

# İSTANBUL HALİÇ'İNİN KİRLİLİK DURUMU DOLAŞIM VE YENİLENME ÖZELLİKLERİ

A.C. SAYDAM, Ö. BAŞTÜRK, E. ÖZSOY,

M.A. LATİF, T. OĞUZ, M. ÜNSAL

ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İÇEL

*(Handwritten marks: a, X, Z)*

İstanbul Haliç'te sürmekte olan çalışmalarda fiziksel, kimyasal ve kirlenme ile ilgili parametreler bir aylık aralıklarla izlenmektedir. Eldeki ilk sonuçlar kirliliğin özellikle Haliç köprülerinin yüzey dubalarının akımı engellediği yüzey sularında (3-4 m derinliğe kadar) olağanüstü boyutlarda olduğunu; buna karşılık daha derinlerde Haliç özelliklerinin büyük ölçüde İstanbul Boğazı ile çevre denizlerin koşullarını yansıttığını ortaya çıkarmaktadır. Yüzey tabakasının hemen altında ve Haliç kesi- tinde yoğunluk farklarında yaratılan yavaş bir dolaşım gözlendiği gibi rüzgarlar ve İstanbul Boğazı ile etkileşim sonucunda oluşan iç dalga hareketleri de önemli yer tutmaktadır. Ancak bunların hiç biri yüzeydeki birkaç metrelük kesimin yeterli düzeyde yenilenmesini sağlayamamaktadır.

Yüzeyden 3-4 m derinliğe kadar olağanüstü düzeylerde bulunan asılı katı maddeler günışığının hızla sökülmemesine neden olmaktadır. Gürüş ışığının organik yük açısından da çok zengin olan yüzey tamamen emilmesi sonucunda özellikle yaz aylarında bu tabaka normalden 1-2°C daha fazla ısınmakta ve oksijen tümüyle tüketilerek anoksik ortam oluşmaktadır. Haliç'in 25 m derinlikten yukarıdaki kesimi oluştururan Karadeniz kaynaklı sularda ilk 3-4 metre derinliğin altında oksijen doyma oranı yüksektir ve bulanıklık ile kirletici maddeler yüzeye göre çok daha azdır. 25 m derinliğin altında ise Akdeniz/Marmara kaynaklı sular bulunmaktadır. Burada da oksijen Marmara alt suları mertebesindedir ve taban çamurundaki  $H_2S$  gazının oksitleyerek daha üst tabakalara ulaşmasını engellemektedir. Haliç'in 1-4 m derinliğe kadar sıslaştığı iç kesimlerde günışığının taban çamuruna kadar ulaşması ile tüm su kütlesi anoksik hale gelerek ek olarak dip çamurundan gelen bozunma ürünleri Eyüp Sütlüce yörelerinde yoğun kokular çıkarmaktadır.

Evsel ve endüstriyel atıkların yoğun olarak bulunduğu bölgelerde askı yük, petrol hidrokarbonları, koli basili, BOI, KOI en yüksek değerlere ulaşmakla ve tüm yüzeydeki kirliliğe kaynaklık etmektedir. Ölçülen koli basili konsantrasyonu Mersin şehri ana kanalizasyonuna eşdeğerdir. Koli basili deniz suyundaki ömrünün 30 dakika olduğu gözönüne alınırsa Haliç yüzey sularının açık kanalizasyon haline dönüştüğü rahatlıkla söylenebilir.

Tabanda yer yer kalan ve akıcı bir çamur tabakası görülmüştür. Dip çamurlarındaki bentik organizmalar çoğunlukla "annelid"lerden oluşmaktadır ve Haliç ağzından içeriilere gidildikçe tür sayısı azalmaktadır.

# THE STATE OF POLLUTION IN THE GOLDEN HORN AND CIRCULATION / RENEWAL CHARACTERISTICS

A.C. SAYDAM, Ö. BAŞTÜRK, E. ÖZSOY, M.A. LATIF,  
T. OĞUZ, M. ÜNSAL  
ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İÇEL

Physical, chemical and pollution related parameters are being monitored at monthly intervals in continuing studies of the Golden Horn. Initial results suggest that the levels of pollution are extraordinarily high in the surface layers (top 3-4 meters) where the flow is obstructed by the various pontoons of the Golden Horn bridges, while at greater depths, the characteristics of the Bosphorus and adjoining seas are fully reflected. Immediately below the surface layer, a density-driven circulation is observed, and internal wave activity driven by either winds or interaction with the Bosphorus seems to be important. However, neither of these two types of activity can cause a sufficient renewal of the surface layer.

The extremely heavy loads of suspended particulates in the surface 3-4 meters of the water column cause a rapid extinction of sunlight. The complete absorption of sunlight in the organic-rich surface layer especially in summer months results in an excess heating by 1-2 C in this layer and therefore anoxic conditions are reached by complete consumption of oxygen.

On the other hand, below this thin surface layer, the oxygen saturation ratio is much higher within the upper layers of the Golden Horn, i.e. in waters of Black-Sea origin where turbidity and pollutants are at much lower levels. Below a depth of 25 m. the Golden Horn waters are of Marmara/Mediterranean origin. Here the oxygen concentration is almost at the same level as the lower layer of the Marmara Sea and by oxidizing the H<sub>2</sub>S which is abundant in the bottom mud, it prevents its diffusion further up in the water column. In the shallow upper reaches of the Golden Horn, where the maximum depths are down to 1-4 m, sunlight may reach the bottom and be responsible for further decomposition in the bottom muds. Therefore, around the Eyüp-Sütlüce area, dense odors are quite frequent.

In areas of the Golden Horn receiving dense municipal and industrial effluents, suspended matter, petroleum hydrocarbons, faecal coliforms, and biochemical oxygen demands reach extreme values and these outputs are responsible for the surface pollution in the whole of the Golden Horn.

The observed faecal coliform concentrations are often equivalent, for example to that observed in the main sewage effluent of the city of Mersin the average life-time of faecal coliforms in Golden Horn waters is about 30 minutes, and the term "open sewage" can easily be used for these waters.

At the bottom of the Horn, a thick, partly fluid mud layer is found. Benthic organisms of mainly the "annelid" species live in these muds while the diversity and total numbers of these species are reduced greatly towards the inner parts.

