

295 | 88-03
c.)

ULUSAL DENTİZ ÖLÇÜME
VE
TİZLİME PROGRAMI AKDENİZ
ALT PROJESİ

Proje No: DEBÇAG 7G

KUZEY LEVANT DENTİZİNTİN
KİMYASAL OŞTINOGRAFİSİ

AYŞEN YILMAZ
A. CEMAL SAYDAM
İLKAY SALİHOĞLU
ÖZDEN BAŞTÜRK

TEŞEKKÜR:

Bu Proje çerçevesinde denizlerimizin bilimsel yönde incelenmesi Devlet Planlama Teşkilatı ve Tıbbiye Bilimsel ve Teknik Araştırmalar Kurumu veTÜBITAK Deniz Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu'nun katkıları ile sağlanmıştır. Projenin yürütülmüşinde TÜBTAK tarafından sağlanan maddi ve manevi destek çalışmalarımızda yönlendirici bir rol oynamış ve projenin başarısına önemli katkıları olmuştur. Önümüzdeki yıllarda, Kuzey Levant Deniz'inde bütün bilimsel yönleriyle sürdürülerek bu projenin çevre denizlerimizin önemli bir bölümünün yeterince tanınmasını ve ulusal çatılarımıza doğrultusunda değerlendirilmesini sağlayacaktır.

Sunulan arastırmaya önemli katkıları bulunan araştırmacı, teknik ve gemici personele her türlü övgünün üzerindeki uyumlu ve özverili çalışmaları nedeniyle teşekkür ederiz.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
Çizelgelerin Listesi.....	iii
Sekillerin Listesi.....	iv
1. GİRİŞ.....	1
2. KUZEYDOĞU AKDENİZ'İN KİMYASAL YAPISI.....	2
2.1. KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE TEMEL BESİN TUZU DAĞILIMI.....	2
2.1.1. Fosfat, Nitrat + Nitrit ve Reaktif Silikatın Kuzeydoğu Akdeniz'deki Düşey Dağılımı.....	2
2.2. KLOROFİL- α 'NIN KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE DAĞILIMI.....	5
2.3. HÜMİK MADDENİN KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE DAĞILIMI	7
2.4. TOPLAM ORGANİK KARBONUN KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE DAĞILIMI	8
3. KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE KİRLETİCİLERİN DAĞILIMI	10
3.1. Civannın Kuzeydoğu Akdeniz'de Dağılımlı.....	10
3.2. Petrol Hidrokarbonlarının (DDPH) Kuzeydoğu Akdeniz'de Dağılımı.....	10
3.3. Toplam Askeri Yük (TSS).....	11
4. YORUM.....	13
KAYNAKLAR.....	14

ÇİZELGELERİN LISTESİ

- | | |
|--------------|---|
| Çizelge 2.1. | Toplam Organik Karbonun sıklonik ve antisiklonik bölgelerde
termoklin Üstü ve altındaki ortalama değerleri, Eylül, 1987.....16 |
| Çizelge 2.2. | Kuzeydoğu Akdeniz'de büyük körfezlerde ortalama Toplam
Organik Karbon.....17. |

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

G

Sayfa	
Şekil 1. 1.	Kuzeydoğu Akdeniz'de Şubat, 1987 – Aralık, 1987 döneminde ölçüm yapılan istasyonlar.....18
Şekil 2. 1.	Kuzeydoğu Akdeniz'de besin tuzlarının kıyı ve açık deniz istasyonlarında düşey dağılımı.....22
Şekil 2. 2.	Kuzeydoğu Akdeniz'de besin tuzlarının istasyon düşey dağılımı.....24
Şekil 2. 3.	Kuzeydoğu Akdeniz'de besin tuzlarının dikey kesitlerinden örnekler, Haziran, 1987.....32
Şekil 2. 4.	Kuzeydoğu Akdeniz'de besin tuzlarının yüzey dağılımlarından örnekler, Haziran, 1987.....34
Şekil 2. 5.	Kuzeydoğu Akdeniz'de Humik Madde, Toplam Organik Karbon ve Klorofil- α 'nın istasyon dağılımı.....35
Şekil 2. 6.	Klorofil- α 'nın Kuzeydoğu Akdeniz'de yüzey dağılımı (Haziran, 1987 – Eylül, 1987).....45
Şekil 2. 7.	Klorofil- α 'nın Kuzeydoğu Akdeniz'de yüzey dağılımı.....45
Şekil 2. 8.	Kuzeydoğu Akdeniz'de Humik Maddedenin yüzey dağılımı.....46
Şekil 2. 9.	Toplam Organik Karbonun Kuzeydoğu Akdeniz'de kıyı ve açık deniz istasyonlarında düşey dağılımı.....47
Şekil 2. 10.	Toplam Organik Karbonun Kuzeydoğu Akdeniz'de yüzey dağılımı a. Haziran, 1987; b. Eylül, 1987.....48
Şekil 2. 11.	Kuzeydoğu Akdeniz'da yüzey akıntı sistemleri: Siklonik ve Antisiklonik sistemler.....49

1. GİRİŞ

Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TUBITAK) tarafından desteklenen "Ulusal Ölçme ve İzleme Progami" çerçevesinde yürütülen DEBÇAG-7G Kod No'lu "Akdeniz Alt Projesi" kapsamında 1987 yılına ait bulgularlığında elde edilen sonuçlar kesin rapor olarak sunulmuştur.

Projenin ikinci yılı olan 1987'de ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış seferleri R/V Bilim gemisi ile düzenli olarak yapılabilmisti. İlkbahar bulguları Şubat-Mart, 1987, yaz bulguları Haziran, 1987, sonbahar bulguları Eylül, 1987 ve kış bulguları Aralık, 1987 seferlerinde toplanmıştır. Bu seferlere ait ölçüm istasyonları Şekil 1.1'de gösterilmiştir. Aralik, 1987 seferinde hava koşullarının kötü olması nedeniyle proje sözleşmesinde öngörülen istasyon sayılarından daha az sayıda istasyonda örnek toplanmıştır.

Fiziksel değişkenlerin değerlendirilmesi ve yorumu bu raporun I. Cildinde sunulmuştur. Raporun II. Cildini oluşturan bu kısımda sadece 1987 yılına ait kimyasal bulguların değerlendirilmesi yapılmıştır. Literatür çalışması ve genel yorumlar 1986 kesin raporda verilmiş bulunmaktadır.

Sunulan raporun birinci bölümü doğal değişkenlerin, örneğin temel besin tuzları, klorofil-a vb gibi, ikinci bölümü ise kirlenticilerin deniz ortamında dağılımına ayrılmıştır. Deneysel kısm ise 1986 kesin raporunda EK-A da verilmiştir.

2. KUZEYDOĞU AKDENİZ'İN KİMYASAL YAPISI

2.1. KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE TEMEL BESİN TUZU DAĞILIMI

2.1.1. Fosfat, Nitrat + Nitritin ve Reaktif Silikatın Kuzeydoğu Akdeniz'deki Düşey Dağılımı:

Kuzeydoğu Akdeniz'de Şubat, 1987-Aralık, 1987 tarihleri arasında ölçülen temel besin tuzlarından ortofosfat, nitrat+nitrit ve reaktif silikatın kıyı ve açık deniz istasyonlarında ortalamama düşey dağılımları Şekil 2.1'de, ayrı ayrı istasyonlardaki düşey dağılımları ise Şekil 2.2'de verilmiştir. İlkbaharda (Şubat-Mart 1987), ortofosfat miktarları ilk 100-250 metre derinlige kadar 0.0 ve 0.1 $\mu\text{g-at-P/l}$ arasında değişmektedir. Bu derinliğin altında derişim biraz daha artmaka ve 500-900 metre derinliklerde yaklaşık 0.3 $\mu\text{g-at-P/l}'ye$ yükselmektedir. Kış sonları ve ilkbahar başlangıcında, karışım nedeniyle alt tabakalardaki besin tuzları yüzeye çıkmakta ve ilkbahar patlaması olarak tanımlanan birincil üretim olayı gerçekleşmektedir. Birincil üretim sırasında fotosenteze temel besin tuzları kullanıldığından miktarlarında azalma olmaktadır. Şekil 2.1. ve 2.2.'de görülen ilkbaharda yüzeydeki düşük ortofosfat miktarları birincil üretim sırasında olan kullanından kaynaklanmaktadır. Nitekim yaz ve sonbaharda yüzeysinde ölçülen

Seçilmiş istasyonlarda 1987 yılının değişik mevsimlerinde ölçülen nitrat+nitritin derinlikle değişimi Şekil 2.1. ve 2.2'de gösterilmiştir. Yüzeyden 100 metre derinlige kadar ortalama nitrat+nitrit değeri 0.0 ile 1.0 $\mu\text{g-at-N/l}$ arasında değişmektedir. 500 metre derinlige kadar hızlı bir artış olmakta ve sonra sabit kalmaktadır. İlkbaharda derin sularındaki nitrat+nitrit derişimi 4.0-6.5 $\mu\text{g-at-N/l}$ arasında değişmektedir. Bu miktar yaz aylarında 9.5 $\mu\text{g-at N/l}$ kadar yükselmekte, sonbaharda ise azalmaktadır.

Deniz ortamında silikat, genellikle Si(OH)_4 formunda bulunur ve ortalamma 100 metreye kadar 0.0-1.0 $\mu\text{g-at Si/l}$, 500 metreye kadar 5 $\mu\text{g-at Si/l}$, 500 metreden sonra da 10 $\mu\text{g-at Si/l}$ ulaşmaktadır. Antalya Körfezinde çalışma yapılan kıyı istasyonlarında ve açık istasyonların ortalamma mevsimsel besin tuzları Şekil 2.1. gösterilmektedir. Besin tuzları genellikle ilk 100 metreye kadar aynı dağılımlı göstermekteyse de Haziran ayında birincil tıretimin sona erdiğini, Eylül ayında minimum seviye de yaz aylarındaki tabakalaşma sonucu dip sulardaki besin tuzlarının yüzey sularına çıkışmasından kaynaklanmaktadır. Kış aylarında suların karışmasıyla besin tuzları yüzeye çıkabilmektedir.

Temel besin tuzlarının su kütlesiinin hareketi ile olan ilişkisini gösterir bir diğer örnek, 51 ile 56 No'lu

göründüğü üzere bölgenin fiziksel hareketleri ile bağlantılıdır. Özellikle ölçüm yapılan bölgenin batısında (Rodos-Kıbrıs arası) var olan ve silonik yapıdaki Rodos girdabının merkezi kısımlarında (Şekil 2.11) dip sular yüzeşe doğru yükselmekte -upwelling- ve besin tuzları fotosentetik yüzey tabakalarında taşınmaktadır.

2.1.2. Fosfat, Nitrat + Nitrit ve Reaktif Silikatin Kuzeydoğu Akdeniz'deki Yüzey Dağılımı:

Kuzeydoğu Akdeniz'de ortofosfat, nitrat+nitrit ve reaktif silikatin yüzey dağılımları Şekil 2.4' de gösterilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi Haziran ayında yüzey sularında en yüksek ortofosfat derişimi Mersin Körfezi'nde ölçülmüştür. Bu bölgedeki ortofosfat kara kökenlidir, çünkü bölgeye evsel atık su ve akarsu girdisi fazladır. Rodos sıklonik girdabının etkili olduğu alanda ise $0.2 \mu\text{g-at-P/l}$ derişim yüzeyde ölçülebilmiştir. Diğer bir deyişle sıklonik girdap içerisinde fosfatça zengin dip suların yüzeye doğru çıkışması (upwelling) söz konusu olduğundan açık deniz istasyonlarında dahi yüksek derişimde ortofosfat bulunabilmektedir. Nitrat+nitrit ve reaktif silikatin yüzey dağılımlarında da benzer şekiller gözlenmektedir. Örneğin nitrat+nitrit derişimi $1.0 \mu\text{g-at-N/l}$ gibi yüksek değerlerinin Rodos sıklonik girdabının etkili olduğu alanda ölçülmüş olması bu bölgeden dip suların yüzeye doğru yükseldiğini

2.2. KLOROFİL- α 'NIN KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE DAĞILIMI:

Deniz ortamında birincil üretimin başımı en önemli faktörler arasında, ışık geçirgenliği, kullanılabilir temel besin tuzlarının derin sulardan yüzeeye (eufotik kısma) taşınma hızı ve kara kökenli temel besin tuzu girdisi yer almaktadır. Birincil üretimin en önemli göstergelerinden birisi ortamındaki klorofil- α 'dır (Berman ve Epply, 1974). Kuzeydoğu Akdeniz birincil üretimi hakkında herhangi bir bulgu bulunmadığından, bu çalışmada klorofil- α birincil üretimin göstergesi olarak kullanılmıştır.

Şekil 2.5.'de Kuzeydoğu Akdeniz'de ölçülen ve Klorofil- α 'nın istasyon istasyon derinlikle değişimini gösteren örnekleri içermektedir. Şekil 2.6' da ise Klorofil- α 'nın özellikle açık istasyonların derin sulardında maksimum Klorofil- α daha net bir şekilde görülmektedir. Mevsimlerden bağımsız olarak maksimum klorofil- α değerlerine 60 ile 120 metre arasındaki derinliklerde rastlanmaktadır. Derin klorofil- α maksimumu Doğu Akdeniz'in karakteristiği olup daha önceki araştırmalarda da gözlenmiştir (Yilmaz ve dig., 1986). Oligotrofik sulara özgü olan derin klorofil- α (Schulenberg ve Reid, 1981; Cullen, 1982) İsrail'li araştırmacılar tarafından da Doğu Akdeniz'de gözlenmiştir (Berman ve dig., 1984, a). Derin klorofil- α 'nın bir nedeni, oligotrofik sularda fotosentez olasının 3'üne daha küçük orantısal or-

olabilir. Kuzeydoğu Akdeniz gibi özellikle yaz aylarında ışığın çok olması yüzeydeki birincil üretimi engellemekte dolayısı ile düşürmekte ve daha derinlerde yüksek ışısına neden olmaktadır. Bu çalışma sırasında yapılan ışık geçirgenliği ölçümleri, güneş ışığının %1'ının 120 metre derinlere kadar nüfuz edebildiğini göstermiştir. Yapılan ölçümlerde kıyı ve açık deniz istasyonlarında güneş ışığının %1'ının ortalama Nisan ayında 120 metre, Temmuz ayında 80 metre ve Kasım ayında 98 metreye kadar inebildiğini göstermektedir (Salihoglu ve dig., 1987). Bunun bir diğer anlamı, Kuzeydoğu Akdeniz'deki eufotik zonun derin olduğunu gösterir. Fitoplanktonlar eufotik zonun derin kısımlarında yaşamayı tercih etmektedir. Bölüm 2.1'de belirtildiği gibi, Kuzeydoğu Akdeniz'de eufotik zon temel besin tuzalarınca fakirdir, daha derinlerde az da olsa besin tuzalarındaki artış ve ışığın buraya kadar ulaşabilmesi, fitoplanktonların derinde çoğalmasına neden olmaktadır.

Klorofil- α 'nın Şubat, Haziran ve Eylül 1987' deki yüzey dağılımı Şekil 2.7.'de gösterilmiştir. İskenderun-Mersin arasında kalan kıyı kesiminde, klorofil- α yamalar halinde dağılım göstermekte ve kıyı kesiminde kara kaynaklı temel besin tuzu girdileri yer yer etkin olmakta ve birincil üretimi artırmaktadır. Tabii ki fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörler de etkin rol oynamaktadır. Kıyıdan uzaklaşıkça birincil üretim düşmektedir. Antalya

2.3. HÜMİK MADDENİN KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE DAĞILIMI:

Hümik madde, genelde, bitkisel maddelerin bozunma ürünü olarak tanımlanabilir. Kolloidal ve deniz suyunda çözünmüş olarak bulunur ve suya sarı-kahverengi renk verir. Kıyılarda humik maddeler yoğunluklarla kara kökenlidir. Deniz ortamında humik maddelerin bir diğer kaynağı fitoplanktonlardır. Özellikle kara kökenli girdilérin etkisinden uzak, açık denizdeki humik madde fitoplanktoların bozunması sonucu oluşmaktadır. Bir diğer deyişle, açık denizdeki yüksek humik madde derişimi, bozunmakta olan fitoplankton kolonilerinin göstergesidir. Humik maddesi, kaynağına (deniz, bitki, toprak vs) bakılmaksızın, fitoplankton üreme hızını, dolayısı ile verimi artırmaktadır (Prakash ve diğ., 1973; Yılmaz, 1982). Ortamda humik madde miktarının, birincil üretimde etkin olan dalga boyundaki ışığı absorblayacak kadar yüksek derişimlere ulaşması halinde ise, birincil üretim düşmektedir (Prakash ve Mac Gregor, 1983).

Humik maddenin Kuzeydoğu Akdeniz'deki dağılımını gösterir örnekler Şekil 2.5'de verilmiştir. Yüzeyden derine doğru humik madde miktarında artış olmakta, 50-150 metreler arasında ise düzensiz dağılım göstermektedir. Düzensizliğin nedeni klorofil- α 'ya bağlanabilirlir. Nitekim Şekil 2.5'de humik madde ile klorofil- α derinlikle aynı dağılım

Şekil 2.8'de ise Haziran, 1987 ölçüm dönemi için Hümik maddenin yüzey dağılımını göstermiştir. Bu parametrede de dağılımin bölgenin fiziksel dinamigi tarafından etkilendiği ve eş konsantrasyon eğrileri yüzey akıntı sistemleri ile(Şekil 2.11.) hemen hemen aynı görüntüyü vermektedir.

2.4. TOPLAM ORGANİK KARBONUN KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE DAĞILIMI

Kuzeydoğu Akdeniz'de Toplam Organik Karbonun (TOC), düşey dağılımlı Şekil 2.5'de istasyon istasyon gösterilmiştir. Ayrıca Şekil 2.9'da Toplam Organik Karbonun düşey dağılımlı ortalaması değerlerle kıyu ve açık deniz istasyonlarında ayrı ayrı verilmektedir. Her iki şekilden görüleceği üzere ilk 100 metrede Toplam Organik Karbon derişimi bağlı olarak yüksektir ve 100 metreden sonra artan derinlikle derişim dereceli olarak azalmaktadır. Genelde TOC derişimi yüzey sularında 0.5-0.6 mg/l aralığında ölçülmüştür. Ancak Eylül ayında 0.8-1.0 mg/l'lik bağlı olarak yüksek değerler ölçülmüştür ki bu da yaz ayları boyunca organik bozunma ürünlerinin artması ile açıklanabilmektedir. Diğer bir deyişle İlkbaharda olan fitoplankton patlamasından sonra bakteriyel bozunmanın yaz ayları boyunca süreçlenmesi özellikle çözünmüş organik madde derişimini artırmaktadır.

Üzere siklonik bölgelerde TOC konsantrasyonu özellikle yüzey sularında bağlı olarak yüksek ölçülmüştür. Termoklinin altında ise ortalama değerler hem siklonik hem de antisiklonik sistemlerde birbirine yakın değerlerdir.

Çizelge 2.2'de ise Haziran, 1987 ölçüm döneminde Kuzeydoğu Akdeniz'de önemli körfelerde TOC ortalaması değerleri verilmiştir. Buradan organik yükçe en zengin bölgenin İskenderun Körfesi olduğu görülmektedir. Bu körfede genelde karasal doğal girdilerin yanı sıra endüstriyel ve evsel atıkların organik kirlenmeye neden olması Yüksek TOC konsantrasyonu ölçülmesini sağlamıştır. Antalya Körfesinde de bağlı olarak yüksek değerler ölçülmüştür ki burada siklonik girdap sistemleri etkendir ve Bölüm 2.1'de açıklandığı üzere bu körfedeki açığı verimli bir bölgedir.

3. KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE KİRLETİCİLERİN DAĞILIMI

3.1. Civanın Kuzeydoğu Akdeniz'de Dağılımı

Civanın Kuzeydoğu Akdeniz yüzey sularında dağılımını Şekil 3.1'de Eylül, 1987 için gösterilmiştir. Yüzey dağılıminin, bölgenin yüzey akıntılarıyla (Şekil 2.11.) uyum içinde olduğu görülmektedir. En yüksek civâa değerleri bu bölgedeki siklonik girdapların merkezlerinde ölçülmüştür. Bu merkezlerin yüksek miktarlarda asılı katkı içерdiği bu çatışmada gösterilmiştir (Şekil 3.4.). Toplam civanın yaklaşık %30'una varan miktarlarda asılı katılarla bağlı olarak bulunabildiği bilinmektedir. Yüksek civâa miktarlarının, yüksek asılı katkı içeren bölgelerde ölçülmüş olması, bu varsayımın doğruluğunu göstermektedir.

