

TurkStream



**TürkAkım:
Gelecek için
Güvenilir Enerji**

İçindekiler

Hazırlık 9

Çevre 17

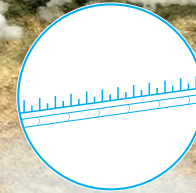
İnşaat 23

Deniz-Kara Bağlantısı 29

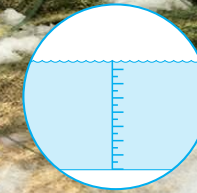
İşletim 37

TürkAkım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi

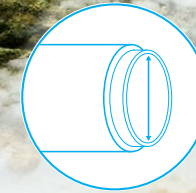
TürkAkım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi Rusya'nın dev doğalgaz rezervlerini doğrudan Türk dağıtım ağına bağlayarak Türkiye, Güney ve Güneydoğu Avrupa için güvenilir doğalgaz arzı sağlayacak. TürkAkım Boru Hattı'nın açık deniz kesimi, %100 Gazprom iştiraki olan South Stream Transport B.V. şirketi tarafından gerçekleştirilecek. Proje, Karadeniz boyunca birbirine paralel olarak ilerleyen iki boru hattından oluşacak. Bu hatlar, Rusya kıyısında Anapa kenti yakınlarından başlayarak Türkiye'nin Trakya kıyısındaki Kırıkköy'de karaya çıkacak. Karadaki iki boru hattından ilki BOTAŞ tarafından döşenerek Lüleburgaz'da Türkiye'nin doğalgaz dağıtım ağına bağlanacak. Türkiye-Avrupa sınırına ilerleyecek olan ikinci hat ise BOTAŞ ve Gazprom'un ortaklığında inşa edilecek.



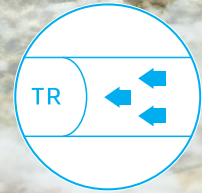
Uzunluğu
930 kilometre



Azami derinliği
2200 metre



Çapı
81 santimetre



Yıllık kapasitesi
31,5 milyar metreküp

Doğalgaz: Güvenli ve çevre dostu yakıt

Çevreyle en barışık fosil yakıt olan doğalgaz, depolama ve taşıma kolaylığı, maliyet avantajı ve bolluğu sayesinde sürdürülebilir bir enerji bileşiminde yenilenebilir enerji kaynaklarını tamamlayıcı en iyi ve en güvenilir tercih olma özelliğini taşıyor. Doğalgazın petrol yerine kullanılması, karbondioksit salınımlarını %20 oranında düşürürken, kömüre ikame olarak kullanıldığında bu oran %60'a kadar çıkıyor. Doğalgaz, ısınmadan ulaşım, sanayiden elektrik üretimine kadar çok çeşitli alanlarda kullanılabilir. Bunun yanı sıra, günümüzdeki tüketim değerleri üzerinden düşünüldüğünde dünyamıza 250 yıl boyunca yetecek küresel doğalgaz rezervi var. Sonuç itibarıyla, önümüzdeki otuz yılda küresel çapta tüketimi artacak tek fosil yakıtın doğalgaz olması bekleniyor.



— “Türkiye’nin enerji arz güvenliğine nesiller boyu katkıda bulunacak olmanın gururunu yaşıyoruz”

Dr. Oleg Aksyutin, CEO



Kalkınmaya katkı

Türkiye ile Rusya arasındaki doğalgaz ticaretinin devam ettiği otuz yıl boyunca, tüketiciler doğalgazın pratik kullanımını, ısıtma gücünü ve çevresel faydasını doğrudan tecrübe ettiklerinden, doğalgaz Türkiye’de en çok aranan yakıt haline geldi. Doğalgazın faydalarının bilincinde olan Türkiye, ekonomik büyümesinde bu temel yakıttan hakkıyla yararlanmak için de uygun bir coğrafi konuma sahip. TürkAkım, Türkiye’ye birçok ülkeden geçtikten sonra gelen eskimiş

boru hatlarının yerini alarak doğalgaza daha iyi erişim sağlayacak. Böylece Türkiye doğrudan alıcı konumuna gelecek. Boru hattı, Türkiye’nin arz güzergahlarının çeşitlenmesine de katkıda bulunarak diğer tedarikçilerle yaşanan olumsuzlukların etkisini azaltırken bu sayede enerji arz güvenliğini kayda değer oranda artıracak.

TürkAkım Projesi bölge sakinlerine doğrudan ya da dolaylı ekonomik ve toplumsal katkı sağlayacak. Boru hattı güzergahında alt yapı geliştirilmesi sayesinde sektörün modernizasyonu mümkün olacak. TürkAkım Boru Hattı bu ekonomik ve çevresel faydaların yanı sıra Türkiye’nin jeostratejik önemini de büyük oranda artıracak. Doğu ve Batı arasında köprü görevi gören Türkiye, TürkAkım Projesi ile Güneydoğu ve Güney Avrupa’nın enerji arzında temel bir aracı rolü üstlenecek.



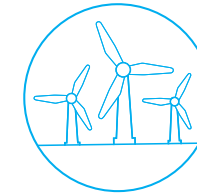
Enerjiye erişim, ekonomik istikrarın temel taşlarından biridir

— 31,5 milyar metreküp doğalgaz neye karşılık geliyor?

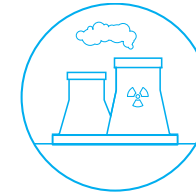
TürkAkım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi yıllık 31,5 milyar metreküp doğalgaz taşıma kapasitesine sahip. Peki bu miktar tam olarak neye karşılık geliyor?



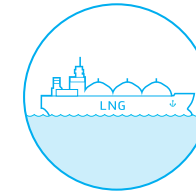
15 milyon hanenin yıllık enerji ihtiyacını karşılıyor



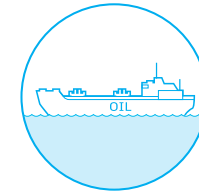
126.000 rüzgar türbininin enerji üretim kapasitesine denk



39 nükleer santralin ürettiği enerjiye denk



370 LNG tankerinin taşıyacağı doğalgaz miktarına eşit

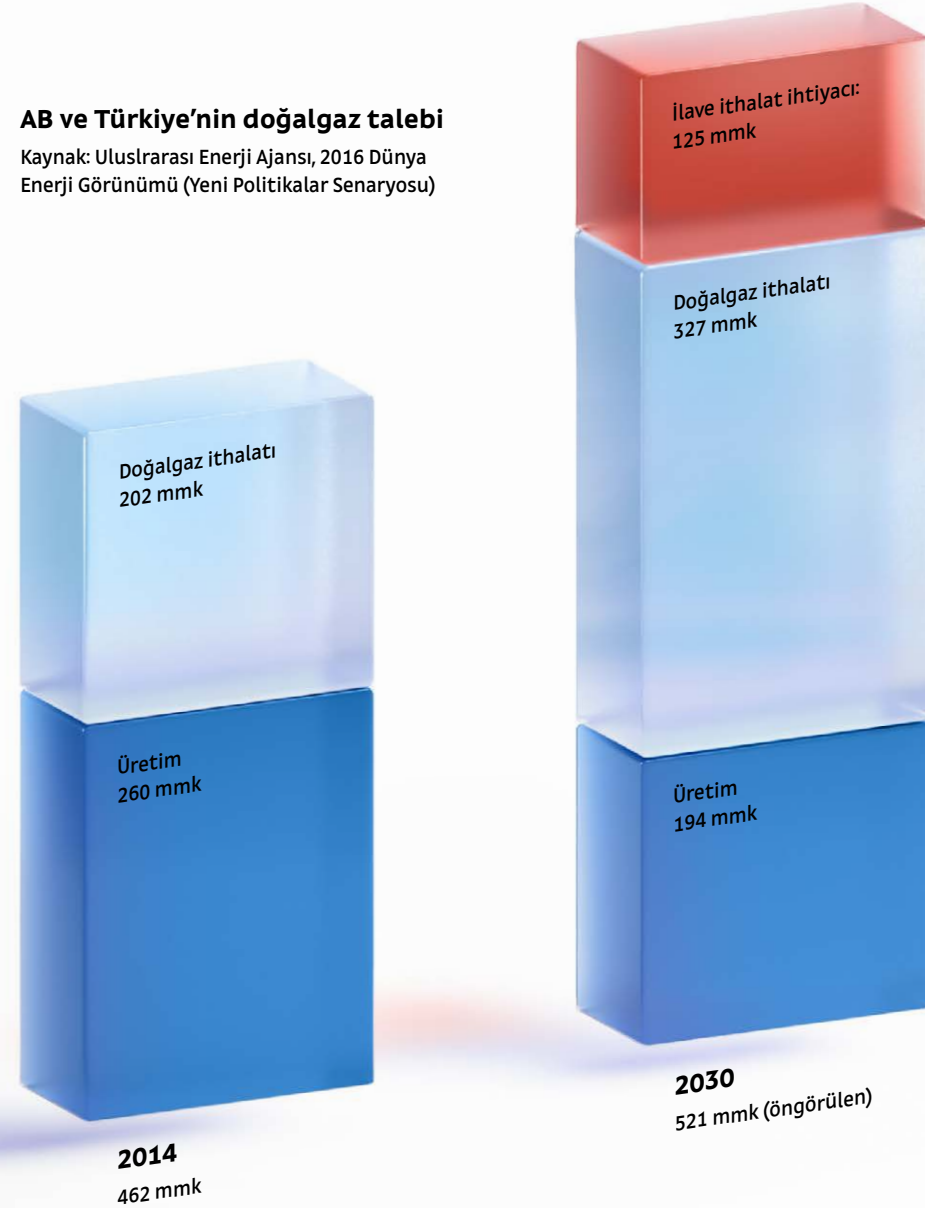


80 petrol tankerinin taşıyacağı enerjiye denk

Avrupa'nın enerji istikrarını sağlayacak

AB ve Türkiye'nin doğalgaz talebi

Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı, 2016 Dünya Enerji Görünümü (Yeni Politikalar Senaryosu)



