA

15:30 - 16:00

Dr. İhsan Engin BAL - İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
"Kazısız Teknolojiler ve Su İletim Sistemlerinde Lifli Polimer Uygulamaları"

16:00 - 16:30

Abdullah SARIKAYA - ENERMAK
"Kazısız Teknolojiler ve Türkiye'deki Yeraltı Görüntüleme (GPR) Uygulamaları"

16:30 - 17:00

Mehmet PAZARCI - SAMPAS
"Altyapı Haritalama ve Bilgi Sistemi"

17:00 - 17:30

Şener POLAT - AKATED
"Kazısız Teknolojiler ve Avrupa'daki Kaplama (CIPP) Uygulamaları"

17:30 KAPANIŞ

2.GÜN ETKİNLİK PROGRAMI

3 EKİM 2012 ÇARŞAMBA

09:00 AÇILIŞ

09:00 - 09:30

Yasin TORUN - AKATED
"Kazısız Teknolojilerin Türkiye'deki Konumu ve Önemi"

09:30 - 10:00

Prof. Dr. Samuel ARIARATNAM - ISTT
"Uluslararası Boyutta Kazısız Teknolojilerin Dünü, Bugünü ve Yarını"

10:00 - 10:30

Doç. Dr. Cemal BALCI - İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
"TBM Seçimi ve Kaya Kesme Deneyleri"

10:30 - 11:00 ARA

11:00 - 11:30

Prof. Dr. Hanifi ÇOPUR - İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
"Türkiye'deki Mikro Tünelcilik Uygulamaları ve Kazısız Teknolojiler"

11:30 - 12:00

Dr. Gregor NIEDER - BOHRTEC GMBH
"800 mm altındaki Mikro Tünel Uygulamaları ve Almanya'daki 30 Yıllık Tecrübe"

12:00 - 12:30

Sezgin SEZGİN - İLÇİ İNŞAAT A.Ş.
"Suruç Tünelindeki Kazısız Teknoloji ve TBM Uygulamaları"

12:30 - 13:00

Prof. Dr. Nuh BİLGİN - İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
"Türkiye'deki Tünelcilik Uygulamaları ve Kazısız Teknolojiler"

13:00 - 14:00 ÖĞLE ARASI

14:00 - 17:00

14:00 - 16:00 TEKNİK TUR-SURUÇ TÜNELİ
16:00 KAPANIŞ

NOT: Türkçe - İngilizce ve İngilizce - Türkçe simültane tercüme yapılacaktır. Program içeriği ve konuşmacılar hususunda değişiklikler söz konusu olabilir."



MEKANİZE TÜNELCİLİK VE MİKROTÜNELCİLİK KISA KURSU

4 Ekim-2012 ETKİNLİK PROGRAMI

4 EKİM 2012			
Zaman	Konuşmacı	Konu	
08:30	09:00	Yasin Torun, Prof. Dr. Nuh Bilgin	Açılış Konuşmaları
09:00	10:00	Doç.Dr. Cemal Balci	Arazi ve Laboratuvar İncelemeleri
10:00	10:30		Kahve Arası
10:30	11:30	Dr.-Ing. E.h. Martin Herrenknecht Dr. Karin Böppler	Mekanize Tünelcilikte En Yeni Teknoloji ve Akımlar
11:30	12:30	Bahadır Çınar	Altyapı Tünelciliği
12:30	14:00		Öğle Yemeği
14:00	15:00	Prof.Dr. LeventÖzdemir	Açık ve Şildli Sert Kaya TBM'leri: Performans Tahmini, Makine Tasarımı, Lojistik Ekipman, Tahkimat, Pasa Nakliyatı
15:00	15:45	Taner Bilge	TBM'lerde Aşınmaya Karşı Koruma ve Astarlama Uygulamaları
15:45	16:15		Kahve Arası
16:15	17:15	Prof. Dr. Nuh Bilgin	Kazı Makinesi Seçimi ve Performans Tahmini: Türkiye'de Mekanize Kazı Uygulamalarında 25 Yıllık Deneyim
17:15	18:00	Fevzi Aksu	Şildli Tünelcilikte Zemin-Pasa Şartlandırmak için Mobil Karavan
18:00	18:30	Yapı Merkezi	İstanbul Boğazi Ottoyol Tünel Geçiş Projesi
19:00	22:00		Akşam Yemeği / Dinner

MEKANİZE TÜNELCİLİK VE MİKROTÜNELCİLİK KISA KURSU

5 Ekim-2012 ETKİNLİK PROGRAMI

5 EKİM 2012			
Zaman	Konuşmacı	Konu	
08:30	09:30	Prof. Dr. Daniele Peila	Pasa-Zemin Şartlandırma ve İtalya'da Pasa Basıncılı (EPB) TBM Uygulamaları
09:30	10:00	Muammer Çınar	Gazlı Zeminlerde TBM Uygulamaları
10:00	10:30		Kahve Arası
10:30	11:15	Suat Seven	TBM Uygulamalarında Kimyasallar
11:15	12:00	Prof. Dr. Nuh Bilgin	Sıkışan Zeminlerde TBM Uygulamaları, Göçükler ve Pratik Öneriler
12:00	13:30		Öğle Yemeği
13:30	14:15	Prof. Dr.Hanifi Çopur	Kollu Galerî Açma Makineleri ve Darbeli Kırıcılar, Makine Seçimi, Performans Tahmini, Uygulamalar
14:15	15:00	Dr.Mücahit Namlı	Türkiye'de Mikrotünel Uygulamaları
15:00	15:15		Kahve Arası
15:15	16:00	Özgür Savaş Özudoğru	Disk Keski İmalatı, Formasyona Uygun Disk Malzemesi Seçimi, Görüş ve Öneriler
16:00	16:15	Yasin Torun, Prof. Dr. Nuh Bilgin	Değerlendirme - Sertifika - Kapanış

NOT: Türkçe - İngilizce ve İngilizce - Türkçe simültane tercüme yapılacaktır. "Program içeriği ve konuşmacılar hususunda değişiklikler söz konusu olabilir."