3.2. Petrol Hidrokarbonlarının (DDPH) Kuzeydoğu Akdeniz'de Dağılımı

Kuzeydoğu Akdeniz'de suda çözünmüş/dağılmış petrol hidrokarbonlarının yüzey sularında dağılımlı Şubat-Mart, Haziran, Eylül ve Aralık, 1987 dönemleri için Şekil 3.2'de gösterilmiştir. Şekilden de kolayca görülebildiği gibi petrol tankerlerine müsaade edilen balast suyu boşaltma alanlarından bu bölgelere sakin olmayı, DDPH'lerinin diğer-

gözlenmiştir. Antisiklonik alanlarda örneğin Türkiye-Kıbrıs arasında ve İskenderun Körfezi açıklarında da yüksek derişimde petrol hidrokarbonu ölçülmüştür. Eylül ayında antisiklonik alanlarda DDPH derişimi deniz suyu sıcaklığının daha yüksek olması nedeniyle düşmüştür ve bu bölgelerde kıyı istasyonları dışında homojen bir dağılım gözlenmiştir. Ancak Rodos ve Kıbrıs arasında bir başka deyişle siklonik girdapların etkili olduğu alanda yüksek DDPH gözlenmiştir. Aralık ayında yapılan ölçümler Kuzeydoğu Akdeniz'de çözünmüş/dağılmış petrol hidrokarbonlarının dağılımı hakkında yorum yapabilmek için yetersizdir. Ayrıca Şekil 3.3.'de kıyı ve açık deniz istasyonlarında 1987 yılı için suda çözünmüş petrolhidrokarbonlarının mevsimsel değişimini eski yıllarla (1983-1986) karşılaştırılmış olarak verilmiştir. Bu şekilden de açıkça görüldüğü gibi kış aylarındabaglı olarak yüksek derişimler ölçülmüş, deniz suyu sıcaklığının yükselmesi ile DDPH derişimi düşmüştür. Bu da suda çözünmüş petrol hidrokarbonları derişiminin deniz suyu sıcaklığı ile ters orantılı olmasından kaynaklanmaktadır. Kışın soğuk olan yüzey sularında DDPH'ların buharlaşma yoluya atmosfere kaçması yaz aylarına oranla daha azdır. Buna ek olarak sıcak (yaz) mevsimlerde biyolojik parçalanma daha hızlı olmaktadır. Dolayısıyla yaz aylarında tüm bölgelerde ölçülen DDPH miktarlarının dağılımı düşük derişimlere kaymaktadır.

bölgelerde kıyı istasyonlarında açık deniz istasyonlarına
oranla daha düşük derişimler ölçülmüşdür. Bunun nedeni ise
bu bölgelerde nehir girdilerinin çok az olmasıdır. İskenderun
ve Mersin Körfez'leri ile bu bölgelerin açık istasyonlarında
da baglı olarak yüksek yüksek derişimlerde toplam asılı katı
ölçülmüşür. Kıyı istasyonlarında ölçülen değerlerin yüksek
olmasına neden olarak bu bölgelerde büyük sayılabilecek
nehirlerin asılı katıyi taşımaları gösterilebilir.

4. YORUM:

1987 yılının sonuçlarının tartışıldığı bu rapor ile Kuzeydoğu Akdeniz'in kimyosol yapısı hakkında bilgi birikimi daha da arttırmış bulunmaktadır.

Bu raporda ve daha önce sunulan raporda süz edilmesi gibi Akdeniz ve bu projenin gelişmesi olenni Kuzeydoğu Akdeniz hattının tuzları yanından fakir olması nedeniyile verilmektedir. Çalışmalarımızda esas amaç bu konunun nedenleri üzerinde çalışmalar yapmak, daha geniş alanda Çalışmalar yaparak verimli alanları saptamak ve bu konuda ülkelerde yapılacak Çalışmalarla işbirliği etmektedir. Ayrıca son zamanlarda önem kazanan Çevre kirliliği konusunda Çalışmalar yapmak ve bu konuda alınan alınması gereken tedbirlerle bu Proje sonuçlarından faydalananak yardımını olmak hedeflerimiz arasındaır.

KAYNAKLAR:

- BERMAN, T. and R.W. EPPLY, 1974, "The measurements of phytoplankton parameters in nature", *Sci. Prog. Oxf.*, 61, pp. 219-236.
- BERMAN, T., D.W. TOWNSEND, S.Z. EL SAYED, C.C. TREES and Y. AZOV, 1984 (a), "Optical transparency, chlorophyll and primary productivity in the Eastern Mediterranean near the Israeli coast", *Oceanologica Acta*, 7, No. 3, pp. 367-372.
- BERMAN T., Y. AZOV and D.W. TOWNSEND, 1984 (b), "Understanding oligotrophic oceans: Can the Eastern Mediterranean be a useful model?", *Marine Phytoplankton and Productivity Lecture Notes, Coastal Estuarine Stud.*, 8, Springer, pp. 101-112.
- CULLEN, J.J., 1982, "The deep chlorophyll maximum: comparing vertical profiles of chlorophyll- α ", *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 39, pp. 791-803.
- JHONSON, P.W. and MC N. SIEBURTH, 1979, "Chroococcoid cyan bacteria in the sea: a ubiquitous and diverse phototrophic biomass", *Limnol. and Oceanogr.*, 24, pp. 928-935
- LI, W.K.W., D.W. SUBBA RAO, W.G. HARRISON, J.C. SMITH,

- PRAKASH, A. and MAC GREGOR, 1983, "Environmental and human health significance of humic materials: An Overview", In: Aquatic and Terrestrial Humic Materials, (R.F. CHRISTMAN and E.T. GJESSING, eds.), by Ann Arbor Science, pp. 481-493
- SCHULENBERGER, E. and J.L. REID, 1981, "The Pacific shallow oxygen maximum, deep chlorophyll maximum and primary productivity reconsidered", Deep Sea Research, 28, pp. 901-919.
- YILMAZ A., 1982, "Fluorescence Measurements in the Marine Environment", Master Thesis, METU, Institute of Marine Sciences, Erdemli, Icel.
- YILMAZ, A., 1986, "The Origin and the Nature of Humic Substances in the Marine Environment", Ph.D. Thesis, METU, Institute of Marine Sciences, Erdemli, Icel.

Çizelge 2.1. Toplam Organik Karbonun Sıklık ve Antisiklonik bölgelerde termoklin üstü ve altındaki ortalama değerleri, Eylül, 1987.

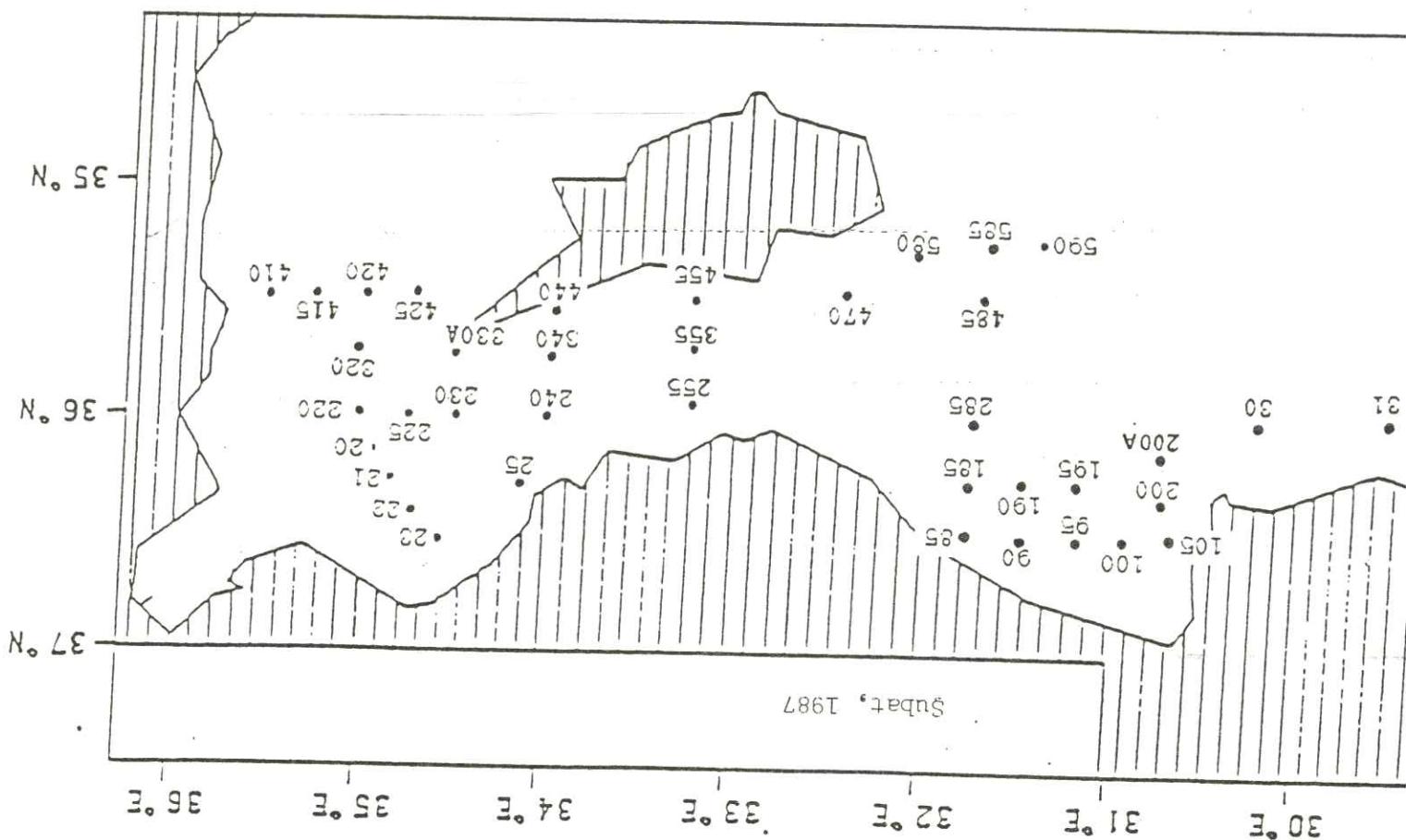
Bölge	Toplam ist. sayısı	Ort. TOC (mg/l)
		0-60 m 60-*
1 (L)	G00K30, G00L00, F45K30, F30K30, F30L00	0.68 ± 0.18 (n=13) 0.44 ± 0.09 (n=39)
2 (H)	G00L30, GOOMOO, F30L30, F30M00	0.86 ± 0.24 (11) 0.56 ± 0.15 (42)
3 (L)	GOOM30, GOONOO, GOON30, F30M30, F30N00, F30N30, G30P00, F00M00, F00M30, FOON00	0.86 ± 0.09 (30) 0.62 ± 0.15 (110)
4 (L)	F52P30, F52Q00, F30Q00	0.96 ± 0.17 (7) 0.75 ± 0.23 (22)
5 (H)	F41R43, F30500, F30S30, F54S530, GOOS00	0.02 ± 0.38 (20) 0.79 ± 0.24 (53)

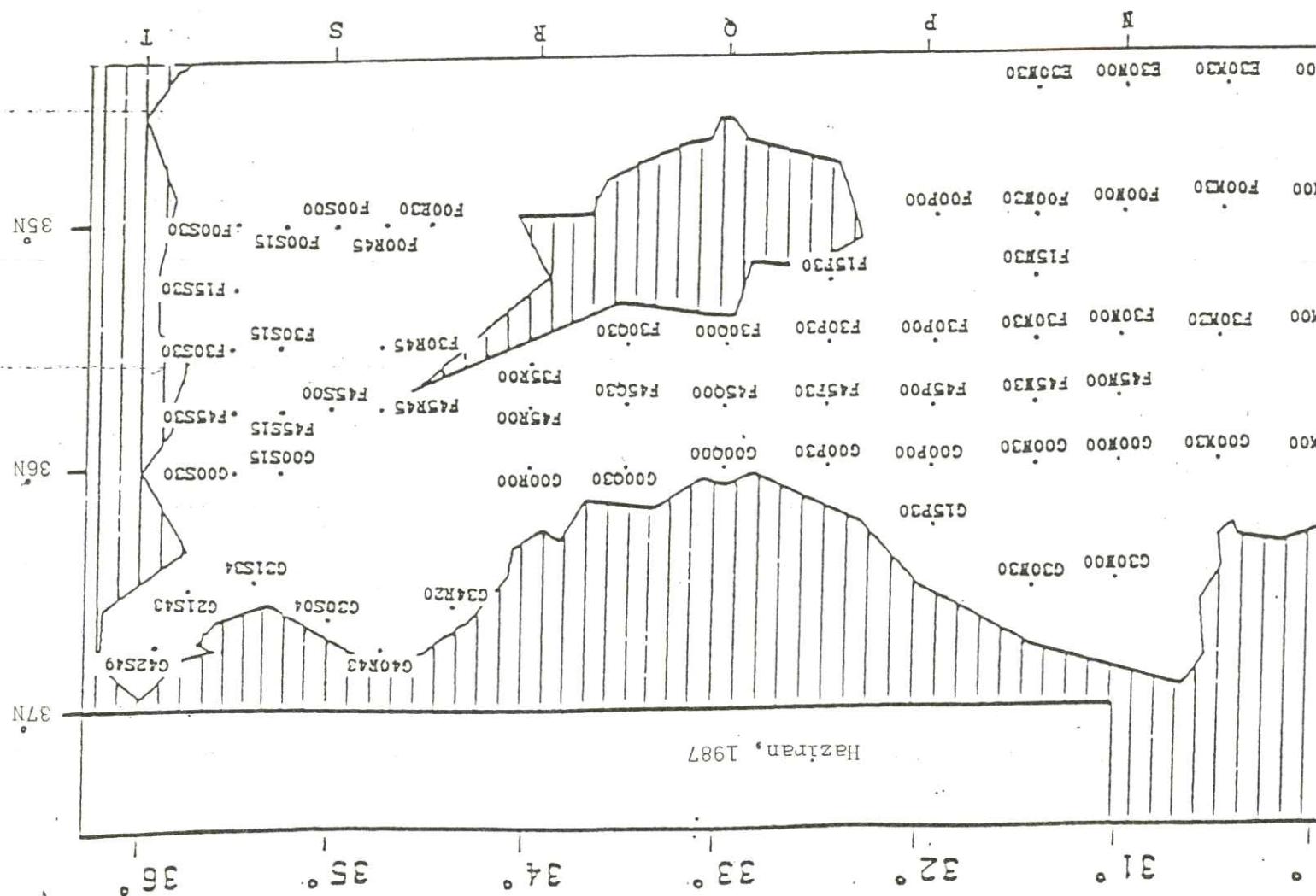
* : Termoklin yaklaşık 60 m.
 n : Ölçüm sayısı, parantez içi yazılımlar
 L : Sıklık alanları
 H : Antisiklonik alanlar

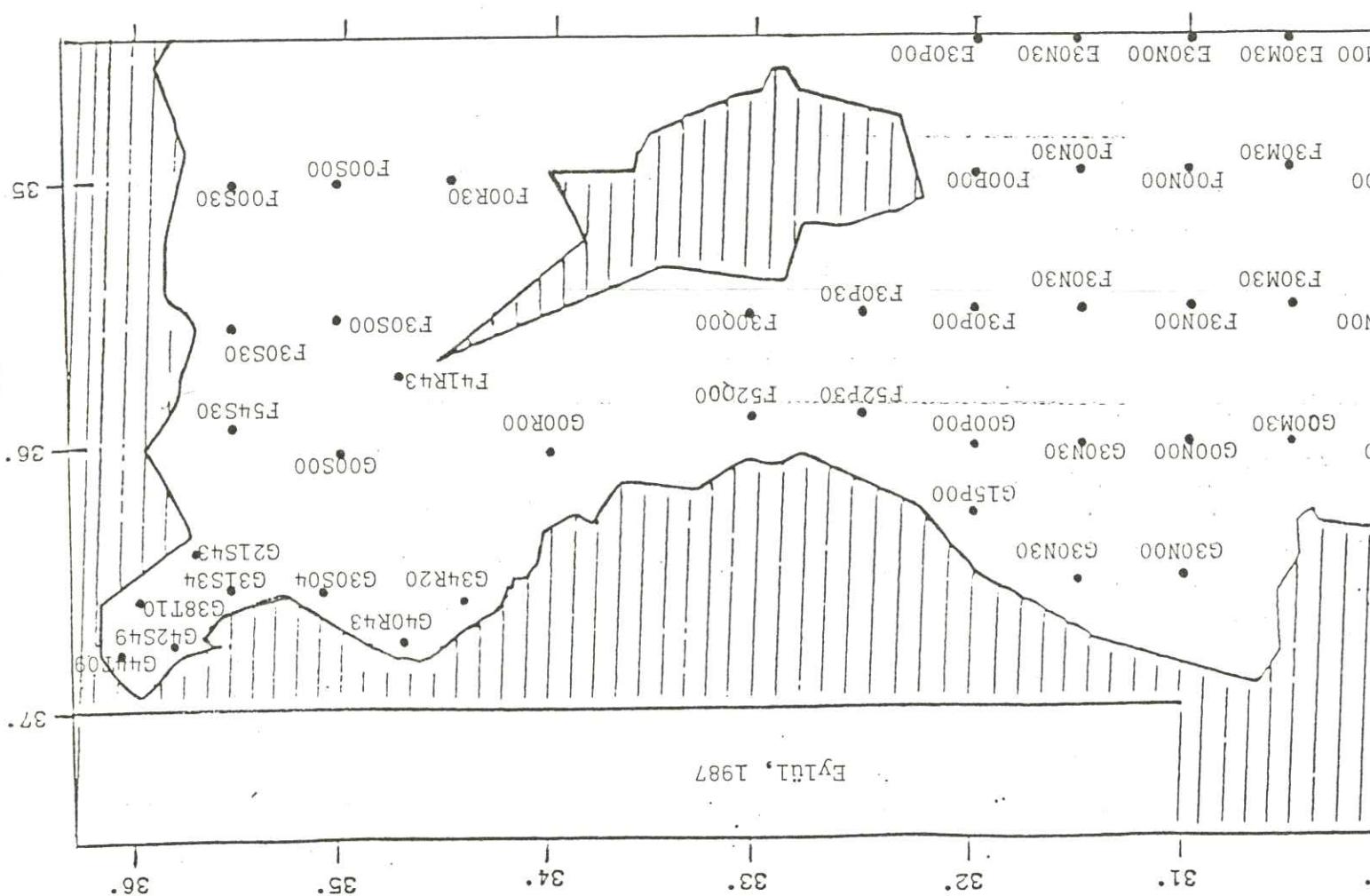
Çizelge 2.2. Kuzeydoğu Akdeniz'de büyük körfezlerde ortalama Toplam Organik Karbon (TOC, mg/l), Haziran, 1987