Avrupa'nın kendi doğalgaz üretimi düşerken, yeni arz güzergahlarına olan ihtiyacı artıyor



— “Emniyetli ve güvenilir bir deniz doğalgaz aktarım sistemi inşa etmek için dünyanın en iyi uzmanlarını bir araya getirdik.”

Jay Chauduri,
Açık Deniz Proje Müdürü

Uluslararası Enerji Ajansı tahminlerine göre, Avrupa'nın doğalgaz tüketimi artıp kendi yerel üretimi azaldığından, AB ve Türkiye'nin doğalgaz ithalatı 2030 itibarıyla 100 milyar metreküp artış gösterecek. Dolayısıyla bölgenin enerji güvenliği için yeni arz kaynakları ve güzergahlarına ihtiyaç duyuluyor. Kuzeybatı ve Doğu Avrupa'ya Norveç ve Rusya'dan doğrudan doğalgaz taşıyan çok sayıda boru hattı olmasına rağmen, daha çevreci bir enerji bileşimine geçiş için çevre dostu yakıtlara ihtiyaç duyan Güneydoğu Avrupa'nın bölgesel doğalgaz ağına erişimi bir hayli zayıf. TürkAkım bu bölgenin kömüre bağımlılığını azaltırken, Avrupa doğalgaz ağının genişletilmesi için geliştirilmekte olan çok sayıda enerji aktarım projesinin de temelini oluşturacak.



Gelecek için enerji

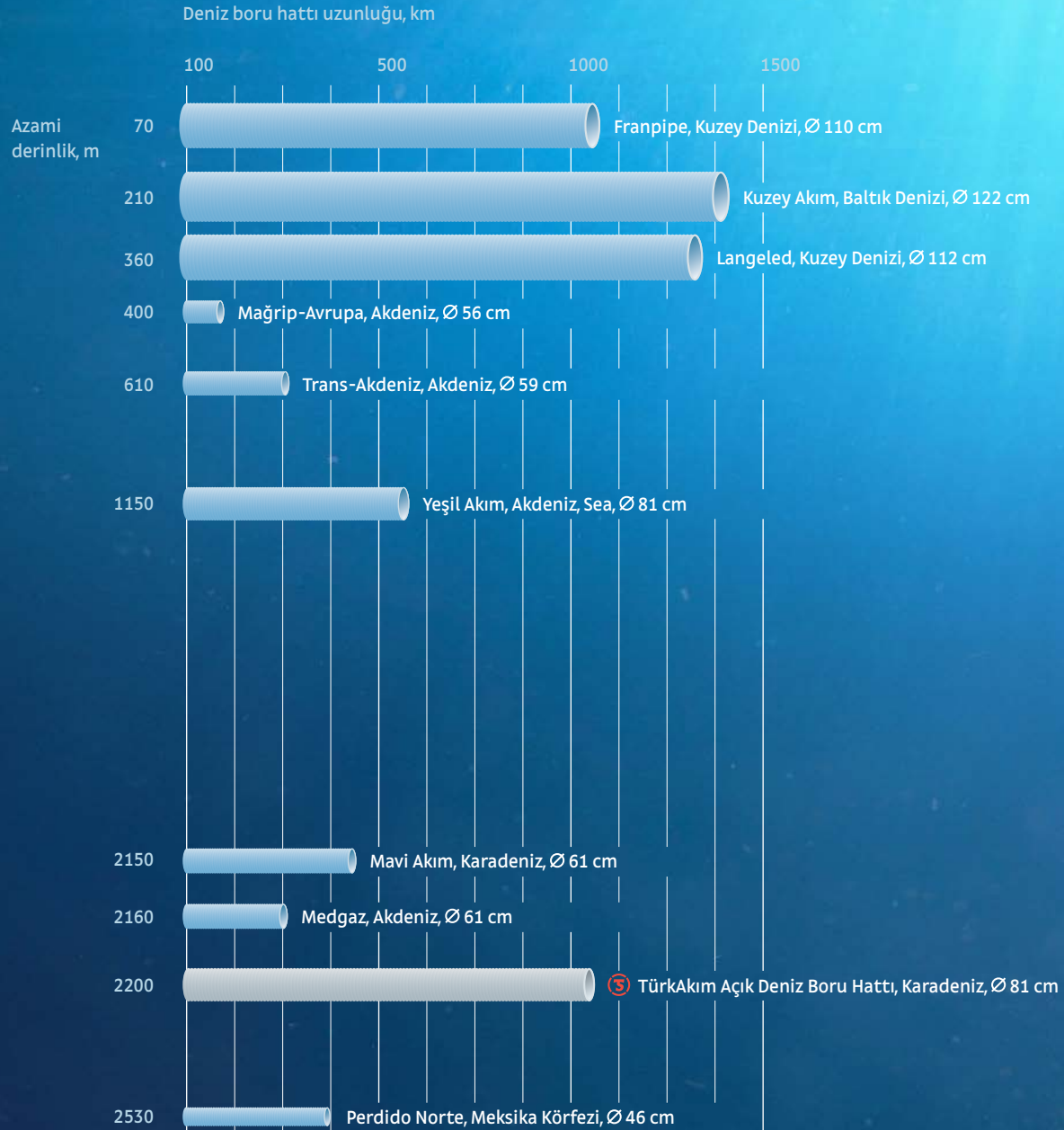
Gazprom, güvenilir doğalgaz akışını sürdürme sorumluluğunun bilinciyle, mevcut sözleşmelerden kaynaklanan tüm yükümlülüklerini her zaman titizlikle yerine getiriyor. Kuzey Akım Doğalgaz Boru Hattı, Almanya ve diğer Avrupa ülkelerine kesintisiz doğalgaz tedarikini güvence altına alıyor. 2003 yılından bu yana Mavi Akım Boru Hattı aracılığıyla Türkiye'nin doğu kesimlerine doğrudan doğalgaz sağlanıyor. Ancak Türkiye'nin batısı ve kimi Avrupa ülkeleri doğalgazlarını Ukrayna üzerinden gelen daha eski bir sistemden alıyor.

Son 20 yıldır süregelen yatırım ve modernizasyon eksikleri bu sistemin güvenilirliğini gölgeleyerek enerjiye erişimleri için bu boru hattına tabi olan ülkeleri risklere açık hale getirdi. TürkAkım, yıllık 31,5 milyar metreküp doğalgaz aktarım kapasitesiyle, Rus doğalgazını bölgeye doğrudan ulaştırarak bu soruna çare olacak.



TürkAkım gibi modern boru hattı sistemleri Türkiye'ye nesiller boyunca doğalgaz arzı sağlayabilecek



