



ALASKA PETROL'üne ulaşacak köprü

E. CHRISTOPHERSON

Ünlü bir mühendis petrol boru hatlarını ve demiryolunu taşıyacak beton bir köprünün kutup bölgesindeki tundrayı medeniyete bağlayacağı kanısındadır.

Alaska'nın North Slope'undaki rezervler 10 - 30 milyon varil buldukları 1968 den bu yana tartışmalara sebep olmuştur.

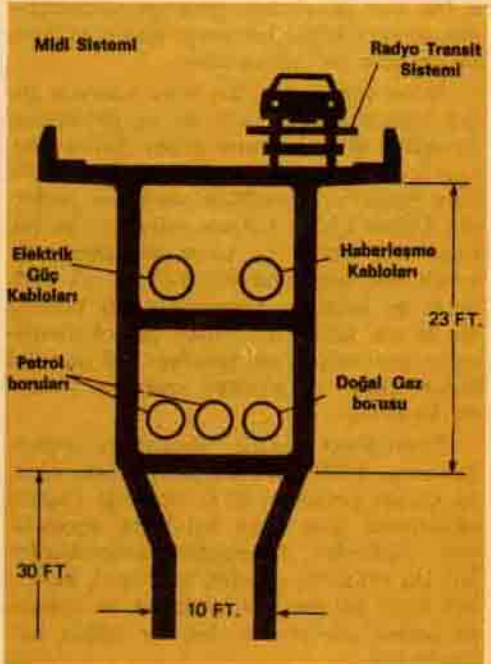
Zira Prudhoe Körfezi yılın çoğu zamanında buz tutar ve petrol şimdiye kadar bilinen ve her tarafta kullanan tankerlerden faydalanılarak taşınmaz. Böylece petrol şirketleri Trans Alaska Pipeline sistemini (TAPS) meydana getirerek bir bölge plânı geliştirdiler, buna göre ham petrol bu eyaletin kara bölgelerinden geçerek Prudhoe'dan buz tutmayan Valdez Körfezine inecekti, Valdez Alaska Körfezinde ve Anchorage'den 100 mil doğudadır.

Yıllardan beri petrol uzmanlarıyla ekologlar tasarlanan proje üzerinde bir türlü anlaşmamışlardır. Bu yazının yazıldığı sırada enerji bunalımının desteklediği petrolcular savaşı kazanacağına benzemekteler. Pipeline'in yapılmasını kabul eden kanunlar Kongreden geçmiştir.

Sizin bu makaleyi okuduğunuz sıralarda Amerikan Cumhur Başkanının da tasarımı imza ederek konunun bir kanun niteliğini almış olması muhtemeldir. Fakat bu bile çevrecilerin çenelerini tutmaları için yeterli değildir. Onlar; pipeline'in ısı taşınması yüzünden devamlı buzun eriy-

ceğini, ayrıca petrol sızmaları yüzünden çevrenin kirleneceğini ve bu yüzden deren geyiklerinin göçmelerine mâni olacağını ileri sürmektedirler. Şimdiye kadar temiz kalan Alaska çevresi de dünyanın öteki kısımları gibi kirlenecekti ve bu iyi bir şey değildi.

Acaba başka bir alternatif var mıydı? Muhtemelen en kuvvetli hayal gücüne dayanan ve en geniş proje, Integrated Pipeline Transportation System (IPT) nin bir mühendisi tarafından ileri sürülen öneriy-



IPT sisteminin maxi öneri projesinde iki trafik düzeyi bulunacaktır. Üst düzey Kara yolları da istendiği takdirde elektrikli demiryoluna dönüştürülebilir. Projenin daha mütevazı bir şekli aşağıda kesit halinde görülmektedir.

di. Lin adında ve aslân Çin'de doğmuş, olan bu mühendis öngörülmesi beton konusunda dünyanın en büyük otoritelerinden biridir.

TAPS'in yaklaşımı ise alışık olduğumuz bir mühendislik görüşüydüki, Lin bunun için «bir petrol pipeline'i yapmanın dünkü yolu» demektedir. Pipeline'in onaylamakla görevli olan İçişleri Bakanlığına göre 789 mil tutan TAPS boru hattının hemen hemen yarısı yer altına gömülecekti, geri kalan kısım ise yer üstünde 2-8 feet (64-234 cm.) yükseklikte sütunlar üzerinde tutulacaktır.

Buna karşı IPT projesi betondan muazzam bir boru iskeleti olacak ve 100 metrede bir köprü tipi ayaklarla desteklenecekti. Bu büyük boru köprüsü 6 pipeline taşıyacak, aynı zamanda bir ulaştırma damarı görevini görecek. Üst yüzey veya yüzeyler otomobil, kamyonlar hatta elektrikli bir demiryol sistemi için bile kullanılabilir.