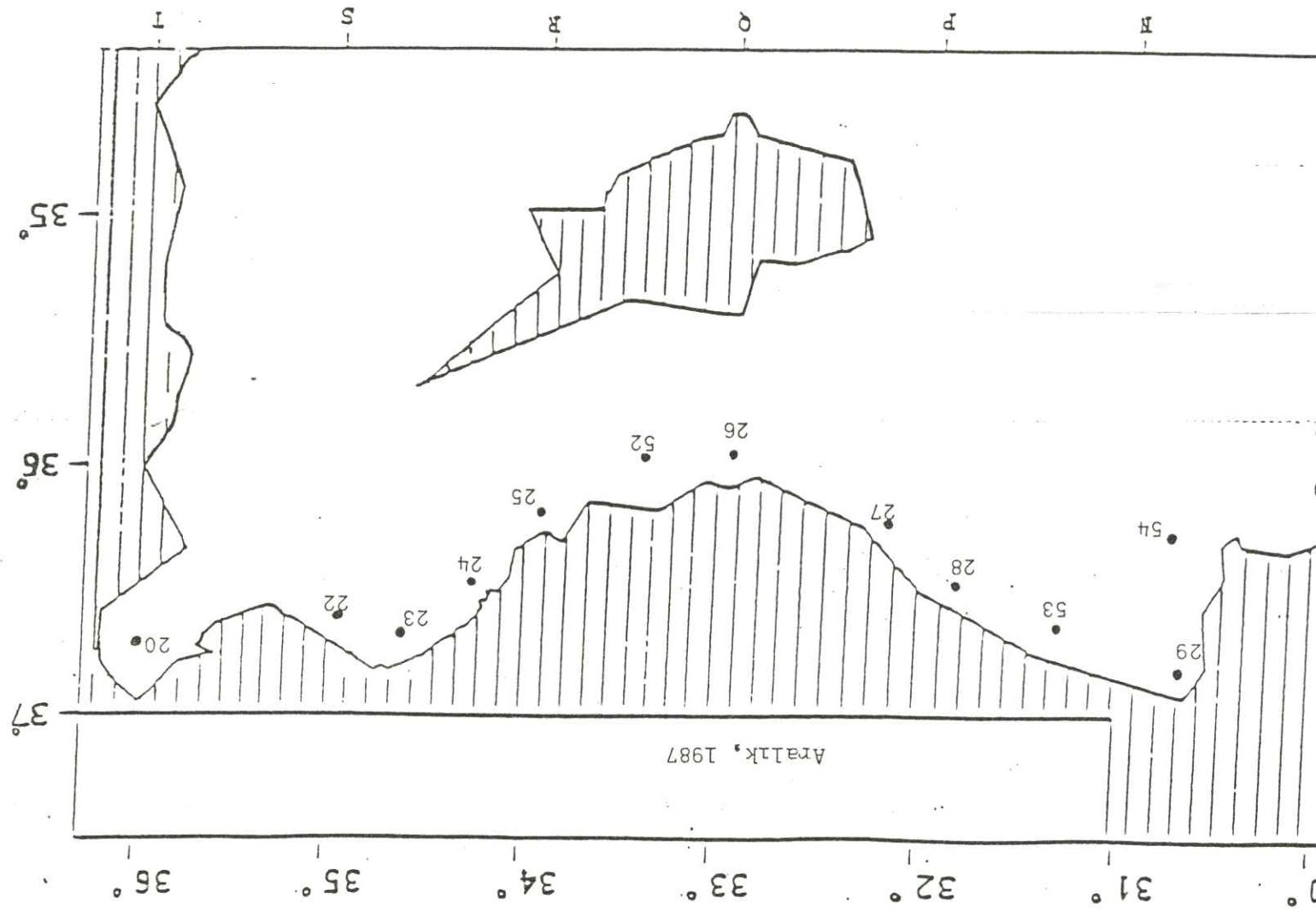
İstasyonlar	TOC (mg/l)
Mersin Körfezi	G34R20 G40R43 G30S04
Antalya Körfezi	G30N00 G30N30
İskenderun Körfezi	G31S34 G42S49 G44T09 G38T10

1.1. Kuzeydoğu Akdeniz'de Şubat, 1987 - Aralık, 1987 döneminde
ölçüm yapılmış istasyonlar





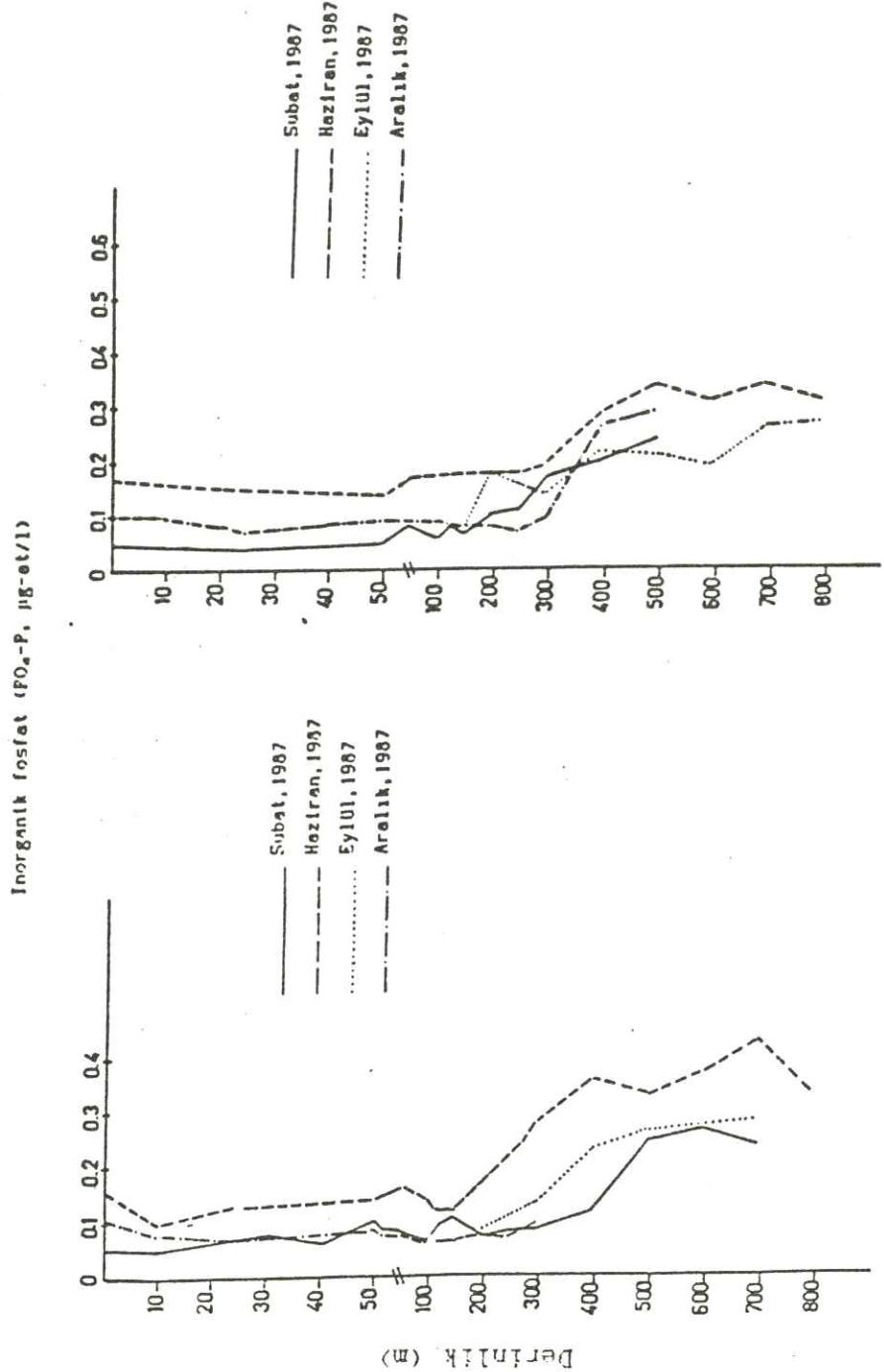


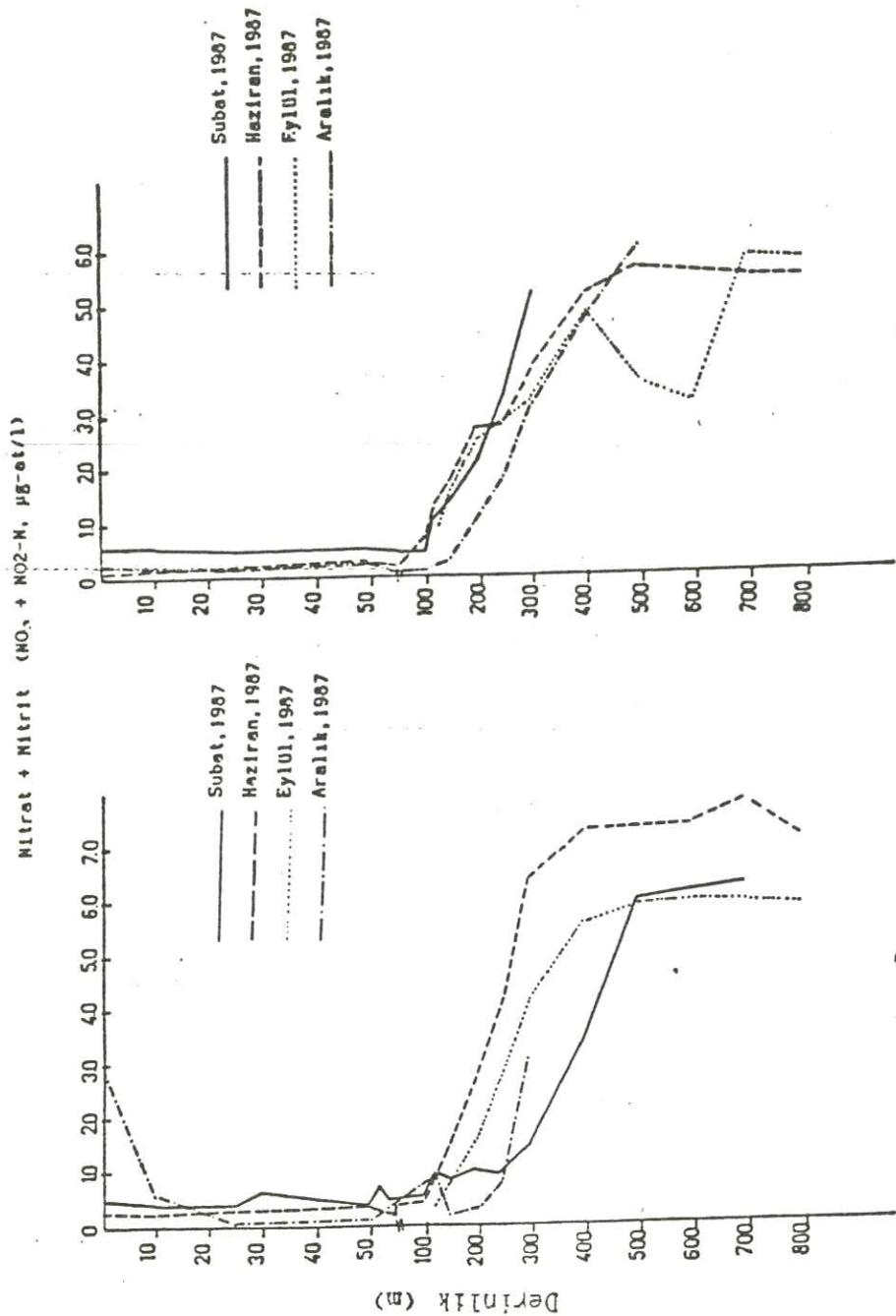


Şekil 2.1. Kuzeydogu Akdeniz'de kıyı ve açık deniz istasyonlarında besin tuzlarının düşey dağılımı

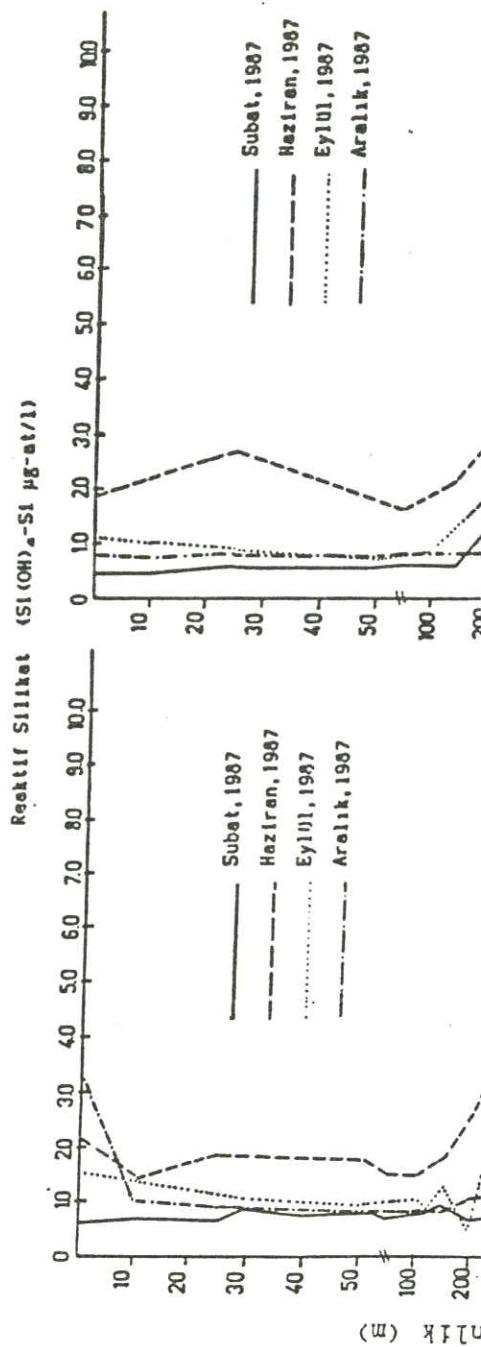
b

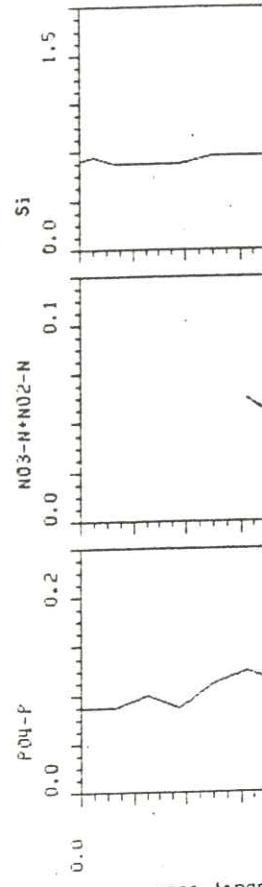
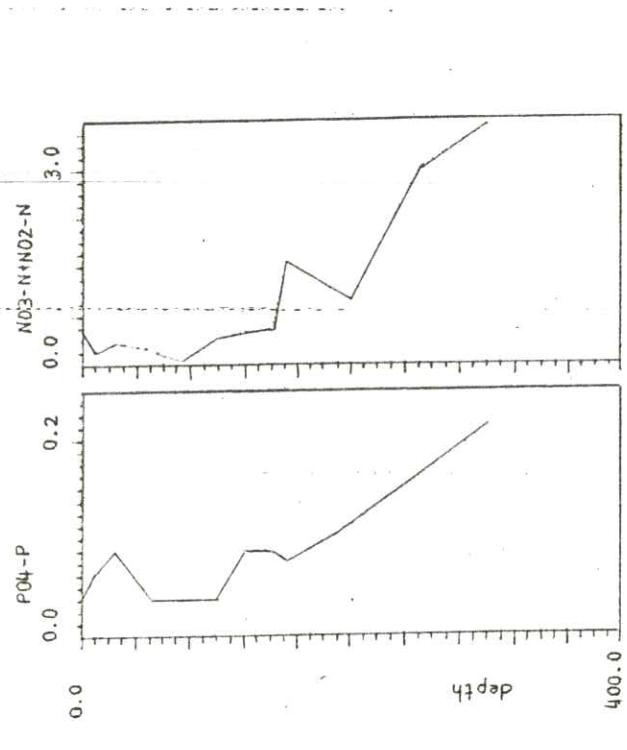
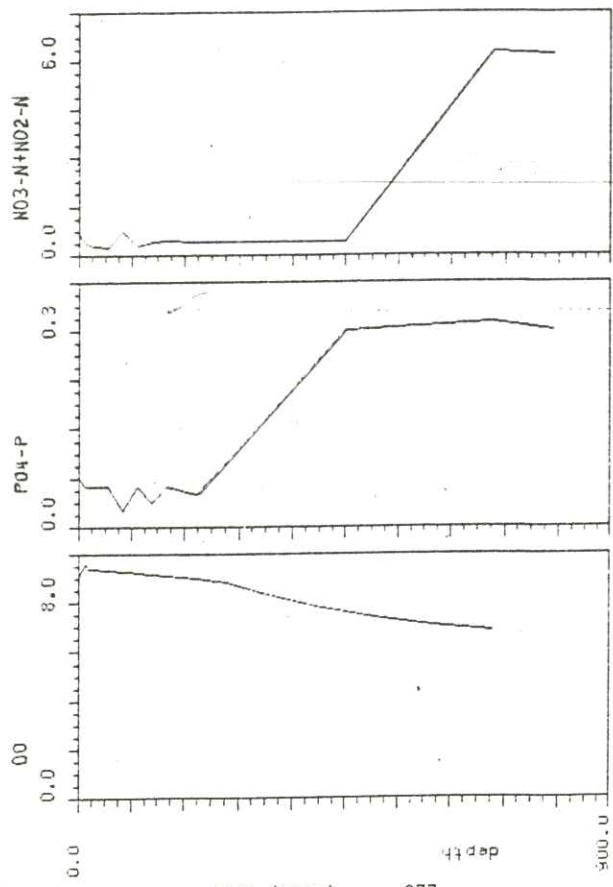
a

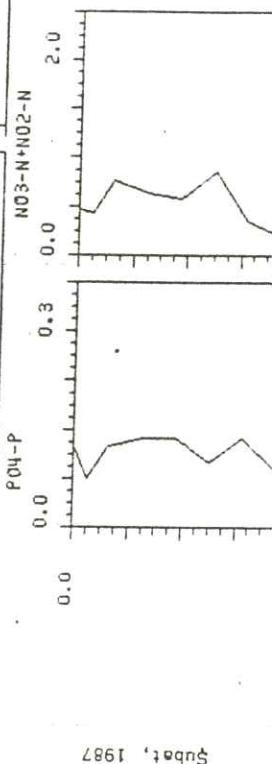
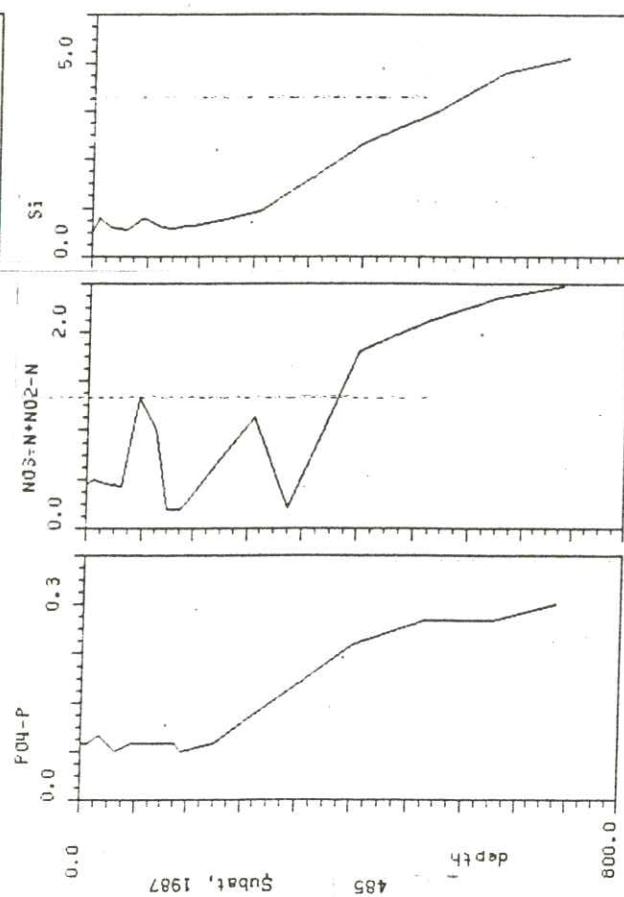
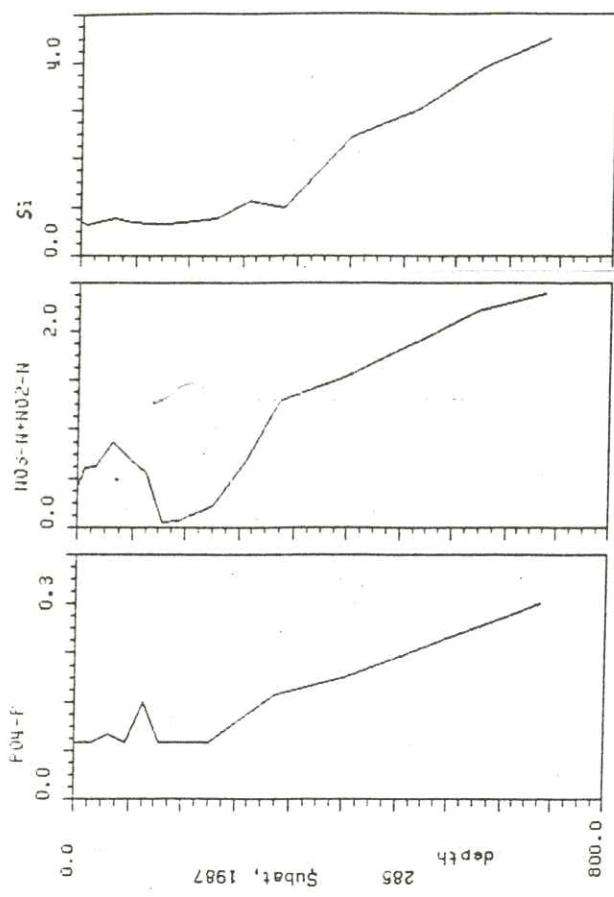