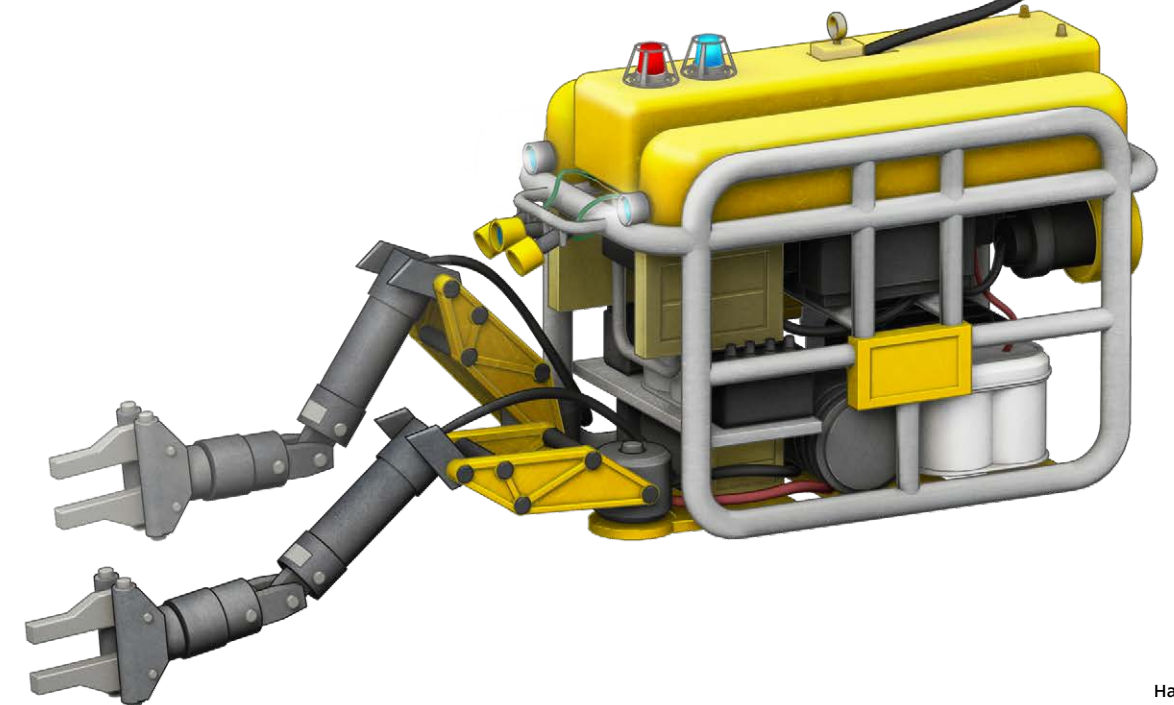


Benzersiz bir proje

TürkAkım Doğalgaz Boru Hattı Sistemi'nin Karadeniz boyunca birbirine paralel olarak ilerleyen iki hattı, doğalgaz tedariği için kilit öneme sahip bir bağlantı oluşturuyor. Sektörde uygulanan yüksek güvenlik standartları sayesinde, deniz aşırı boru hatları güvenli, kullanışlı ve etkili bir yakıt taşıma yöntemi olarak çok uzun yıllardır kullanılıyor. TürkAkım Sistemi, çap, uzunluk, taşıma kapasitesi, deniz derinliği ve boru üretim teknolojisi bakımından doğalgaz taşıma sektöründe yeni bir çığır açıyor. TürkAkım Açık Deniz Boru Hattı, 2200 metre derinlikte döşenecek en büyük sistem olacak. Boru hattının bir ucundan diğerine sektördeki iyi uygulamaların kullanıldığı, projenin her aşamasını inceleyecek bağımsız denetçilerce teyit edilecek.

Sualtı araştırmaları

Deniz tabanını ayrıntılarıyla incelemek için uzaktan kumandalı araçlardan faydalıyoruz. Bu araçların üzerinde sonar ya da manometre gibi araçlar da taşınabiliyor. Böylece dikkate alınması gereken her türlü nesne belirlenebiliyor.

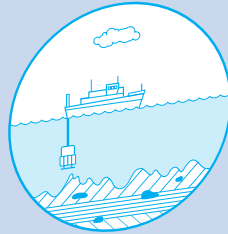


En uygun güzergahı belirledik

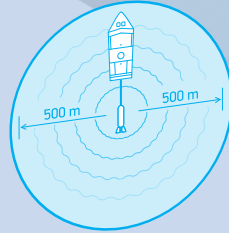
Boru hattı yapımında en uygun güzergahın belirlenmesi için Karadeniz tabanında binlerce kilometrelik alanda taramalar yapıldı. Hem açık deniz hem de kara araştırmalarından elde edilen verilere dayanarak farklı seçenekler değerlendirildi. Bunlar sonucunda en uygun güzergah olarak Rusya kıyısında yer alan Anapa'dan Türkiye kıyısındaki Kırıkköy'e uzanan hat seçildi. Mühendislerimiz, modern tarama tekniklerinden yararlanarak deniz tabanının ayrıntılı profilini çıkarıp farklı toprak tiplerini analiz etti.

TürkAkım'a 50 yıldan uzun süre ev sahipliği yapacak olan Karadeniz, kendine özgü kolaylık ve zorluklar barındırıyor. Yüksek hidrojen sülfür oranı nedeniyle 100 ila 200 metre derinliğin altında neredeyse hiç oksijen olmadığı için derin sularda canlı yaşamına uygun bir ortam bulunmuyor. Bu da projenin çevresel etkilerinin asgariye inmesi anlamına geliyor. Ancak kıta sahanlığı sınırının birden derinleşip 80 metreden 1500 metre derinliğe inmesi, boru hattı güzergahını bir hayli zorlu kılıyor. Bu zorlu kesimde borunun en uygun şekilde döşenmesi için kütle akımı kazısı ve tepe traşlama gibi yöntemler kullanılacak.

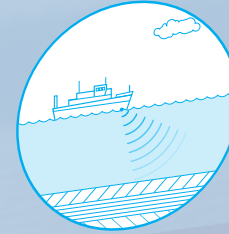
Denizaltı etütleri



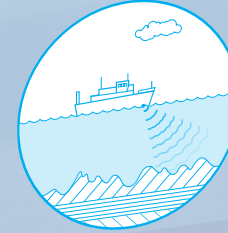
Deniz tabanı numuneleri
Deniz tabanının farklı derinliklerinden alınan toprak örnekleri laboratuvarında incelenerek deniz tabanının boru döşemeye elverişli olup olmadığı belirleniyor.



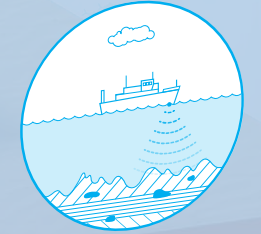
Yan taramalı sonar incelemesi
Deniz tabanı üzerinde daha geniş alanların görüntüsünü oluşturmak için belli bir noktadan sağa ve sola doğru 500 metreye kadar olan sahayı tarayarak güzergah yakınında herhangi bir engel olup olmadığına ilişkin bilgi sağlıyor.



Yüksek çözünürlüklü sismik tarama
Araştırma gemisinin ürettiği ses dalgası deniz tabanına çarptığında ortaya çıkan ses etkisi deniz tabanının altında yayılıyor. Araştırmacılar geri dönen titreşimleri inceleyerek deniz tabanı altının akustik görüntüsünü oluşturuyor. Deniz tabanındaki farklı toprak katmanlarının analizini sağlayan bu yöntem, özellikle boru hattının deniz tabanının altına gömüleceği bölgelerde yararlı oluyor.



Eko sondaj
Çoklu sinyal verebilen yankı cihazı kullanılarak oluşturulan akustik titreşim deniz tabanına farklı yönlerde çarpıp geri dönerek deniz tabanı profiline ilişkin bilgi sağlıyor. Bu cihazdan edilen bilgilerle su derinliğini ve deniz tabanının şeklini gösteren üç boyutlu bir model oluşturuluyor.



Taban altı profil taraması
Ses sinyalleri deniz tabanına dönüştürücüyle dikey olarak yayılıp sinyalin dönüşü alıcılarla kaydediliyor. Bu yöntem, sahanın boru döşemeye uygunluğunu belirlemek için deniz tabanının altındaki tortu ya da kaya katmanlarının görüntüsünün elde edilmesini sağlıyor.

Karadeniz gemi trafiği

Karadeniz’de her an yaklaşık 4,000 gemi bulunuyor. TürkAkım Boru Hat-
tı’nı döşemek için 12 gemi kullanacak. Bu da toplam deniz trafiğinin yalnızca
binde 3’lük bir kısmına karşılık gelecek.



TürkAkım için
çalışacak 12 gemi

Karadeniz’deki
seyrüseferin
%0,3’ünü
oluşturacak



2
Boru döşeme
gemisi



7
Tedarik ve destek
gemisi



3
Araştırma, kaya
yerleştirme ve dip
tarama gemisi

Balıkçılarla aynı denizi paylaşıyoruz

Kıyı yakınında gerçekleştirilecek inşaat faaliyetleri arasında dip tarama ve boru döşeme işleri yer alıyor. İnşaat gemilerinin çevresinde diğer gemilerle etkileşimi önlemek için bir güvenlik bölgesi oluşturulacak: ancak balıkçılık faaliyetleri bu güvenlik bölgesinin dışında olağan şekilde devam edecek. İnşaat faaliyetlerinin seyrine ilişkin bilgi paylaşmak ve balıkçılık faaliyetlerinin aksamasını önlemek için yerel makamlar ve balıkçılık kooperatifleriyle düzenli iletişim faaliyetleri yürütüyoruz. Anapa ve Kıyıköy'deki limanlar açık kalacak ve olağan faaliyetlerini gerçekleştirmeye devam edecek.



TürkAkım, Rusya'dan 31,5 milyar metreküp doğalgaz taşıma kapasitesiyle hem Türkiye hem Avrupa'nın uzun vadeli enerji arz güvenliğini sağlayacak



Çevresel Etki Değerlendirmesi

Kapsamlı tasarım ve değerlendirme süreciyle olası çevresel ve toplumsal etkileri asgariye indirmeye çalışıyor, projenin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi için olası etkilerin bertarafı konusunda gerekli önlemleri alıyoruz.