Böylece IPT projesi, Prudhoe'dan Valdez'e kadar yerden 10 metre yükseklikte 789 mil (1260 km.) boyunda bütün yolu kaplayan bir köprü olacaktır. Çevresel Koşullar göz önünde tutulmazsa, bu işin en kolay ve ucuz şekli bilinen bir pipeline sistemi döşeyivermek ve böylece Alaska petrolünü piyasaya erdirmektir. Fakat burası Alaska yarım adasıdır ve yol üç dağ zirvesinden 350 nehir ve ırmaktan, devamlı bir buz üzerinden, deprem bölgelerinden geçince böyle bir proje inşaat mühendisleri için bir kâbus olur.

İklim çok serttir. En uzak kuzeyde güneş hemen hemen yılda iki ay görünmez. Sıcaklık -10°C ye kadar düşer, yarım adanın iç kısımlarında saatte 65 km. hızla esen rüzgârlar genellikle rastlanan şeylerdir. Çoğun içinde yüksek miktarda su bulunan bu zemin ve tortu akınlarına devamlı don anlamına Permafrost adı verilir ki bu arktik'te tamamıyla buz tutmuş bir zemin demektir. Kuzey petrol alanlarında permafrost'un kalınlığı 600 metreyi bulur. Güney de gittikçe azalır ve sonunda kaybolur.

Permafrost sabittir, fakat çevre uzmanları onun TAPS gibi bir pipeline'den pompa edilen petrol'un 60°C sıcaklığı (petrol akabilmesi için sıcak tutulmak zorundadır) yüzünden eriyeceğini sanmaktadırlar. Bu takdirde pipeline'in birçok kesimleri koyu bir sıvı halini alacak ve borulara destek olacak katı hiç bir zemin kalmayacaktır.

Buz kamaları - bunlar muazzam düşey buz damarlarıdır, çok köşeli sık ağlar oluştururlar ve yüzeyden görülmelerine olanak olmadığı gibi delinmeleri de çok güçtür - da permafrost'un daha başka yaygın tehlikelerindedir. Bir Amerikan Geolojik araştırma etüdüne göre buz kamalarının erimesi de boru hattının oturmasına sebep olur ki buda boruda biçme (makaslama) gerilmelerini oluşturur.

Biçme gerilimi (bir boru hattını makaslayıp ikiye bölecek kuvvetlere ait bir terim) depremlerden de oluşabilir. Sismik titreşimler gevşek sıkıştırılmış adi kum ve ince kumun sıvı haline gelmesine sebep olur ve böylece pipeline'in gerilimlerini serbest (desteksiz) bırakır.

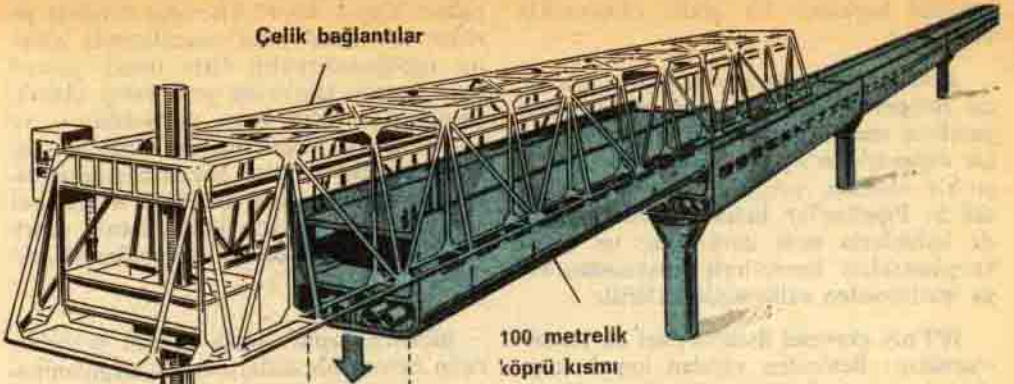
Bu olanak yedi tehlike bölgesinden geçen bir doğrultuda serilen boru hattı için ciddi bir tehdit olur ki, bunlardan üçü son derecede etkilidir. Alaska'da her yıl yüzlerce deprem olmaktadır. 1964 te meydana gelen depremin yaptığı 300 milyon dolarlık zarar ve ziyanın en büyük kısmı Valdez yöresinde olmuştur, ki burası TAPS hattının güney ucudur.

Muhtemel petrol sızıntılarının önüne geçmek için TAPS mühendisleri övle özel kontrol (geri tepme) ve blok (durdurma) vanaları geliştirmişlerdir ki bu sayede sistemin hiç bir noktasından toplamı yılda 64000 varilden fazla petrol sızmasına olanak yoktur. Çok esaslı düşünülmüş ve geliştirilmiş ayrıntılı petrol akmasını durduracak ve sızıntıları temizleyecek plânların yapılmış olmasına rağmen, pipeline sızıntıları bitkilere ve nehirlere ciddi zarar verebilir ve yüzlerce mil ilerlerdeki önemli balık üreme yerlerini yok edebilirler.