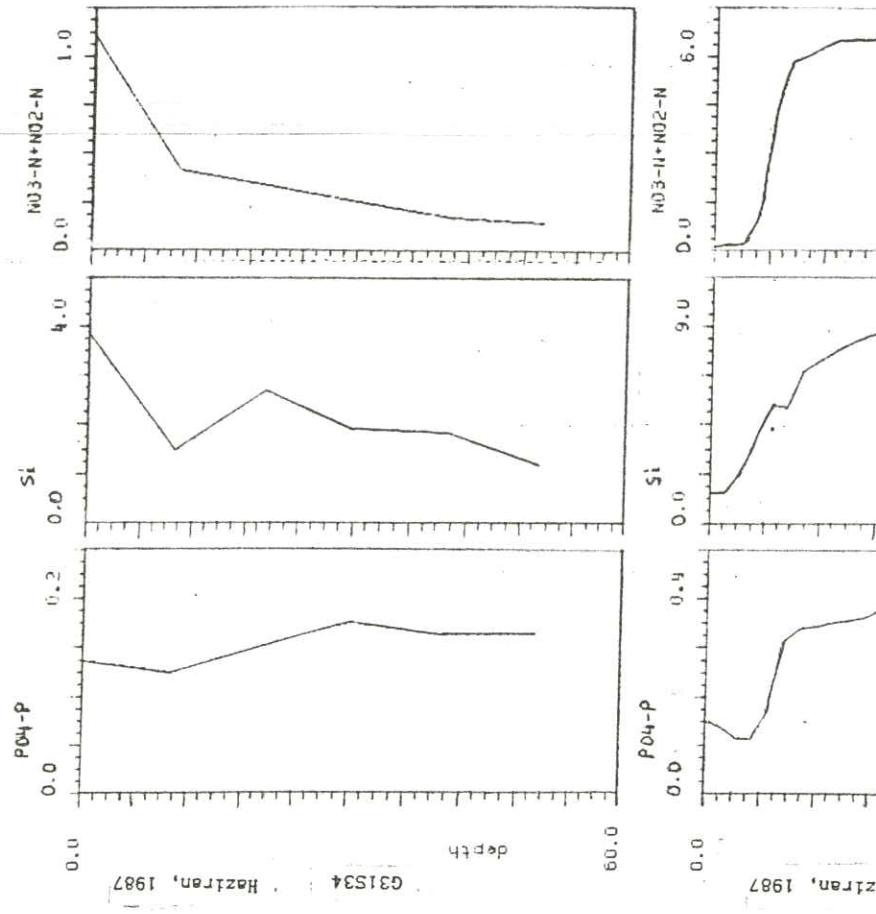
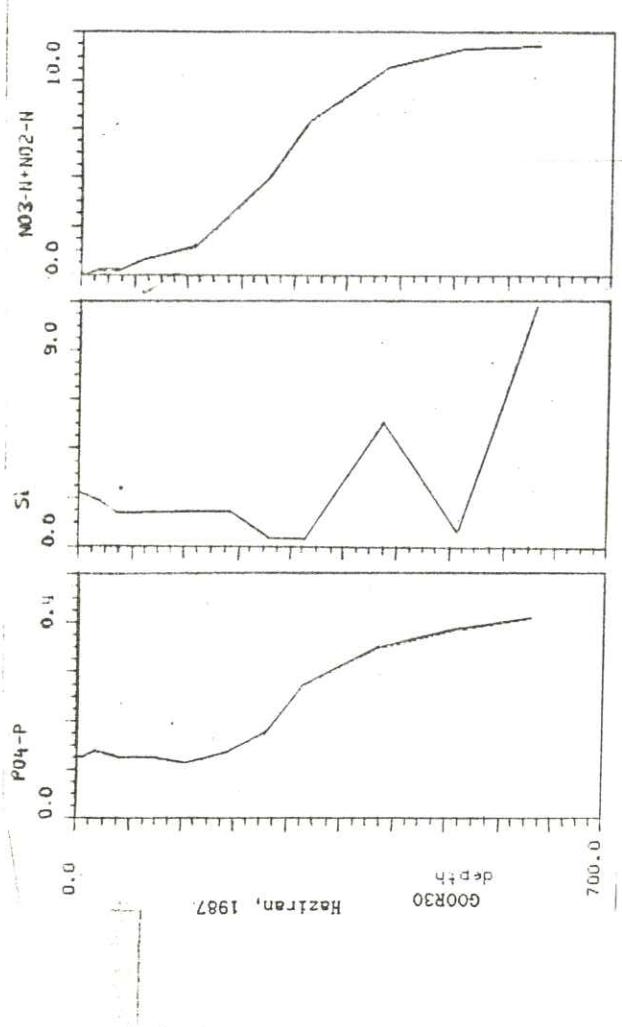
b

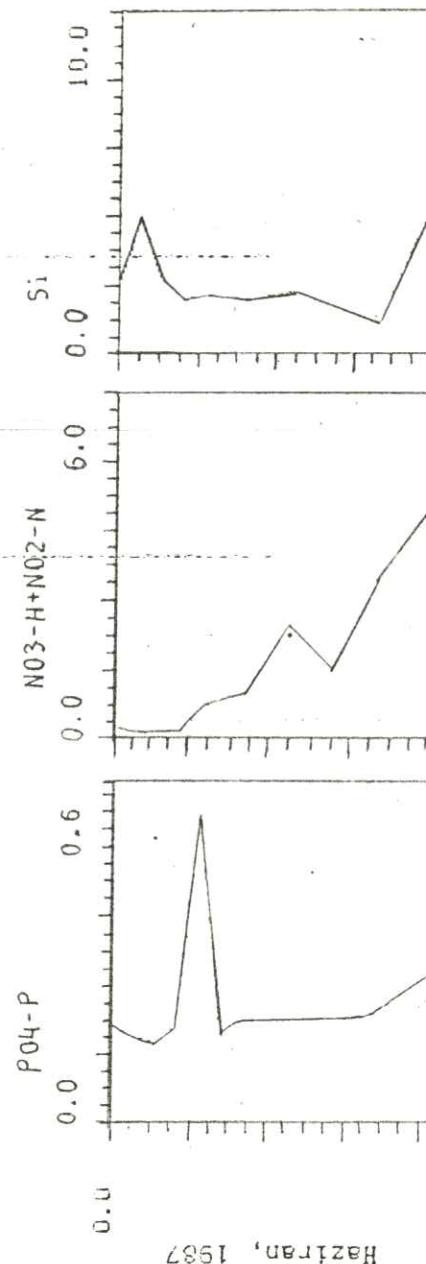
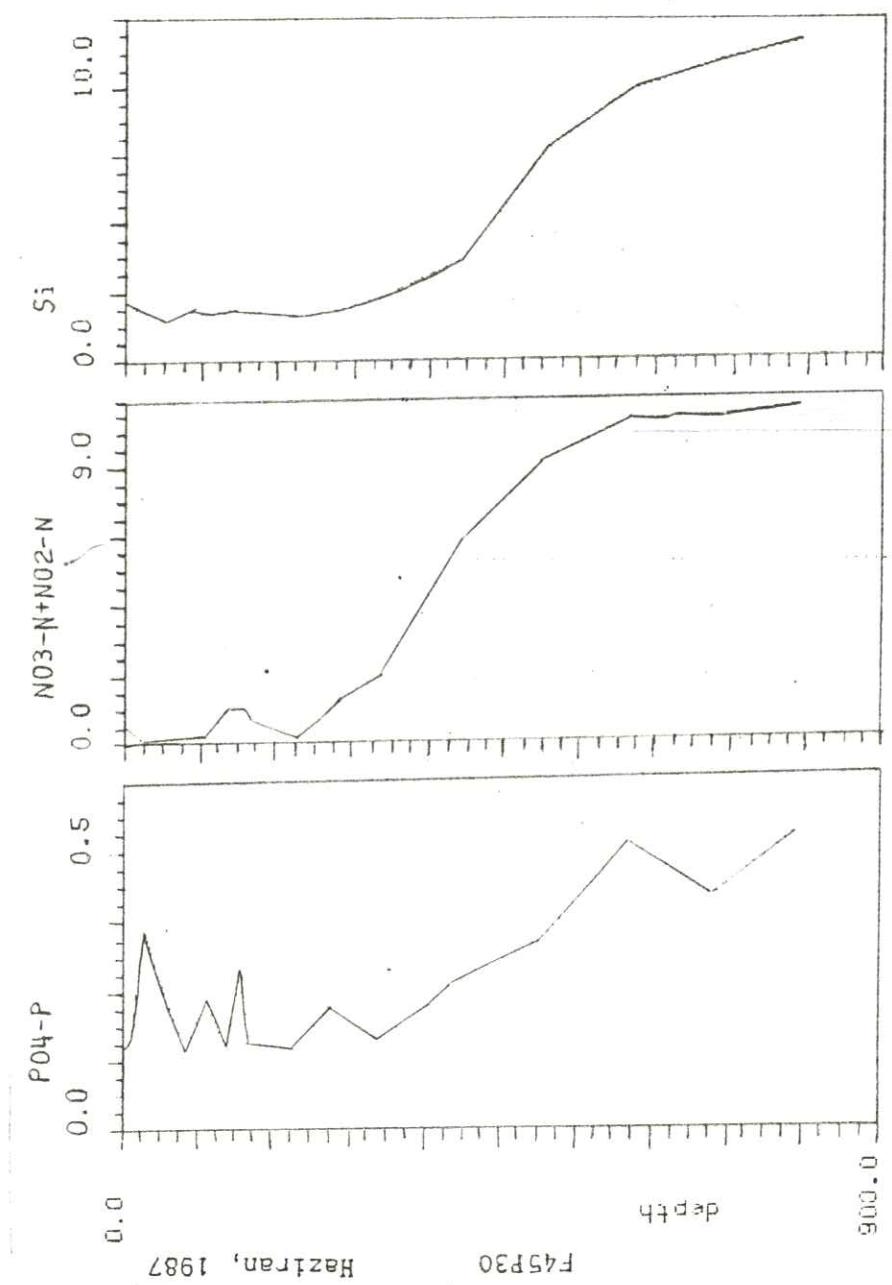


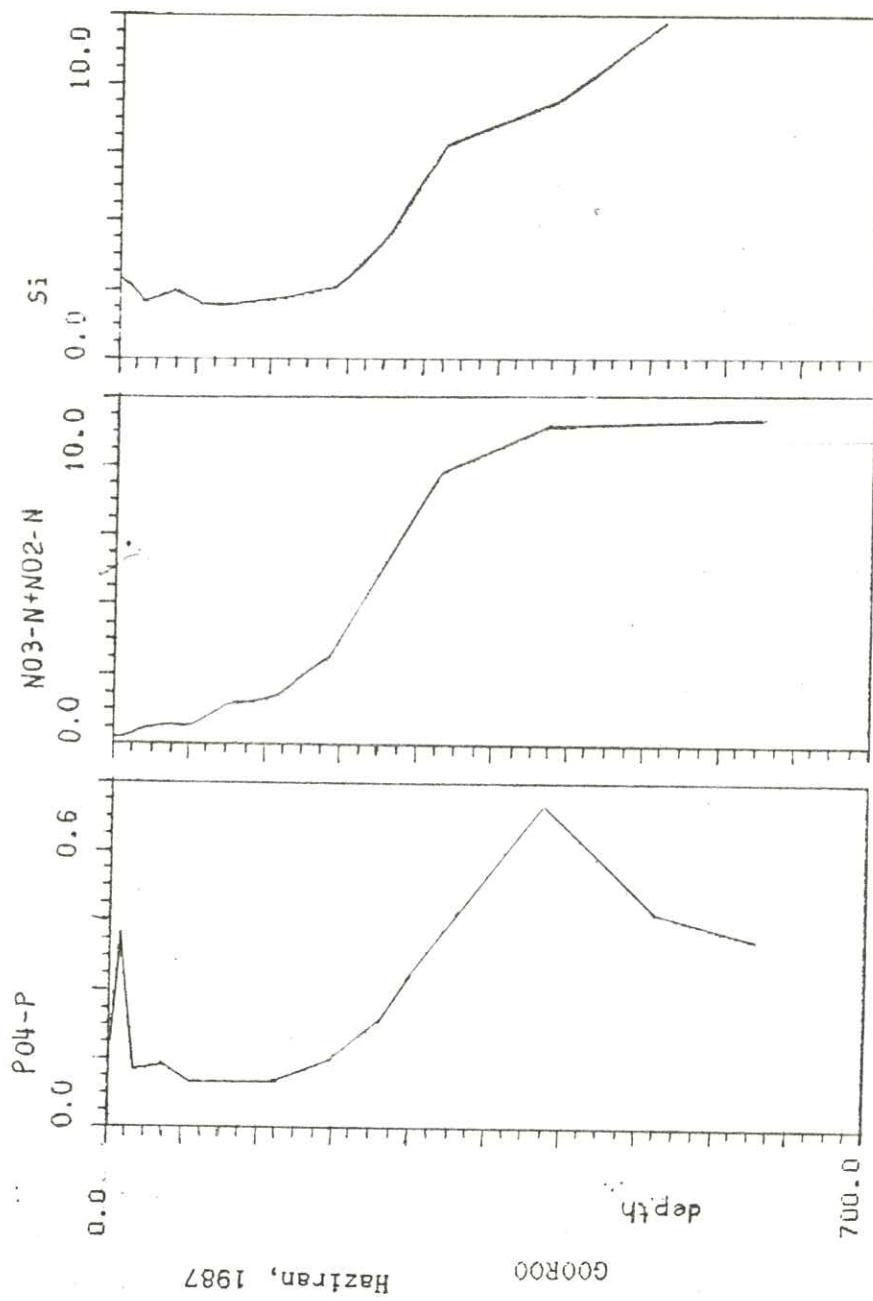




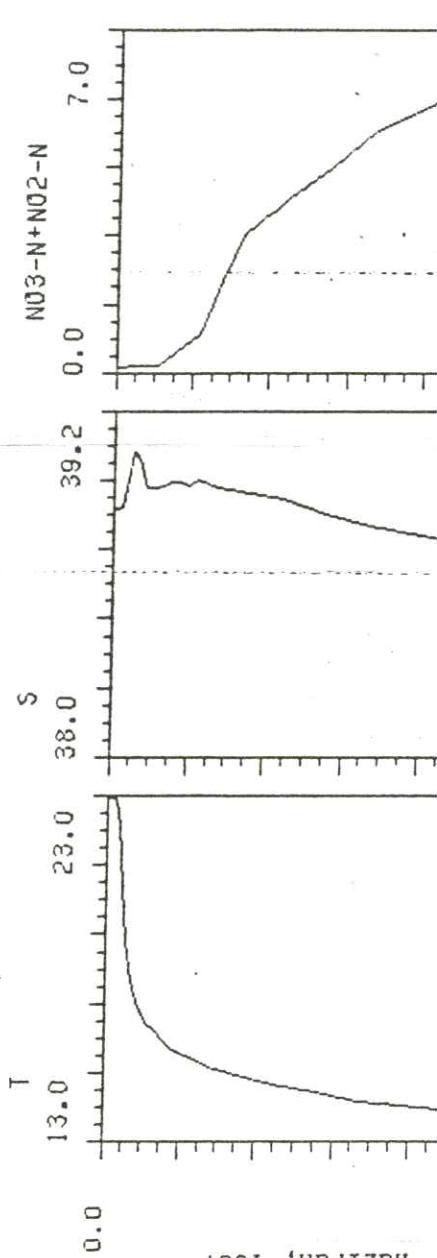
Şubat, 1987



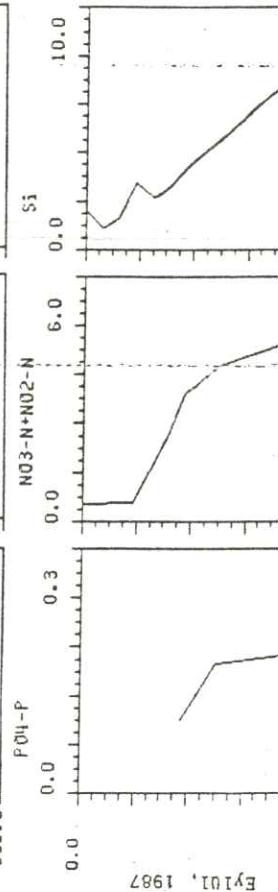
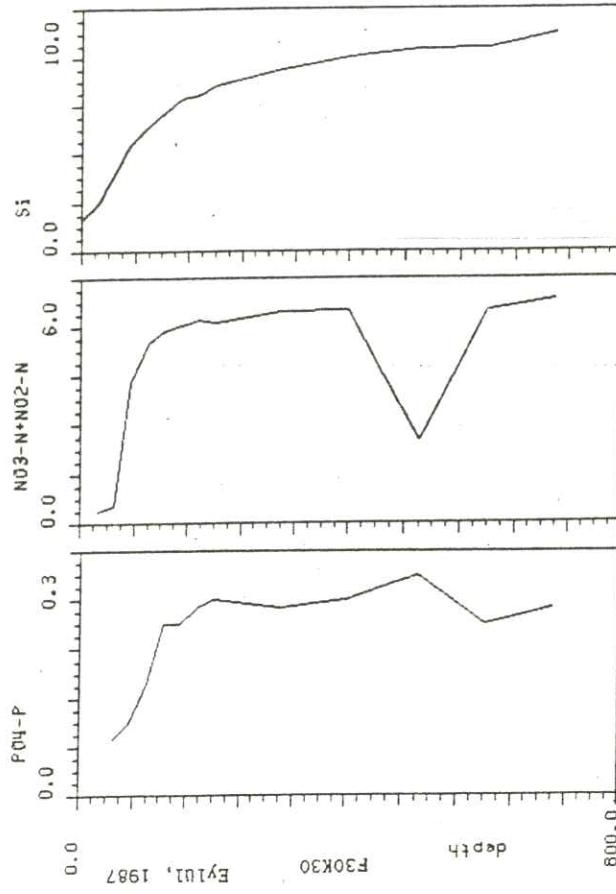
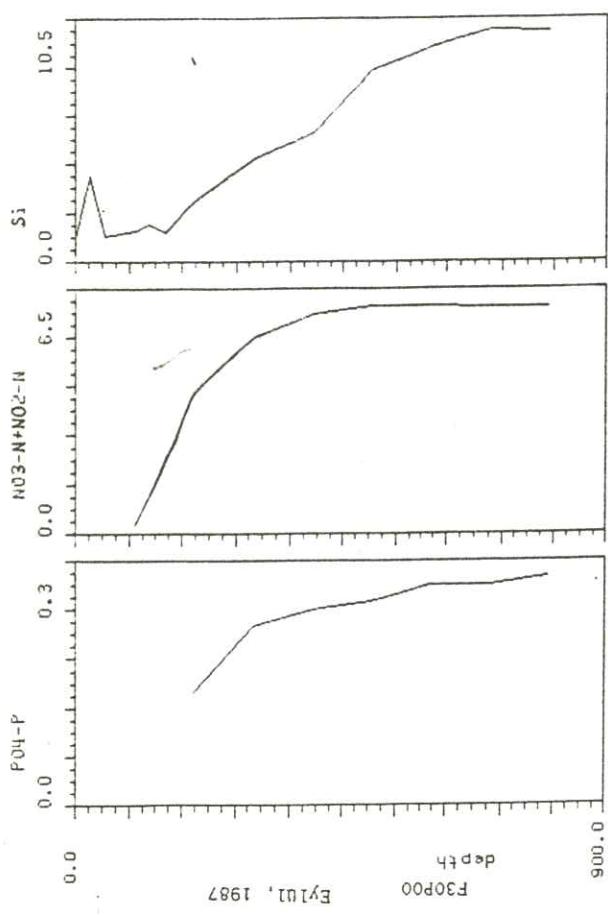