Boru hattının Rusya kısmı, gerek kara gerekse açık deniz bölümlerinin çevresel etkisinin tümüyle değerlendirmesi için Rusya mevzuatına uygun olarak geliştiriliyor. Rusya kara çıkışı yakınındaki Anapa kentinde yerel halkın, sivil toplum kuruluşlarının ve diğer paydaşların projeye ilişkin görüşleri projenin geliştirilmesinde dikkate alınıyor.



— “Projenin bütün aşamalarında paydaşlarımızla görüş alışverişinde bulunuyoruz. Etki azaltma önlemlerinin geliştirilmesinde paydaşlarımızın görüşleri bizim için çok önemli.”

Elvan Batan, Çevre Uzmanı

Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED)

Mevcut durum değerlendirilmesi

Boru hattı tasarımı ve inşaatında dikkat etmemiz gereken noktaları belirlemek için uzmanlar kara ve deniz etütleri gerçekleştirerek mevcut çevresel yapıyı belgeliyor. Bu belgeler ayrıca inşaat öncesi ve sonrası çevresel yapının karşılaştırılması için referans teşkil ediyor.

Paydaş görüşleri

Mevcut durum değerlendirmesinin ön sonuçları geri bildirimde bulunulması için yayımlanıyor. Türkiye’deki prosedüre uygun olarak ileriki araştırmalarda ele alınacak tüm başlıklar ÇED Başvuru Dosyası’nda özetleniyor.

Etki Değerlendirme

Boru hattının çevre üzerindeki etkilerini değerlendirmek için kapsamlı bir çalışma gerçekleştiriliyor. Bu çalışma kara ve deniz ekolojisi, potansiyel arkeolojik buluntular ile toplumsal ve ekonomik hususları içeriyor.

Etki azaltma ve koruma önlemleri

Çalışmalar boru hattı yapım veya işletiminin çevre üzerinde ciddi etkide bulunabileceğini gösterirse özel etki azaltma yöntemleri devreye giriyor. Örnek olarak sahil kesiminin eski haline getirilmesi ve kaybedilen ağaçların yerine yeniden ağaçlandırma yapılması öngörülüyor.

ÇED Raporu’nun Yayımlanması

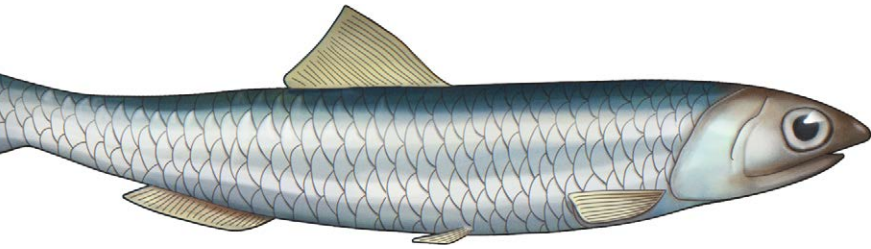
Etki değerlendirmesi ve tüm etki azaltma önlemleri Çevresel Etki Değerlendirme Raporu’nda (ÇED) ve ilgili belgelerde yayımlanıyor. Projenin ilerleyen aşamalarında dikkate alınmak üzere raporla ilgili geribildirimde bulunulabiliyor.

İnşaat ve izleme

Projenin yapım aşaması ancak ÇED Raporu Türkiye Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından onaylandıktan ve bütün izinler verildikten sonra başlıyor. Boru hattı inşa edildikten sonra flora ve faunanın durumunun takibi için bölge düzenli olarak denetleniyor.

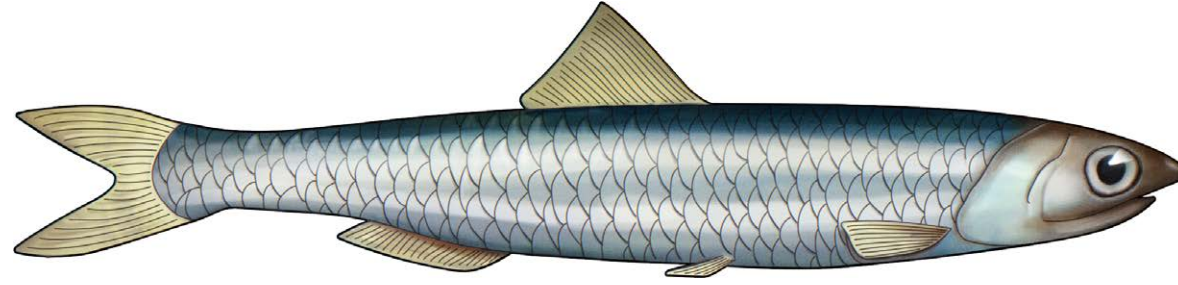
Yapım faaliyetlerinin çevre üzerinde kalıcı bir etkisi olmaması için çeşitli çalışmalar gerçekleştiriliyor

Türkiye’deki Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED), TürkAkım Deniz Boru Hattı’nın geliştirilmesi sürecinde projenin olası etkilerini asgariye indirmek için çevresel koşulları, yerel halkı ve boru hattı güvenliğini dikkate alıyor.

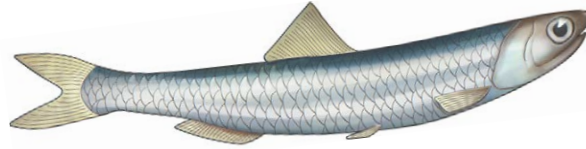


Hamsi

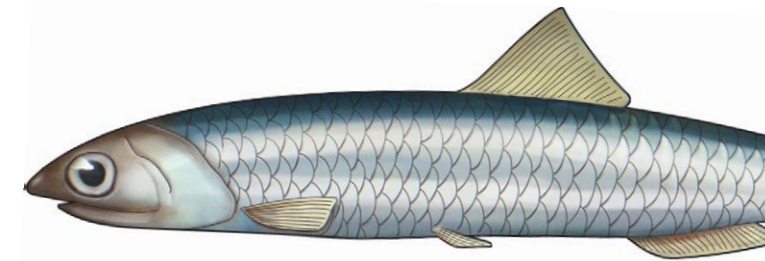
Karadeniz’de büyük sürüler halinde yaşayan ve göç eden hamsi, Türkiye’nin balıkçılık sektörü için en önemli deniz ürünlerinden biri. TürkAkım Boru Hattı yapımı için çalışmalarımızı balık nüfusuna etki etmeyecek şekilde tasarlıyoruz. Akademik uzmanların ve balıkçılık kooperatiflerinin yardımıyla 2014 yılında yapılan bir çalışma, denizdeki boru hattı çalışmalarının balıkların göç yollarını ve nüfusunu etkileme olasılığının çok düşük olduğunu gösterdi. Çevresel Etki Değerlendirmesi dip tarama çalışmalarının kıyı yakınında balıklar üzerinde etkide bulunması olasılığına işaret ettiğinden, inşaat esnasında balık sürüleri üzerindeki etkileri asgariye indirmek için daha ayrıntılı incelemeler yapıyoruz.



Karadeniz hamsisinin boyu 12 ila 15 santimetreye ulaşabilir

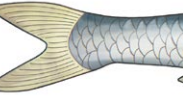


Antik Yunan ve Roma döneminde amforalar çoğunlukla yağ ve şarap taşımak için kullanılırdı



Kültürel Miras

Şirketimiz, Karadeniz tabanının doğusundan batısına uzanan 500 metre genişliğinde bir sualtı koridorunu tarayan ilk kurumlardan biri oldu. Bu araştırmalar sayesinde, Bizans dönemine (11–14. yüzyıl) ait gemi enkazları da dahil olmak üzere kültürel miras niteliği taşıyabilecek bir dizi kalıntı bulundu. Karadeniz tabanında bulunan nesneler oksijen seviyesinin düşük olması nedeniyle iyi korunmuş halde bulunuyor. Boru hattı için yapılan etütlerde, kültürel öneme sahip olabilecek nesnelere rastlandı. Bunlardan biri de eski bir amfora. Ayrıntılı şekilde incelenmesi ve korunma altına alınması için dikkatle çıkarılan bu amfora 1300 yaşının üzerinde olmasına rağmen üzerindeki ufak bir hasarı saymazsak gayet iyi durumda. Böyle durumlarla karşılaşıldığında bu alanlara zarar vermemek adına boru hattı güzergahı değiştirilerek kültürel mirasın korunması sağlanıyor.





