

Istanbuldan Anadolu sahiline Yapılacak Su isalesi

İsale hattı fersiyat işinin en enteresan ve çeşitli teknik özellikler arzeden bir nevi, hiç şüphesiz su içinde yapılan fersiyattır. Geçenlerde verilen radyo haberinde; İstanbul'dan Anadolu yakasına su isale etmek maksadiyle döşenecek boru hattı için İngiliz, Alman, İtalyan ve Fransız firmalarından teklif alınmak üzere olduğu bildirildi. Su altındaki fersiyat işinin güçlüğü düşüncesiyle belki Türk firmalarına bu hususta yer verilmedi. Fakat mesele üzerinde biraz imali fikredinilirse karşılaşılabilecek teknik müşkülâtın, belki bir nehir üzerinde yapılan köprü ayağı temelinde veya bir rıhtım ve iskele inşaatında rastlanıldığı kadar güç olmayacağı anlaşılar. Burada tefriki gereken iki husus vardır:

1 — İş yaptıran idare boru tulinin artmasını ve fersiyat işinin müşkülâtını göze almıştır. Yani işletme emniyeti için daha fazla ödeme yapmağa taraftardır. Bu takdirde borular deniz dibinde zemin üzerine 4-5 dalgıç guruplarının yardımı ile döşenir. Boruların hareketi dalgıç gemilerindeki vinçlerle temin edilir. Dalgıçlar flancları ucuca gelen boruların arasına tecrit salmastirasını koyup civata ile sıkıştırır. İcabında bu boruların 2-3 tanesi dalgıç gemisinde bağlanıp boru gurubu halinde denize indirilebilir. Bazen 25-30 m. boyundaki boru gurubu denizin iki sivri tepesi üzerine isabet edebilir. Boru zati sikleti dolayısıyla ve

Yazan
Enver ÖNEN
İnş. Müh.

fazla açıklık sebebiyle boru maktamukavemet momenti kâfi gelmiyebilir. Bu takdirde dalgıçlar boru altına ya çelik ayaklar veya beton bloklarla yastık işini yaparlar. Tabiatıyla bu ameliyeler için mümkün olan teknik imkânları gözönünde bulundurmak lazımdır. Boru altlarına mesnet maksadiyle konacak yastıkların izafi ağırlığı 1.2-1.3 olanacak şekilde yani deniz suyundan az ağır seçilmesi halinde dalgıç ustalarının işleri kolaylaştırılmış olur. Meselâ 65×85×45 cm. eb'adındaki bir beton prizma bloku içinde 50×70×30 cm. eb'adında boşluk olduğu takdirde yani 75 er santim cidar kalınlığı olması halinde böyle bir blokun, betonun özgül ağırlığı 2,2 kabul edilirse, iç boşluğu sebebiyle su içindeki ağırlığı 58 kg. dir. Aynı beton blokun deniz üstündeki ağırlığı ise 312 kg. dir. İçi boş beton blokun her yönünden su basıncı tesir edeceğinden beton blok cidarlarında husule gelen bu münzam gerilmeler tahkik edilmeli ve teşhizatlı betonun cevaz verilen emniyet gerilme değerini aşması halinde cidarlarının ince betonarme demirleriyle teşhizi cihetine gidilmelidir.

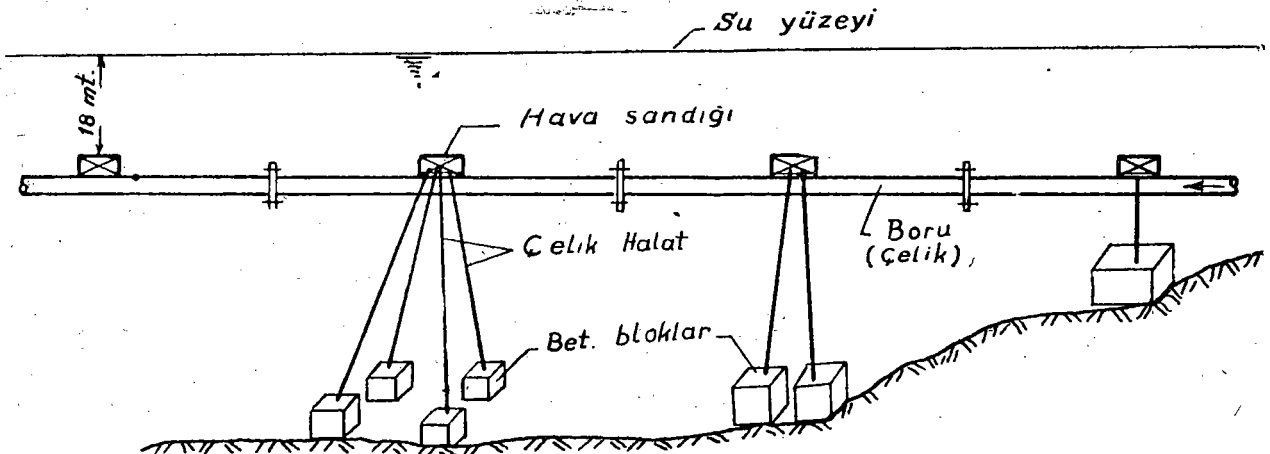
Döşenecek boruların içine deniz suyunun dolmasında hiçbir mahzur yoktur. Tesisatın ikmalini müteakip,

boru içinden tazyikli tatlı su akıtılınca, karşı sahildeki boru ucundan veya yana konulacak bir tahliye savagından (vanasından) tuzlu su harice atılır.