İSTANBUL'DAKİ RAYLI SİSTEM HATLARININ DURUMU VE TÜNEL POTANSİYELİ

▼ Mücahit Namı - AKATED Kurumsal İlişkiler Danışmanı

İstanbul, 8.500 Yıllık tarihi ile Avrupa, Asya ve Afrika'da stratejik bir konuma sahip, kuzey güney uçları arası 43,5 km, doğu-batı uçları arası 165 km uzunluğunda, toplam yüzölçümü 5343 km² olan kıtalararası bir metropoldür. Türkiye'nin en büyük metropolü olan İstanbul, 13 milyonluk nüfusuyla Avrupanın 23 ülkesinden daha büyüktür.

İstanbul Büyükşehir Belediyesinin verilerine göre bu büyük şehrin 2004 yılında 11 milyon olan günlük yolculuk sayısı şu anda 23 miyona ulaşmış durumdadır. Yakın gelecekte 3 katına çıkması beklenen günlük yolculuk değerine karşın toplu taşımadaki raylı sistem kullanım oranının arttırılması hedeflenmektedir. Bu amaca yönelik olarak toplu taşımadaki raylı sistem kullanımının % 73 oranına yükseltilebilmesi için İstanbul'da ulaşılması hedeflenen

raylı sistem hattının toplam uzunluğu 640 km dir.

Açılışı 17 Ağustos 2012 tarihinde yapılan Kadıköy Kartal metrosuyla birlikte İstanbuldaki metro hattının toplam uzunluğu 102 km ye ulaşmıştır.▶

Buna mevcut olan 72 km uzunluğundaki banliyö hattı da eklendiğinde halihazırda İstanbul'daki raylı sistem hattının uzunluğu 174 km yi bulmaktadır..Yapımı devam etmekte olan 77 km uzunluğundaki Marmaray hattı (13.5 km si batımatüp tünel, 63.5 km si ise mevcut banliyö hattının metro standartlarına yükseltilmesi), 22 km uzunluğundaki Otogar -Bağcılar-İkitelli metro hattının, 20 km uzunluğunda Üsküdar-Ümraniye-Çekmeköy-Sancaktepe Mero hattının, 4,25 km uzunluğundaki Şişhane-Yenikapı-Aksray metro hattının tamamlanmasıyla 2014 yılına kadar İstanbuldaki demiryolu ulaşımın toplam toplu taşıma içerisindeki yüzdesi % 13 ten % 31 e yükseltilmesi hedeflenmektedir. Ayrıca, yakın zaman içerisinde 25 km uzunluğundaki Bakırköy-Beylik düzü Metro hattının, 9 km uzunluğundaki Bakırköy İDO- Kirazlıtepe Metro hattının, 25 km uzunluğundaki Kabataş Mahmutbey Metro Hattının ve 7 km uzunluğundaki Yenikapı-İncirli Metro hattının ihalesinin yapılması da planlanmaktadır.

Yapımına 2012 yılında başlanan Üsküdar-Ümraniye-Çekmeköy-Sancaktepe Mero hattı ile birlikte yakın zamanda yapılması planlanan raylı sistem hatlarının toplam uzunluğu yaklaşık 90 km dir.

Bu hatların çift tüp tünel yapılacağı düşünüldüğünde 180 km uzunluğunda bir metro hattının tünel olarak yapılması durumu sözkonusu olmaktadır. Bu tablo yakın zaman içerisinde İstanbul'daki tünel inşaatı potansiyelinin ne kadar yüksek olduğunu göstermektedir.

Özellikle planlanan zaman hedeflerinin çok sınırlı olması sebebiyle İstanbul 'da yapılması düşünülen raylı sistem tünellerinin, tünel açma makinesiyle yapılması tercih edilmektedir. Tünel makinesiyle tünel açılması yerleşimin yoğun olduğu şehir merkezlerinde kazı hızının artmasının yanısıra kazı emniyetini de arttırdığından tercihe şayan olmaktadır. Ancak, yanlış veya uygun olmayan tünel makinesinin tercih edilmesi, tünel açma makinesinde çalışan ekibin eğitimi ve tecrübeli olmaması planlanan zaman hedeflerinde ciddi sarkmalara sebep olabilmektedir. Planlanan zaman hedeflerine güvenli bir şekilde ulaşılabilmesi, doğru bütçe ve maliyet çalışmalarının yapılabilmesi için tünel güzergahındaki jeolojik formasyonun çok iyi bilinmesi ve bu formasyona uygun tünel açma makinesinin tercih edilerek, eğitimi ve tecrübeli, tünel açma makinesinin özelliklerine hakim bir ekiple imatların yapılması büyük önem arz etmektedir.

Tünel açma makinesiyle tünel açma yönteminin geçmiş Türkiye'de çok eskilere gitmediğinden bu konuda yetişmiş teknik personel ve ekip bulmak kolay olamamaktadır.

Türkiye'deki mevcut tünelcilik potansiyelinin buluşmasına payda olabilecek ve bu potansiyelin kinetize edilerek daha da yükselmesine vesile olacak organizasyonlar büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda AKATED tarafından organize edilmiş olan 4-5 Ekim 2012 tarihinde Şanlıurfa'da düzenlenen Mekanize Tünelcilik ve Mikrotünelcilik Kısa Kursunun bu tür eğitim ve tanışma etkinliklerine bir başlangıç olmasını temenni ederim.■



MİKROTÜNELCİLİK: ALTYAPILAR İÇİN KAZISIZ TEKNOLOJİLER

▼ Prof.Dr. Hanifi ÇOPUR - İTÜ Maden Müh. Böl.

copurh@itu.edu.tr

Bu makalenin amacı, ülkemizde özellikle büyük şehirlerden başlayarak son 10 yılda hızla gelişim gösteren altyapı ve kazısız teknoloji (mikrotünelcilik) uygulamaları ile ilgili sektörün teknik kapsamını genel olarak ortaya koymaktır. Sektörün geldiği noktada Altyapı ve Kazısız Teknolojiler Derneği'nin kurulması, çalışma gruplarının oluşturulması ve bu yazının yayınlandığı bir dergiyi çıkarması, sektördeki problemlerin çözümü için ilgili yüklenici, tedarikçi, makine üretici, boru imalatçısı, planlamacı, araştırmacı, altyapı yöneticileri gibi tüm tarafları birleştirici-buluşurucu önemli bir platform oluşturmaktadır.

