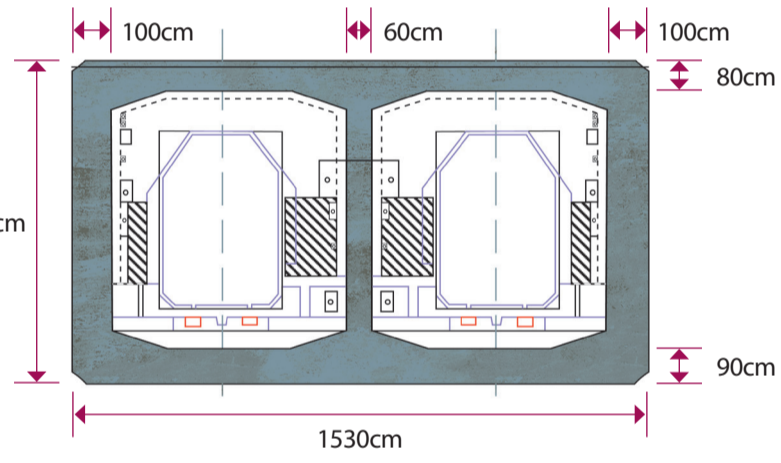
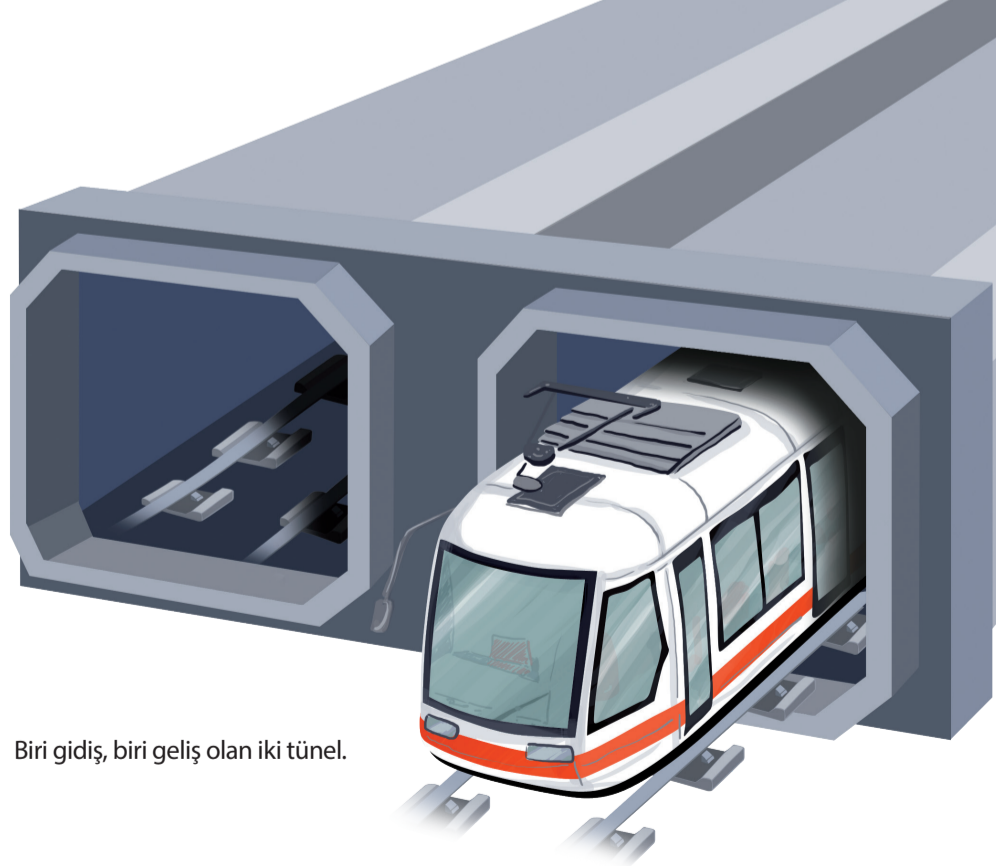


Marmaray

Su altında inşa edilen batırma tüp tüneller, başka bir yerde imal edilen tünel parçalarının birleştirilmesiyle oluşturulur. Tüneli meydana getiren tüpler imal edildikleri yerden tünelin yapılacağı bölgeye yüzdürülerek getirilir. Tünel, daha önce açılan hendeklerin içine batırılan tüplerin birleştirilmesi ile suyun dibinde oluşturulduktan sonra koruyucu bir tabaka ile kaplanır ve hendeğin üzeri kapatılır. Marmaray projesinde, batırma tüp tünellerin parçaları Tuzla'daki Devlet Limanlar ve Hava Meydanları'na ait limanda imal edildi. Uzunlukları 98,5 metre ile 135 metre arasında değişen 11 tünel parçasının birleştirilmesiyle Boğaz'ın altında 1,4 km uzunluğunda batırma tüp tünel inşa edildi. Tünel en derin oldukları noktada deniz seviyesinin yaklaşık 58 metre altından geçiyor.



