

HALİÇ TEMİZLENEBİLİR Mİ?

A. Cemal SAYDAM¹, Esma Erdem² ve Nur Kıratlı³ ve İlkay Salihoğlu¹

ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü

MERİT Uluslararası Taşımacılık, İzmir

İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü

Özet

Çevre kirliliğinin en tipik ürünü olarak tanımlanan İstanbul Haliç'i'nin kirlenmesinin ana nedeni, eski Galata ve Unkapanı köprülerinin 4 metre su kesimi olan dubalarının İstanbul Boğazı yüzey akıntıları karşısında bir set oluşturması ve her iki kıyından yüzey sularına aşırı boyutlarda kanalizasyon suları girişi nedeni ile oluşmaktadır. Genel yapısı Marmara denizi ile aynı özellikleri taşıyan ve iki tabakalı sistemi olan Haliç'te yüzey tabakası kıyılardan gelen aşırı kanalizasyon suları nedeni ile yapay bir üçüncü tabakanın oluşumuna neden olmaktadır. Yapılan çalışmalar Haliç'te kuvvetli akıntıların mevcut olduğunu ve Galata Köprüsü ile su derinliğinin 2 metreye kadar olan bölgede kalan sularda yenilenme süresinin 72 saat olduğunu göstermektedir. Bu verilere dayanılarak planlanan Haliç kanalizasyon deşarj projesinin tamamlanması ve köprülerin dubalı sistemden kazıklı sisteme geçirilmesi ile boğaz akıntıları Haliç sularını 72 saatte bir değiştirebilecektir. Bu da sistemin kendi kendisini temizlemesi sonucunu oluşturacak ve olmaz, yapılamaz olgusunu ortadan kaldırabilecektir. Bilimsel veriler İstanbul Kanalizasyon deşarj projesi çerçevesinde planlanan sistemin olumlu sonuç vereceği yönünde gelişirken yapılan uygulama ile eski Galata Köprüsü Eyüp Ayvansaray arasına çekilmiş ve Alibeyköy deresinden ve çevreden gelen askı katı maddelerin Haliç'in iç kesimlerini tamamı ile doldurmasına neden olmuştur. Alınması gereken önlemler, eski Galata Köprüsü'nün bir an önce Haliç dışına taşınması, kanalizasyon kuşaklama çalışmalarının tamamlanması ve Fatih Tünelinin devreye alınmasını gerektirmektedir. Bunların yapılması ile Haliç çok kısa bir zaman içerisinde Boğazın doğal akıntıları ile temizlenecek ve Boğaz kalitesindeki suya kavuşabilecektir. Halen çalışmakta olan fiskiyeli havalandırma sisteminin enerji harcamaktan ve görsel bir olgudan ibaret olduğunu Haliç'in temizlenmesi ile hiç bir ilgisi olmadığını da belirtebiliriz. Yapılan dip çamuru analizleri ve ayrıca köprü ayaklarının açılması sırasında alınan karot örneklerinin analizi sonucunda ise Haliç'te kirlenmenin sınırlarının ilk 10 metredeki dip çamurlarında olduğu ve ilk 2 metrede aşırı arttığı gösterilmektedir. Yaş tayininin yapılmamış olması kesin bir tarih belirtmemizi engellemekle beraber kirlenmenin Osmanlı zamanına ve daha öncesine kadar gidebileceği, ancak Cumhuriyet dönemi sonrasında da aşırı artmış olduğu sonucu çıkarılabilir.

Giriş

Osmanlı döneminde bir gezinti yeri olan İstanbul Haliç'i uzun süren ihmaller sonucunda 80'li yıllarda aşırı kirlenmeye yol açmış ve tarihi İstanbul şehri için bir utanç kaynağı olmaya başlamıştı. Özellikle yaz aylarında ortaya çıkan hidrojen sülfür gazlarının kötü kokuları nedeni ile mutlaka temizlenmesinin gerekliliği olgusu çeşitli fikirlerin ortaya atılmasına neden olmuştur. Bu sefer de değişik öneriler tartışılmaya başlanmış ancak bu süreçte Haliç aşırı kirlenmeye devam etmiş ve tam anlamı ile açık bir kanalizasyona dönüşmüştür. Başlangıçta planlanan projeler de İstanbul Büyükşehir Belediyesince uygulanmamış hatta başlangıçta planlanan projelerin ana temasına tamamen ters işlemler yapılmıştır.