MİKROTÜNELCİLİĞİN TANIMI VE KONUSU

Temiz su, atık su, drenaj, doğal gaz, uzun mesafe ısıtma veya soğutma, elektrik-telefon-sinyalizasyon kabloları ve benzeri ihtiyaçlar yeraltı boru hatları ile sağlanmaktadır. Bu ihtiyaçlar, özellikle yerel yönetimler ve genelde ülke bazında önemli bir maliyet kalemi oluşturmaktadır. Boru hattı projeleri, diğer metro / karayolu tüneli / demiryolu tüneli / derivasyon tüneli gibi yeraltı projelerine kıyasla daha düşük birim maliyetlere sahip olmasına rağmen, ülke bazında düşünüldüğünde toplamda büyük bir pazar oluşturmaktadır. Bu gün sadece İstanbul'da 15.000 km'den fazla doğal gaz boru hattı bulunduğu düşünülürse (İgdaş, 2012), toplam boru hattı ihtiyacının ülke çapındaki boyutunun ne kadar büyük olduğu görülmektedir. Eski boru hatlarındaki bakım-onarım-değişim ihtiyacı ve artan nüfus-bilinç-refah seviyesi nedeniyle yeni boru hatlarına duyulan ihtiyaç, yakın bir gelecekte altyapı ihtiyaçlarının giderek artacağını göstermektedir.

Şehirleşmiş yerleşim alanları çevresel bakımdan hassas bölgeler olduğundan ve yeryüzünde karayolları, demiryolları, nehirler, kanallar, binalar ve havaalanları gibi çok çeşitli engeller / yapılar bulunduğundan, altyapı sistemleri ile ilgili çalışmalarda çok dikkatli olunması gerekmektedir. Yerel yönetimlerin / belediyelerin her türlü altyapı ihtiyaçlarını karşılamak için genel olarak iki alternatifi vardır: açık kazı (aç-kapa, hendek kazısı) ve mikrotünelcilik (kazısız teknoloji, hendeksiz teknoloji, boru itme/çekme). Bu yöntemlerden mikrotünelcilik, özellikle yerleşim alanlarında sağladığı avantajlar nedeniyle daha çok tercih edilmeye başlanmıştır.

Kuzey Amerika'da (ABD ve Kanada) "mikrotünelcilik" veya "kazısız teknoloji", uzaktan kumanda edilebilen, yönlendirilebilen ve tüm çaplarda (insan girebilir veya giremez) uygulanabilen yeraltında mekanize olarak şiltli / kalkanlı bir makine ile sürekli / kesintisiz bir boru sürme / yapım işi olarak tanımlanır (ISTT, 2012). Avrupa'da ise insan girişine uygun olan çaplarda (minimum 1,0-1,2 m) yapılan sürekli boru sürme işine "boru itme" (pipe jacking) ve insan girişine uygun olmayan çaplarda yapılan sürekli boru sürme işine "mikrotünelcilik" (microtunneling) denilmektedir. Boru sürme işi iki kuyu arasında veya doğrudan yeryüzünden yapılabilir. Sürülen borular rijit, esnek veya yarı-rijit olabilirler. ▶

Mikrotünelcilik yeni altyapı boru hatlarının yapımı; eski hatların lokasyonlarının belirlenmesi, izlenmesi-gözlenmesi-arızaların veya bozulmaların belirlenmesi; eski altyapı hatlarının bakımı, kısmi veya tümünden onarımı ve tümünden değiştirilmesi işlerini kapsamaktadır. Uygulanabilir maksimum iç çap 3,5 m'dir (şu anda imal edilen maksimum çaptır).

MİKROTÜNELCİLİĞİN AÇ-KAPA YÖNTEMİNE GÖRE ÜSTÜNLÜKLERİ

Aç-kapa yönteminde geniş ve derin hendekler kazılarak tüm boru hattı boyunca çevre oldukça rahatsız edilir. Görüntü ve toz kirliliğinin yanında trafiğin yön değiştirmesi, arazi deformasyonlarından dolayı çevredeki binaların hasar görmesi, işyerlerinin uzun süreler engellenmesi ve vergi gelirlerindeki azalmalar önemli bir "sosyal maliyet" oluşturur. Günümüzde toplumsal bilincin artması nedeniyle aç-kapa yöntemi özellikle yerleşim alanlarında kabul edilebilir olmaktan çıkmaktadır, mikrotünel yöntemi çevreye minimum zarar verdiği için neredeyse zorunlu olmaktadır.

Özellikle 5 m veya daha derin yapılarda, gömülü yapıların altında veya yakınında, yoğun yolların veya endüstriyel-ticari yerleşim yerlerinin altında, duraysız zemin koşullarında, yeraltı su tablasının altında ve yeryüzü oturumlarının binalara ve gömülü hatlara tehlike oluşturduğu alanlarda, mikrotünelcilik, aç-kapa yöntemine göre daha üstündür. Mikrotünelciliğin aç-kapa yöntemine göre temel avantajları, Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Kazısız Teknolojilerin Aç-Kapa Yöntemine Göre Avantajları (ISTT, 2012)

- Yapım esnasında trafiğin engellenmesi ve sosyal maliyetler minimumdur,
- Var olan gömülü hatlara etki minimumdur,
- Güzergahta su drenajına gerek olamadığından ve yöntemin içsel özelliği olarak yeryüzü oturması ve çökmeler (bina yenileme harcamaları) minimumdur,
- Kazılan malzeme miktarı (pasa) minimumdur (sadece boru çapı kadar bir alan),
- Yeniden yol yapım veya restorasyon işi minimumdur,
- Uzaktan kumandalı olduğundan, çalışma emniyeti yüksektir,
- İnsan sağlığına zararlı maddelerle kirlenmiş zeminlerde emniyet-sağlık riskleri azdır,
- Güzergah sapmaları minimumdur (ffl 2,5 cm),
- Kullanılan boruların dayanımları ve ömürleri, aç-kapa yönteminde kullanılan borularınkinden çok daha yüksektir, bakım-onarım maliyetleri çok düşüktür,
- Pürüzsüz iç yüzey, daha iyi performans (akış özelliği) sağlar,
- Nihai kaplama (tahkimat) gereksinimi yoktur,
- Çoğu formasyon türüne ve derinliklere uygundur,
- Uygun jeolojik koşullarda daha ekonomik ve otomasyon söz konusu olduğundan veya işler sürekli olduğundan (periyodik değil) daha hızlı kazı / yapım / sürüş sağlar.