Tünellerin kesit alanı



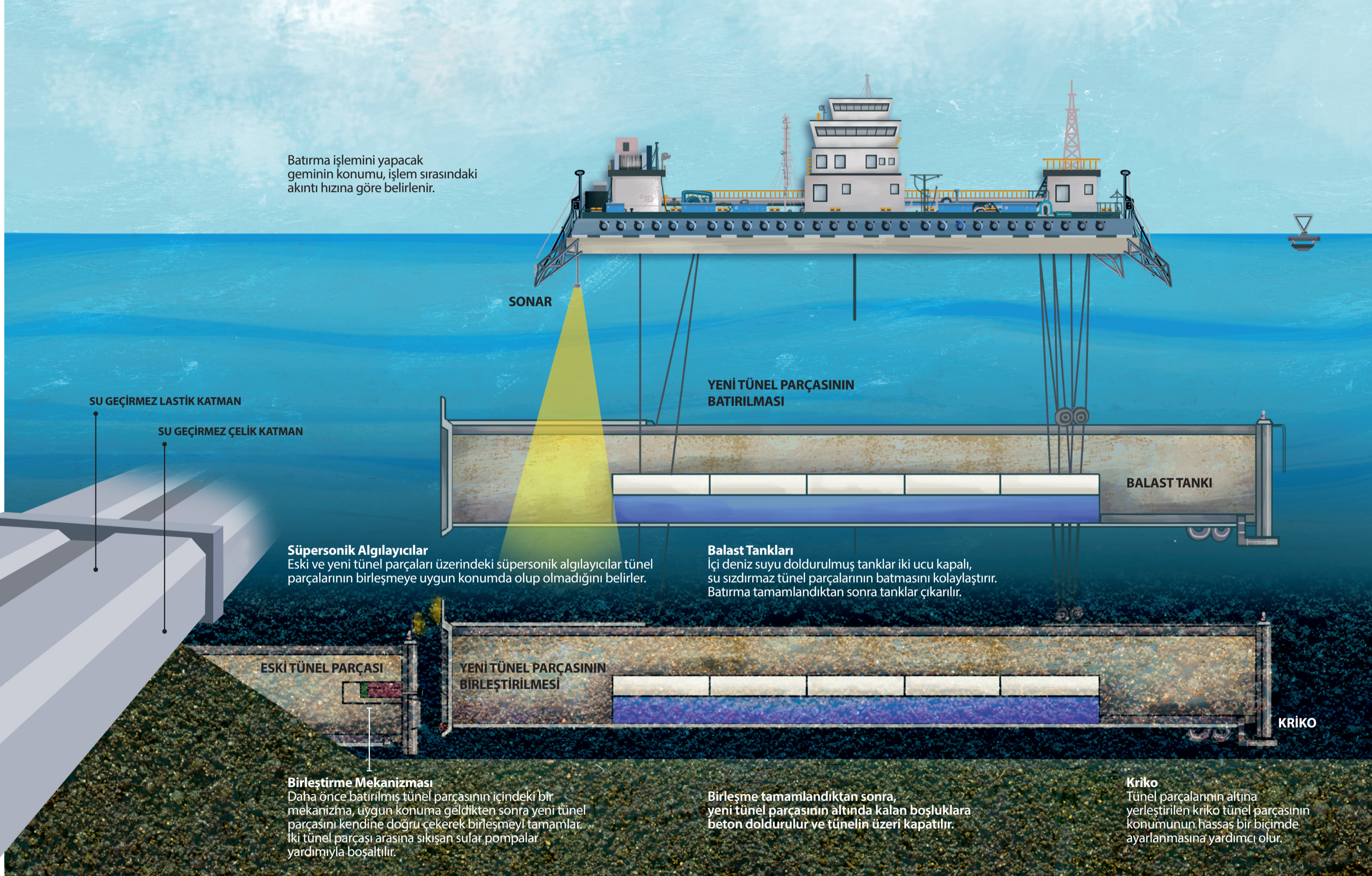
Biri gidiş, biri geliş olan iki tünel.