Haliç'in yapısal özellikleri ilk olarak tarafından yapılan çalışmalar ile tanımlanmıştır. DAMOC (1971); Artüz ve Korkmaz (1975) Bu çalışmalar Haliç'in iki tabakalı yapısını ve dolayısı ile Marmara Boğazlar sistemi ile aynı özelliklere sahip olduğu olgusunu ortaya koymakta idi. Yapılan münferit çalışmalar hatta bilim tarihine dahi örnek olarak geçebilecek hatalı ölçümler sonucunda Haliç dip çamurunda aşırı altın birikimi olduğu dahi rapor edilmişti. Uzun süren bir sessizlik döneminden sonra 80'li yılların sonunda dönemin Belediye Başkanı ortaya yeni bir sloganla çıkmış ve Haliç'in masmavi olacağını ortaya atmıştı. Gözler önündeki feci görünüm ile, ortaya atılan iddianın çok çelişkili olması hayalcilik olarak yorumlanmıştı.

Bildiride bu iddi kurtarılabileceğin kaldırılması oldu

Haliç'in Fiziksel

Haliç İstanbul B kesime ayırdığı her iki kıyısında olmasına neden saatlerinde çok d sivil ve halen faa ufak ve orta bo boyutlarda olup a

Oşinografik Yapı

Haliç'te yapılacak sınırlarının tayin halen deniz yolu yolu ile ulaşmak zaman içerisinde

Yapılan çalışmal oluşmuş olan bir suların Akdeniz etrafında yoğun yapılan deniz çal 25 metre ve daha göstermektedir. kaynaklanan oks alt tabakasında oksijen seviyesi çıkışı karşısında değişmemektedir alan olarak göst bulunmaktadır. üzerinde oksitley

İstanbul Haliç'in 4 metre derinlik Boğazdan gelen köprülerin 4 me akıntıları nedeni suların yoğun A bulunmaktadır. ölçümlere göre s

Haliç'te yapılan ortaya koymakta

Bildiride bu iddianın gerçekçi olduğu ve Haliç'in istenirse halen ve de çok kısa bir zaman sürecinde kurtarılabileceğini bu amaçla yapılabilecek faaliyetlerin başında tabiatın önüne konulan yapay setlerin kaldırılması olduğu bilimsel verilere dayanılarak ortaya konulacaktır.

Haliç'in Fiziksel Yapısı

Haliç İstanbul Boğazının doğal uzantısı olmakta ve Alibeyköy deresi ile beslenmektedir. Haliç iki kesime ayırdığı yarımada'yı Galata, Unkapanı ve Çevre Yolu köprüleri ile birleştirmektedir. Haliç'in her iki kıyısındaki morfolojik durum her iki yönden de yüzey ve kanalizasyon sularının doğal alıcısı olmasına neden olmaktadır. Çalışma saatlerinde birkaç milyon kişinin olabildiği bu çevre gece saatlerinde çok daha az nüfus yoğunluğuna sahiptir. Haliç kıyılarında çalışmalarına henüz son verilen sivil ve halen faal olan askeri tersaneler bulunmakta ve faaliyetlerine devam etmektedirler. Çevredeki ufak ve orta boy sanayi kesimi dağılımı ise yüzlerce veya binlerce sayılarla ifade edilebilecek boyutlarda olup atık maddeler hakkında bir genelleme yapma olasılığı da bulunmamaktadır.

Oşinografik Yapı

Haliç'te yapılacak deniz araştırmalarına başlamadan önce yapılması gereken ilk şey Haliç'in sınırlarının tayin edilmesi olmalıdır. Galata Köprüsü ile Çevre yolu köprüsü arasında kalan kesim halen deniz yolu ile örneklemelerin yapılabildiği alandır. Bu noktadan sonra, daha iç kesimlere deniz yolu ile ulaşmak mümkün olmamakta ve burada zaman içerisinde oluşmuş olan adacıklar yakın bir zaman içerisinde bu kesimin dolacağı anlamını taşımaktadır.