MİKROTÜNELCİLİKTE YENİ BORU HATTI SÜRME YÖNTEMLERİ

Mikrotünelcilikte yeni boru hattı sürme yöntemleri uygulanan kazı yöntemine göre üç ana gruba ayrılabilir: ayna (arın) kazısı yöntemleri (pasalı yöntemler, kazılı yöntemler), zemin yer değiştirme esaslı yöntemler (pasasız yöntemler, kazısız yöntemler) ve her iki yöntemi de içeren kombine yöntemler (ISTT, 2012). Ayrıca, kullanılan ekipmanın yönlendirilebilir ve yönlendirilemez veya insan girişi olabilir ve olamaz olarak da iki gruba ayrılabilir. Kazılı yöntemler, kazısız yöntemlere göre daha karmaşık ve pahalıdır.

Kazı esaslı yöntemlerde, kazılan malzemenin yeryüzüne nakledilmesi gereklidir. Kazılı yöntemler, tam cephe ve kısmi cephe kazı yöntemleri olarak iki alt gruba ayrılabilir. Tam cephe kazı yöntemleri, duraylı olmayan zeminlerde aynaya arazi ve su basınçlarını dengeleyici belirli bir karşı basınç vererek yeryüzü oturumlarının ve tünel içi emniyet problemlerinin önüne geçildiği kapalı modda çalışılan ve duraylı zeminlerde aynaya herhangi bir basınç vermeden açık modda çalışılabilen yöntemleri içerir.

Zemin yer değiştirme esaslı (kazısız) yöntemlerde kazı yapılmadığı için her hangi bir pasa söz konusu değildir, zemin uygun bir mikrotünel kafası ile her yönde ötelenerek / sıkıştırılarak borunun ▶

girebileceği bir açıklık oluşturulur. Kazılı yöntemler ile kıyaslandığında, daha kısa mesafelerde ve daha küçük çaplarda kullanılabilen bir yöntemdir. Genellikle PVC (poly vinyl chloride) ve HDPE (high density poly ethylene) gibi esnek boruların sürülmesinde kullanılır. Sürüş için kullanılan kafa, önce zemine doğru itilerek ve daha sonra gerekirse çekilerek (açılan boşluk büyütülerek, reaming) işlem gerçekleştirilir.

Zemin yer değiştirme esaslı (kazısız) yöntemler, yönlendirilebilir ve yönlendirilemez olarak iki genel alt gruba ayrılabilir. Yatay yönlendirilebilir sondaj (HDD, horizontal directional drilling), yönlendirilebilir tek zemin yer değiştirme esaslı yöntemdir ve gerektiğinde kazılı yöntem olarak da çalışabilmektedir. Yönlendirilemeyen kazısız boru süren makineler, delik açan kafa üzerinde statik, hidrolik veya pnömatik çekiçlerle darbe uygulayan “darbeli delik açma makineleri” (percussive moling, impact moling, earth piercing machines) ve itme yapılan kuyudan pnömatik olarak boru çakabilen “kapalı uçlu boru çakma makineleri”dir (closed end pipe ramming machines).

Hem kazılı hem de kazısız yöntemlerin birleşimi olan kombine boru sürme yöntemlerinde, genellikle önce bir kılavuz delik (pilot bore) açılır ve sonra bu delik bir veya daha fazla kademede tam cepheli kazı makineleri ile genişletilir (reaming). Kombine yöntemler, kazılı ve kazısız yöntemlere kıyasla daha sınırlı bir kullanım alanına sahiptir.

Aşağıda, kazı esaslı yöntemler en çok kullanıldığı için biraz daha detaylı olarak anlatılacaktır.

KAZILI (PASALI) YÖNTEMLER

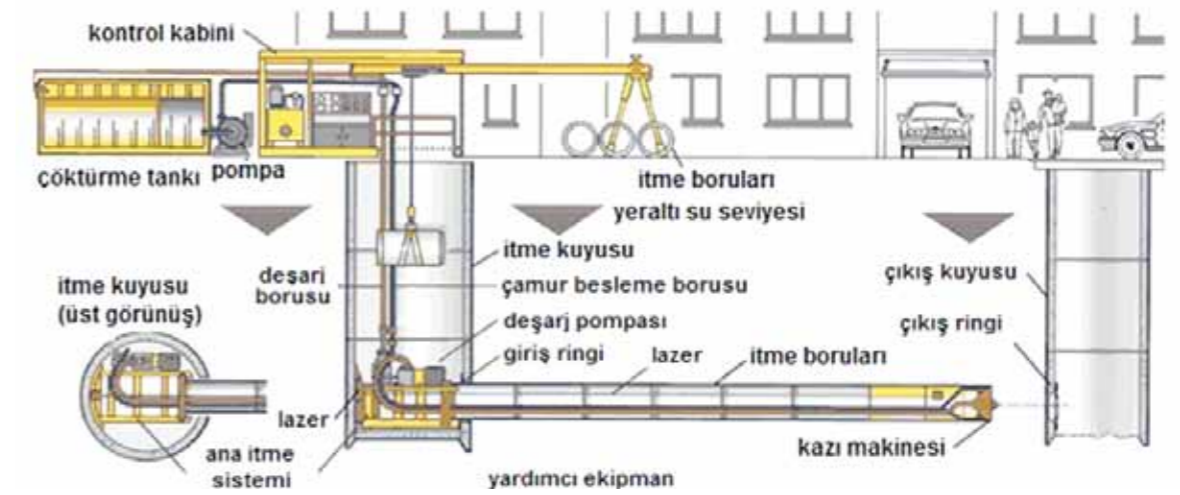
Bu yöntem rijit boruların sürülmesi için kullanılır. Şiltli / kalkanlı, uzaktan kumanda edilebilen ve genellikle yönlendirilebilen mekanize tünel açma makinesinin kesici kafası ilerledikçe, arkasına birer birer borular eklenir ve bu sırada kuyu içinde bulunan itme pistonları ile bir bütün olarak başlangıç (giriş, itiş) kuyusundan varış (çıkış, karşılama) kuyusuna kadar ileri itilir. Kazı makinesi veya kesici kafa (delgi ucu) çıkış kuyusuna vardığında yukarı çıkarılır ve boru hattı tamamlanmış olur.