Marmaray Gebze'de başlıyor ve Ayrılıkçeşme'ye kadar yüzeyle geliyor. Daha sonra yeraltına inmeye başlayan hat, Boğaz'ı geçtikten sonra Kazlıçeşme'de tekrar yüze çıkıyor ve Halkalı'ya kadar devam ediyor.

Bilim ve Teknik

Kasım 2013 (552. sayının) ekidir.
Hazırlayan: Mahir E. Ocak
Grafik Tasarım: Ödül Evren Tongür - Çizimler: Aysel İnan Alican



Batırma işlemini yapacak geminin konumu, işlem sırasındaki akıntı hızına göre belirlenir.

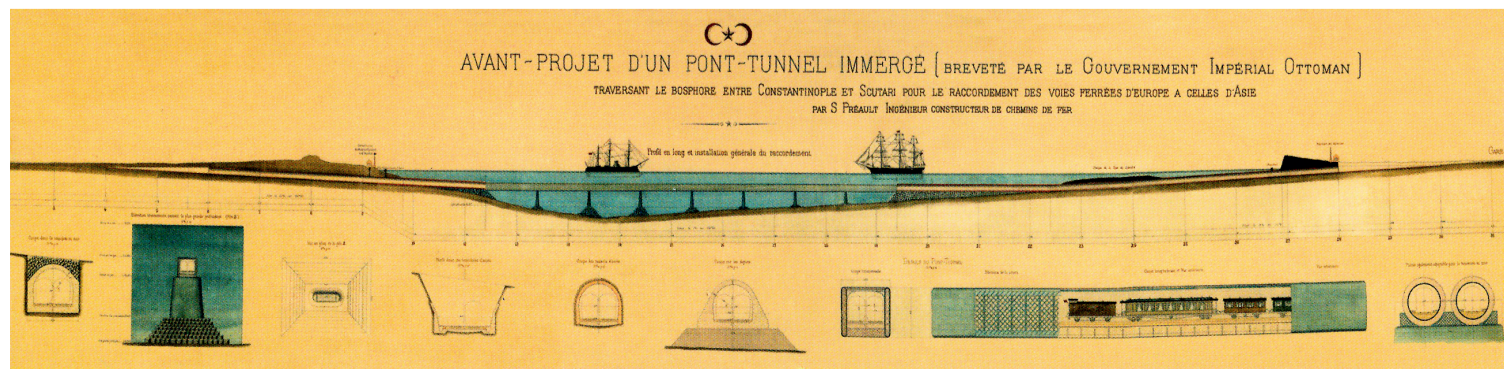
Süpersonik Algılayıcılar
Eski ve yeni tünel parçaları üzerindeki süpersonik algılayıcılar tünel parçalarının birleşmeye uygun konumda olup olmadığını belirler.

Balast Tankları
İçleri deniz suyuyla doldurulmuş tanklar iki ucu kapalı, su sızdırmaz tünel parçalarının batmasını kolaylaştırır. Batırma tamamlandıktan sonra tanklar çıkarılır.

Birleştirme Mekanizması
Daha önce batırılmış tünel parçasının içindeki bir mekanizma, uygun konuma geldikten sonra yeni tünel parçasını kendine doğru çekerek birleşmeyi tamamlar. İki tünel parçası arasında sıkışan sular pompalar yardımıyla boşaltılır.

Birleşme tamamlandıktan sonra, yeni tünel parçasının altında kalan boşluklara beton doldurulur ve tünelin üzeri kapatılır.

Kriko
Tünel parçasının altına yerleştirilen kriko tünel parçasının konumunun hassas bir biçimde ayarlanmasına yardımcı olur.



Sultan II. Abdülhamit Zamanında Hazırlanan Tüp Geçit Projeleri

1891 yılında S. Preault tarafından hazırlanan "Deniz Altı Çelik Tünel" projesi (solda)

1902 yılında F. E. Strom, F. T. Lindman ve J. A. Hilliker tarafından hazırlanan tüp geçit projesi (sağda)

Kaynak: Yılmaz, Ö. F., "Sultan II. Abdülhamit Han'ın Tüp Geçit Projeleri", Çamlıca Basım Yayın, 2010