Lin'in IPT sistemi ise bu tehlikeleri bertaraf etmek veya karşılamak üzere geliştirilmiştir. Permafrost IPT için bir tehlike değildir. Çünkü o donmuş durumunda yekpare, katı kaya gibi bir dayanak oluşturmaktadır. 16 metrelik köprü ayak oyukları özel delme makineleriyle, 3.5 metre çaplık matkap uçlarıyla delinecektir. Bir ovuk bitince, ayak önceden dökülmüş içi boş bir beton silindir özel bir montaj vinciyle yerine indirilecektir.

Ayak, Lin'e göre, permafrost tarafından dondurulacaktır, böylece o hem sürünme, hem de dayanmadan faydalanacaktır. Ayağın bos orta kısmı kazılardan çıkan kum, çakıl, taşla doldurulacaktır. Özel izolasyon tekniğine lüzum yoktur, çünkü beton ayak soğuk kalacak ve perma-

Çelik bağlantılar



100 metrelik köprü kısmı

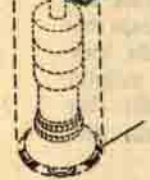
Ön beton kalıp



Şaft delme takımı



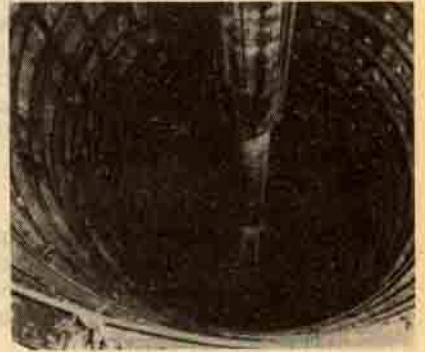
Büyük çaplı taban



TÜRKİYE
BİLİMSEL ve TEKNİK
ARAŞTIRMA KURUMU
KÜTÜPHANESİ

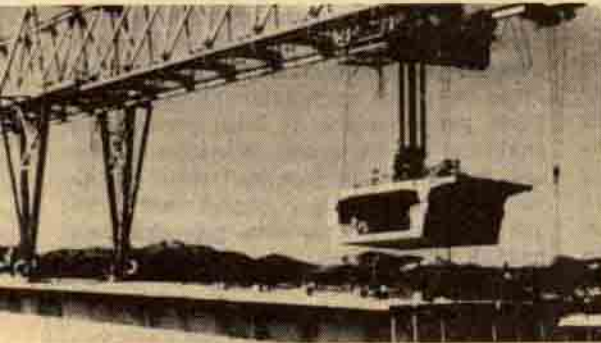
IPT sisteminin yapılması :

Nehirler üzerine köprülerin yapıldığı şekilde bir yöntem kullanılmaktadır. Özel bir montaj vinç tesisi köprü yapımı kısmı kısmı bittikçe ileriye doğru hareket etmekte ve ayakları 50 foot deliklere atmaktadır ve önceden dökülmüş köprü kısımlarını yerlerine getirmektedir. Gerek ayaklar ve gerek köprü parçaları yol yöresinde 40 mil uzaklıkta bulunan fabrikalarda yapılmaktadır. Vinç tesisleri ve fabrikalar Alaska'nın sert ikliminden etkilenmeyecek şekilde yapılmışlar ve bu yüzden bütün yıl boyunca çalışabilmektedirler.



Özel matkap takım tesisleri :

Büyük ayakların geçmesi için gerekli delikler bu matkaplarla delinmektedir. Yumuşak zeminde büyük çapta delikler bir tek ameliyede delinebilirse de, Alaska'da buna olanak yoktur. Resimde görülen delik 10-foot'luk çapta bir burgu ile açılmıştır. IPT sisteminde köprülerin yerlerine konulması metodu (soldaki) resimde gösterilmektedir. Bu İtalyada bir nehir üzerine yapılan bir köprüye aittir.



frost'da herhangi bir etkisi olmayacaktır.

Ayaklarla üstteki köprü yüzeyi arasında Neopren'e benzeyen bir malzemenin yapılmış enerji destekleyici kalın tamponlar depremlerin oluşturacağı şoklara karşı bir esneme, yaylanma görevini görecektir. Pipeline'lar beton köprüünün içinde kablolarla asılı duracaklar ve onlar karşılaştıkları kuvvetlerle kırılmadan veya bükülmeden sallanabileceklerdir.