## İSTANBUL HALİÇ'İNİN KİRLİLİK DURUMU, DOLAŞIM VE YENİLENME ÖZELLİKLERİ

### 1. GİRİŞ

Bir zamanlar doğal güzelliği ile ünlü olan İstanbul Haliç'i son yüzyıl içerisindeki enstrüstrileşme ve nüfus artışı sonucu hızla kirlenmiş, doğal kaynakları giderek bozunmuş ve tükenmeye yüz tutmuştur. Günümüzde Haliç'e ilişkin çevre sorunları artık İstanbul kentinin sağlığını ve gelişmesini olumsuz yönde etkileyen kronik bir boyuta ulaşmış bulunmaktadır. Bununla birlikte, doğal savunma ve temizleme mekanizmalarının yeterince araştırılarak değerlendirilmesi halinde Haliç'in iyileştirilmesi çabalarında zaman ve verim açısından büyük bir aşama kaydedilebilecektir.

Haliç'in çok boyutlu çevre sorunlarının tanımlanması ve giderilmesi yönünde yapılan araştırmalar incelendiğinde kaynak kirliliği, sosyo-ekonomik koşullar, ulaşım, arazi kullanımı vs. gibi konularda önemli bir bilgi birikimi bulunmaktadır (Tezcan ve diğerleri, 1979), Haliç'in genel oşinografik koşulları, hidro-kimyasal ve kirlilik parametrelerinin dağılımları gibi konularda yeterli bilgi bazının bulunmadığı anlaşılmaktadır. Haliç'in oşinografik durumu hakkında bugüne dekin elde edilebilen bilgiler çoğunlukla Kor (1963) ve Doğusal (1976) tarafından yapılan araştırmalara dayanmaktadır.

Bu bildiride Haliç'in hidro-kimyasal yapısının yeterince incelenmesi ve kirlenme durumunun saptanması amacıyla ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü (DBE) tarafından yaklaşık bir yıldır sürdürülen araştırmaların bazı ilk sonuçları ana hatları ile sunulmaktadır.

### 2. HALİÇ'İN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ

1985 yılı içinde şekil 1'de gösterilen istasyonlarda ayda bir kez olmak üzere elde edilen tuzluluk, sıcaklık, oksijen gibi temel hidrografik ölçütler ile Galata köprüsünün Haliç tarafında çeşitli derinliklerde yapılan akıntı ölçüm sonuçları bu bölümde sunulmaktadır.

Yapılan gözlemlerde, önceki araştırmalardan elde edilen sonuçlara uygun olarak, Haliç'in derin kesimlerinde yaklaşık 25 metre derinlikte bulunan bir ara tabakanın üstünde Karadeniz kaynaklı İstanbul Boğazı üst suları ile bunun altında Marmara Denizi alt suları görülmüştür. Bu tabakalar üst sularda  $\approx$  18-20 ve alt sularda  $\approx$  38 tuzluluk değerleri ile belirlenmektedir. Sıcaklık ise her dönemde İstanbul boğazı koşullarını yansıtıkta olup yaz aylarında sadece yüzeydeki (0-4 m) duragan

sularda daha alt seviyedeki sulara oranla 1-2 C daha fazla ısnma görülmektedir. İstanbul Bogazında aynı ölçüde görülmeyen bu durum, Haliç yüzey sularının alt sularla karışımının ve dolayısıyla yenilenmesinin yetersiz düzeyde olduğunu vurgulamaktadır. Ayrıca, yaz aylarında 25 metre derinliklerde Haliç ağzından içeri doğru giren 12.5°C sıcaklıkta Karadeniz kaynaklı soğuk ara tabaka suları izlenmektedir. Tuzluluk ve sıcaklık dağılımlarına örnek olarak Temmuz 1985 ayına ait kesitler Şekil.2 de sunulmaktadır. Kasım 1985 ölçümelerinde ise anılan iki tabakalı olagan durumdan farklı bir tabakalaşma belirlenmiş olup, bu kez tuzluluk yüzeyden ara tabakaya kadar doğrusal olarak artmaktadır. Üst tabakada ki karışımın varlığını gösteren bu durum yine aynı dönemdeki Haliç-İstanbul Bogazı bağlantısındaki şartları yansıtmaktadır ve böylece Haliç'in köprüler bölgesindeki derin kesimlerinde üst tabaka sularının yenilendigini göstermektedir. Öte yandan önceki çalışmalar (Artüz ve Korkmaz 1976) ortalama 3-5 m sıglıktaki iç kesimlerde deniz yönünde ve tabana doğru giderek artan ve dip bölgelerde % 17-20 değerlerine ulaşan tuzlulugun gözlenmesi yüzey sularının en iç kesimlere kadar ulaşabildiğini göstermektedir.

Haliç'de tatlı su girdisi ve gel-git etkilerinin belirgin olmaması nedeniyle yoğunluk farkları tarafından yaratılan zayıf bir dolaşım sistemi gerçekleşebilmektedir. Daha önce yapılan akıntı ölçümelerine göre (DAMOC, 1971) ortalama 1-10 cm/s sınırları içinde oldukça zayıf üç-tabakalı bir dolaşım sistemi izlenmiştir. Buna göre yüzeyden Haliç'e giren Karadeniz kaynaklı sular ile dip kesimlerden giren Marmara kaynaklı alt sular daha sonra orta derinliklerde dışa doğru akmaktadır. 9 Ağustos-2 Eylül 1985 tarihleri arasında Galata köprüsünde 10, 14 ve 22 metre derinliklerde ölçülen akıntılar bu tür bir sistemin varlığını doğrular niteliktedir. Bu ölçümelerde ortalama akıntıların genellikle 10 metrede Haliç içeresine doğru, 14 ve 22 metrelerde ise Haliç dışına doğru oldukları ve yaklaşık 5 cm/s mertebesinde bulundukları gözlenmiştir (DBE, 1986). Bu sistem Cameron ve Pritchard (1963) tarafından başka haliçlerde gözlenen ve Hansen ve Festa (1974) tarafından modellenen dolaşım sistemine benzemektedir.

Haliç'teki çözünmüş oksijen dağılımları Şekil.2'de Temmuz 1985 için verilen kesit ile örneklenmektedir. Burada ilk üç metre içinde oksijen 3 mg/lit değerinin altına düşmekte ve yüzeye yer yer tümüyle tüketilerek anoksik koşulların oluştugu görülmektedir. Yüzey tabakasının altındaki Karadeniz kaynaklı üst sularda oksijen 5-7 mg/lit değerlerine ulaşmakta, 25 metrenin altındaki Marmara kaynaklı sularda ise Marmara alt sularının tipik değerleri olan 1-3 mg/lit düzeyine düşmektedir. Aşırı organik madde yüklü taban çamurunda ve bunun hemen üzerindeki sularda oksijenin tümüyle yok olduğu gözlenmektedir.