Yapılan çalışmalar Haliç'te Boğazlar ve Marmara sisteminin genel yapısına ilave olarak üst tabakada oluşmuş olan bir üçüncü tabakalaşmanın varlığını ortaya koymaktadır. Karadeniz'den gelen az tuzlu suların Akdeniz'den gelen yoğun ve tuzlu suların üstünde oluşturduğu iki tabakalı sistem Haliç etrafında yoğunlaşan aşırı yapılaşma nedeni ile yapay bir tabakalaşmaya neden olmaktadır. Haliç'te yapılan deniz çalışmaları sistemin Marmara genelinde olduğu gibi iki tabakadan meydana geldiğini ve 25 metre ve daha derinde Şekil 1'de gösterildiği gibi Akdeniz kökenli yoğun ve tuzlu suların olduğunu göstermektedir. Akdeniz kökenli sular da tamamen Marmara denizinin jeolojik geçmişinden kaynaklanan oksijen eksikliği bu tabakada da kendini göstermekte ve oksijen seviyesi Marmara denizi alt tabakasında olduğu gibi 1.2 mg/l civarında olmaktadır. Balık yaşamı için yeterli olmayan bu oksijen seviyesi dip çamurlarının her zaman oksijenli sularla temas etmesini ve olası hidrojen sülfür çıkışı karşısında bir set oluşturmaktadır. Dip suların genellikle 25 metrede olan seviyesi fazla değişmemektedir. Haliç genelinde 25 metrenin üstünde kalan bölgede ise Şekil 1'de mavi taramalı alan olarak gösterilen Karadeniz kökenli az tuzlu mevsimsel sıcaklık değişimi gösteren bir tabaka bulunmaktadır. Oksijen açısından zengin olan bu tabaka 25 metre ve yüzey arasındaki dip çamuru üzerinde oksitleyici bir tabaka halinde bulunmaktadır.

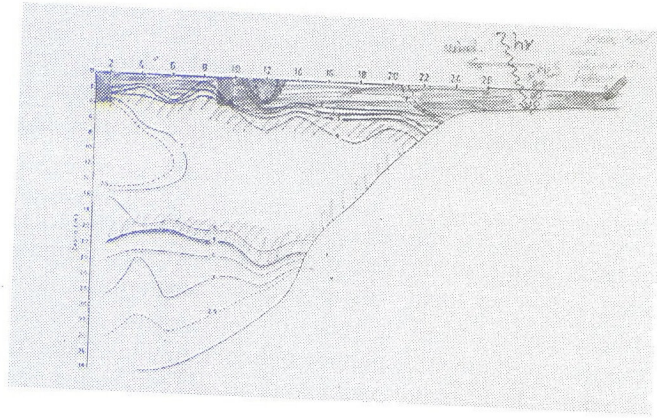
İstanbul Haliç'inin gözle görünen aşırı kirli yüzey tabakası ise Şekil 1'de kırmızı renkle gösterilen ilk 4 metre derinlikte etkili olmakta ve alt tabakalar ile herhangi bir benzerlik göstermemektedir. Boğazdan gelen ve ortalama %0 18 tuzluluğa sahip Karadeniz kökenli sular eski Galata ve Unkapanı köprülerinin 4 metre derinliğindeki dubalarının akıntıyı engellemesi ve kıyılardan gelen kanalizasyon sularını nedeni ile %0 10 tuzluluğa kadar düşmektedir. Bu yapay tabaka tıpkı Karadeniz kökenli suların yoğun Akdeniz kökenli suların üzerinde yüzmesi gibi Karadeniz kökenli sularında üzerinde bulunmaktadır. Çevreden gelen aşırı askı katı madde bu suların kalitesini bozmakta ve yapılan ölçümlere göre su kalitesinin belirli dönemlerde açık bir kanalizasyona dönüştüğünü göstermektedir.

Haliç'te yapılan örneklemeler üst su tabakasında bulunan yapay başkalaşımın bir başka özelliğini de ortaya koymaktadır. İlk birkaç metredeki su tabakasında tuzluluğun kıyılardan ani yağmur suyu

gelmesi ile binde 9 tuzluluğa düşebildiği anda 10 metreden alınan su örneği binde 32 gibi bir tuzluluğa ulaşabilmektedir. ODTÜ Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsünce yapılan uzun süreli çalışmalar Marmara denizinde güneybatı yönlerden esen Lodos rüzgarları sonrasında yağmurların geldiğini ve bu süreçte de Marmara genelinde oluşan karışımın tuzluluğu arttırdığını ortaya koymaktadır ÖZSOY ve diğ (1992);ÖZSOY ve diğ (1994);Tuğrul ve diğ (1990). Bir başka değişle Haliç'in 10 metresinden alınan su örneği Marmara genelinde oluşan bir olguyu aynen yansıtıken ilk birkaç metredeki su kütlesi dolaşımın engellenmesi nedeni ile tamamen farklı davranmaktadır. Bu da köprü dubalarının altında kalan su kesiminde tamamen farklı bir dolaşım sisteminin olduğunu göstermektedir.

Haliç sularında ölçülen askıda katı madde miktarları da çok çarpıcı sonuçları gözler önüne sermektedir. 25 metrenin altındaki ve 10 metredeki su tabakasında yapılan uzun dönemli izleme çalışmaları askı katı madde miktarı açısından Haliç suyunun Boğaz suyu kadar temiz olduğunu göstermektedir. Ancak yüzey sularından alınan örnekler deniz ortamı için yapılan sınıflandırmaya dahi girmeyen boyutlarda olmaktadır.