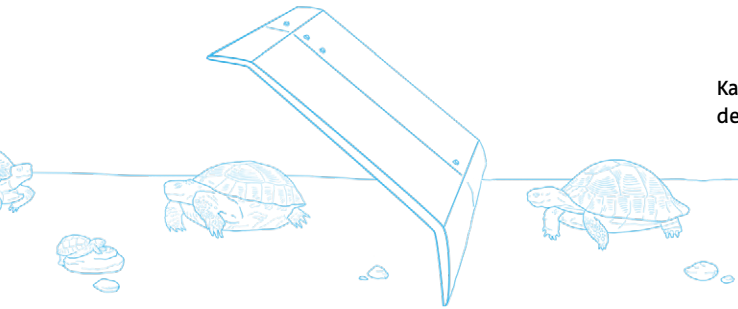
Ardıç ağaçları

Rusya'daki kara çıkışı bölgesine ait endemik türlerden biri olan ardıç ağaçlarının korunması için özel önlemler alınıyor. Aralık 2013'te inşaat bölgesinde koruma altına alınacak bitkilerin belirlenmesi ve koordinatlarının kayıt altına alınması için bir çalışma gerçekleştirildi. Özel bir uzman ekip toplamda 200'ün üzerinde bitki türünü işaretle-di. Bunlar daha sonra özenle sökülerek uygun bir bölgeye nakledildi. Söz konusu bitkiler yeni yerlerine dikilirken, güneşe göre konumlarına ve büyüklüklerine özellikle özen gösterildi.

Kafkas kaplumbağaları

Rusya'da yapılan çevre çalışmaları Kafkas kaplumbağaları da dahil olmak üzere koruma altındaki bazı türlere bilhassa özen gösterilmesi gerektiğini ortaya koydu. IUCN Nesli Tükenme Tehlikesi Altındaki Türler Kırmızı Listesi'nde bulunan Kafkas kaplumbağasının dünya üzerindeki tek yaşam alanı Krasnodar Bölgesi. Çevre uzmanları özel çantalarla kaplumbağaları şantiye alanından başka bir bölgeye nakletti. Bunun yanı sıra, kaplumbağaların inşaat süresince alandan çıkmaları ve inşaat sahasına dönememeleri için özel çit inşa edildi. İnşaatın ardından çitler sökülerek kaplumbağaların güvenli bir biçimde bölgeye geri dönabilmesi sağlanacak.

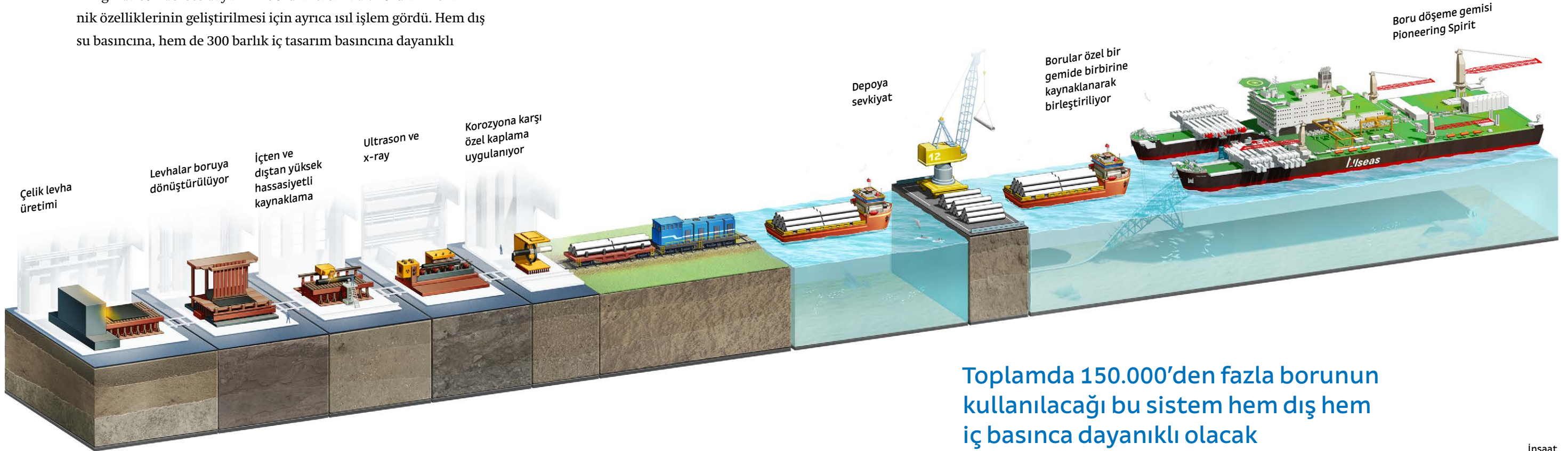
Kafkas kaplumbağaları 125 yaşına dek yaşayabiliyor



Dayanıklılık ve hassasiyeti birleştirdik

TürkAkım Açık Deniz Boru Hattı Projesi, her biri 12 metrelik 75,000 boru parçasının meydana getireceği toplam 930 kilometre uzunluğunda iki paralel boru hattından oluşacak. Her bir boru parçası derin deniz ortamının getirdiği zorluklara dayanacak şekilde tasarlandı, üretildi ve test edildi.

Çelik üretiminde ve yüksek hassasiyetli boru imalatında en ileri teknikleri kullanan mühendislerimiz, 39 milimetre çeper kalınlığında son derece dayanıklı borular tasarladı. Borular mekanik özelliklerinin geliştirilmesi için ayrıca ısıtılma işlem gördü. Hem dış su basıncına, hem de 300 barlık iç tasarım basıncına dayanıklı



150,000'den fazla borunun kullanılacağı bu sistem, yüksek miktarda doğalgazın güvenli ve sağlıklı bir şekilde taşınmasını sağlayacak.

Üretim boyunca olası tüm hataların önüne geçmek için borular defalarca ölçülüp ultrason ve röntgen taramasından geçiriliyor.

Her bir boru daha sonra su testine tabi tutuluyor, yani yüksek basınçta suyla doldurularak TürkAkım Açık Deniz Boru Hattı'nda kullanılmak için yeterince dayanıklı olup olmadığı test ediliyor. Deneyimli fabrika denetçilerinin yanı sıra bağımsız denetmenler de boru kalitesini test edip onaylıyor.

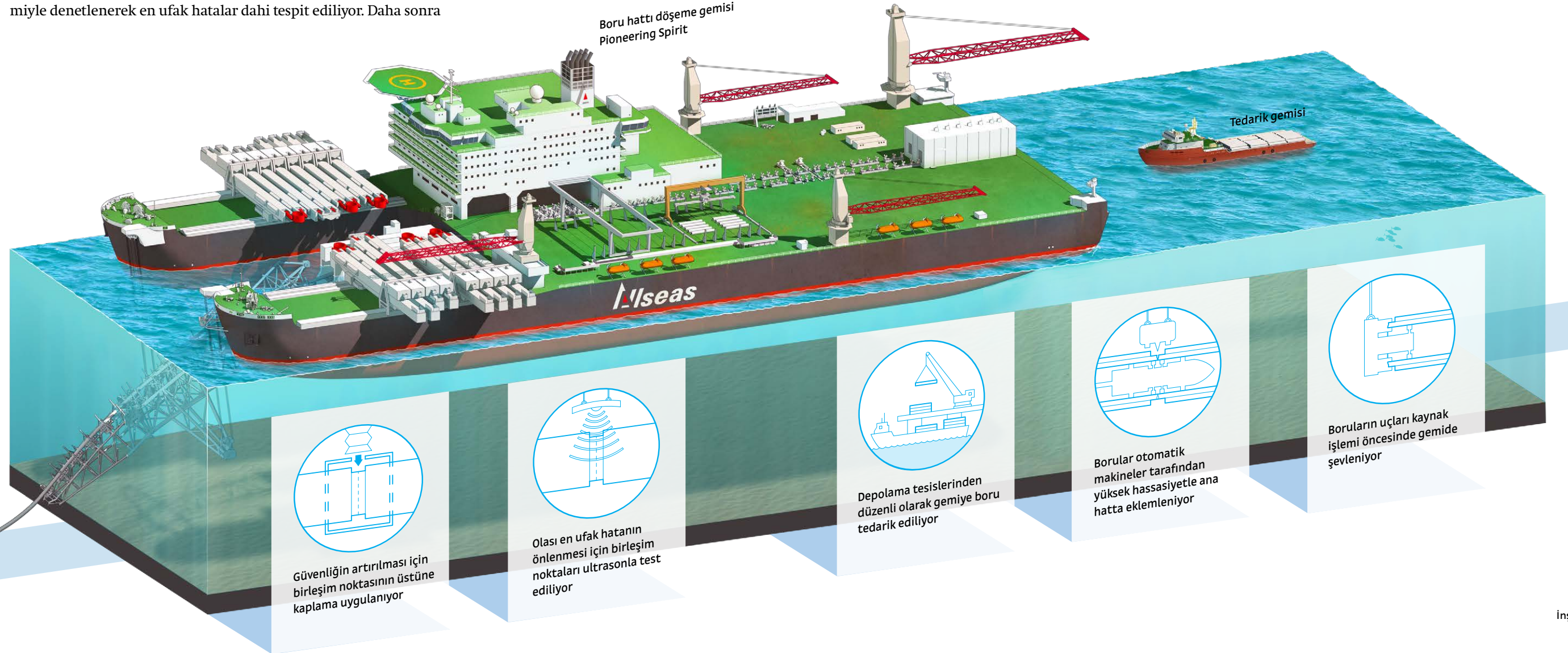
Üretimin ardından boru parçaları Karadeniz kıyısındaki depolama alanına, oradan da boru döşeme gemisine aktarılıyor.