Haliç'in çeşitli kesimlerinde daha önce yapılan ölçüm sonuçları DBE'nin 1985 ölçümeli ile karşılaştırıldığında buradaki kirlenmenin son yıllarda önemli ölçüde artış kaydettiği sonucu ortaya çıkmaktadır. 1967'de Haliç'in derin bölgesinin yüzey sularında gözlenen 6-7 mg/lit oksijen miktarının (DAMOC, 1971) Aralık 1975'de yapıldığı bildirilen ölçümelerde 1.3-5.0 mg/lit değerleri arasında değişmekte olduğu (Artuz ve Korkmaz, 1976), 1985 ölçümelerinde ise Haliç'in yüzey sularında bunlara göre daha düşük oksijen değerlerine rastlanıldığı görülmektedir. 1967'de yüzeyde % 70'den fazla olan doyma oranı 1975'de % 10-45 arasında

bulunmuş iken 1985 ölçümlerinde bu oran % 1-20 sınırları arasında değişmektedir. Bununla birlikte, yüzeydeki yoğun oksijen tüketimine karşın, Haliç'in derin kesimlerinde üst tabakanın ortalarına doğru bogazdan giren suların etkisiyle yaklaşık % 70 doyma oranı görülmesi Haliç'in hiç olmazsa bir bölümünde biyolojik üretimin oksijence sınırlanmadığı gerçekini yansıtmaktadır.

### 3. HALİÇ'IN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

1985 yılı içinde Şekil.1'de gösterilen istasyonlarda çeşitli derinliklerde yapılan ölçümelerde elde edilen pH, toplam asılı katı madde, humik madde, poliaromatik hidrokarbonlar, ışık geçirgenliği gibi kimyasal parametrelerin dağılımları ile tabandan alınan çamur örneklerinde incelenen bentik organizmalara ilişkin sonuçlar bu bölümde sunulmaktadır.

Haliç boyunca çeşitli istasyonlarda yüzey, ara tabaka ve dip sularındaki toplam asılı katı madde miktarlarının aylara göre değişimleri Şekil.3'de sunulmuştur. Ölçüm sonuçları 2-3 metre kalınlığındaki yüzey sularının Haliç'e boşaltılan çok çeşitli evsel ve endüstriyel atıksu desarjları sonucu olaganüstü seviyelere varan asılı katı madde-le yüklenliğini ortaya çıkarmaktadır. İstanbul Boğazı üst tabaka sularında toplam asılı katı madde yükü 1.5 mg/l dolaylarında ölçülmüş iken bu değer Haliç yüzey sularında ortalama 15-30 mg/l arasında değişmektedir. Yüzey sularındaki bu derece yüksek asılı katı madde yükü kısmen de olsa etkisini Haliç'in alt tabaka sularında hissettirebilmektedir. Ote yandan, Şekil.3'den de görüldüğü gibi, yaz ayları boyunca her üç tabakada yüksek olan asılı katı madde değerleri sonbahar-kış döneminde oldukça azalmaktadır.

Haliç'te değişik istasyonlarda Mayıs, Temmuz, Eylül aylarında fotoselli-radyasyon ölçer cihazı ile yapılan ölçümelerde ışık şiddetinin yaklaşık 3 metre derinlikte yüzey değerinin % 1'ne indiği görülmüştür (Şekil.5). Güneş ışığı şiddeti hem yüzeyden yansımaya hemde yüzey tabakası içerisinde aşırı miktardaki asılı katı madde yükü ve bu tabaka içinde yoğunlaşan diğer renk verici organik maddelerce emilmesi sonunda hızla azalmaktadır.

Şekil.4'de Haliç yüzey sularının farklı aylarda güneş ışığını yansıma yüzdeleri gösterilmektedir. Yüzeysel geri yansımaya yüzdeleri Galata köprüsü civarında % 20-30 arasında iken Kasımpaşa-Tersaneler açıklarında % 70 ve Haliç'in en iç kesimlerine doğru % 80-95 civarında olduğu görülmektedir. Güneş ışığının Haliç içlerine doğru daha fazla yansımاسının nedeni su yüzeyini ince bir film halinde kaplayan petrol kökenli yağ, gres ve hidrokarbonların artması olup, bu durum Haliç yüzey sularının özellikle iç kesimlerde ne derece kirlendigini göstergesidir.

Haliç istasyonlarında farklı üç derinlikte (yüzey, 10 m ve 30 m) ölçülen humik madde miktarları incelendiğinde yaz ayları boyunca 3 metre kalınlığındaki en üst tabakanın ara ve alt tabakalara oranla, çok daha

fazla hümik madde içerdigi ortaya çıkmaktadır. Genelde renk verici özelliğii olan bu maddeler gurubuna bitkilerin ve deniz canlılarının biyolojik parçalanma ürünleriyle, Endüstriyel bazı boyalar ve pigmentler dahildir. Ayrıca yüzey sularındaki hümik ve benzeri madde konsantrasyonu Kasımpaşa-Tersaneler yöresinden başlayarak Haliç içlerine doğru bir artış göstermektedir. Kış aylarında ise yaz aylarına göre bütün tabakalardaki hümik ve benzeri madde konsantrasyonlarında göreceli olarak bir azalma ortaya çıkmaktadır.

Temmuz 1985'de Haliç'in orta ekseni boyunca (Şekil.1) her istasyonda en az iç derinlikte olmak üzere (1 m, 10 m, 30 m) yapılan kimyasal parametre ölçümelerinin aylık ortalamaları, aynı dönemde Marmara Denizi ile İstanbul Boğazı'nda yapılan ölçümelerin ortalamaları ile kıyaslanabilmesi amacıyla Tablo-1'de sunulmuştur.

Haliç'in yüzey, 10 metre ve 30 metre derinliklerinde yapılan pH ölçümeleri, yüzey (0-3 m) suları pH'nın Karadeniz ve Marmara üst tabaka (0-20 m) sularının pH'ından tüm aylarda daha düşük olduğunu göstermektedir. Organik maddelerce aşırı derecede yüklü yüzey sularında biyolojik parçalanma sonucu açığa çıkan karbonik asit ve hidrojensülfür nedeniyle pH 7.0-7.5 değerlerine düşmektedir. Bu değer Karadeniz kaynaklı ara tabaka sularında 7.5-8.4 değerlerine ulaşmaktadır. Dip tabaka sularının pH'si ise 7.95 olup Marmara denizi alt sularında yapılan ölçümelerden elde edilen sonuçlar ile aynıdır.