Kısmi cepheli kazıda, açık modda (kazı aynasına herhangi bir basınç vermeden) kazı söz konusudur. Yöntem, ayna kazısı yöntemlerinin küçük bir oranını kapsar ve genellikle manüel veya pnömatik aletli kazı ile keçeli kazı sistemleri kullanılır. Bazen kollu galeri açma makineleri ve darbeli (hidrolik) kırıcılar da kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin uygulanabilmesi için, tünele su geliminin olmaması veya çok düşük olması gerekmektedir.

Tam cepheli yöntemlerde en çok kullanılan ekipmanlar “çamur basınçlı” (Slurry Pressure Balance, SPB) ve “pasa basınçlı” (Earth Pressure Balance, EPB) mikrotünel kazı makineleridir (MTBM’lerdir). Tünelcilikte kullanılan basınçlı hava şiltleri ve miks-şiltler, mikrotünelcilikte kullanılmamaktadır. Burgulu mikrotünel makineleri (auger boring machines) (yönlendirilebilir veya yönlendirilemezler), diğer tam cepheli kazı makineleridir. Bu makineler, döşenecek borunun haricinde bir de metal muhafaza borusuna ihtiyaç duyarlar.

SPB MTBM kullanılan genelleştirilmiş bir tam cepheli kazı yöntemi uygulayan mikrotünel sistemi Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü gibi kazı esaslı mikrotünel yönteminin dört temel unsuru vardır: MTBM, borular, kuyular ve yeryüzü ekipmanları. Tam cepheli mikrotünel kazı ekipmanı beş temel parçadan oluşmaktadır: mikrotünel makinesi (MTBM), otomatik pasa nakliye ve kazı hızı kontrol ünitesi, yönlendirme silindiri sistemi, uzaktan kumanda-kontrol sistemi ve yönlendirme ve pozisyon belirleme sistemi (genellikle lazerli sistem). ▶

Şekil 1. Genelleştirilmiş Mikrotünel Sistemi (Herrenknecht, 2012)



EPB ve SPB MTBM’ler, yönlendirilebilir ve en geniş boru çaplarına uygulanabilirler. SPB MTBM’lerde, duraylı olmayan zeminin, özel bir bentonit + su + (gerekirse) polimer karışımı ile kazı aynasına bir karşı basınç verilerek duraylı olması sağlanır. EPB MTBM’lerde, duraylı olmayan zeminin, özel bir köpük (köpük kimyasalı + su + hava + (gerekirse) polimer) karışımı kazılan malzeme / pasa ile karıştırılıp (işlenmiş pasa oluşturarak) kazı aynasına bir karşı basınç verilerek duraylı olması sağlanır. Duraylı zeminlerde ve sert-sağlam kayalarda, açık modda aynaya bir karşı basınç vermeden de kullanılabilirler. Bu makinelerde yönlendirme, daha çok güzergahtan sapmaların önüne geçmek için kullanılır. SPB MTBM’lerde kazılan malzeme / pasa yeryüzüne metal borular vasıtasıyla hidrolik nakliyat yöntemiyle taşınır. EPB MTBM’lerde ise burgulu konveyör ile kazı odasından kazı makinesi arkasına aktarılan pasa herhangi bir kuru pasa nakliye sistemi (vagon, bant konveyör, pasa arabası gibi) ile taşınır. SPB ve EPB MTBM’lerin bazı teknik özellikleri Tablo 3 ve 4’de sırasıyla verilmiştir. ▶

Tablo 3. SPB MTBM’lerin Bazı Teknik Özellikleri (Herrenknecht, 2012)

	AVN250XC	AVN300XC	AVN400XC	AVN500XC	AVN600XC	AVN700XC
	Std* Ext*	Std Ext	Std Ext	Std Ext	Std Ext	Std Ext
Kazı çapı, mm	368 410	410 565	565 665	665 780	780 875	875 975
Boru dış çapı, mm	360 400	400 550	550 650	650 760	760 860	860 960
Boru iç çapı, mm	250 300	300 400	400 500	500 600	600 700	700 800
Maksimum tork, kNm	5,9	9,4	13,4	22,2	33,5	40,1
Kesici kafa dönüş, rpm	0-44	0-27	0-19	0-15	0-13	0-11
Kesici kafa gücü, kW	45	45	45	45	45	55
Yönlendirme piston sayısı	3	3	3	3	3	3
Yönlendirme silindiri başına kuvvet, kN	116	245	245	311	311	383
Önerilen itiş uzunluğu, m	80	100	100	120	140	140
Geçirimsizlik basıncı, bar	3	3	3	3	3	3
Pasa nakil boru çapı, mm	55	55	80	100	100	100
(*) Std: Standart; Ext: Genişletilmiş						

Tablo 4. EPB MTBM'lerin Bazı Teknik Özellikleri (Herrenknecht, 2012)

	EPB1400TB	EPB2200TB	EPB2600TB	EP-B1600AE	EPB2200AE	EP-B2600AE
	Std* Ext*	Std Ext	Std Ext			
Kazı çapı, mm	1.740 1.810	2.725 3.025	3.125 3.625	1.970	2.725	3.125
Boru dış çapı, mm	1.720 1.780	2.700 3.000	3.100 3.600	1.940	2.700	3.100
Boru iç çapı, mm	1.400 1.500	2.200 2.400	2.600 3.000	1.600	2.200	3.000
Mak. tork, kNm	236	820	1.200	175	500	560
Kesici kafa dönüş, rpm	0-6	0-5	0-5	0-3.5	0-3	0-3
Kesici kafa gücü, kW	110	250	315	44	88	120
Yönlendirme piston sayısı	4	8	8	4	8	8
Yönlendirme silindiri başına kuvvet, kN	752/500	770/500	1.005/500	1.005/500	770/500	1.005/500
Önerilen itiş uzunluğu, m	400	1.100	1.100	700	1.100	1.100
Geçirimsizlik basıncı, bar	3	3	3	3	3	3
(*) Std: Standart; Ext: Genişletilmiş						