Haliç'te yapılan akıntı ölçümleri ve İstanbul Boğazında yapılmış olan Rodamin Boya deneyleri sonucunda Haliç'te de rodamin konsantrasyonlarındaki değişimlerin takip edilmiş olması Haliç'te köprü dubaları altında kalan kesimlerde alt ve üst tabakalarda kuvvetli bir akıntı sistemi olduğunu ve bu akıntıların haliç sularını 72 saat te bir değiştirebildiği sonucunu ortaya koymuş bulunmaktadır.



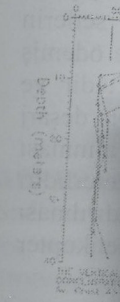
Şekil 1. Haliç'te bulunan farklı su tabakalarının ve ışık geçirgenliğinin şematik gösterimi.

Haliç'te yapılan ışık geçirgenliği ölçümleri güneş ışığının 2 metre derinliğe inemediğini, yüzeyde bulunan aşırı katı madde nedeni ile bu derinlikten sonra Haliç'in biyolojik üretim için gerekli ışık kaynağına sahip olmadığını göstermektedir. Şekil 1'de gösterilen ve su derinliğinin 2 metre ve daha aza inemediği bölgelerde ise güneş ışığı dip çamuruna kadar ulaşabilmektedir. Haliç'te suların 2 metre ve daha az olduğu bölgelerde su içerisindeki organik parçalanmakta aşırı şekilde devam etmekte ve dip çamurundan itibaren tüm su kolonu oksijensiz hale gelebilmektedir. Bu bölgelerde anoksik parçalanma sonucu oluşan hidrojen sülfür rüzgarlarla taşınmakta ve tüm Haliç'in koktuğu sonucunu yaratmaktadır.

Haliç dip çamurunda yapılan çalışmalarda özellikle kıyı boyunca uzun seneler faaliyet göstermiş olan haddehanelerin, doğal bir liman olan haliç te yapılmış olan gemi taşımacılığının dip çamuru kirlenmesinde önemli rol aldığı ortaya konmuştur(Saydam ve Salıhoğlu,1994).

Mevsimsel değişimler sonucunda Karadeniz kökenli üst tabaka ile Akdeniz kökenli alt tabakanın derinliği 10 metre değişebilmektedir. Bu değişimin etkilediği dip çamuru tuzluluğu ve yoğunluğu ve oksijen içeriği farklı, dolayısı ile elektropotansiyel değerleri farklı suların tesiri altında kalmaktadır. Haliç dip çamuru bu etki de düşünülerek incelenmiş ve dip çamurunda biriken ağır metallerin Akdeniz kökenli suların etkisi altında daha fazla çözöldüğü izlenmiştir. Keza yeni Galata

köprüsü a
ağır meta
değerlerin
çamurund
aşırı kirl



Şe
50 µg/g Z
sedimanlar

Ne yapılm

Ha
temizlenme
projesi çerç
kazıklı sist
yararlanılm
Unkapanı k
ve Boğaz a
sularının G
aracılığı ile
verilmesi pl
sisteme geç
bilimsel ve
gelişmeler o

Şekil 3. Galata Köprüsü'nün alt kısmındaki çamur tabakasının şematik gösterimi.

Eski Galata köprüsünün yakın tarihimizle olan ilgisi nedeni ile nasıl kullanılacağı tartışma konusu olmuş ve çeşitli alternatifler ortaya atılmıştı. Ancak Haliç'in Eyüp Ayvansaray arasındaki bugünkü konumu yeni Galata köprüsünün neden yapılmış olduğunun tam anlamı ile unutulmuş olduğunu göstermektedir. 4 metre su derinliği dahi olmayan bir kesimde dip çamuru üzerine yerleştirilmiş olan köprü bugünkü konumu ile Haliç'e gelen askı katı maddenin önünde bir baraj oluşturmakta ve Haliç'in dip kesiminin artık geri dönülmez bir şekilde dolmasına ve yaz aylarında kötü kokular yaymasına neden olmaktadır.