Tablo-2'de ise Mart 1986 tarihinde Haliç'in farklı tabakalarında ve dip çamurlarında yapılan fosfat-fosfor ölçüm sonuçları sunulmuştur. Aynı dönemde İstanbul Boğazı üst tabaka sularında ölçülen PO<sub>4</sub>-P değerleri ortalama  $13.9 \pm 4.2 \mu\text{gP/l}$ , Marmara Denizi alt tabaka sularında ise  $28.7 \pm 2.8 \mu\text{gP/l}$  olarak ölçülmüştür. Haliç dip çamuruun Marmara Denizi dip çamuruyla kıyaslarsak Marmara tabanında ortalama  $202 \mu\text{gP/l}$  olan PO<sub>4</sub> miktarı Haliç tabanında ortalama  $1937.1 \mu\text{gP/l}$  değerine ulaşmaktadır..

Galata köprüsü ile Haliç köprüsü arasında kalan alanda çeşitli istasyonlardan alınan sediman örneklerinde bentik organizmalar seçilerek yaş ağırlıkları belirlenmiş ve böylece birim alandaki biyokütle saptanmıştır. Bentik organizmaların büyük çoğunu "Annelid" adı verilen kurtların oluşturduğu görülmektedir. Genellikle denizdeki bakterilerle beslenen bu kurtlar evsel atıkların bol bulunduğu yerlerde daha iyi beslenip çoğalabilmektedirler. Tablo.3'de görüldüğü gibi bentik organizma miktarı Galata köprüsünden Haliç köprüsüne doğru gidildikçe azalmaktadır. Oldukça kirli bölgelerde dahi yaşayabilen Annelidlerin Haliç'in içlerine doğru bir azalma göstermesi Haliç'e deşarj edilen atık suların önemli boyutlarda toksik madde içerdigini ve bölgedeki kirliliğin ne kadar ciddi bir duruma ulaştığını belirtmektedir.

#### 4. REFERANSLAR

Artuz.M. I. ve K.Korkmaz, 1976. Haliç'in kirlenmesinde su hareketlerinin rolü. Bogaziçi Üniversitesi, İstanbul Haliç sorunları ve çözüm yolları Ulusal Sempozyumu, p.75-96.

Cameron. W. M. ve D. W. Pritchard, 1963. Estuaries, The Sea (Ed. M. N. Hill), V.2, p.306-324, Interscience Publ.

DAMOC Report, 1971. Master plan and feasibility report for water supply and sewerage for the Istanbul region, V.3, Part 2.

DBE, 1986. ISKI İstanbul kanalizasyon projesi, Atıksu sistemlerinin işletme öncesi ve sonrası izlenmesi deniz çalışmaları, 1. Ara Rapor.

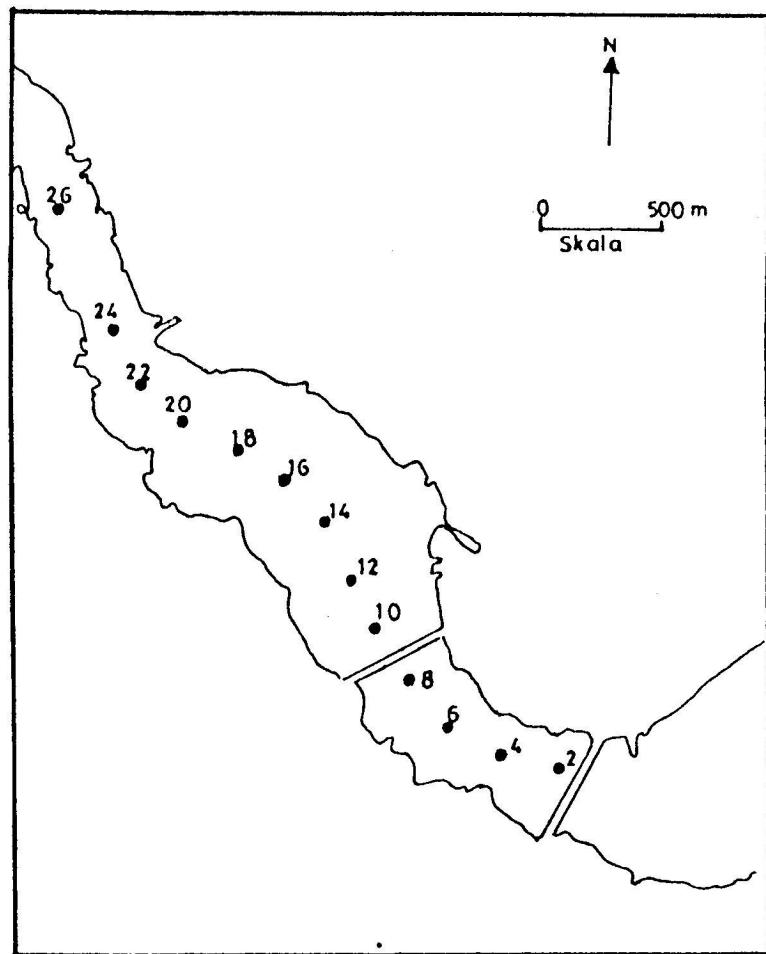
DBE, 1986., Yüce.R., 1970."Haliç'in Hidrografik Durumu". Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü, PR-DZK/10-70.

Güçlüer.S. ve M.Dogusal, 1976. Haliç'te fiziksel oşinografik durumun incelenmesi. Bogaziçi Üniversitesi, İstanbul Haliç sorunları ve çözüm yolları Ulusal Sempozyumu, p.61-74.

