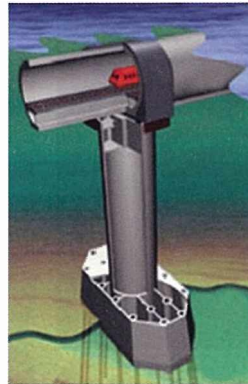
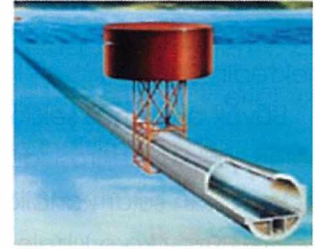
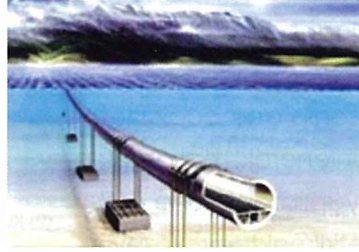


# SUALTI TÜNELLERİ

**S**ualtı tünelleri su yollarının altından trafiğin devamını sağlayan gerek yeryüzü, gerekse yeraltından yol ağına bağlanabilen yeni bir tünel tekniğidir. Farklı boyut ve şekillerde dizayn edilebilme özelliğine sahiptir. Yapım tekniği itibariyle, tüneller ya suda yüzen dubalara veya suyun tabanına monte edilebilir (Şekil 1). Bu teknik henüz dünyada bir uygulamaya sahip değildir. Ancak Norveç’ de dizayn aşamasında olan bir projedir. Özellikle derin ve akıntısız



Şekil 1. Sualtı tünellerinin montajı ve kesitleri

**Koray Ulaş**  
Ankara Üniversitesi  
Mühendislik Fakültesi  
Jeoloji Mühendisliği Bölümü  
ulamis@eng.ankara.edu.tr

suda uygulanabilirliği olan bu yöntem, diğer tekniklerin uygulanmasının mümkün olmaması durumunda alternatif yöntem olarak düşünülebilir. Bu tüneller özellikle derin göl, fiyord ve derin deniz kanalları için iyi bir çözüm oluşturabilir. Ancak her yöntemde olduğu gibi böyle bu yöntemin de olumlu ve olumsuz bazı yönleri bulunmaktadır.

### Avantajlar

Karayolu taşımacılığındaki artış trafik kazalarının, gürültü ve kirliliğin sürekli olarak artmasına neden olmaktadır. Bu karmaşayı azaltmak amacıyla önlemler alınmaktadır .Yöntem sayesinde trafiğin su altından devam etmesi bu kapsamda çok uygun gözükmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Trafik su altı (a) ve üstündeki (b) görüntüleri

Bu uygulama ile, doğal yeryüzü şekilleri korunarak trafiğin devamı da sağlanabileceği

gibi, CO<sub>2</sub> ve NO<sub>x</sub> emisyonu ve olumsuz çevre kirliliği etkileri azaltılabilecektir. Bu da, özellikle su taşımacılığında kullanılan feribotların ortadan kalkması ile sağlanabilecektir. Su kütlelerinin etrafından dolaşmak yerine direkt geçmek mümkün olacağından, enerjide bir kazanç olacaktır. Ayrıca feribotlar, aynı mesafeyi katedecek olan arabalara göre on kat daha fazla yakıt harcamaktadır. Yeryüzünde segmentler halinde imal edilip, kurulma ve kullanım aşamasında da herhangi bir tünel yapısı kadar güvenli olabilmektedir. Yıllardır tünellerde elde edilen deneyimler sonucunda sağlanan güvenlik sistemleri (acil yardım telefonları, yangın ekipmanları, vb.) bu teknik için de geçerlidir. Modern köprü ve denizcilik yapılarına ilişkin kabul görmüş teknoloji ve standartlarına uygundur. İnşaat ve yerleştirme süreçleri daha önce "dalgiç tünellerde" (immersed tunnel) başarıyla uygulanmıştır (Şekil 3). Sürekli kontrol programları ile tekniğin uygulaması ve güvenliği gözlemlenerek kalite teminatı verilebilecektir. Herhangi bir tüneldeki gibi ışıklandırma ve havalandırma sistemine sahip olacak ve bunun yanında kısaltılan mesafe ve düşük eğim gibi avantajlar da sunacaktır. Eğimdeki artış ise sadece, yüksek köprü veya derinde gömülü tünellere bağlanırsa görülebilecektir.

### Dezavantajlar

Maliyet açısından, diğer tünel tekniklerine göre 2-3 kat pahalı olmaktadır. Ayrıca, henüz dünyada kesin olarak kanıtlanmış bir uygulaması olmaması da diğer bir dezavantajdır. Vancouver adası ile Lower Mainland arasındaki geçiş için bir alternatif olarak düşünülmüş fakat; aşağıdaki nedenlerden dolayı vazgeçilmiştir.

Kalin (450 m) ve çok yumuşak zemine tünelin kurulabilmesi için çok uzun ve geniş ankrajlara ihtiyaç olması,

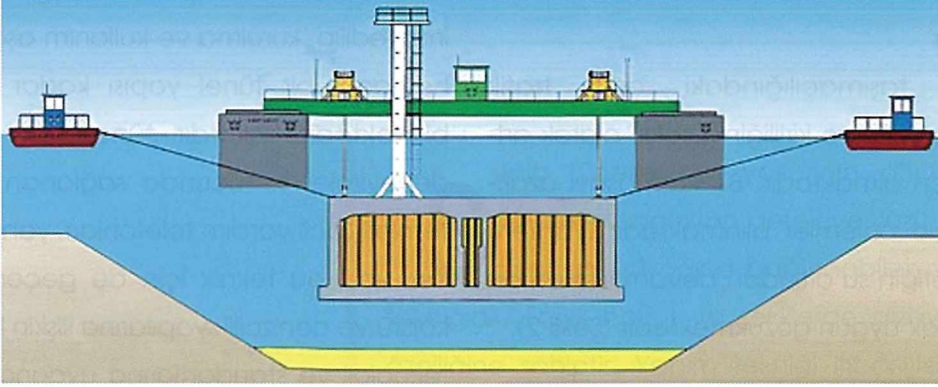
Deprem ve olası deniz kazaları açısından yeterli güvenliğe sahip olmaması. (Bölgede aletsel dönemde 13 büyük deprem meydana gelmiştir)

Tünelde böyle bir etki altında oluşabilecek hasar ve can kaybının yüksek olması

Dört ile yedi metreye ulaşabilen dalgaların yaratabileceği tehlike

Saatte 115 km ye varabilen rüzgarın olumsuz etkisi

Bölgeden geçen çok büyük gemilerin oluşturacağı karışıklık



Şekil 3. Dalgıç tünellerin imalatı ve montajı

#### Kaynaklar

Government of British Columbia, Ministry of transportation, 2002. "A Potential Fixed Link to Vancouver Island" ([http://www.th.gov.bc.ca/fixed\\_link/fixed\\_link.htm](http://www.th.gov.bc.ca/fixed_link/fixed_link.htm))

Norwegian Submerged Floating Tunnel Company AS, 2003. "Submerged floating tunnel" (<http://www.nstt.no/>)

Tribune, H. S., 1999. "A new development: The submerged floating tunnel" (<http://www.ifa-cites.org/cgi-local/foclr.cgi?d=tritu&p=p8&s=8>)