RİJİT BORULAR

Rijit borular, kazılı mikrotünel yöntemleri ile beraber kullanılır. Beton, 30 cm üzerindeki tüm çaplar da kullanılabilen en yaygın rijit boru malzemesidir. Bunun yanında, çelik, fiber cam (GRP, Hobas), kil (daha küçük çaplarda) ve kompozit (birden fazla malzemenin karışımı) borular da mevcuttur. Boru malzemesi seçimi çapa, sürüş uzunluğuna ve bazı durumlarda zemin / arazi koşullarına ve borunun kullanım yerine bağlıdır. Kompozit borular, örneğin beton ve fiber cam-GRP karışımı, istisnai durumlarda kullanılırlar. Boruların eklem yerleri ve birbirine yaslanma (packing) koşulları ile ilgili olarak, boru üretici firmaların önerilerine dikkat etmek gerekmektedir. Farklı bazı boru malzemeleri için uygulanabilir rijit boru çapları Tablo 5'de özetlenmiştir.

Tablo 5. Farklı Bazı Boru Malzemeleri İçin Uygulanabilir Rijit Boru Çapları (Chung vd, 2004)

Boru Tipi	İç Çap (mm)	Boru Uzunluğu (m)
Güçlendirilmiş Beton Boru (RCP)	300 – 3.600	0,9 - 3
Fiber Cam ile Güçlendirilmiş Termik Reçine Boru (GRP)	300 – 2.700	3 - 6
Vitriye Kil Boru (VCP)	150 - 600	0,9 – 1,2
Sünek Demir Boru	100 - 600	< 6
Çelik Boru	75 – 3.600	2,4 - 12

İTME SİLİNDİRLERİ, YAĞLAMA ÜNİTELERİ, ARA İSTASYONLAR

Boruları itmek için kullanılan ana itme pistonları ve şiltli kazı makinesi, ana bir yapıya (jacking frame) yerleştirilerek itilmektedir. İtme ekipmanının kapasitesi, boruya uygulanan ve boru dayanımı ile ilgili olan izin verilebilir itme kuvvetinden biraz daha yüksek olmasında fayda vardır. İtme sistemi, itme kuvvetini boru yüzeyine üniform olarak dağıtmalıdır. Bu amaçla, özel çelik kasnaklar ve ahşap yastıklar (packers) kullanılmaktadır. Hidrolik pistonların hızları, MTBM'in kazı hızına da uygun olmalıdır.

Boruların dış yüzeyi ile zemin arasındaki sürtünmeyi ve dolayısı ile itme kuvvetini azaltmak için bir boru yağlama ünitesi kullanılmalıdır. Genellikle, su ve bentonit karışımı bir çamur bu amaçla kullanılmaktadır. Bu çamur, şilt arkasındaki veya boru üzerindeki kanallar içinden enjekte edilir. İtme kuvveti azaltılarak, itme uzunluğu arttırılabilir, kuyu sayısı azaltılabilir ve itiş esnasında yüksek kuvvet nedeniyle oluşan boru kırılmaları ortadan kaldırılabilir.

Gerekli itme uzunluğu için beklenen itme kuvveti, ana itme pistonlarının kapasitesini veya boruların dayanım sınırını aştığında, ara itme istasyonları kullanılır. Ara itme istasyonlarının çapları minimum 90 cm'dir ve uzunluğu genellikle 140 cm civarındadır. Artan ara istasyon sayısı, MTBM'in yönlendirilmesinde sorunlar yaratacağından, ara itme istasyonu sayısı mümkün olduğunca az olmalıdır (genellikle 3-4). Tipik ana itme sistemi ve ara itme sistemi kapasiteleri Tablo 6'da verilmiştir.▶

Tablo 6. Tipik Ana İtme Sistemi ve Ara İtme İstasyonu Kapasiteleri

(Ozdemir, Coss, 1998, Coss Tarafından Yazılan Bölüm)

Boru İç Çapı (mm)	Ana İtme Silindirleri Kapasitesi	Ara İtme İstasyonu Kapasitesi
	(Kısa Ton*)	(Kısa Ton)
250/450	150/200	-
500/665	200/300	300
600/760	240/300	300
800/865	300/400	300/400
900/1.100	300/400	300/400
1.000/1.285	400/550	400/550
1.200/1.535	400/550	400/550
1.500/1.965	600/850/100	600/850
1.800/2.145	850/1.000/1.200	850/1.000/1.200
(*) 1 kısa ton = 0,907 metrik ton		

KAZILI YÖNTEMLERDE PLANLAMA

Başarılı bir mikrotünel işinin 4 temel aşaması vardır: planlama, risklerin belirlenmesi, tasarım ve ihale dokümanlarının hazırlanması (Lyman, 2011). Yeni boru hattı yapım işlerinin planlaması, birim maliyetler bakımından çok önemlidir. Bir tam cepheli kazı yöntemi ile yeni bir boru hattı sürme işinin planlamasında genel olarak geçerli olabilecek bazı öneriler Tablo 7'de özetlenmiştir.

Tablo 7. Bir Mikrotünel Projesinin Planlaması İçin Genel Öneriler

(Ozdemir, Coss, 1998, Iseley Tarafından Yazılan Bölüm)

- Değişik boru çapları sayısı minimize edilmelidir,
- Çeşitli boru malzemelerinden oluşan bir kombinasyon sağlanmalıdır,
- İtme (giriş, başlangıç) kuyuları her iki yönde kazı yapılabilecek şekilde planlanmalıdır,
- Jeolojik koşullara, kullanılan mikrotünel sistemine ve boru boyutuna bağlı olarak itme mesafeleri maksimize edilmelidir,
- Farklı güzergah derinlikleri, eğimleri ve boru boyutları göz önüne alınmalıdır,
- Kullanılması düşünülen boru ve mikrotünel sistemine bağlı olarak elde edilebilecek pratik itme mesafelerini aşmayacak en az sayıda kuyu gerektirecek optimum güzergahın seçimi bir kaç alternatif güzergah üzerinden yapılmalıdır.