IPT'nin çevresel üstünlükleri de şunlar olacaktır: Betondan yapılan kapalı köprü (tünel) pipeline'ı boru hattını yüksek dış sıcaklık farklarının meydana getireceği gerilimlerden koruyacaktır. Akan ham petrol ısı üreteceği bir radyatör, betondan kapalı köprü de bir izolatör görevini görecektir. Betondan kapalı köprü petrol sızmalarını dışarı akıtmayacak ve boru hattını bir taraftan da sabotaja karşı koruyacaktır.

Zeminden yüksekte bulunan kapalı köprü permafrost ve tundra ile temasta değildir, böylece borulardan zemine geçecek ısı konusu da ortadan kalkmış olacaktır. 10 metre yüksek köprü aynı zamanda rengineyiklerinin (caribou) göçüyle de ilgili olmayacaktır. Köprü yapı tekniklerinin kullanılması üretimi fabrika istasyonlarıyla yapılması gerekli bağlantılar için lüzumlu çıkış yollarının sayısını en aşağı bir ölçüde tutacaktır. Bu istasyonlar kötü çevresel etkilerin en az olduğu bölgelerde yapılabilir. Bu TAPS'in ihtiyaç gösterdiği 30 metre genişliğindeki yolla bir çelişki oluşturur.

Yolcu, yük, haberleşme, enerji, petrol, gaz ve su hatları gibi bütün ulaştırma şekillerini içine alan bir tek damar, alınmış olan boruların, hat ve yolların hepsinin yerine geçmiş olacaktır.

IPT'nin kapalı köprüsü geleceğin ihtiyaçlarını da göz önünde tutmaktadır. Karayol şeritleri, örneğin, ekspres hatlarına dönüştürülebilirler. Lin'in karşılaştığı güçlüklerden biri de taşınacak kapasite sorunudur, kaç tane pipeline, kaç karayolu şeridi gereklidir? Maksimum olarak düşünülen 14 metre genişlikle ve 11 metre yüksek kapalı köprüdür. Bu altı tane 120 cm'lik pipeline'ı içine alabilecek durumdadır. Ayrıca dört trafik şeridi de düşünülmektedir ki iki şerit köprüünün içinde ve ikisi de dışarıda, üstünde ola-

caktır. Kapalı köprü kısmının içindeki şeritler her türlü hava koşullarında ulaşımı sağlayabilecektir. Orta öneri, yine 6 boru hattını taşıyacak yere sahip olacak, yalnız iki trafik hattı yapılabilecek ve bunlar beton köprüünün üst kısmında işleyecektir. Bu takdirde kar ve buzun temizlenmesi gerekecektir. İlk önce bu iki hat karayolu ulaşımı için kullanılacak, sonra elektrikli demiryoluna dönüştürülecektir.

Modern toplu (seri) üretim tekniklerinin beton fabrikalarında da uygulanması sayesinde parça tipi köprü bileşiklerinin yapımı IPT'nin hız ve ekonomisini önemli çapta arttıracaktır. Bu üretim ve yapım fabrikaları yol üstünde birbirinden 65 kilometre uzaklıkta bütün yol boyunca çalışacak niteliktedirler. Yakın yerlerden kazılıp getirilen kum, taş sayesinde her fabrika ayakları ve 100 metrelik kapalı köprü bölümlerini önceden dökülecektir. Bu yapım merkezlerinden yapılmış olan bileşikler IPT'nin bitmiş olan köprü yolunun kesimleri üzerinden geçirilecek ve özel dev montaj kaldırma tesislerinin yardımıyla ayaklar üzerine yerleştirilecektir. Lin, orta proje IPT kabul edildiği takdirde bunun 6 milyar dolara çıkacağını tahmin etmektedir. TAPS'in bu gün tahmin edilen maliyeti ise 3,5 milyar dolardır.

İki pipeline'lı IPT, maliyeti bakımından, ayrı ayrı konulmuş, alışıktır. Bugünkü iki pipeline'a eşit gelmektedir. TAPS'in pipe line'e maksimum olarak günde 2 milyon varil petrol taşıyacak kapasitededir ki bu Amerika'nın günde tüketimi olan 20 milyon varilin onda biridir. 1985 te tüketimin günde 30 milyon varile çıkacağı tahmin edilmektedir. Bu tabii Arktik bölgesinden daha fazla petrolün taşınmasını gerektirecektir.

Lin, TAPS sisteminin onaylanması için bunun en önemli sebep olduğunu söylemektedir. «Eğer modası geçmiş böyle bir proje onaylanır ve uygulanma alanına geçerse, petrol sızıntısı ve öteki çevresel bozukluklar kamu oyunu gelecekte yapılacak gerekli bütün pipeline'ların aleyhine çevirecektir. Eğer petrol endüstrisi şimdi bu savaşı kazanırsa, gelecekte muhakkak kaybeden taraf olacaktır.»