İrtibatların tam evsafa uygun olması halinde borudaki tatlı su tuzlanmaz, zira tatlı su karşı sahilde enaz 40-60 metre yükseğe akacağı için borunun iç basıncı harici basıncıdan daha fazladır. Ancak bu ahvalde tatlı suyun cüz'i miktarda perdi olabilir. Bu perdin binde beş civarında olması kabili teşvizdir.

Bu tarz inşaatta boru döşenecek deniz dibinin yanı güzergâhın tulanı profili ucunda birkaç kilo ağırlığındaki kurşun şakul bağlı ince çelik tellerle deniz yüzünden her 20 metrede bir su derinlikleri ölçülerek tesbit edilir. Profilin daha hassas olması istenilen hallerde 10 m boyundaki bir sandalın hem baş ve hem de kuy tarafından çift iskan-dil yardımı ile ve her iki sandal boyunda bir kere ölçüler alınacak daha dakik bir profil çıkartılabilir. Deniz dibindeki akıntının kurşun şakule ve çelik tele olan tesiri çok cüzidir, ihmal edilebilir. Yüzeydeki akıntı sandala tesir eder ve hatalı sonuçlar verebilir. Bu sebeple her 20 metrede bir sandalı sabit tutacak tertibatın düşünülmesi lazımdır.

Daha hassas bir taban profilinin çıkartılması, sürati sabit bir motöre konulacak radar cihazı yardımı ile olur. Motor güzergâhının tam üzerinden muntazam bir hareketle seyrederek, radarın alıcı anteni deniz



yüzeyine tutularak muayyen zamanlarda radar dalgalarının akisleri grafiğinden profil tesbit olunur.

Boruların yukarıda anlatılan şekilde denizin dibinden döşenmesi emniyetli olmakla beraber, bilhassa tul fazlalığı ve fersiyattaki dalgıç masrafları gibi munzam malzeme ve işçilikten dolayı, tesis %20-30 civarında bir fazlalık arzedebilir. 20-30 metre derinliklerden sonra dalgıçlara bir başlık kâfi gelmeyip çelik tellerle takviyeli basınca mukavim hususi elbiselere ihtiyaç hasıl olur. Bu elbiselerin ayak yerlerinde kurşun ağırlıklar vardır bu elbiseler dalgıcı yorar ve randımanı yarı yarıya düşürür, dalgıçlar her bir iki saatte bir değiştirilmek veya dinlendirilmek zorunda kalırlar.

2 — Bu ikinci usul daha az masrafi icabettirir. Bu usulde isale borusu deniz yüzündeki trafiğin alt gabarisi altına döşenmelidir. Deniz tabanının profiline yine ihtiyaç olmakla beraber yukarıdaki birinci usul gibi hassas olmasına lüzum yoktur. Boruların deniz yüzünde yüzmemelerini temin için boruları dipteki beton bloklara bağliyacık çelik halat tulleri için profil lazımdır.

Bugüne kadar bilinen en büyük teknelerin suya batma derinlikleri 10 metre kadardır. 5.00 m dalga payı ile baş-kıç trim farkı ve ayrıca bir iki metre daha emniyet payı verilerek, boruları su yüzünden 17-18 m aşağıda döşemek maksada kâfidir.

Boruların orta yerine prizma veya silindir şeklinde hava sandıkları tutturulmuştur. Boru boyu 6-12 metre olacağına göre bu sandık ebatları tâyin olunur. Yani borunun su içindeki ağırlığı, hava sandığının su içindeki ağırlığı ile beton bloklara ankreaaj yapmağa yarayan çelik tel halatın ağırlıkları mecmuundan 100-150 kg.lık bir halat germe kuvvet fazlalığı ile hava sandığı ebatlandırılmalıdır. Yapılan hidrolik hesaplar neticesinde faraza 50 santimetre iç çapında ve 8 mm cidar kalınlığındaki çelik borular kâfi olsun. 12 metre boyundaki borunun flanş ve civataları ile birlikte su içindeki ağırlığı 1200 kg.dır.