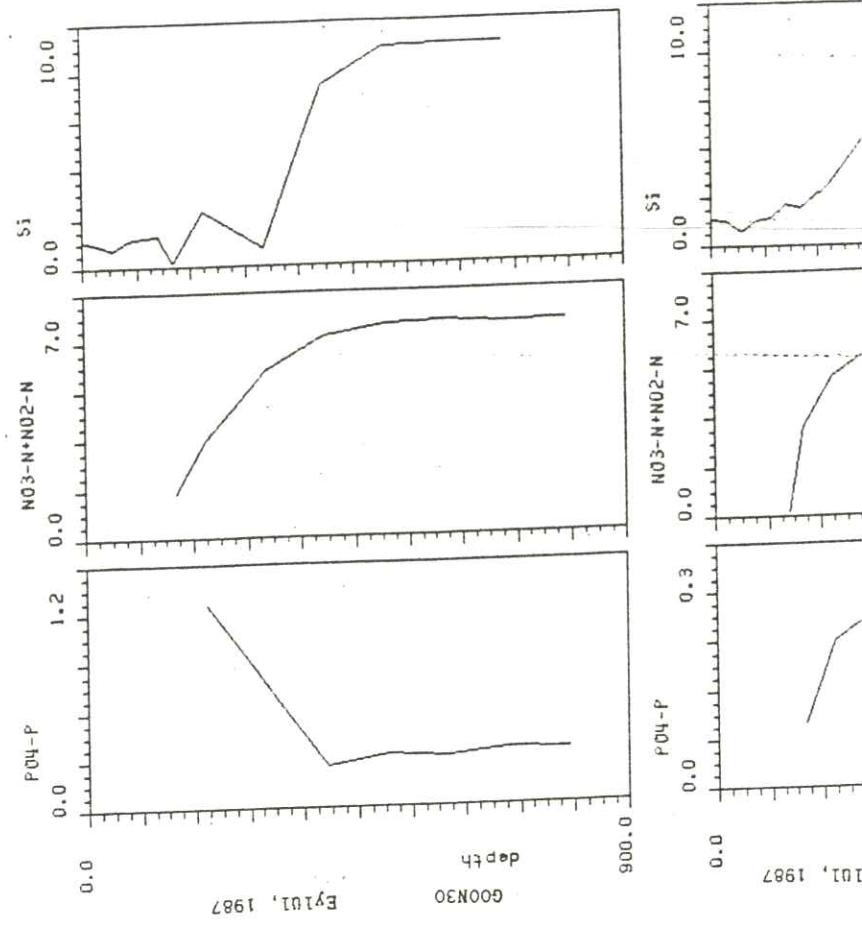
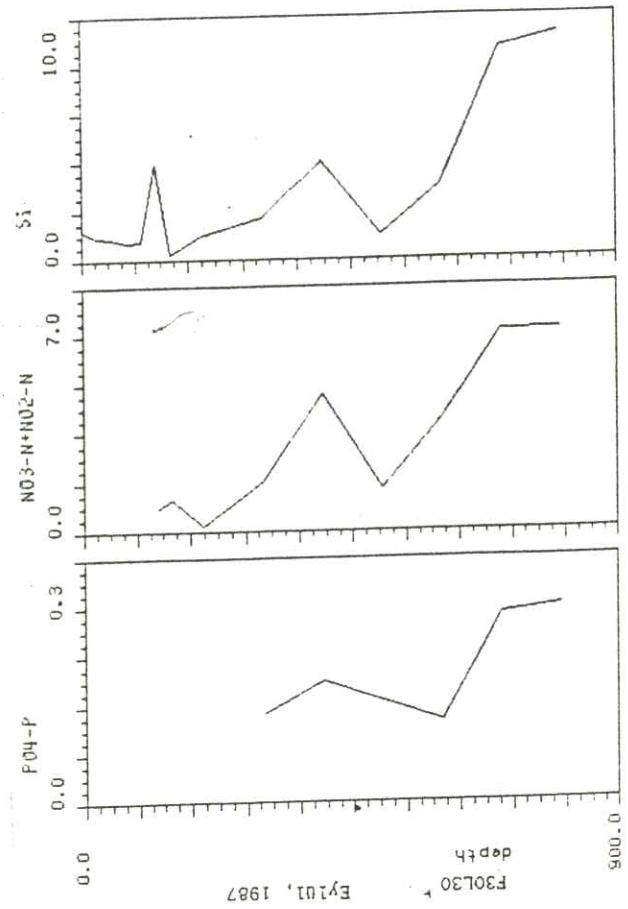


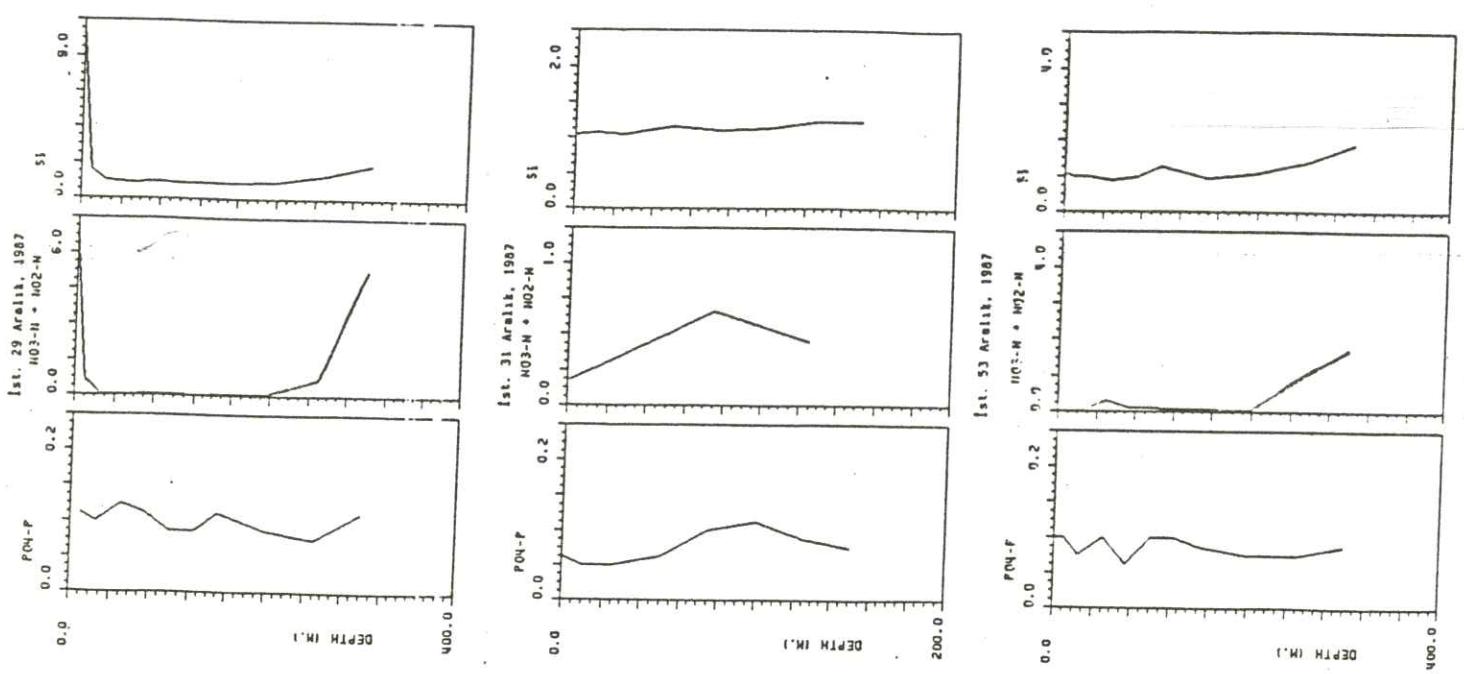
GODROO Haziran, 1987



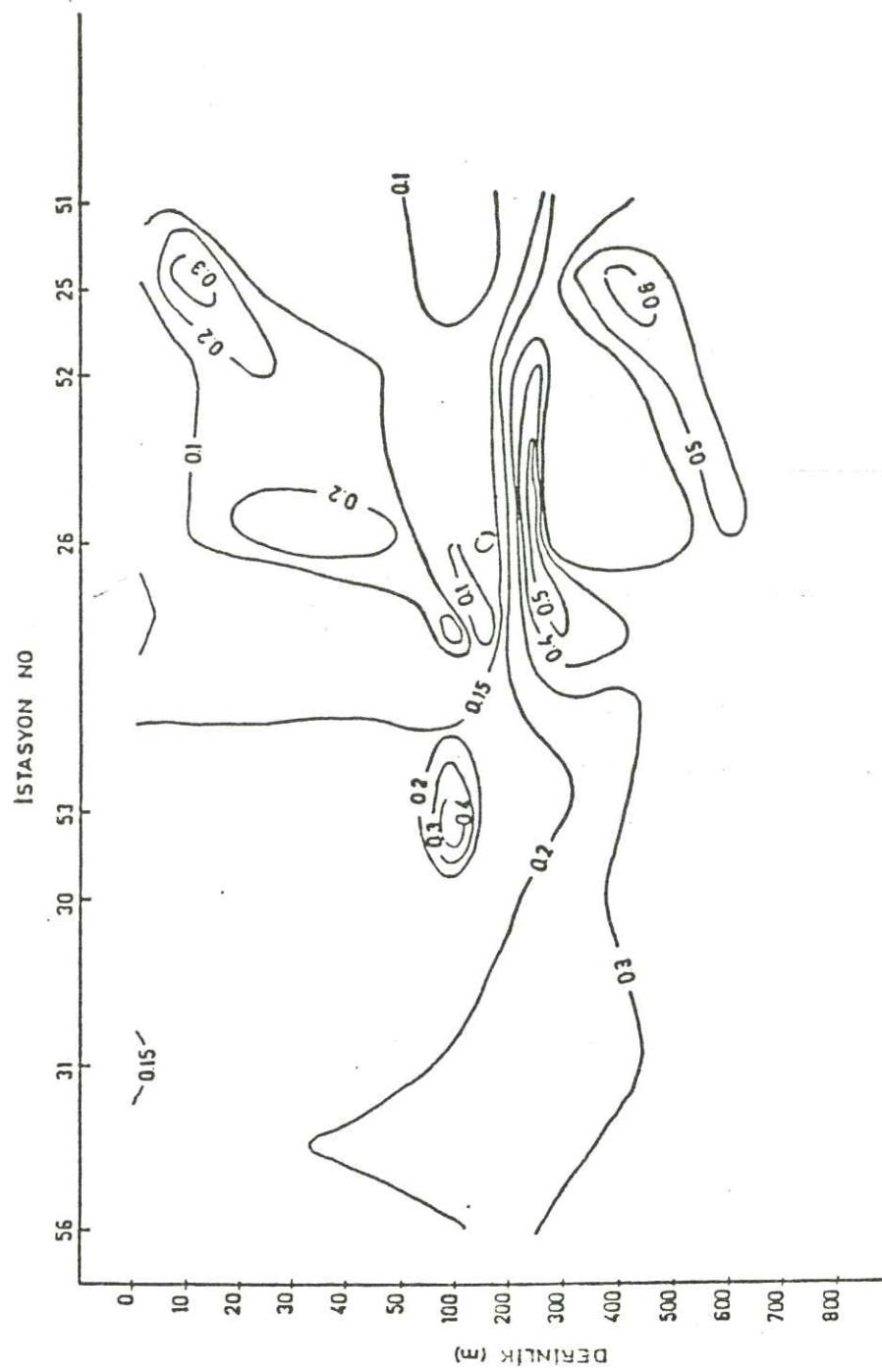
Haziran, 1987



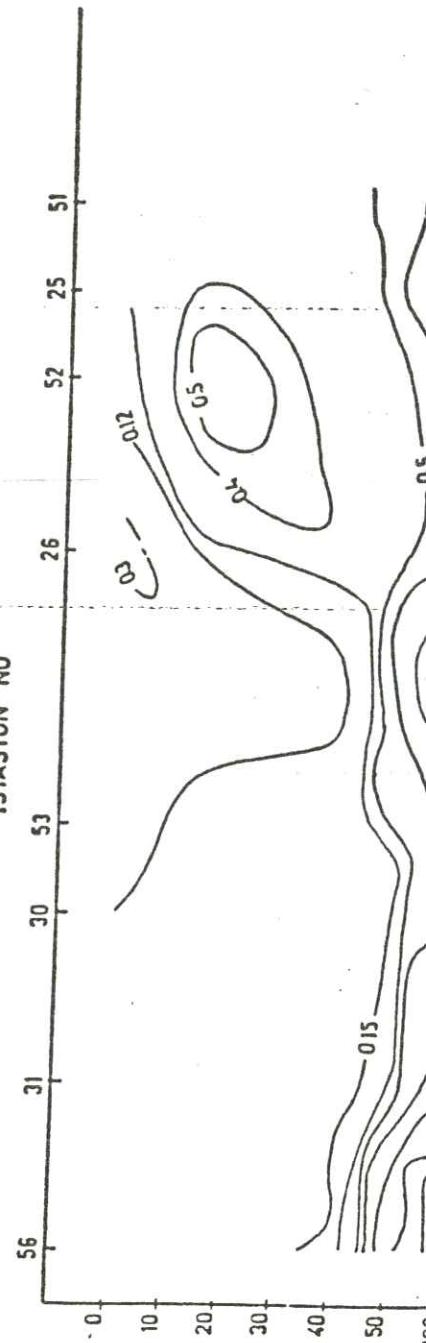




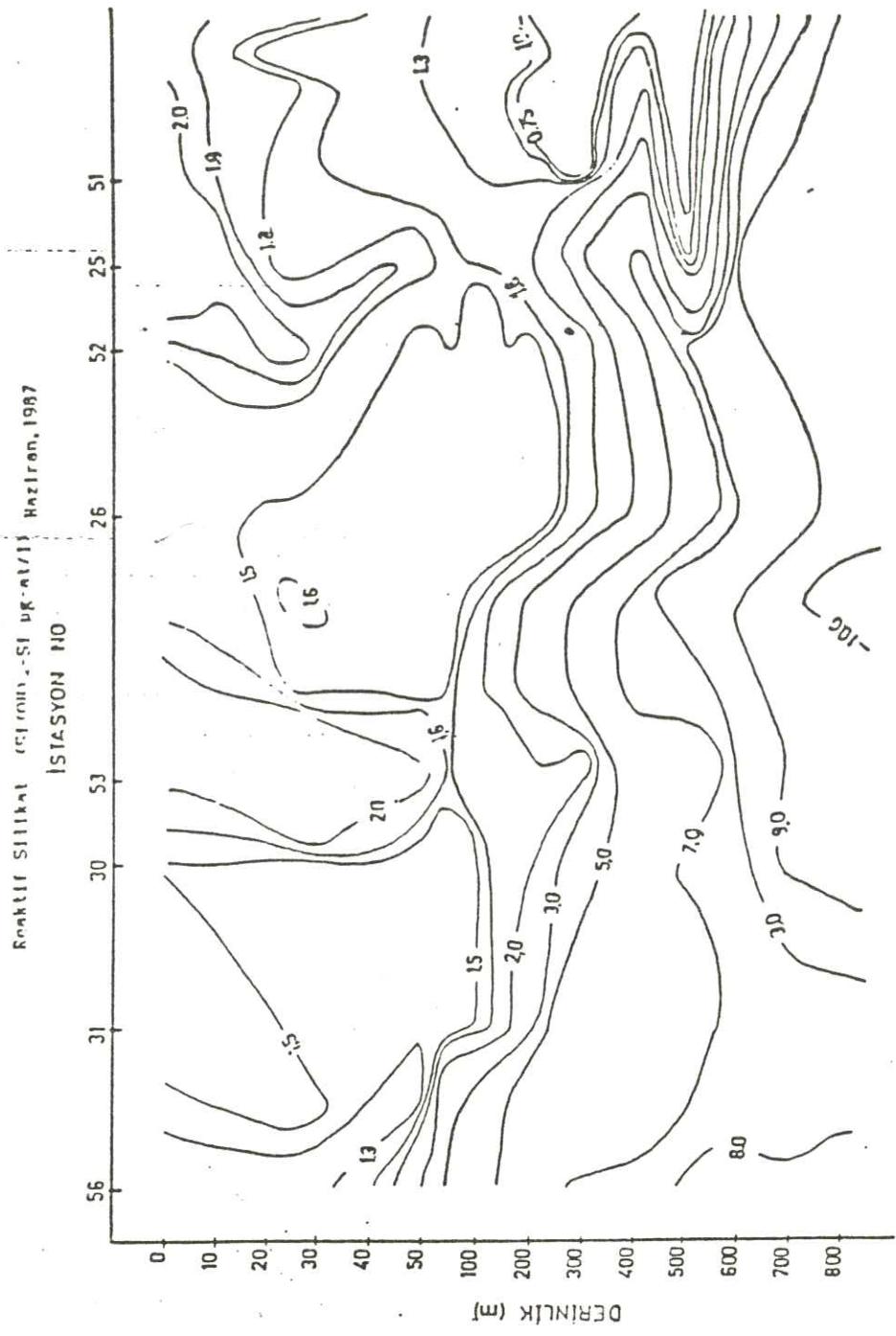
Inorganik fosfat ($\text{PO}_4^{3-}-\text{P}$, $\mu\text{g-at/l}$) - Haziran, 1967



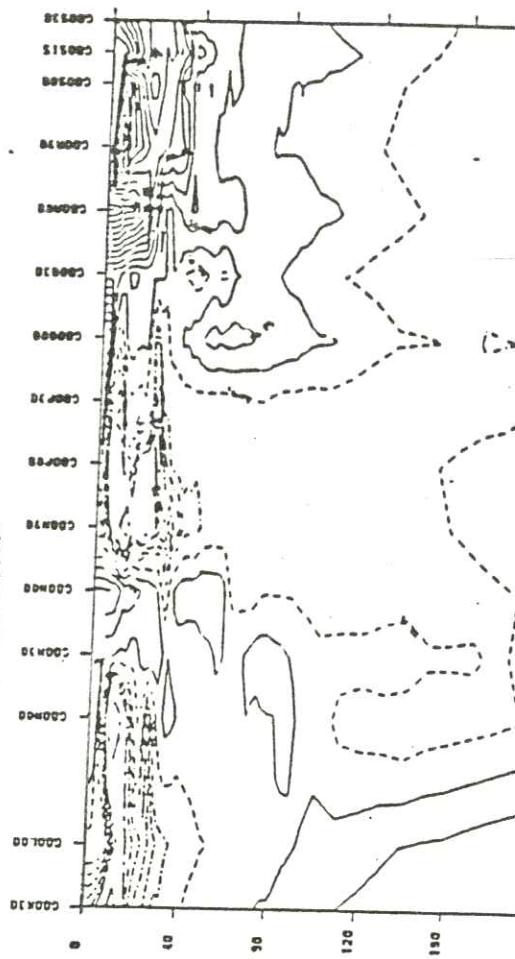
Nitrat + Nitrit ($\text{NO}_3^- + \text{NO}_2-\text{N}$, $\mu\text{g-at/l}$) Haziran, 1967