Haliç kurtulabilir mi? Bunun cevabı kesinlikle "evet" tir, yapılması gereken tek şey de bilimsel verilerin göz ardı edilmemesi ve tabiatın doğal akıntılarının önüne konan setlerin kaldırılmasıdır. Deprem olgusu ile bilimsel verilerden uzaklaşmanın bedelini en acı şekilde ödemiş olan vatandaşımıza Haliç'in kurtarılması yolunda da bilimsel veriler net bir yol çizmektedir ve uygulaması da çok basittir. Boğaz akıntılarının önüne set konulmaması ve kanalizasyon deşarj projesine başlangıçta planlandığı şekli ile devam edilmesi ve Fatih Tünelinin devreye alınması Haliç'in en fazla haftalar ile ifade edilebilecek bir zaman süreci içerisinde temizlenmesi için yeterlidir. Halen Haliç'i havalandırma amacı ile yapılan ve yüzey sularının fiskiye sistemi ile havalandırılması gibi yapay olguların hiç bir faydası olmadığı gibi, enerji kaybının yanı sıra, talihsiz bir helikopter kazası ile de genel ekonomiye ibret verici bir katkısı da olmuştur.

Kaynaklar:

- Artüz, M. I ve Korkmaz, K. (1975) "Haliç'te su Kirlenmesinin Bugünkü Durumu" İTÜ İnşaat Fakültesi, Haliç Sempozyumu, 10-11 Aralık 1975.
- Baştürk, Ö., Tuğrul, S., Yılmaz, A., Saydam, C. Oceanography of the Turkish Straits - Third Annual Report, Volume II: Health of the Turkish Straits. Chemical and Environmental Aspects of the Sea of Marmara. Submitted to: İstanbul Water and Sewerage Administration. M.E.T.U., Institute of Marine Sciences Erdemli, İçel, (Turkey), June 1990, 69pp.
- DAMOC, 1971. "Master Plan and Feasibility Report for water Supply and Sewarege for the Istanbul Region"ö 16 Volç WHO/UNDP/SF/TUR-20 Los angles, California, İller bankası Genel Müdürlüğüne verilmiştir.
- Ergin, M., Saydam, C., Baştürk, Ö., Erdem, E., Yörük, R. Heavy metal concentrations in surface sediments from the two coastal inlets (Golden Horn Estuary and İzmit Bay) of the northeastern Sea of Marmara. *Chemical Geology*, 91,: 269-285. (1991)
- Özsoy, E., Latif, M. A., Beşiktepe, Ş., Oğuz, T., Salıhoğlu, I., Gaines, A. F., Tuğrul, S., Baştürk, Ö., Saydam, A., Yemenicioğlu, S., Yılmaz, A. Monitoring Via Direct Measurements of the Modes of Mixing and Transport of Wastewater Discharges into the Bosphorus Underflow. Second Progress Report. Bosphorus Hydrography, Currents, Fluxes and Acoustical, Chemical and Rhodamine-B Dye Tracer Studies of the Waste Discharge. Submitted to: İstanbul Water and Sewerage Administration. M.E.T.U., Institute of Marine Sciences, Erdemli, İçel, (Turkey), December 1992.
- Özsoy, E., Latif, M. A., Beşiktepe, Ş., Oğuz, T., Güngör, H., Ünlüata, Ü., Gaines, A.F., Tuğrul, S., Baştürk, Ö., Yılmaz, Y., Yemenicioğlu, S., Saydam, C. Salıhoğlu. İ. Monitoring Via Direct Measurements of the Modes of Mixing and Transport of Wastewater Discharges into the Bosphorus Underflow; Hydrography, Sea-Level, Current and Flux Measurements in the Bosphorus Strait, and Acoustical, Chemical and Rhodamine-B Dye Tracer Studies of the Ahirkapi Waste Discharge. Final Report; Submitted to: İstanbul Water and Sewerage Administration. M.E.T.U., Institute of Marine Sciences, Erdemli, İçel, (Turkey), July 1994. 3 vols.
- SAYDAM, A. C and İ. SALİHOĞLU., Elemental pollution of the Golden Horn surface sediments. *Toxicological and Environmental Chemistry*, 31-32,: 167-175. (1991)
- TUĞRUL, S., O. BAŞTÜRK, A. YILMAZ, C. SAYDAM Marmara Denizi ve Türk Boğazlar sisteminin biyokimyasal özellikleri. (Biochemical characteristics of the Sea of Marmara and the Turkish Straits System). (in Turkish)in, Çevresel Etki Değerlendirme Raporu, İstanbul Boğazı Akıntılarının ve Kentsel Atıksularının Marmara Deniz'i Kirliliğine Katkılarının Bilançosu. Orhan Uslu, Derin Orhon, Ümit Ünlüata, Ayşe Filibeli (eds). İSKİ Genel Müdürlüğü, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mart, (1990). pp.38-58.