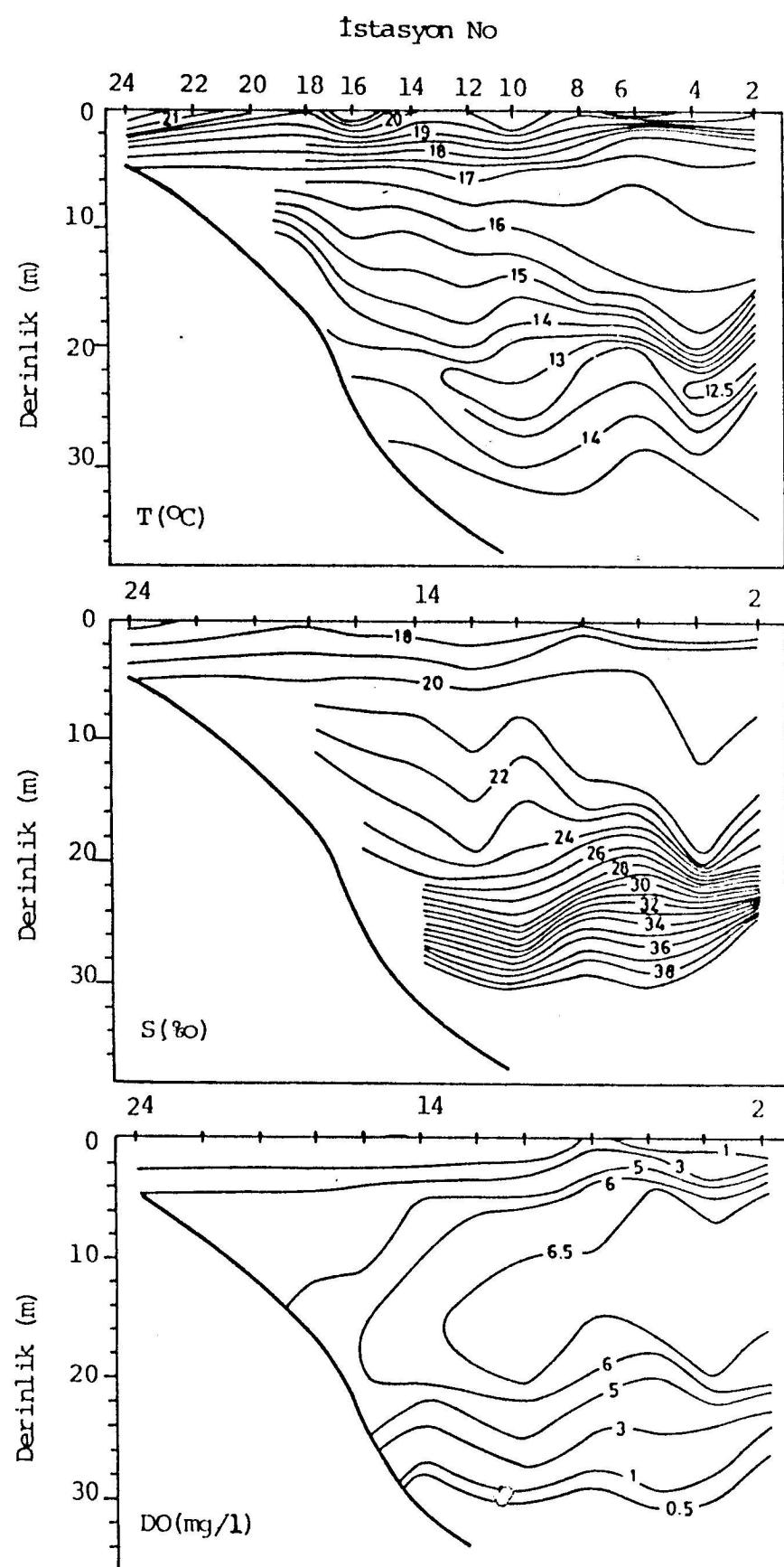
Hansen.D.V. ve J.F.Festa, 1974. Inlet circulation induced by mixing of stratified water masses, Rapp. P. Reun. Cons. Int. Explor. Mer., V.167, p.163-170.

Kor.N., 1963. Haliç'in kirlenmesi ile ilgili durumun etüdü, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.

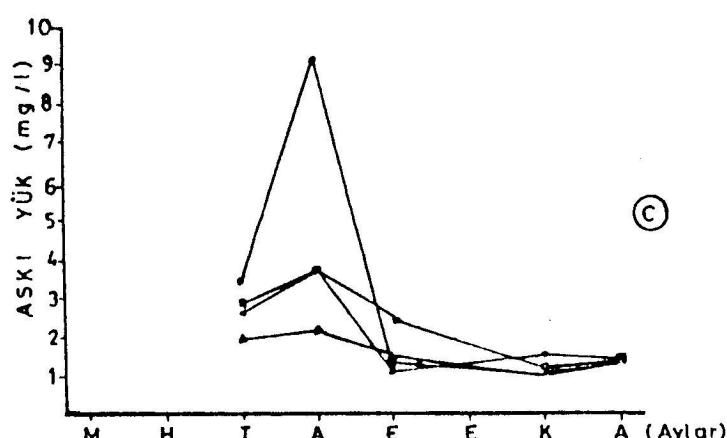
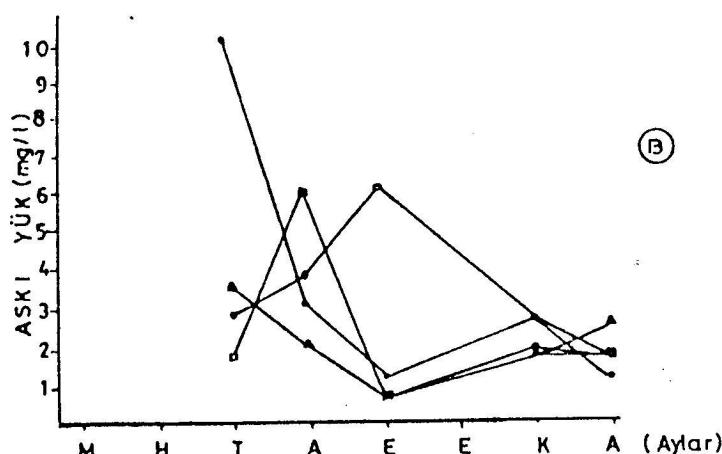
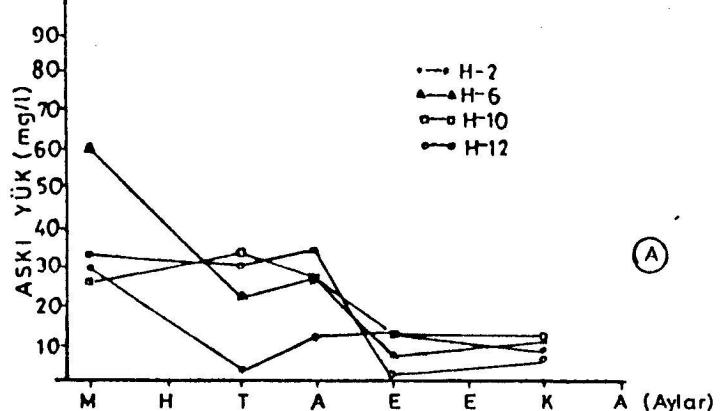
Tezcan.S., T.Durgunoglu, N.Tugcu, M.Çubuk , E.Gürsel .K.Curi ve H.Karabey, 1978. Environmental study of the Golden Horn, A Master plan. Bogaziçi University, 33pp.