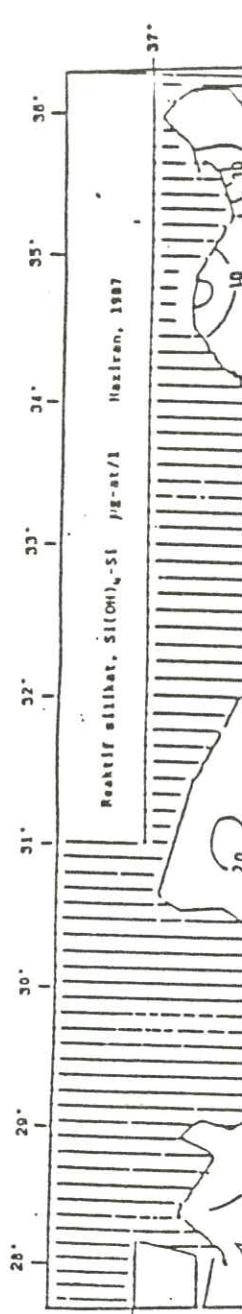
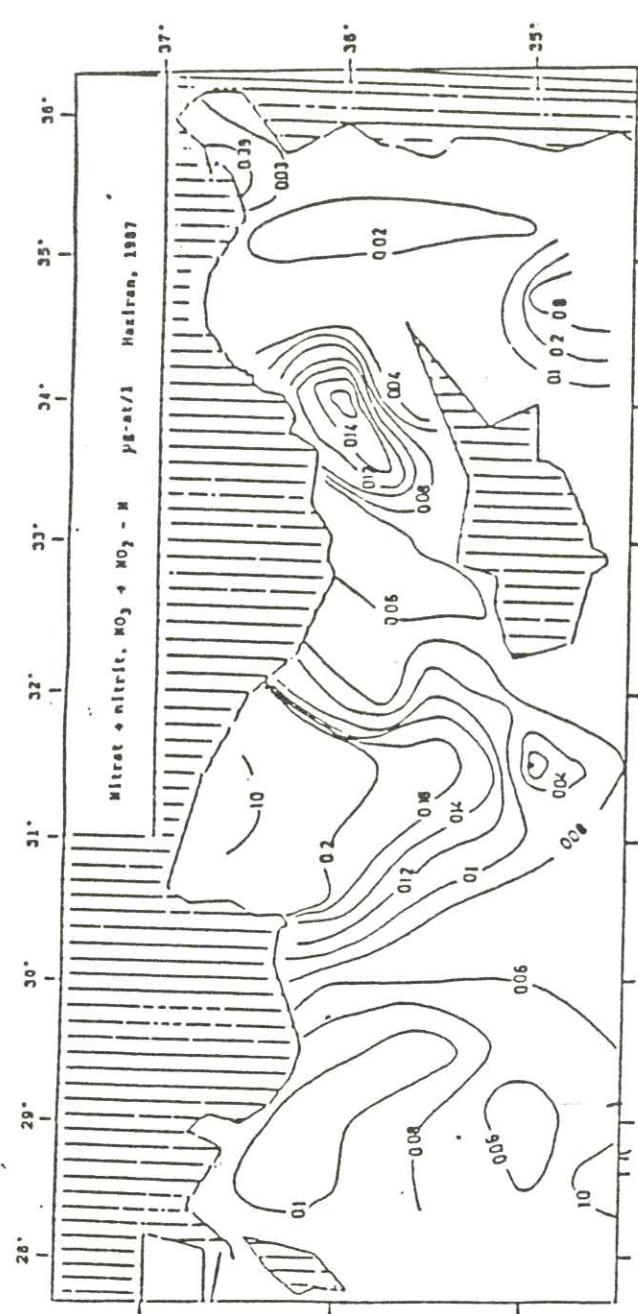
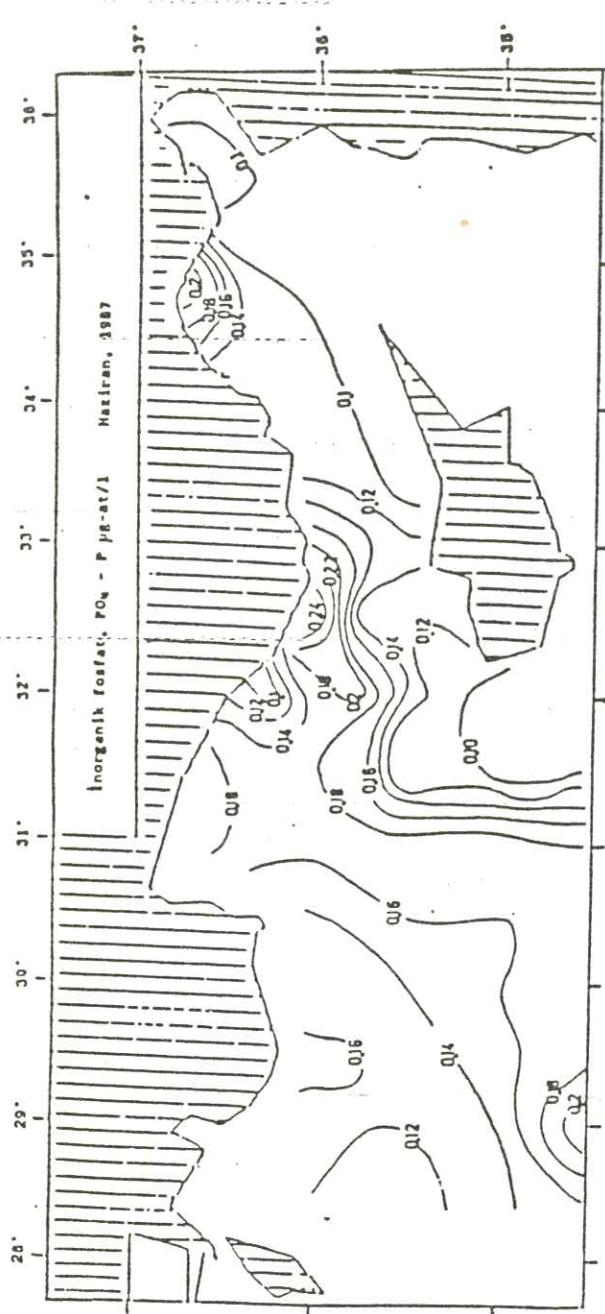


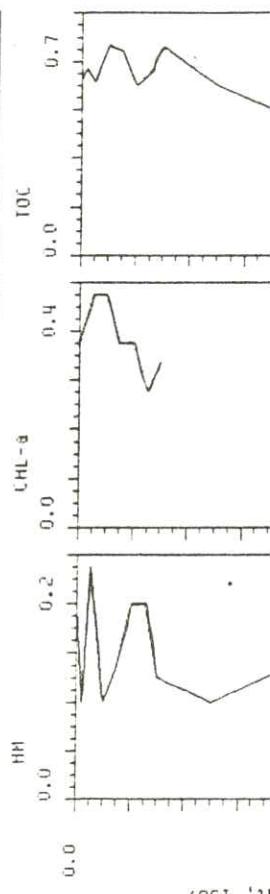
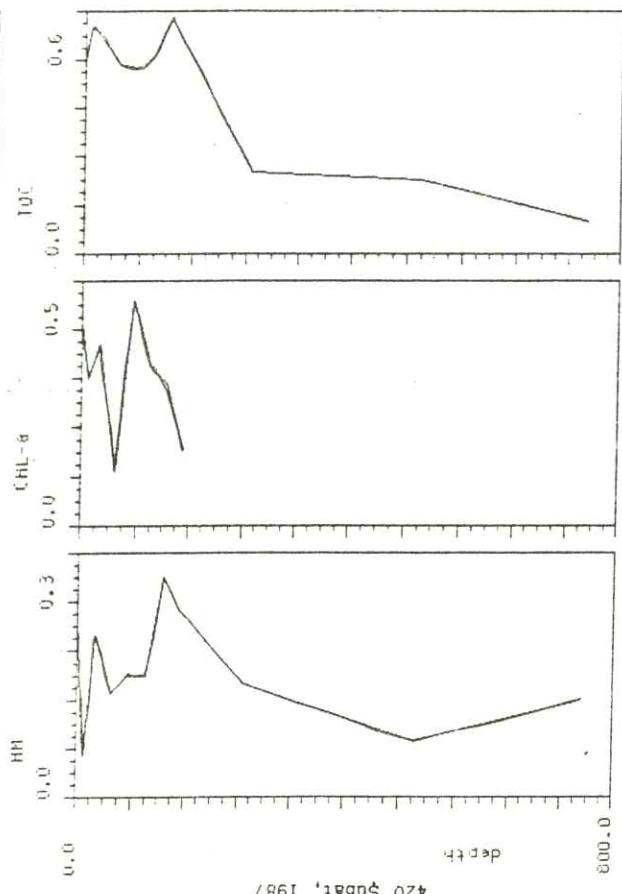
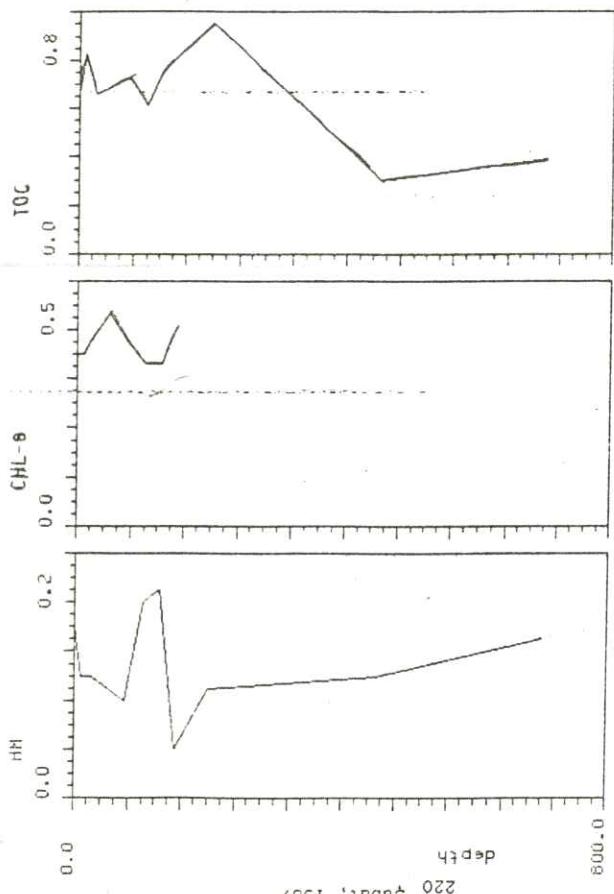
Renkli Sıfırık (C1-Cu) - S1 İkinci Haziran, 1987