Boru çaplarının değişmesi, tüm mikrotünel sisteminin veya kullanılan kazı makinesinin değiştirilmesini de gerektirebilir. Bu nedenle, bir projede kullanılacak olan boru çaplarının sayısının minimize edilmesi, projede kullanılacak ekipman ihtiyacını da minimize edecektir. Boru hattı derinliği, en uygun jeolojik koşulları sağlayacak ve en az engel ile karşılaşılacak şekilde seçilmelidir.

İtme kuyularının çeşitli yönlerde itiş sağlayacak şekilde planlanması, çıkış kuyusuna göre daha büyük ve daha pahalı olan itiş kuyusu sayısını minimize edecektir. Kuyu yerleri planlanırken, giriş zorluğu olan yerlerde mümkünse çıkış kuyularının yerleştirilmesi, avantaj sağlayacaktır.

Elde edilebilecek itiş uzunluğu itme kuvvetine, boru malzemesine ve boru çapına bağlıdır. İtme kuvveti ise itiş uzunluğu, zemin koşulları, boru hattının derinliği (arazi yükü), boru dış yüzeyi ile zemin arasında kalan açıklık, yağlayıcı (kayganlaştırıcı) kullanılması, yeraltı su tablasının konumu, sürüş süresi, boru malzemesi-çapı-dayanımı gibi parametrelere bağlıdır (Atalah vd, 1994). Boru üzerinde kalan örtü tabakası kalınlığı, sürülen borunun dış çapının minimum 1-3 katı veya en az 2 m (hangisi daha büyük ise) olmalıdır.

Büyük boru çapları, aksel itme kuvvetinin iletileceği daha büyük kesit alanına sahip olduğundan, daha uzun itişler sağlamaktadır. Ayrıca, insan girebilir çaplarda ara itme istasyonu kullanılması da▶

itiş uzunluğunu arttıracaktır. Makine kullanım oranını (kazı süresini) düşüren uzun duraklamalara neden olan boru kırılmaları da, aynı itme mesafesinde daha büyük çaplı borular kullanılması durumunda daha az olacaktır. Bu nedenle, planlama aşamasında itme kuvvetlerinin hesaplanması çok önemlidir.

Tüm itme kuvvetleri, itme sisteminden zemine kuyular vasıtasıyla aktarıldığından, kuyu tasarımı, projenin geleceği için çok önemlidir. Kuyu tasarımında, itme kuvvetleri, arazi basınçları / yükleri ve sürşarj yükleri önem taşımaktadır.

Teknik (planlama ve tasarım) ve ekonomik (maliyet hesabı, finansman, risk belirlemesi) amaçlar ve emniyet (stabilite ve diğer tehlikeler) bakımından başarılı bir mikrotünel projesi, detaylı bir saha ve laboratuvar incelemesi gerektirmektedir (Milligan ve Norris, 1996).

TAM CEPHELİ MTBM'LERİN SEÇİMİ VE KAZI PERFORMANSI

Bir kazı makinesinin performansını (net kazı hızı, günlük ilerleme hızı, keski tüketimi) ve dolayısı ile maliyetleri etkileyen parametreler jeolojik-jeoteknik, makine ve işletme parametreleri olarak üç gruba ayrılabilir. Jeolojik parametreler formasyon tipleri (sert-yumuşak) ve geçişleri, çatlaklılık durumu gibi kütleli özellikler ile basınç dayanımı, çekme dayanımı, elastisite, aşındırıcılık, kazılabilirlik gibi malzeme özelliklerini içerir.

Makine parametreleri güç, tork, baskı kuvveti, keski tipi, kesici kafa tasarımı gibi parametreleri içerir. İşletme parametreleri ise iş organizasyonu, malzeme ve işçiliğin bulunabilirliği gibi parametreleri içerir.

Makine seçimi güzergah boyunca bulunan jeolojik yapıya uygun olarak ve performansı maksimumda tutacak şekilde yapılmalıdır. Makine seçimi yapıldıktan sonra, makinenin net kazı hızını (duraklamalar hariç sadece kazı yapılan süre içinde makinenin kazı hızını) jeolojik-jeoteknik parametreler belirler. İşletme parametreleri ise kazı sisteminin genel performansını (duraklamalar dahil, tüm çalışma süresi içindeki makine günlük ilerlemesini) belirler. Makinenin net kazı hızı ne olursa olsun, işletme faktörlerinden kaynaklanan duraklamalar, makine kullanım oranını düşürecektir, dolayısı ile genel performansı, diğer bir deyişle günlük ilerlemeyi düşürecektir. Bir kazı makinesinin performansı incelenirken bu parametrelerin tümü beraberce düşünülmelidir (Çopur vd, 2007). ■

KAYNAKLAR

- Atalah, A.L., Bennett, D., Iseley, T., 1994. Estimating the required jacking force. No-Dig 1994 Conference, Dallas, April, Paper D2.
- Chung et al., 2004. Decision support system for microtunneling applications. Journal of Construction Engineering and Management. Vol.130, Issue: 6, pp. 835-843.
- Çopur, H., Engin, M., Omaç, N., Balci, C., Tumaç, D., 2007. Baltalımanı-Sarıyer arası sahil kuşaklama kollektörleri ve bağlantıları inşaatı mikrotünel kazıları. Editörler: Bilgin, N., Çopur, H., Balci, C. ve Yüce, A.E., Türkiye 2. Ulaşımında Yeraltı Kazıları Sempozyumu, İstanbul Teknik Üniversitesi, 15-17 Kasım, ss. 129-138.
- Herrenknecht GmbH, 2012. <http://www.herrenknecht.com/>
- ISTT, International Society for Trenchless Technology, 2012. <http://www.istt.com/>
- İgdaş, 2012. İstanbul Gaz Dağıtım A.Ş., www.igdas.com.tr/
- Lyman, T.J., 2011. Design considerations for microtunneling. Trenchless Technology, Special Supplement, pp. M14-M17.
- Milligan, G.W.E, Norris, P., 1996. Site based research in pipe jacking-objectives, procedures and a case history. Trenchless Technol. Res., Vol. 11, No. 1, pp. 3-24.
- Ozdemir, L., Coss, T., 1998. Microtunneling. Short Course. Colorado School of Mines, Golden, CO-USA. Section: "Ancillary equipment" by T. Coss.
- Ozdemir, L., Coss, T., 1998. Microtunneling. Short Course. Colorado School of Mines, Golden, CO-USA. Section: "Site layout and logistics" by T. Iseley.