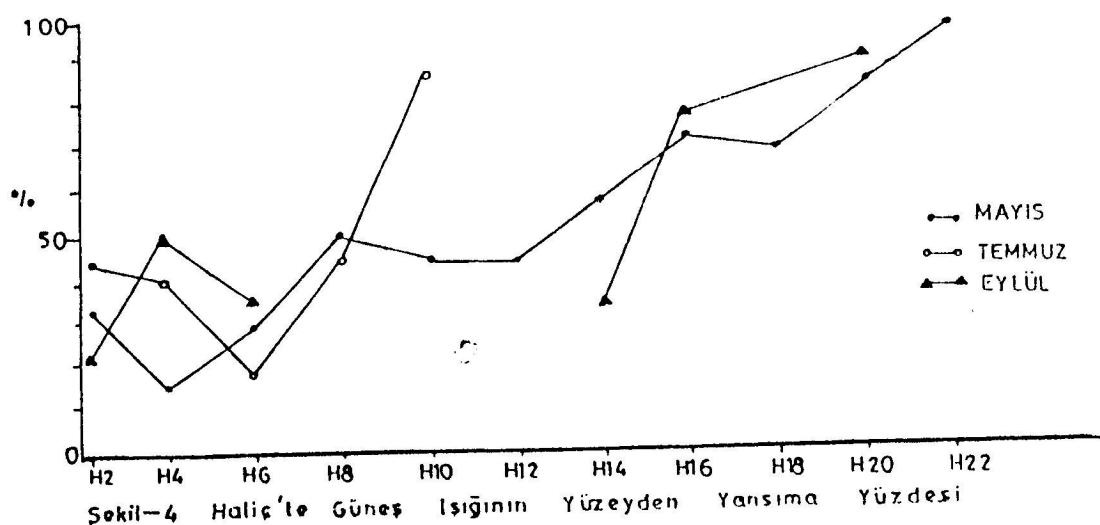
Sekil 1- İstanbul Haliçinde Oşinografik İstasyonlar

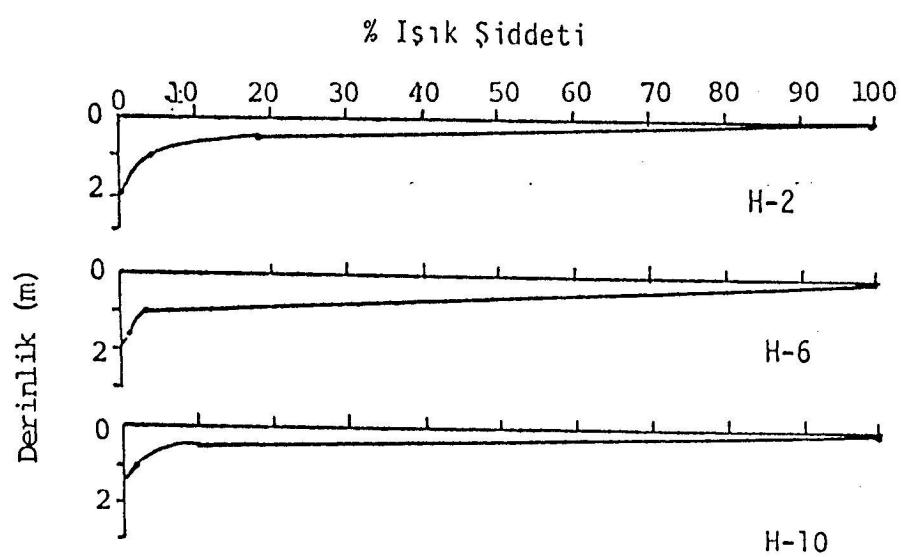
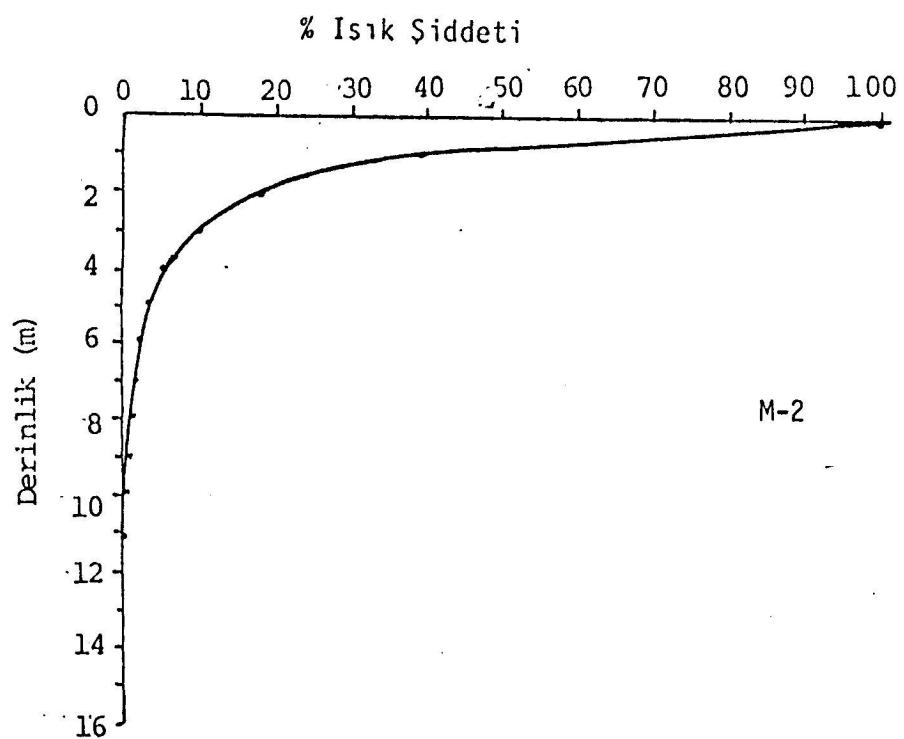