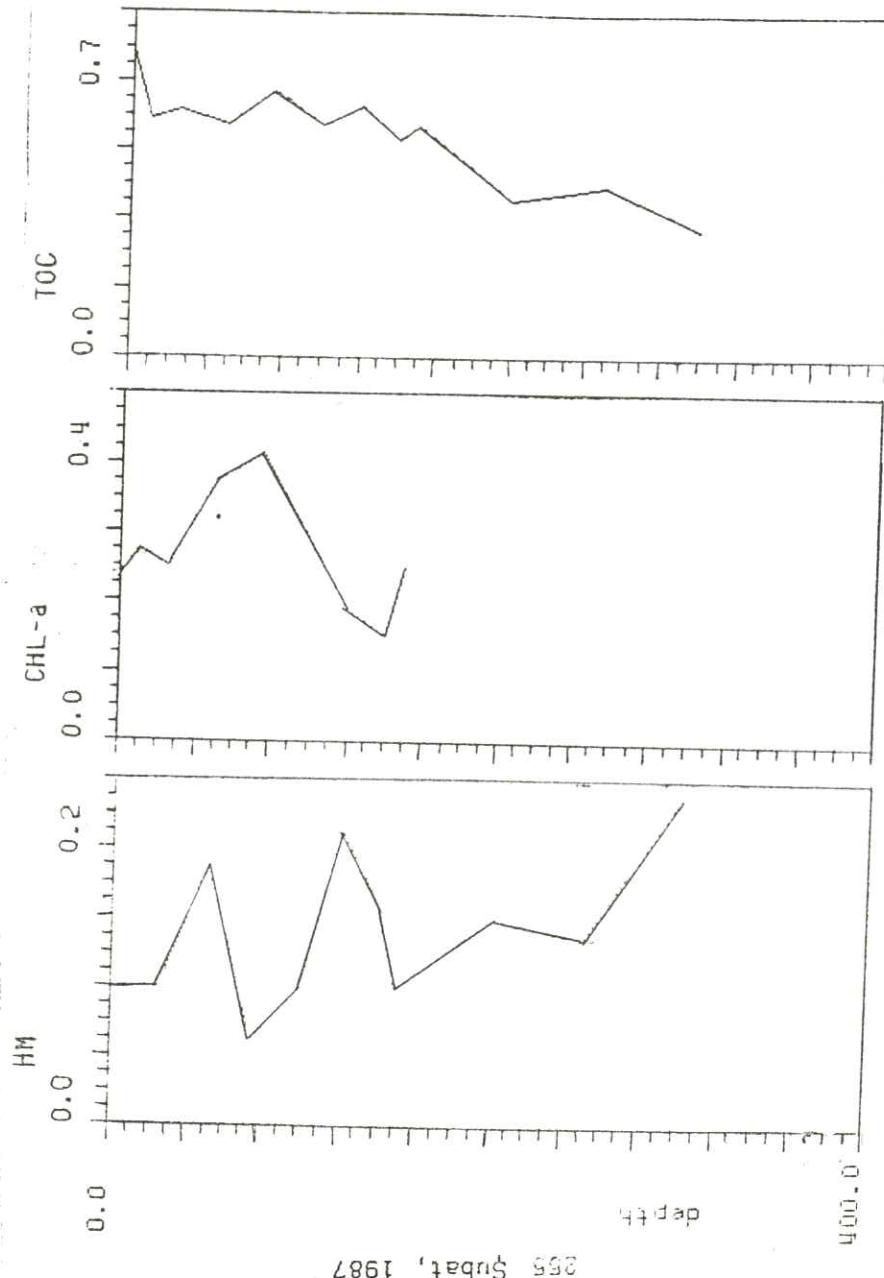
Z. Tuzluçayır, Haziran, 1997



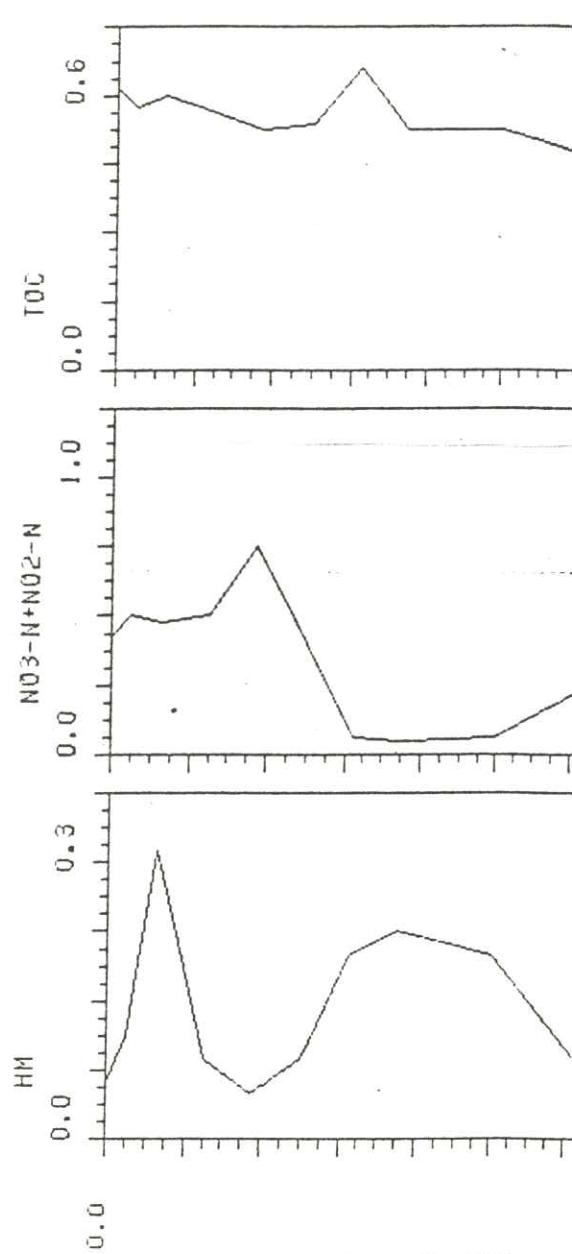




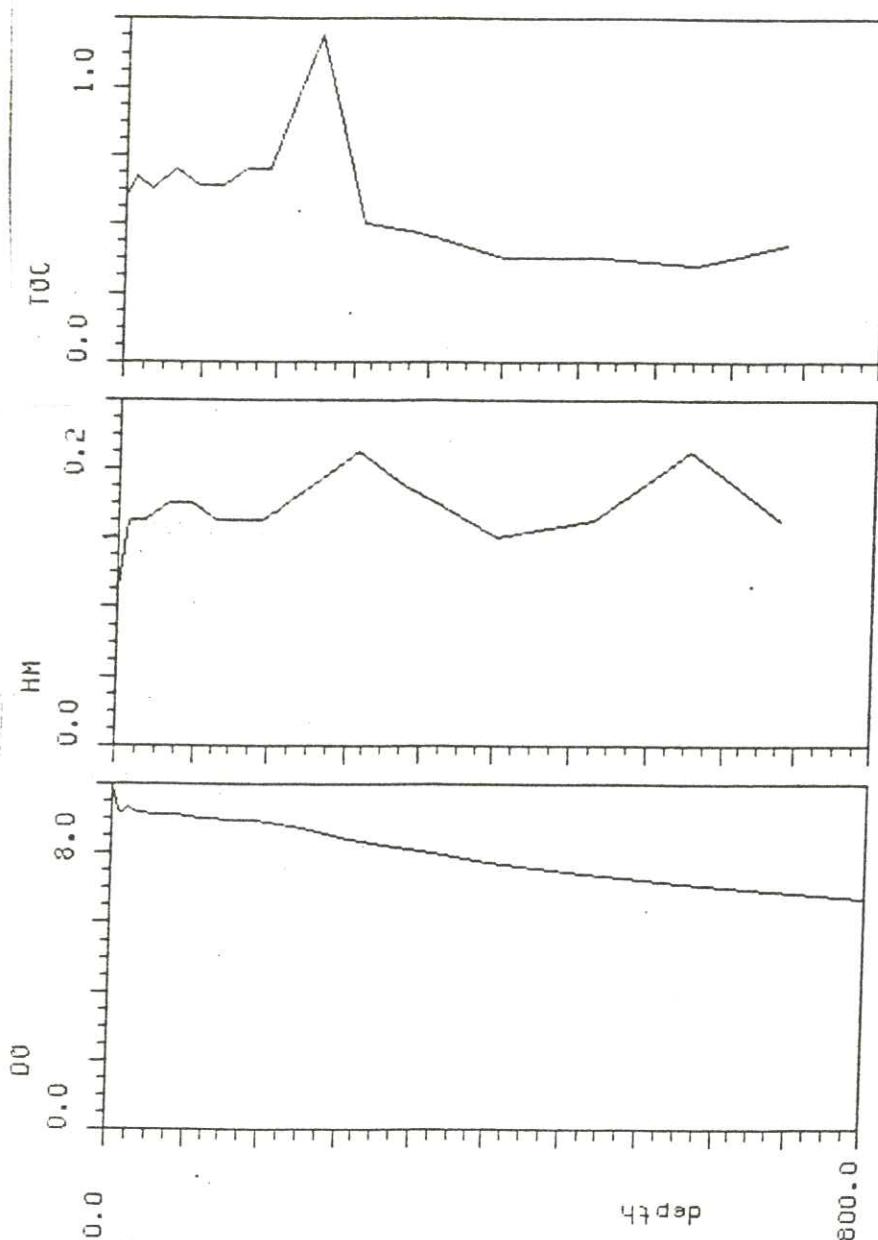
5 Subat, 1987



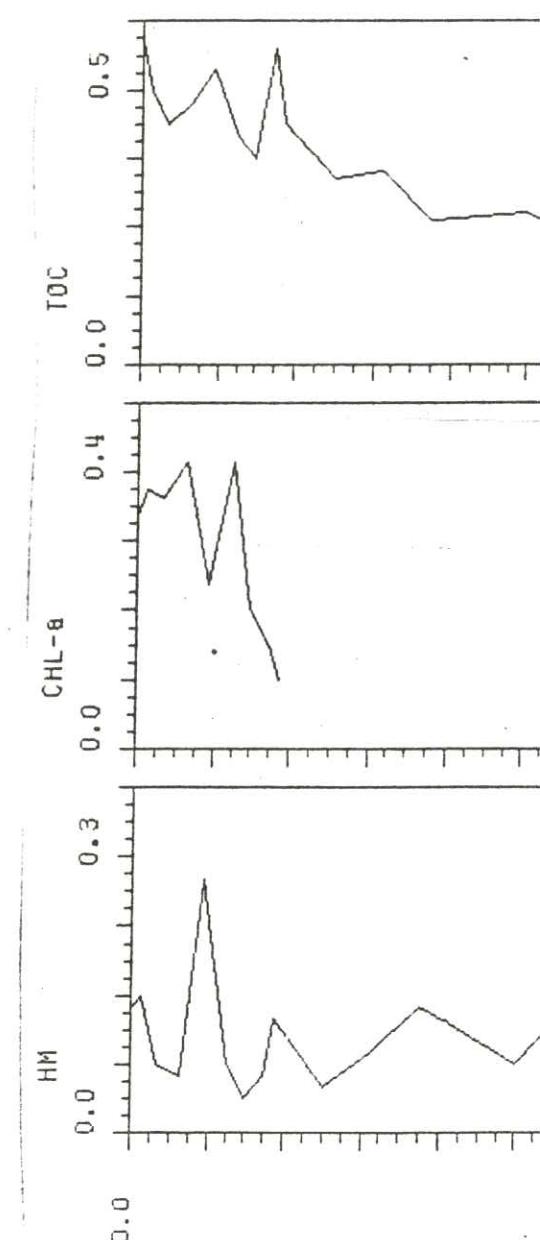
255 Şubat, 1987



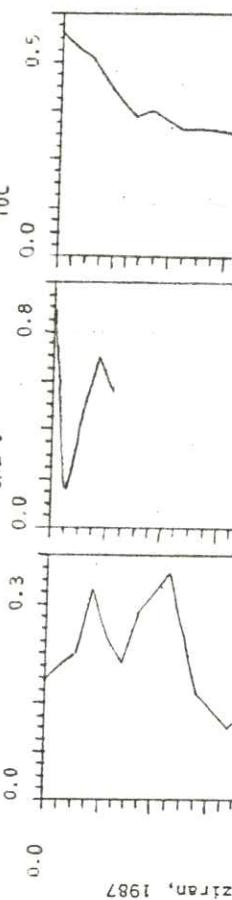
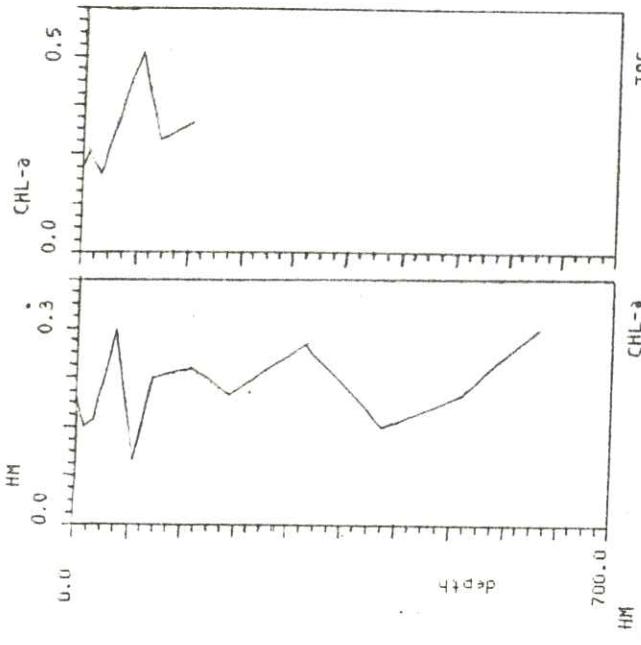
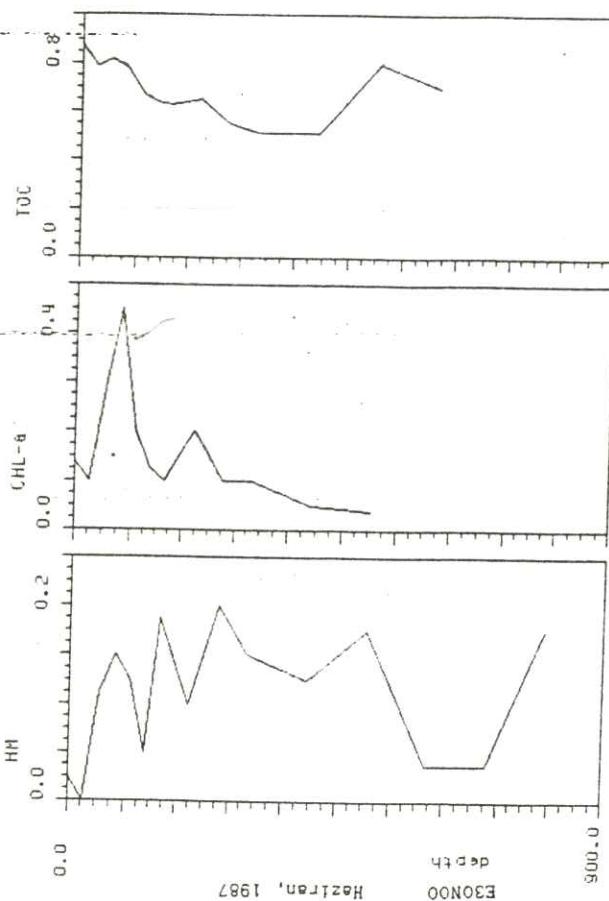
195 Şubat, 1987

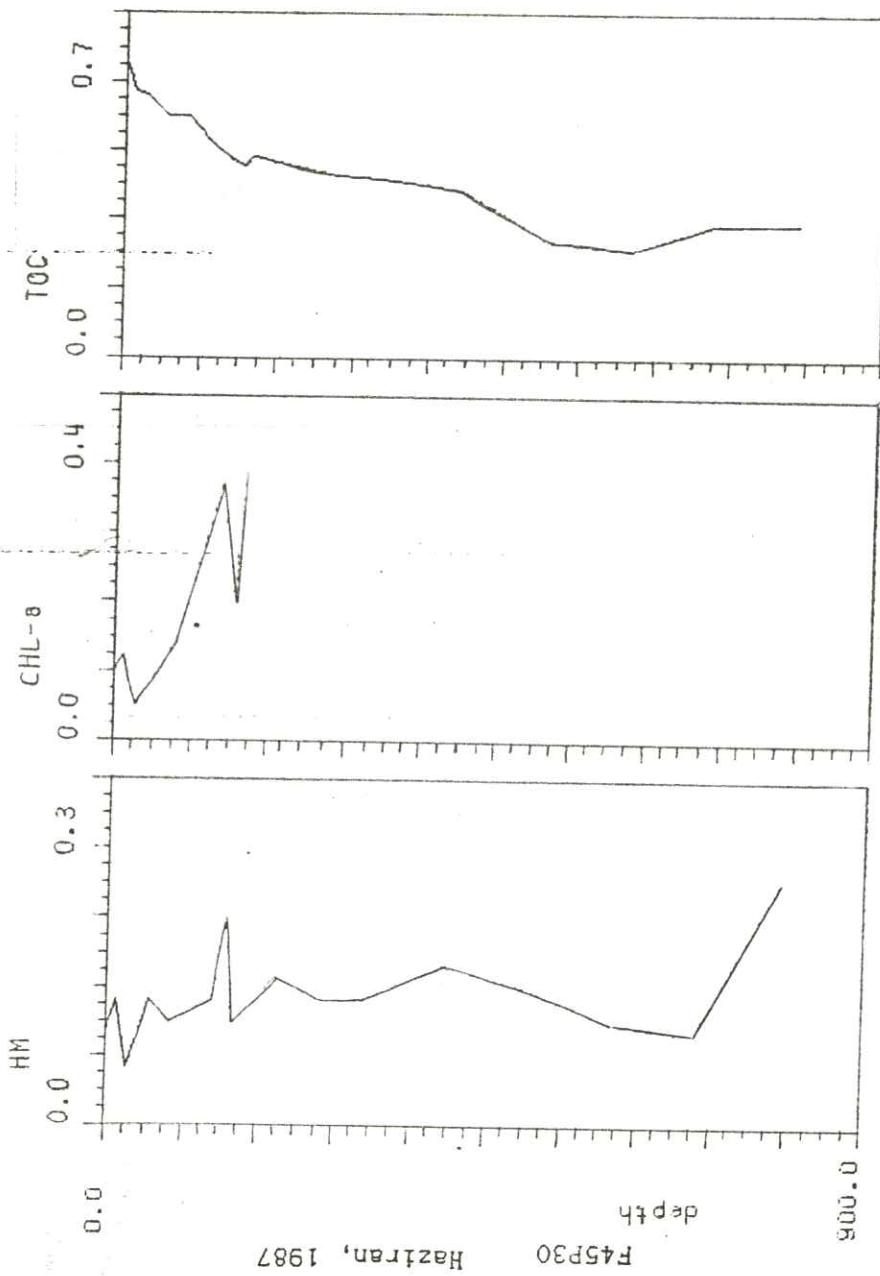


235 Subbat, 1987

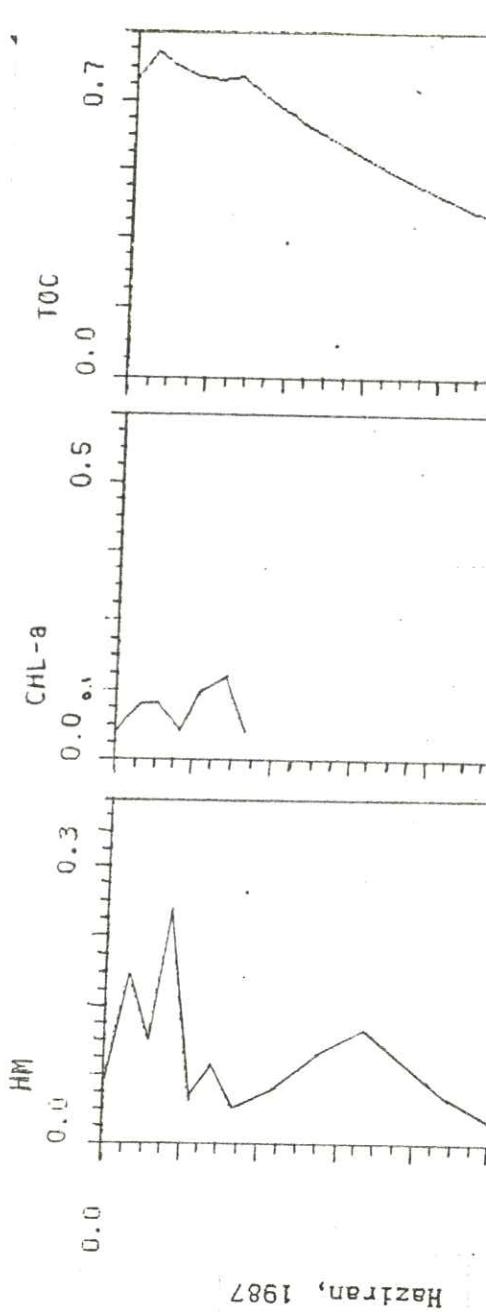


Subbat, 1987

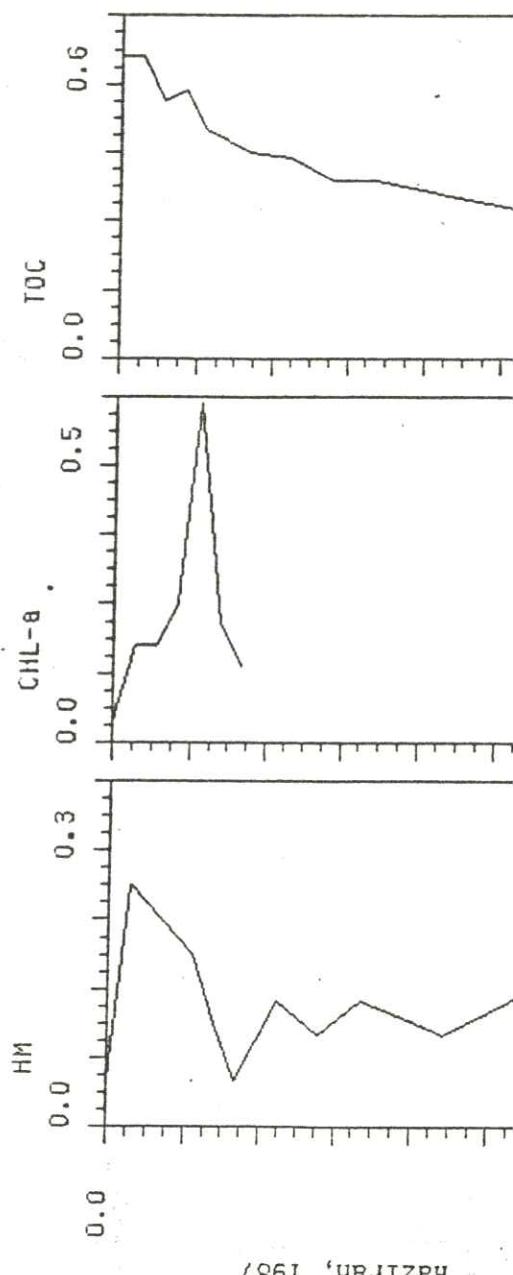
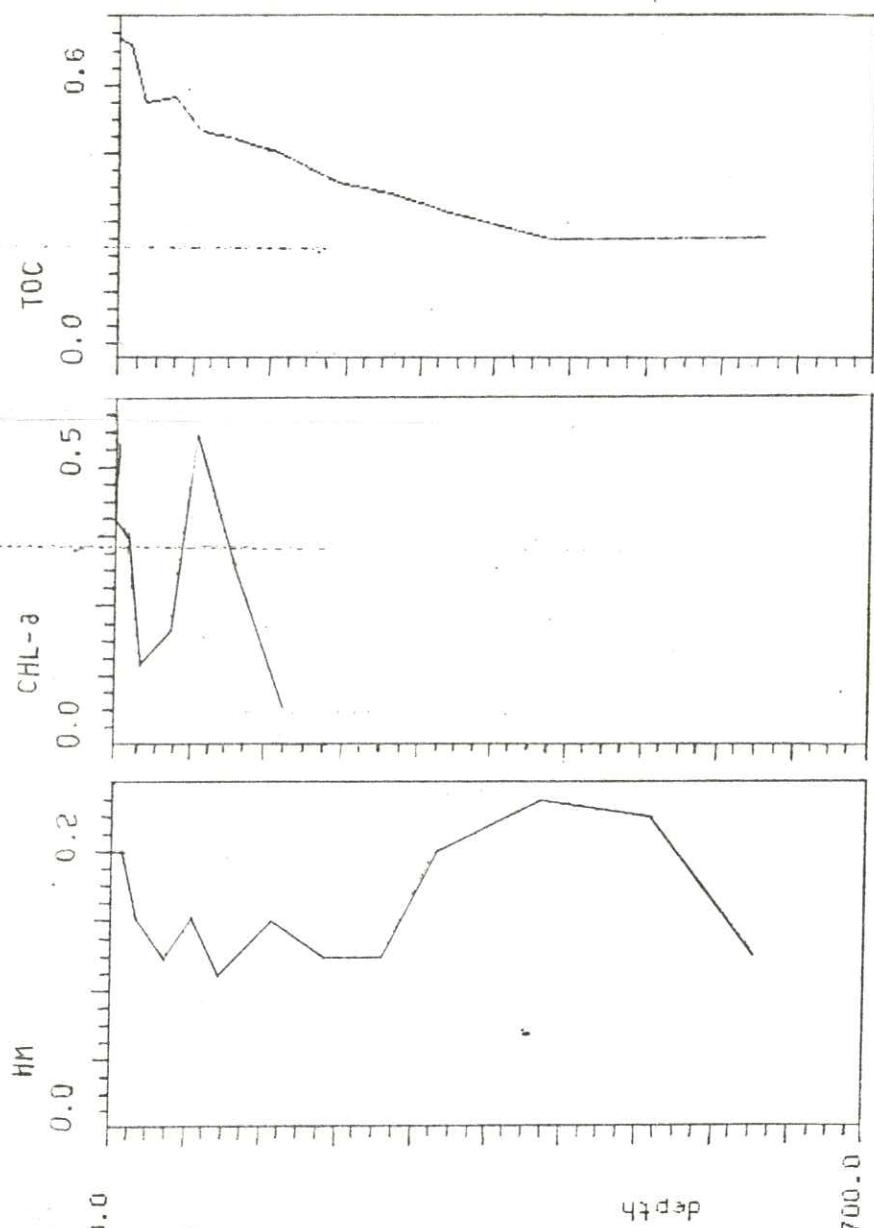