Tel halat 100 kg. 3mm lik çelik saç hava sandığının su içindeki ağır-

lığı da 170 kg. olsun. Bu takdirde enaz 1620 kg. dafiası bulunan bir hava sandığının seçilmesi gerekir. Hava sandığının 1.8 atmosfer basınç altında vukuu melhuz deformasyonlarını bertaraf etmek maksadiyle sandıkları içten veya dıştan çelik profillerle takviye etmek lazımdır. 1620 kg.lık sandık dafiasına mukabil de ankreaaj beton bloklarının 1800 kg. olması maksadı temin eder. Gerçek akıntının icra edeceği itmeye daha iyi mukavemet etmesi bakımından, gerekse büyük deniz canavarlarının tel halatlara çarpmaları ihtimali bakımından tabandaki ankreaaj bloklarının 8-10 ton ağırlıkta olması uygundur. Keza gerek emniyet ve gerekse blokların denize kolay indirilmeleri bakımından bunların 2-4-8 ayrı bloklar halinde ve 2-8 ayrı halatlarla hava sandığına bağlanması mümkündür.

Boğazdan geçecek denizaltılara dalma yasağı tatbik edilmek suretiyle böyle bir tesis uzun müddet iş görebilir.

Boruların her iki ahvalde de şimik ve elektroşimik korozyonlara karşı bilinen usullerle tecritlerinin yapılması lazımdır.

Hava sandıklı boruların suya batmalarının temini (6X25=150 kg.) lik safralarla olur. Dalgıçlar tarafından boru tulince muntazam aralıkla ağırlıklar boruya asılarak boruların 17-18 m aşağıya batmaları temin olunur. Montajı biten borudan alınan safralar ikinci boru üzerine yüklenir.

Boru cidar kalınlığı su basıncından gayrı ayrıca, hava sandıklarının ortaları mesnet kabul edilerek, borunun su içindeki ağırlığı eşit yayılı yük imiş gibi tahkik edilerek tâyin edilmeli ve ayrıca buna göre civata ebadı, flanş alın basıncına göre de flanş kalınlığının tâyini yapılmalıdır. Ayrıca flanş civata sayısının su sızdırmama emniyeti sayısından az olmaması da lazımdır.

İş veren idare müsaade ettiği takdirde, boru içindeki tatlı su ile deniz suyu kesafet farkından mütevellit ağırlık farkı nazara alınarak hesaplarda boru zati sıkletini azaltmak mümkün ise de; geçici ve sürekli gerilmelere göre ebatlandırmak zarureti bu ahvalde başgösterir.

Çelik malzeme yerine boru malzemesinin plastikten seçilmesi mümkündür. Ancak plastiğin çeliğe nazaran (6) defa daha hafif oluşu sebebiyle montaj işçiliğinin kolaylaşmasına mukabil boru metre tul fiyatındaki fazlalık ile karşılaştırılması lazımdır.

Plastik sanayii son on yılda çok büyük terakkiler kaydetmiştir. Bu terakkinin en büyük faktörü piyasada bulunduğu büyük rağbettir.

Plastikler menşе durumlarına ve yapıldıkları ana madde asıllarına göre 1000 e yakın çeşit ve isim altında bulunmaktadır. Bunlar genel olarak benzin, benzol, alkol, eter, hafif ve kuvvetli asitlere, alkalilere, klorlu karbonhidrojenlere, ketonlara, amonyak, anilin v.s. maddelere karşı az veya çok şekilde hassastırlar. Seçilecek plastik çeşidinde kimyevi özelliklerinin gözönünde bulundurulması lazımdır.

Plastiklerde az çok su absorbe özelliği mevcuttur. Bu özellik suyun basıncı ile artacağı için hafif bir terleme suretiyle isale hattında pert meydana gelebilir.

Mekanik özellik itibariyle St.37 nin yarısı veya 1/3 kadar ve daha az değerlere sahiptir. Meselâ (Polyvinylchlorid PVC ve MP) e ait fiziki özellikler şöyledir :

Özgöl ağırlık :1.38gr./cm³ Elestikiyet modülü E=30000 kg/m² Brinel sertliği 1550 kg./Cm² Tazyik kırılma gerilmesi 800 kg./Cm² ve cer gerilmesi 550—1200 kg./Cm². Kopma uzaması % 20 eğilme mukavemeti 1100 kg./Cm² dir. Emniyet gerilmeleri için DIN 8062/7.41 den faydalanılması veya emsali İngiliz ve Amerikan normlarından istifade mümkündür.

Bu hususta Plastics Technical Dictionary, Kunststoffaschenbuch ve emsali literatürlerden daha fazla bilgi alınabilir.

Plastiklerin çeliğin maruz kalacağı mânada Korrozif tedbirlere ihtiyaç göstermemesi lehte bir faktördür. Ayrıca hafif oluşu sebebiyle hava sandık ebatları çok küçük olur. Dipteki betonlar hafifler.

Diğer bir alternatif olarak da Eternit boruları ele almak mümkündür.