Denizde İnşaat

TürkAkım Boru Hattı Sistemi'nin açık deniz kesimi, dünyanın en büyük inşaat gemisi olan Pioneering Spirit tarafından inşa ediliyor.

Pioneering Spirit gemisinde, boru parçaları kaynaklanarak birbirine birleştiriliyor. Her birleşim noktası otomatik ultrason sistemiyle denetlenerek en ufak hatalar dahi tespit ediliyor. Daha sonra

kaynaklanan yerler dış korozyona karşı polipropilen kaplamayla kaplanıyor. Kaynakla birleştirilen, kaplama uygulanan ve test edilen boru hattı düzeneği suya indiriliyor. Pioneering Spirit hareket ettikçe düzeneğe yeni borular ekleyerek Karadeniz'de ilerliyor. Günde 5 kilometreye ulaşan uzunlukta boru hattı döşeniyor.



Sıkı güvenlik ve sertifikalandırma

TürkAkım Projesi'nin sektördeki boru hattı standartlarına uygun biçimde gerçekleştirilmesini sağlamak üzere, tasarımdan boru üretimine ve inşaatı kadar tüm aşamalarda deneyimli mühendisler ve uluslararası uzmanlarla çalışıyoruz. Kapsamlı risk analizlerimiz ile ayrıntılı denetim ve bakım sistemlerimiz, projenin işletim ömrü boyunca uluslararası güvenlik standartlarını karşılamasını sağlıyor. Güvenliği kanıtlanmış teknoloji, en ileri düzey malzeme ve ekipmanları kullanarak boru hattının uzun yıllar güvenli bir biçimde işletimde kalmasını sağlayacağız.



— “Çalışanlarımızın, yüklenicilerimizin ve tesislerimizin çevresinde yaşayanların güvenliğini sağlamak için en sıkı güvenlik önlemlerini uygulamaya koyuyoruz.”

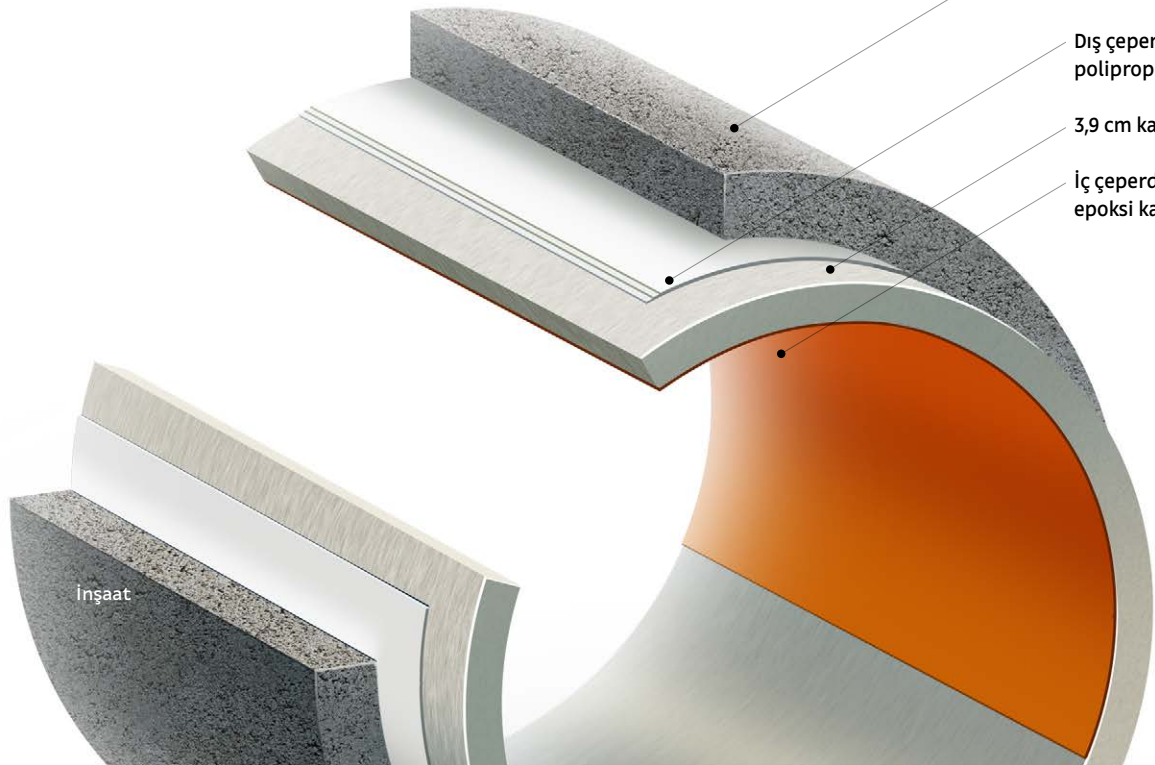
Umut Yoldaş,
Sağlık, Güvenlik ve Emniyet Uzmanı

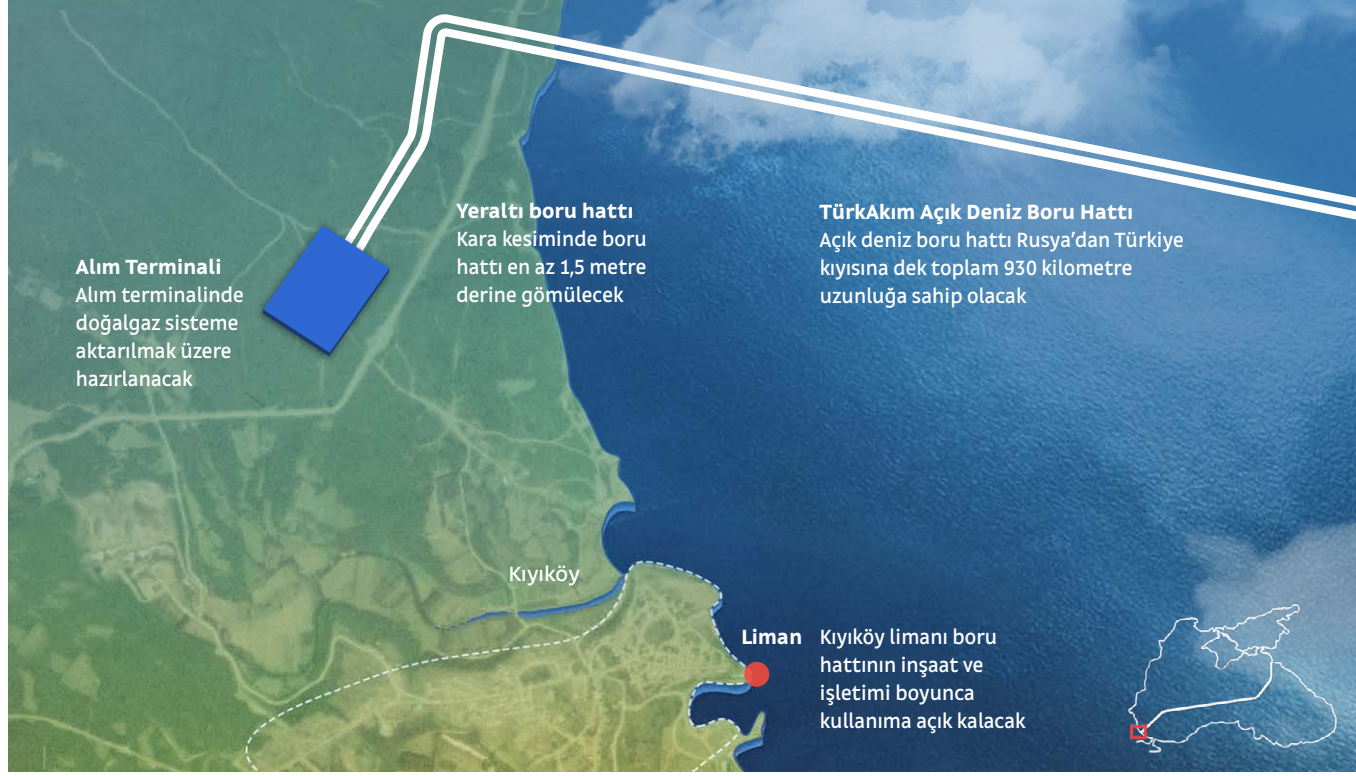
Siğ sularda dönecek borular daha da dayanıklı olması için 5 ila 8 cm kalınlığında beton ile kaplanıyor