Şekil 2, İstanbul Halç'ı Sıcaklık, Tuzluluk ve Özürmüş Oksijen kesitleri (Temmuz, 1985)



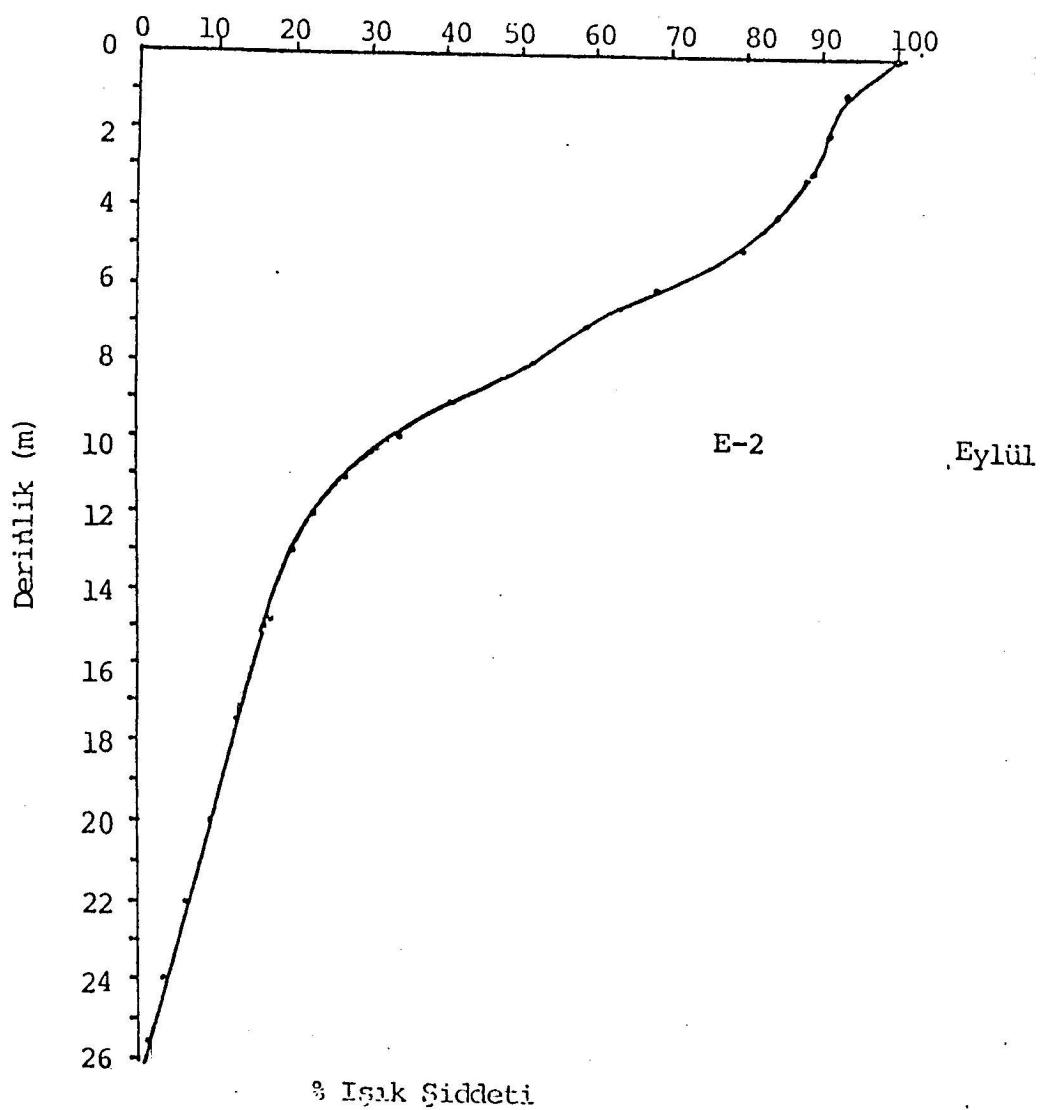
Sekil-3 = 2, 6, 10 ve 12 nolu istasyonlarda Asılı Kati Madde Degisimleri  
 (A) : Yuzey(1 m) (B) : 10 m (C) : 30 m





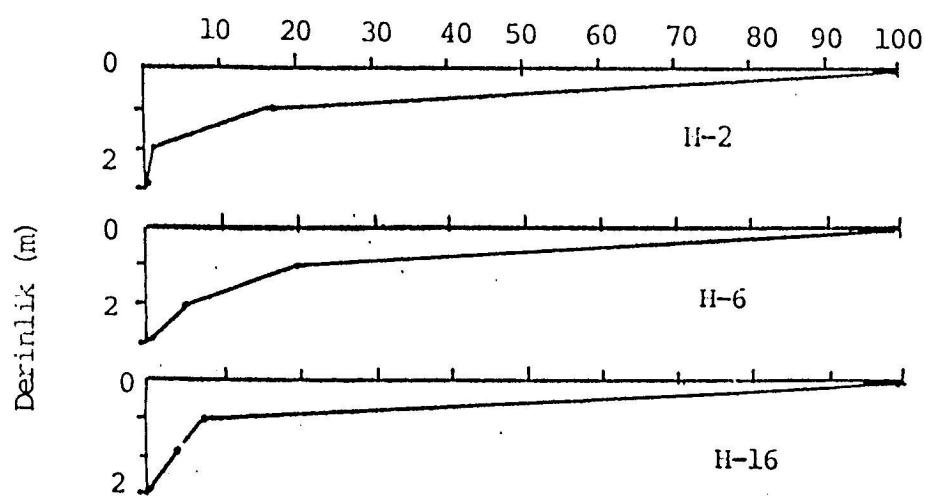
Şekil- 5 - Marmara ve Haliç İstasyonlarında Işık Geçirgenliği (Temmuz)