AVRASYA TÜNELİ...

KITALARI BİRLEŞTİREN EN MODERN ULAŞIM ALTYAPISI

1989'da İstanbul Hafif Raylı Sistemi ile başlayan tünelcilik tecrübemiz, İzmir Metro'su, Taksim-Kabataş Füniküleri ve Dubai Metro'su Tünellerinin ardından; 11 bar değerindeki arın basıncı ve 13,7 metre TBM kazı çapı ile dünyanın sayılı mühendislik projelerinden biri olarak nitelendirilen, 5,4 km uzunluğundaki Avrasya Tüneli ile devam ediyor.

İstanbul, doğal güzelliğini ve silüetini hiç etkilemeyen, ekolojik dengeleri gözetken, deniz yaşamına zarar vermeyen, çevre dostu bir ulaşım altyapısına sahip olacak. Kıtaları kavuşturan proje, uzun hizmet ömrü, üstün nitelikleri ve geçmişin mirasına saygısıyla bugünün çözümünü geleceğin uygarlığına taşıyacak.

Yarım asırlık tecrübemizle Türkiye'nin geleceğine yatırım yapmaya devam ediyoruz.

Tünelcilerin Yolu Açık Olsun...



Avrasya
TÜNELİ

yapı
merkezi
www.ym.com.tr

TÜNEL

teknolojileri



1,40 metre çaptan 14 metre çapa kadar tünel kazılarında her türlü yedek parça sağlayıcısı olarak çalışan firmamız ayrıca 12" den 21" e kadar disc cutter üretimide yapmaktadır.

TBM'de

çözüm ortağınız



www.e-berk.com

E-BERK MAKİNA METALURJİ SANAYİ VE TİCARET LTD. ŞTİ.

■ Merkez :

Sincan Organize San. Bölgesi
Türkmenistan Cad. No : 21
Sincan - Ankara

Tel : +90 312 267 35 56
Faks : +90 312 267 35 59

■ İstanbul Ofis :

PERPA İş Merkezi B Blok
5. Kat No : 176 Okmeydanı
İstanbul

Tel : +90 212 222 11 47
Faks : +90 212 222 11 48

e-mail : e-berk@e-berk.com

doğuş

1950'DEN BERİ YERYÜZÜNDE VE
YERALTINDA DÜNYANIN İŞİNİ YAPIYORUZ.

WE HAVE BEEN CREATING WORLDS
UNDERGROUND AND ABOVEGROUND SINCE 1950



www.dogusinsaat.com.tr

Cumhuriyet Caddesi No:4 A Blok
34810 Kavacık / Beykoz / İstanbul

Phone: (90.216) 538 15 00 Fax: (90.216) 331 29 29

DOGUS CONSTRUCTION AND THE TRADING CO. IS ONE OF THE DOGUS GROUP COMPANIES.



GELECEĞİ BİRLİKTE İNŞA ETMEK.



Herrenknecht AG
D-77963 Schwanau
Phone + 49 7824 302-0
Fax + 49 7824 3403
marketing@herrenknecht.com
www.herrenknecht.com

PENAtrade
www.penatrade.com

Herrenknecht mekanize tünel açma sistemlerinde teknoloji ve pazar lideridir. Dünya üzerindeki tek şirket olan Herrenknecht her tür zemin şartına uygun ve 0,10 ila 19 metre arasındaki çaplarda en son teknoloji tünel açma makineleri sunar. Herrenknecht bunlara ek olarak dikey ve eğimli shaftlar için de çözümler geliştirir.

Projeye özel üretilmiş makineler su ve atık su, gaz, petrol, elektrik, internet ve telefon hatları (Şebeke Tüneli) için yer altı tünelleri açmanın yanında araba, metro ve demiryolu hatları (Trafik Tüneli) için verimli alt yapı oluşturmak için de kullanılmaktadır. Tünel açma makinelerimiz dünyanın en uzun demiryolu tüneline ve en geniş metro hattında ilerlemeye devam etmektedir. Müthiş bir hassasiyetle su altından geçmeye ve kıtalar arasında boru hattı döşemeye yardımcı olmaktadır.

Herrenknecht Group dünyanın her yerinde yaklaşık 4.000 çalışana sahiptir. Faaliyet konusuyla ilgili sahalarda Almanya'da ve diğer ülkelerde 70'den fazla yan kuruluş ve ilgili şirket ile çalışarak Grup şemsiyesi altında yenilikçi uzmanlardan oluşan bir ekip meydana getirmiştir, bu ekip projeye özel ekipman ve hizmet paketleri ile proje alanı ve müşteriye yakın şekilde entegre çözümler sunabilmektedir.

Merkez Ofis
Koza Sokak 59 GOP 06700 Ankara TÜRKİYE
TÜRKİYE
Tel: +90 312 443 00 70 Faks: +90 312 443 00 69

Ankara Servis
İvedik Organize Sanayi Bölgesi 648. Sokak 6 06370 Ankara TÜRKİYE
Tel: +90 312 394 62 64 Faks: +90 312 394 62 67

İstanbul Ofis
Hekimata Caddesi 53 Emirgan Sarıyer 34467 İstanbul
Tel: +90 212 323 56 90 Faks: +90 212 323 68 57

İstanbul Servis
İSTOÇ 2. Ada 122 İkitelli 34552 İstanbul TÜRKİYE
Tel: +90 212 659 76 20 Faks: +90 212 659 76 30