Dış çeperde korozyona karşı üç kat polipropilen kaplama

3,9 cm kalınlığında çelik boru duvarı

İç çeperde sürtünmeye karşı epoksi kaplama

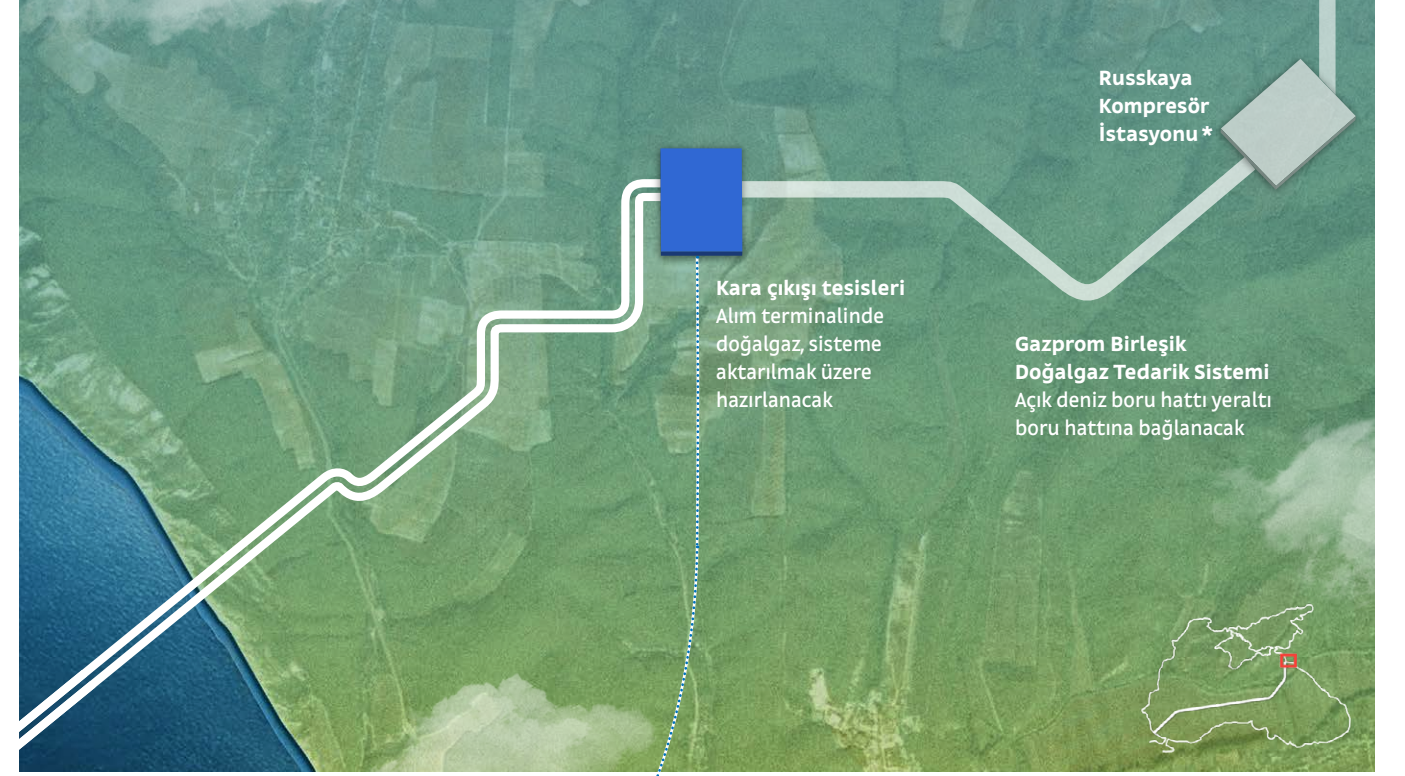




Kiyıköy, Türkiye

TürkAkım Boru Hattı'nı bölge halkına ve çevreye mümkün olan en az etkide bulunacak şekilde, sağlık, güvenlik ve çevre konusundaki Türk standartları ve uluslararası standartlara uygun olarak inşa etmek amacındayız. Kiyıköy'ün güzel ve gelişen bir bölge olarak kalması için inşaat sırasında trafik yönetiminden alım terminali çevresinin ağaçlandırılmasına kadar bir dizi önlem alıyoruz. Boru hattı işleme girmesinin ardından gözle görülür olmayacak. Alım terminali ise Kiyıköy'deki bazı noktalardan görülebilecek.

Deniz-kara bağlantısı



Anapa, Rusya

□□□□
Bakım ve personel binaları, kontrol odası

🔧
Boru Hattı Denetim Araçları (PIG) giriş noktaları

🌀
Havalandırma kulesi (doğalgaz tahliyesinin gerekmesi halinde)

🔒
Kapama vanaları

🕒
Ölçüm ekipmanı

TürkAkım Açık Deniz Boru Hattı

Gazprom Birleşik Doğalgaz Tedarik Sistemi'nden gelen hatlar

***Russkaya Kompresör İstasyonu**
TürkAkım Açık Deniz Boru Hattı'ndan 31,5 milyar metreküpe kadar doğalgaz taşınması için gereken basıncı sağlayacak olan istasyon, dünyadaki en güçlü kompresör istasyonları arasında yer alıyor



Kıyı yakını

Açık deniz güzergahının büyük kısmında boru hatları Karadeniz'in tabanına dönecek. Ancak kıyıya yaklaştıkça sığlaşan sularda, cıpa-lar ya da balıkçı teknelerinin neden olabileceği sorunların yanı sıra deniz tabanı akıntıları da daha güçlü olabilir. Bu kesimlerde daha yüksek güvenlik için boru hattını 5 ila 8 cm kalınlığında ağırlaştırılmış çimento ile kaplayacağız. Kıyıya daha yakın kısımlarda ise boru hattı deniz tabanına açılan hendeklere gömülecek. En az 1,5 metre derinliğe sahip olacak hendekler boru hattı yerleştirildikten sonra özenle kapatılacak.

Boru hatlarını yeraltına gömüp inşaat sürecinin ardından sahili eski haline getireceğiz

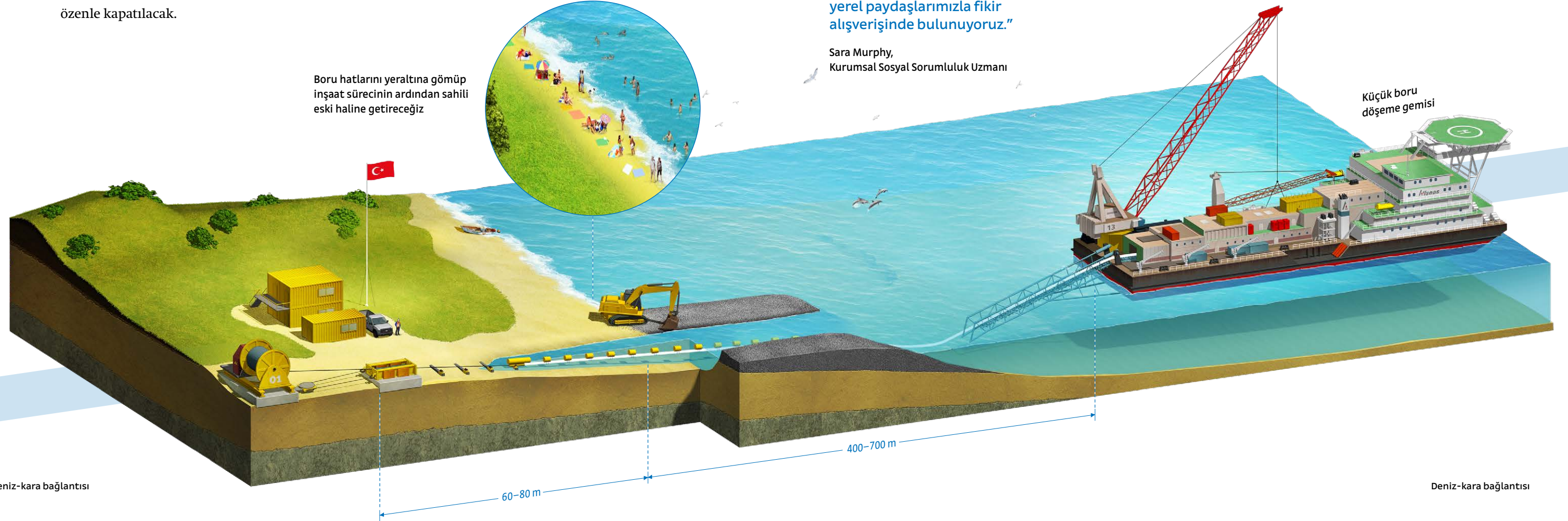


— “Yerel yatırım programımız kapsamında, projemizin yakınında yaşayan bölge sakinlerinin hayatına katkıda bulunacak olanakları belirlemek için yerel paydaşlarımızla fikir alışverişinde bulunuyoruz.”