% Işık Şiddeti



E-2

Eylül



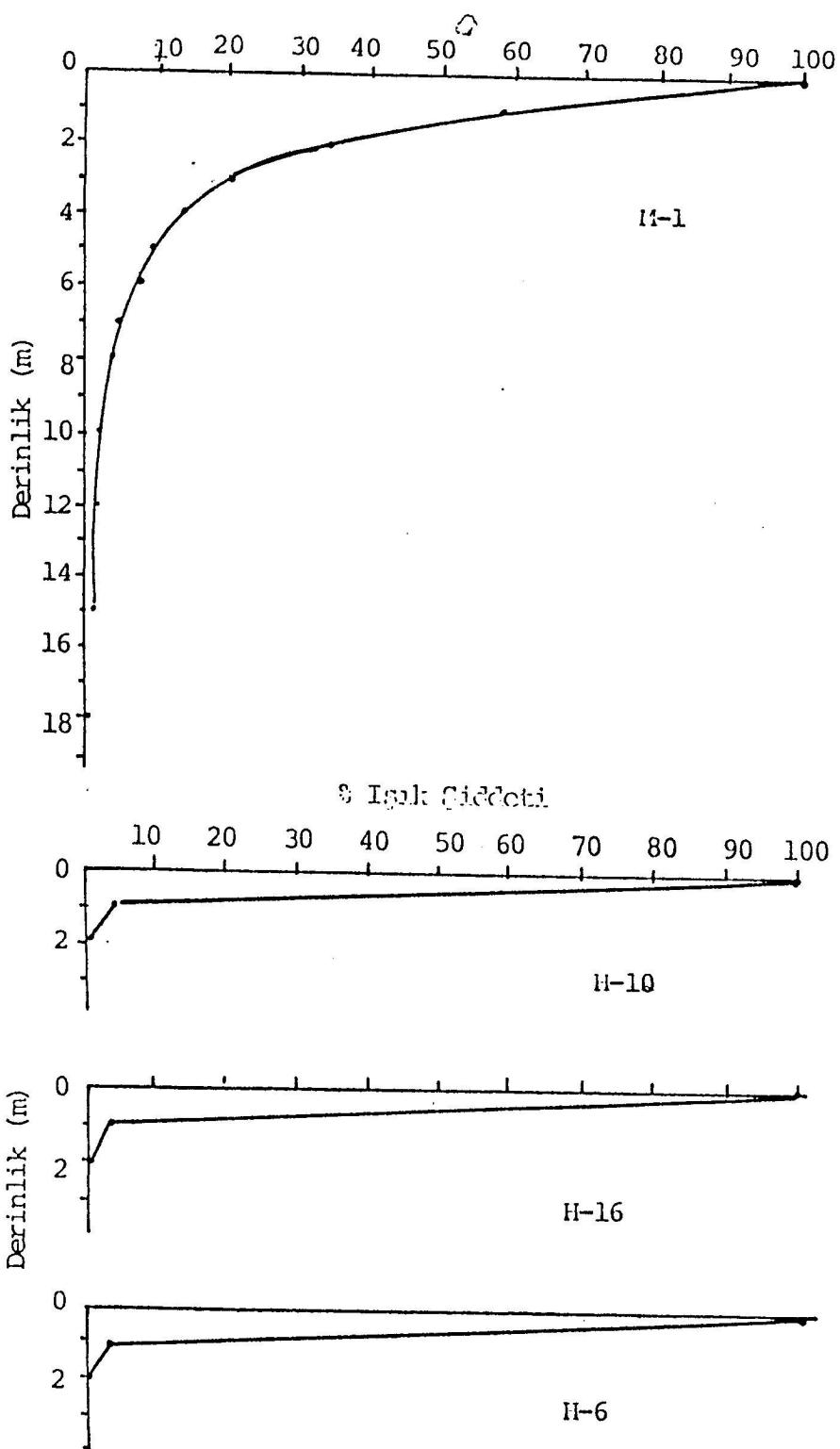
H-2

H-6

H-16

Şekil 11 · Marmara ve Haliç İstasyonlarında Işık Geçirgenliği (Eylül)

% Işık Şiddeti



Şekil 9- Marmara ve Haliç İstasyonlarında Işık Geçirgenliği (Mayıs)

TABLO-1) İstanbul Boğazı, Marmara Denizi ve İstanbul Haliç'inde Temmuz Ayı Kimyasal Parametre Ortalamaları.

Parametre	İSTANBUL BOGAZI		MARMARA DENİZİ		HALİÇ		
	Üst Tabaka	Alt Tabaka	Üst Tabaka	Alt Tabaka	Yüzey Tabaka	Ara Tabaka	Alt Tabaka
TSS	2.83	1.84	3.06	2.29	34.29	4.71	3.81
KOI	0.38	0.31	0.60	0.44	4.55	0.68	0.42
pH	8.22	8.05	7.91	7.59	7.08	7.40	7.12
PAM	2.48	--	0.76	0.62	2.91	1.95	1.07
HM	0.36	0.44	0.88	0.69	--	--	--

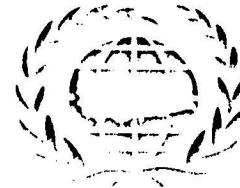
TABLO-2) Haliç boyunca yüzey 1m , 10m ve 30m derinliklerde ve Haliç dip çamurlarında Mart/1986'da ölçülen PO<sub>4</sub>-P(µg P/l) değerleri.

İstasyon	1m	10m	30m	Dip çamuru
H2	289.1	11.3	26.8	1513.0
H4	322.3	20.9	25.2	1558.0
H6	298.6	31.3	35.7	1592.0
H8	303.3	26.0	39.2	2429.0
H10	284.4	18.8	33.2	4594.0
H12	248.8	26.4	33.7	3382.0
H14	319.9	24.7	34.4	297.0
H16	286.7	37.9	---	----
H18	265.4	30.4	----	79.2
H22	276.9	----	----	990.0
Ortalama	282.5	27.8	31.1	1937.1

TABLO-3 Haliçte Bentik Biyokütle Dağılımı ( $\text{g}/\text{m}^2$ )

İSTASYON	TÜRSAYISI	ANNELİDLER	DİĞER	TOPLAM
		( $\text{g}/\text{m}^2$ )	( $\text{g}/\text{m}^2$ )	
H2	15	144.26	40.04	184.30
H6		19.39	9.19	28.58
H14	5	19.64	2.86	22.5
H18		10.81	0.61	11.42
H22		14.22	1.76	15.98
H25	2	2.16	2.40	4.56
H27		0.60	0.61	1.21

DÜNYA WORLD  
ÇEVRE ENVIRONMENT  
GÜNÜ DAY



# Çevre 86



TEHLİĞİ  
ÖZETLERİ

PAPER  
SUMMARIES

BAŞBAKANLIK  
ÇEVRE  
GENEL  
MÜDÜRLÜĞÜ

PRIME MINISTRY  
GENERAL DIRECTORATE OF  
ENVIRONMENT,  
TURKEY