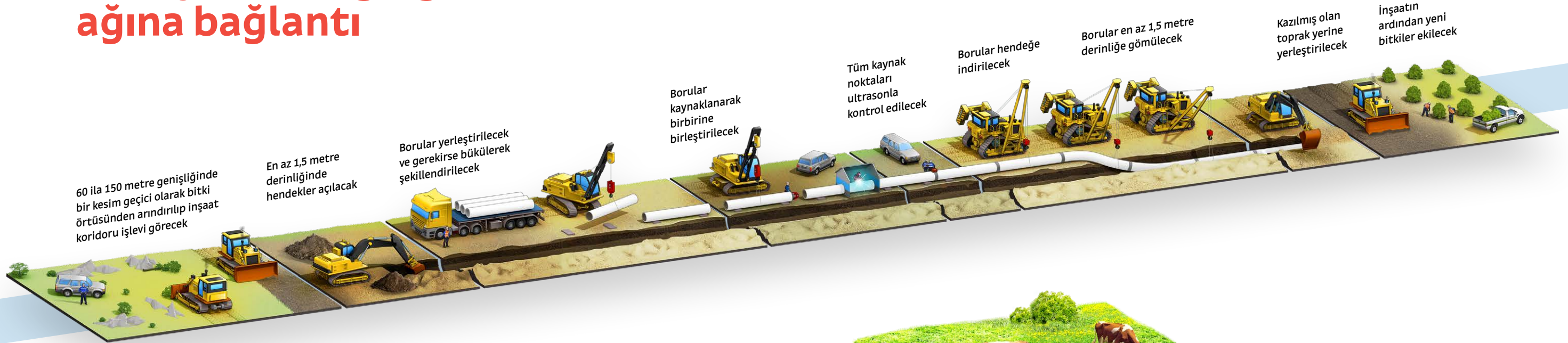
Sara Murphy,
Kurumsal Sosyal Sorumluluk Uzmanı

Kıyıköy kara çıkışı

Kıyı geçişleri ve boru hatlarının denizaltı kesimi tamamlandığında bu kısımlar su üstü bağlama prosedürü adı verilen bir yöntemle birbirine birleştiriliyor. Kıyıköy'de karaya ulaşıldığında, kıydan açık kazı tekniğiyle geçiliyor. Bu kapsamda hendek kazılıp ardından boru döşenip üzeri örtülecek. Sahil eski haline getirilecek, boru hattı ise dışarıdan görülmeyecek.



Türkiye'nin doğalgaz ağına bağlantı



Deniz kesimi karada yapılacak kısa bir yeraltı boru hattıyla alım terminaline bağlanacak. Seçilen bölge Kıyıköy'ün 2 kilometre kuzeyinde bulunuyor. Alım terminalinde açık deniz boru hattından gelen doğalgazın sıcaklık, basınç ve bileşimi takip edilecek. Özel güvenlik vanalarıyla gerekli durumlarda gazın otomatik olarak kesilmesi sağlanacak. Alım terminaline bağlanacak iki kara hattından ilki doğalgazı Lüleburgaz'da Türkiye dağıtım ağına aktarıırken, diğeri Türkiye-Avrupa sınırına ilerleyecek.



Boru hattının kara kesiminin ve alım terminalinin inşaatı için bazı ağaçların kesilmesi gerekecek. Projenin görsel etkisini asgariye indirmek için yeniden ağaçlandırma programı uygulanacak

Alım terminali

Kıyıköy’de yer alacak alım terminali, deniz hattından gelen doğalgazı alacak. Öncelikle doğalgazın hacmi ölçülecek, ardından basıncı kontrol edilerek kara hattına iletilmek için doğalgaz ısıtılacak.

Yaklaşık 300 metreye 450 metre boyutunda bir alanda kurulacak olan alım terminali, dünyaca kabul gören sağlık, güvenlik, emniyet ve çevre standartlarına uygun olarak tasarlanıp inşa edilecek. Alım terminalini mümkün olan en az görsel etkiye yol açacak şekilde geliştirmeyi amaçlıyoruz.



Boru hattı denetim aracı

Boru hattı belli aralıklarla boru denetim araçları (PIG) kullanılarak içeriden denetlenecek. PIG'ler, boru hattına Rusya'daki kara çıkışı tesislerinde girip, doğalgaz akışıyla Kıyıköy yakınındaki kara çıkış tesislerine doğru ilerleyerek burada özel alıcılarla hattan çıkarılacak. Boru hattı güzergahının eğimler, çukurlar, olağandışı deniz taban arazileri ve kıta sahanlığı sınırı gibi hassas kısımları, başlangıçta yılda bir, sonrasında da izleme raporu sonuçlarının gerekli görüldüğü sıklıkta taranacak.

Güvenli işletim için merkezi kontrol

1950'lerden bu yana kullanılmakta olan açık deniz boru hatlarının son derece güvenli bir enerji taşıma yöntemi olduğu kanıtlanmıştır. Biz de TürkAkım için öngördüğümüz sıkı denetim mekanizmalarıyla bu olumlu sicili devam ettirmeye kararlıyız.

TürkAkım Açık Deniz Boru Hattı'nın gündelik işleyişi Hollanda'nın Amsterdam kentindeki kontrol merkezinden idare edilecek. Bu sistem TürkAkım Boru Hattı'nın deniz ve kara kesimlerini birleştirecek olan Rusya ve Türkiye kara çıkışı tesislerine bağlanacak. Kara çıkışı tesislerinde ölçüm ekipmanı, acil durum kapatma vanaları, (her boru hattı için üçer adet) kısma vanası, yangın ve gaz tespit sistemleri ve doğalgaz naklinin istikrar ve güvenliği için gereken



— “Borular üretildikten sonra titiz bir denetimden geçse de, boru hattı sistemini işletim aşamasında da denetlemeye devam ediyoruz.”

Erol Yazıcı,
Türkiye Kara Kesimi Proje Müdürü

TürkAkım Boru Hattı, halen Kuzey Akım Boru Hattı için kullanılmakta olan buna benzer bir kontrol odasından takip edilecek. Fotoğraf Nord Stream AG'nin izniyle kullanılmıştır



diğer yardımcı sistemler bulunacak. Rusya ve Türkiye'deki ekipman kontrol merkezine birbirinden bağımsız iki iletişim bağlantısıyla bağlanırken, bir uydu bağlantısı ise yedekte tutulacak. Bütün bunların yanı sıra, kontrol merkezine yakın bir noktada ön görülmeyen sorunların ortaya çıkması halinde kontrolü ele alacak tam teşekküllü bir merkez daha oluşturulacak.

Yüksek basınçlı doğalgaz aktarımı

TürkAkım bütünüyle işleme girdiğinde, iki deniz boru hattından her biri yılda 15,75 milyar metreküp olmak üzere, toplamda 31,5 milyar metreküp doğalgaz taşıma kapasitesine sahip olacak. Bu da, her bir boru hattından günde en az 40 milyon metreküp doğalgaz aktarımı anlamına geliyor. Bu miktarda doğalgazın aktarımı için gereken basınç, Rusya'da Gazprom tarafından yapıp işletilen Russkaya Kompresör İstasyonu tarafından sağlanacak. Boru hattı "tasarım basıncı" adı verilen 300 bar iç basınca dayanacak şekilde inşa edildi. Ancak güvenli bir marj bırakmak için işletme basıncı daha düşük tutulacak. Rusya'daki giriş noktasında doğalgaz yaklaşık 284 bar basınçla sisteme aktarılacak. Açık deniz boru hattı güzergahında başka kompresör istasyonu bulunmayacağından doğalgazın 930 kilometrelik yolculuğu boyunca basıncı giderek düşecek. Türkiye kara çıkışı tesisine ulaştığında işletme basıncı 100 bardan daha düşük olacak.

Türkiye ve Avrupa için güvenli enerji

TürkAkım Doğalgaz Boru Hattı Türkiye ve Avrupa'ya hayati faydalar getiriyor. Bu çığır açıcı proje, Rusya, Türkiye ve Avrupa arasında uzun yıllara dayanan başarılı enerji işbirliğinin meyvelerinden biri olacak.

- cater for Turkey's economic growth, which implies growing energy needs;
- boost Turkey's strategic position as important gas transit country;
- increase Turkey's energy supply security by diversifying gas supply routes;
- tap into Russia's vast reserves through a direct pipeline that will make Turkey the first rather than the last in line to receive gas from the supplier;
- improve access to a clean, affordable and abundant fuel in Turkey and Southeast Europe.



Daha ayrıntılı bilgi için

Rusya'dan Türkiye'ye Karadeniz altından doğalgaz aktaracak TürkAkım Projesi'ne ilişkin olarak bu broşürün size ihtiyaç duyabileceğiniz tüm bilgileri sağladığını umuyoruz. Burada TürkAkım Boru Hattı'nın neden gerekli olduğu ve nasıl inşa edileceğine dair bilgileri bulabilirsiniz. Broşürü inceledikten sonra olası soru ve yorumlarınız için bize elektronik veya normal posta yoluyla ulaşabilirsiniz:

www.turkstream.info

contact@turkstream.info

South Stream Transport B.V.
İstanbul Merkez Şubesi Windowist Tower
Eski Büyükdere Cad. No. 26 Maslak
34467 Sarıyer İstanbul Türkiye



© South Stream Transport B.V., 2017
Tasarım — Art. Lebedev Studio