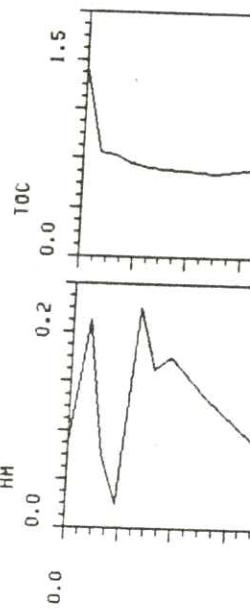
F45P30 Haziran, 1987



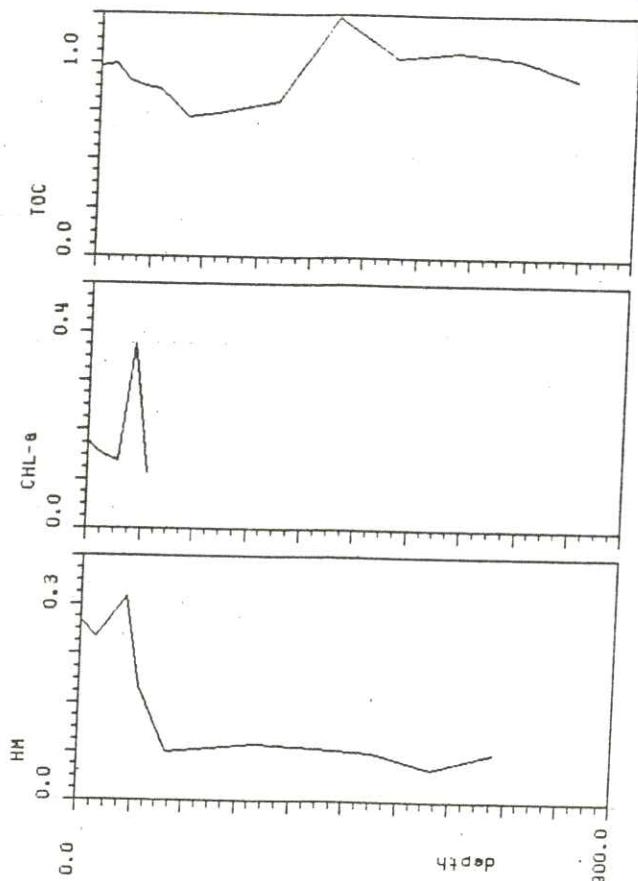
Haziran, 1987



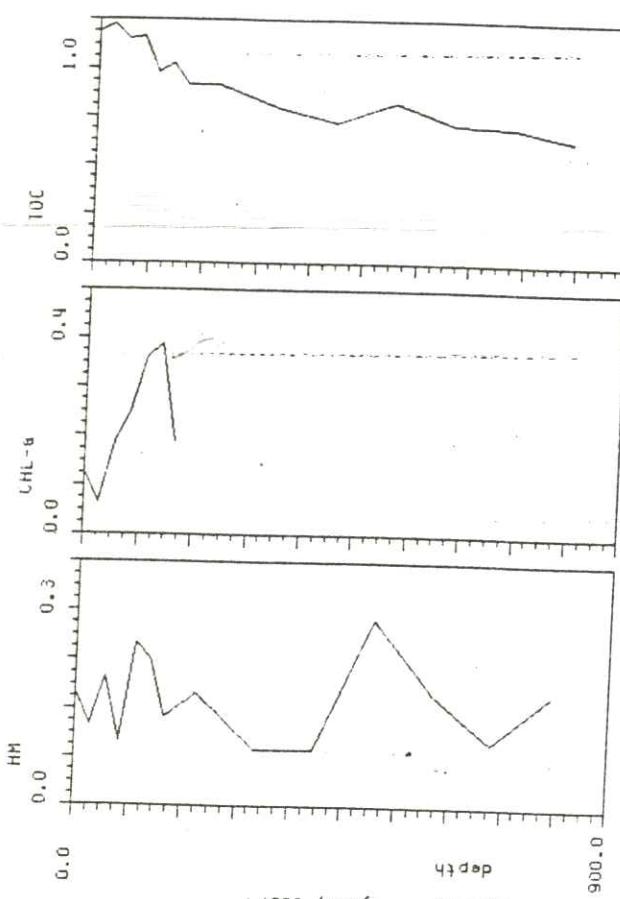
EY1U1, 1987

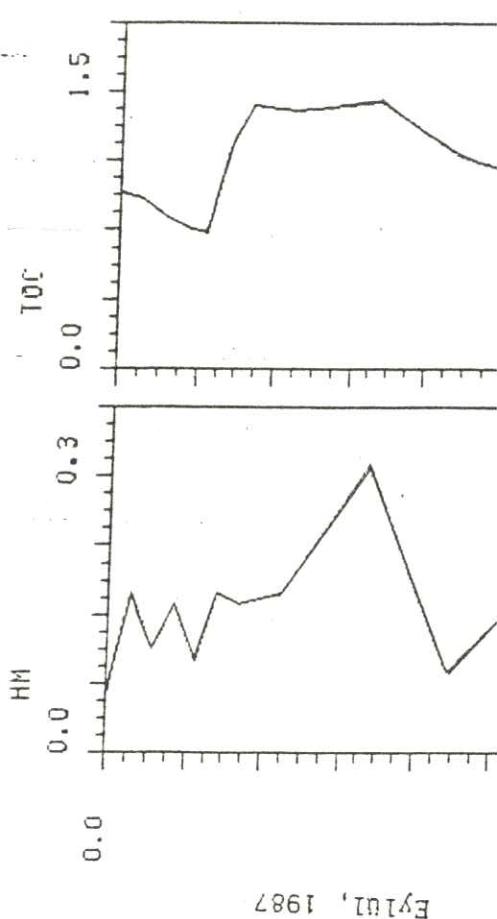
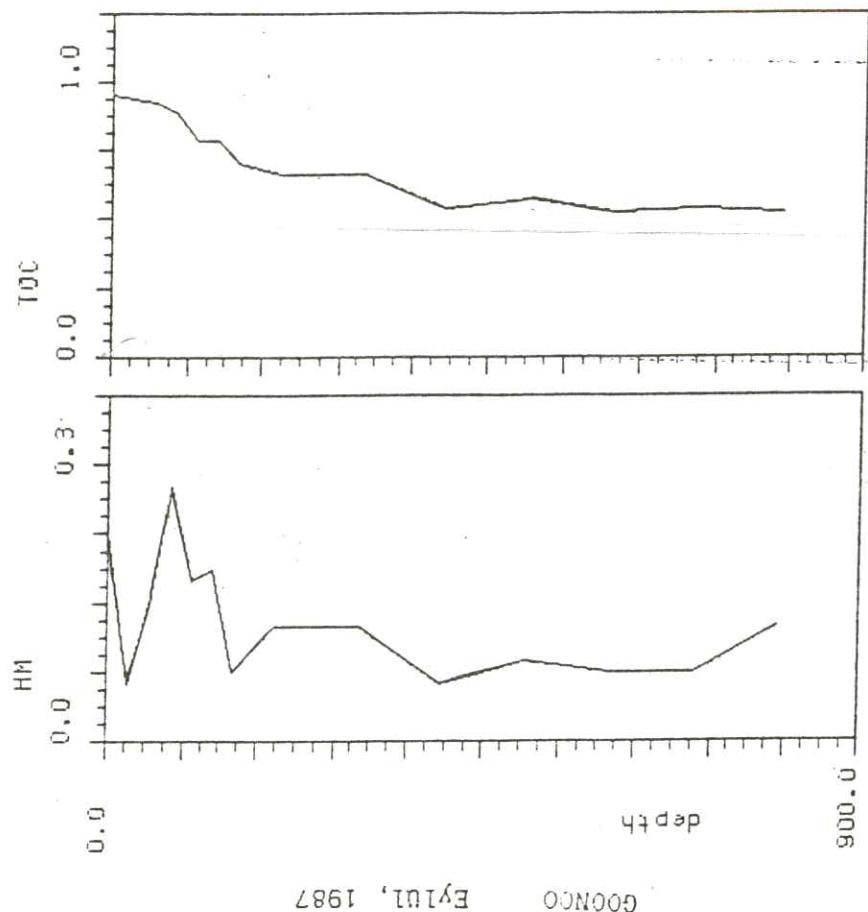


EY1U1, 1987

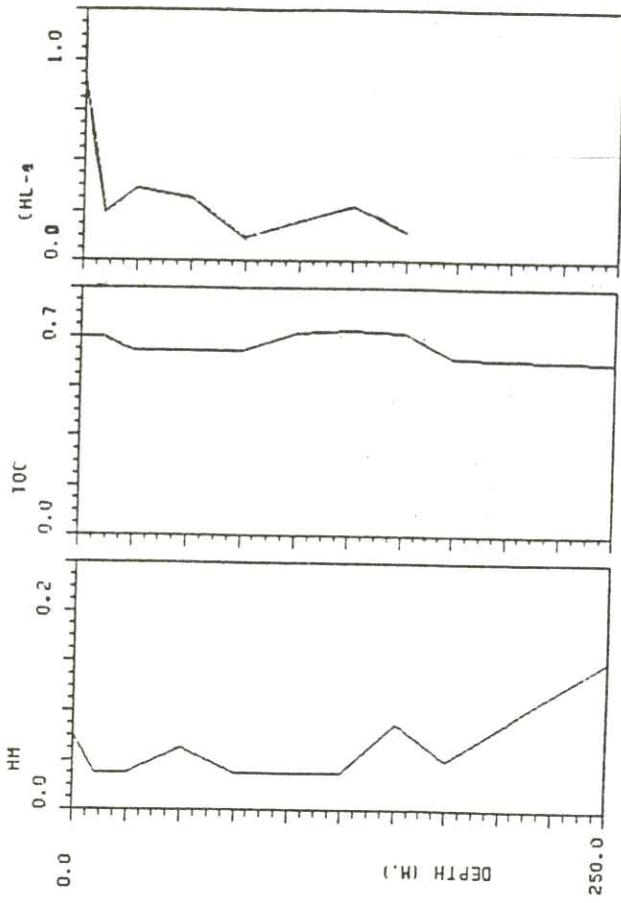


EY1U1, 1987

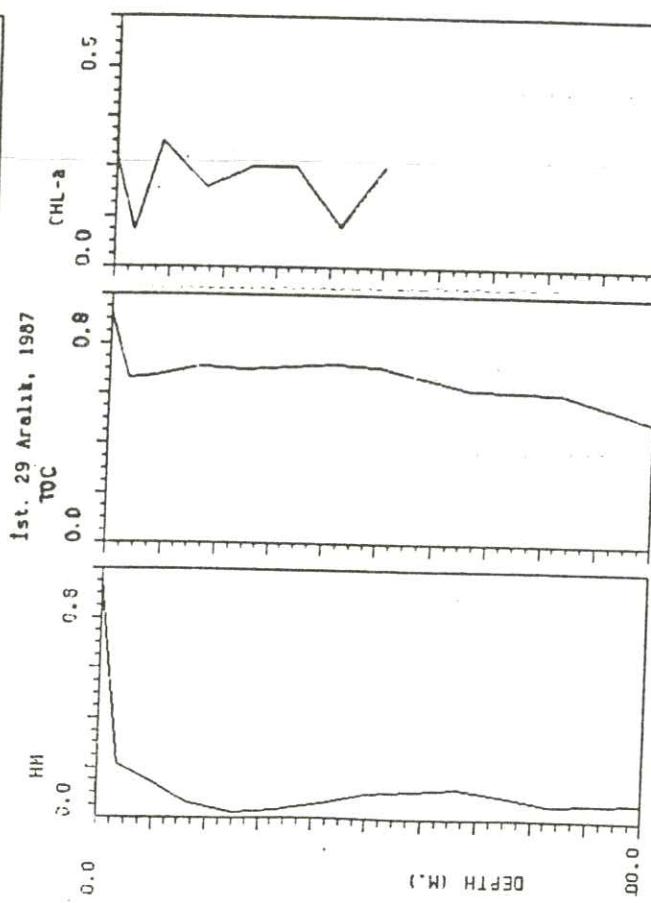




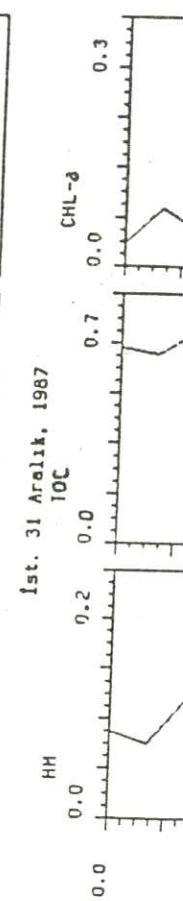
Ist. 27 Aralık, 1987

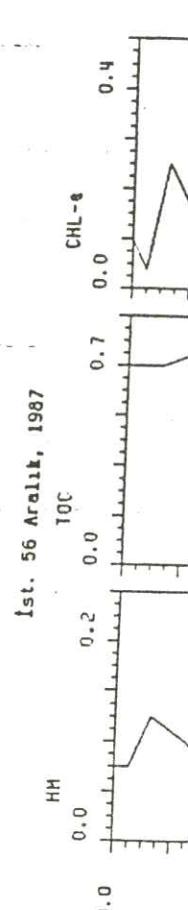
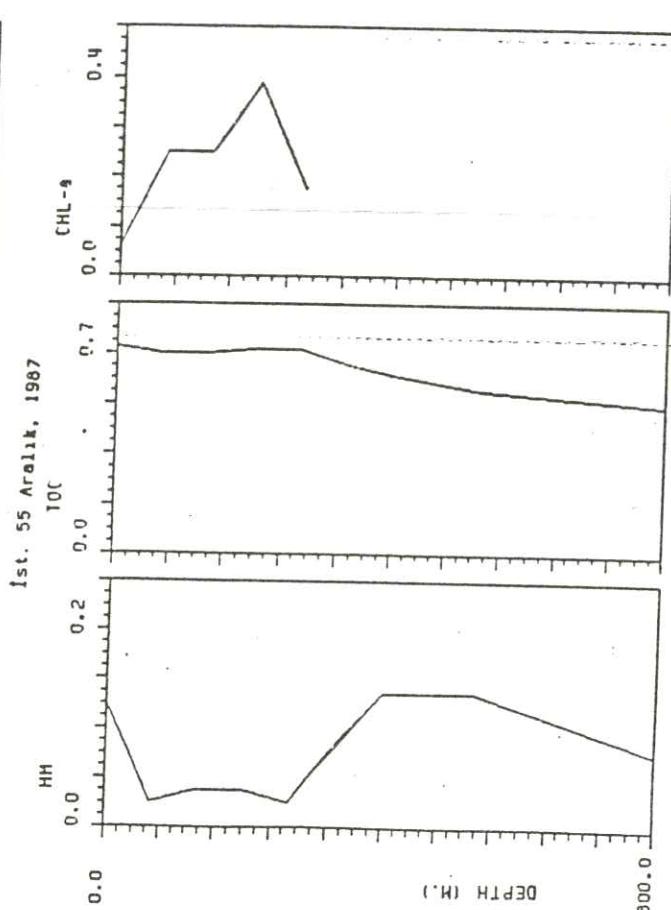
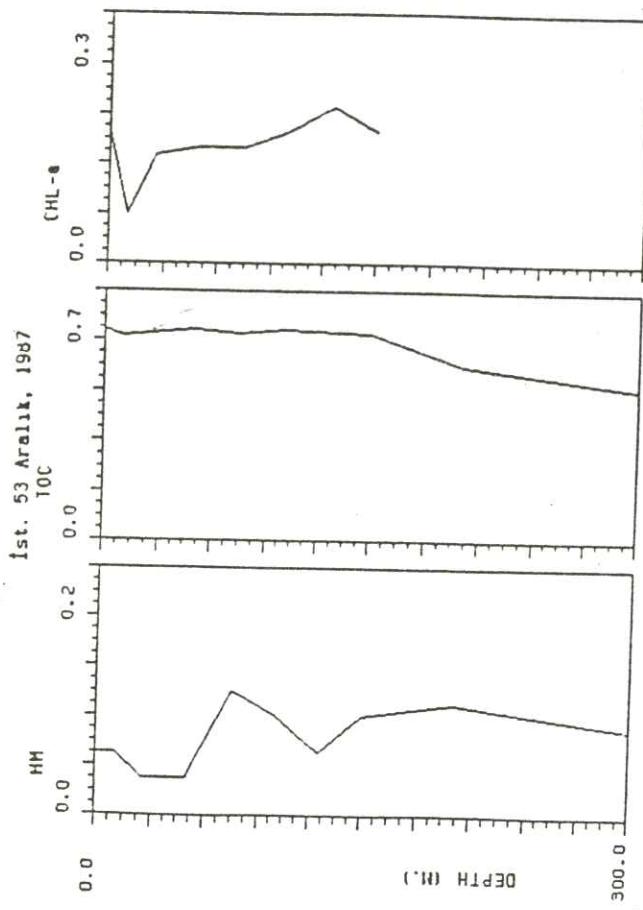


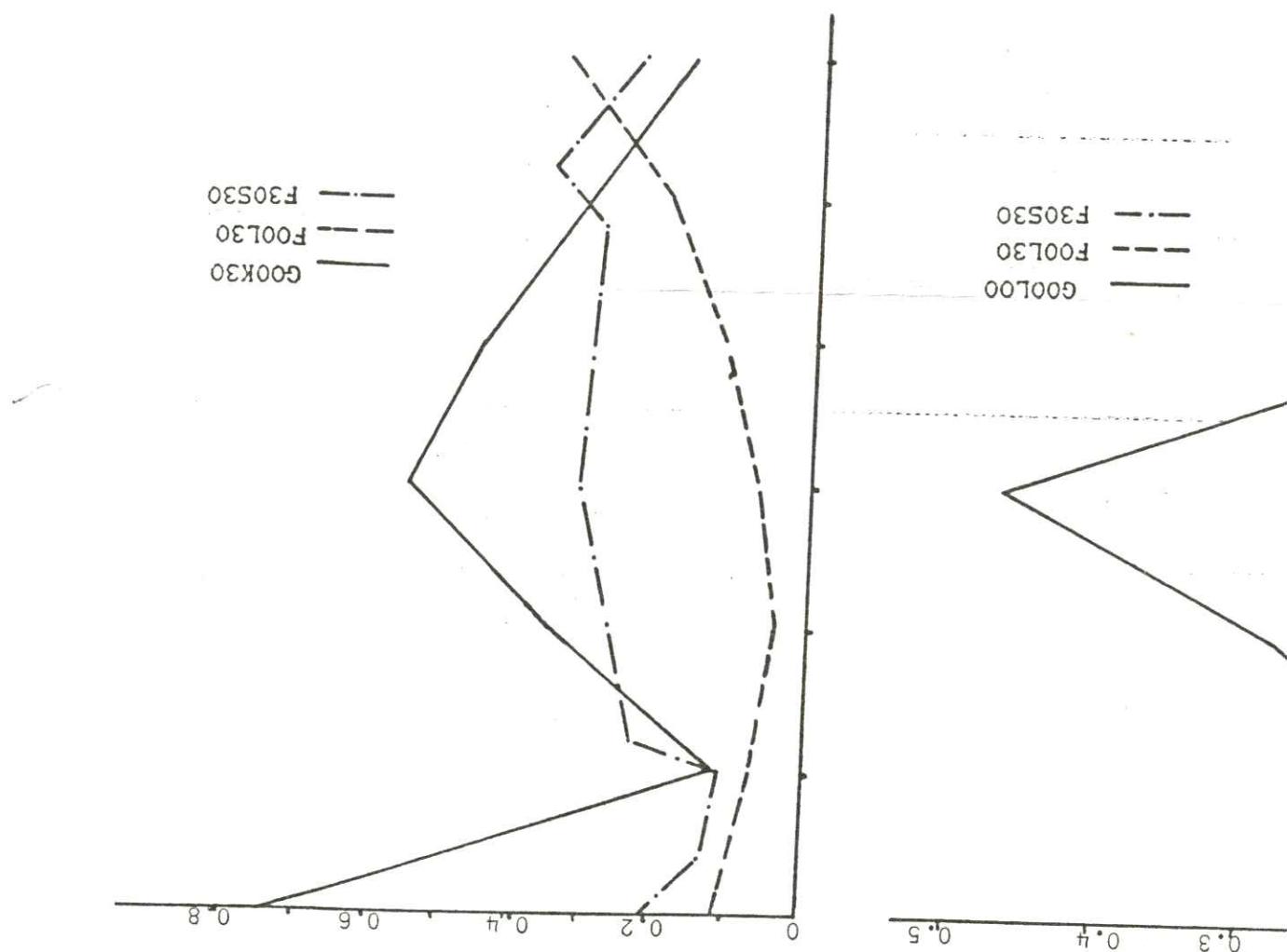
Ist. 29 Aralık, 1987



Ist. 31 Aralık, 1987

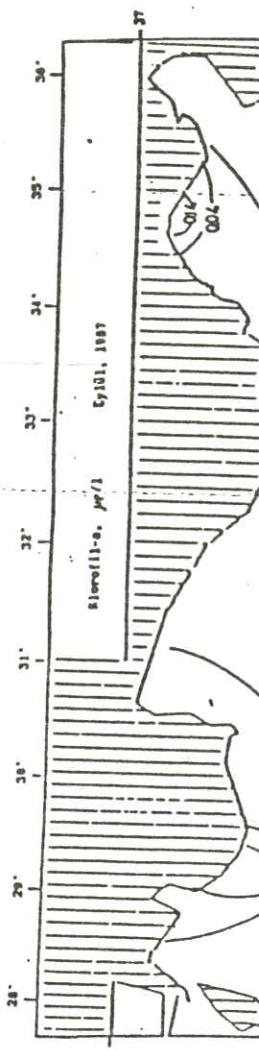
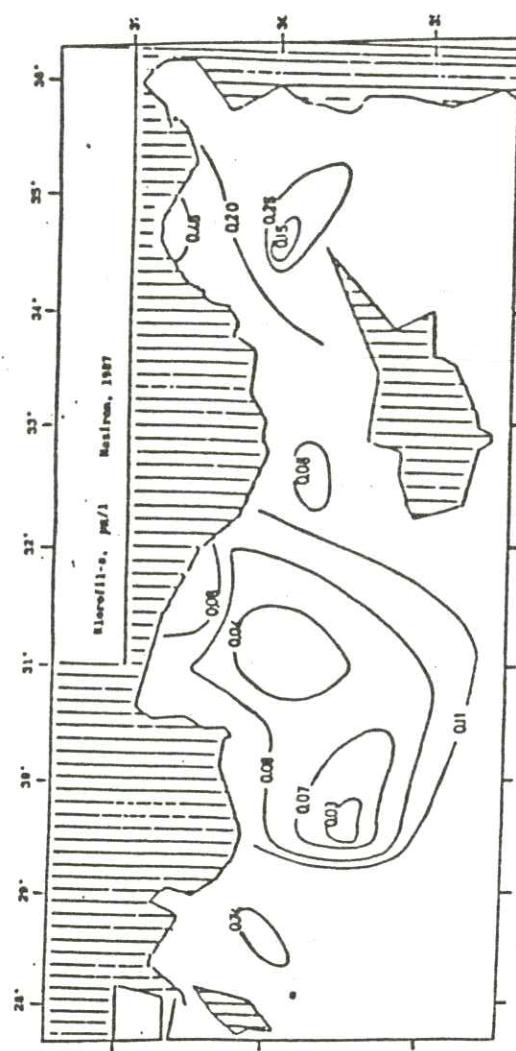
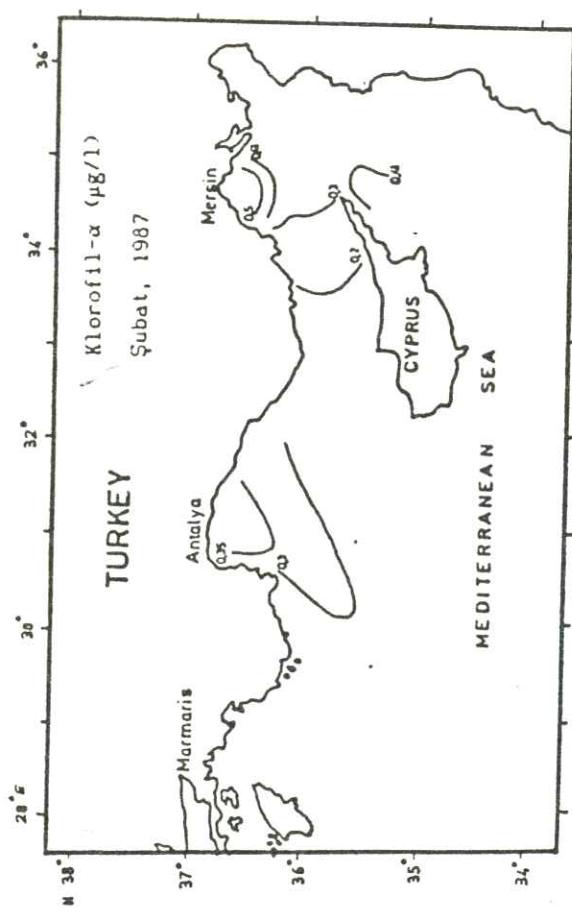




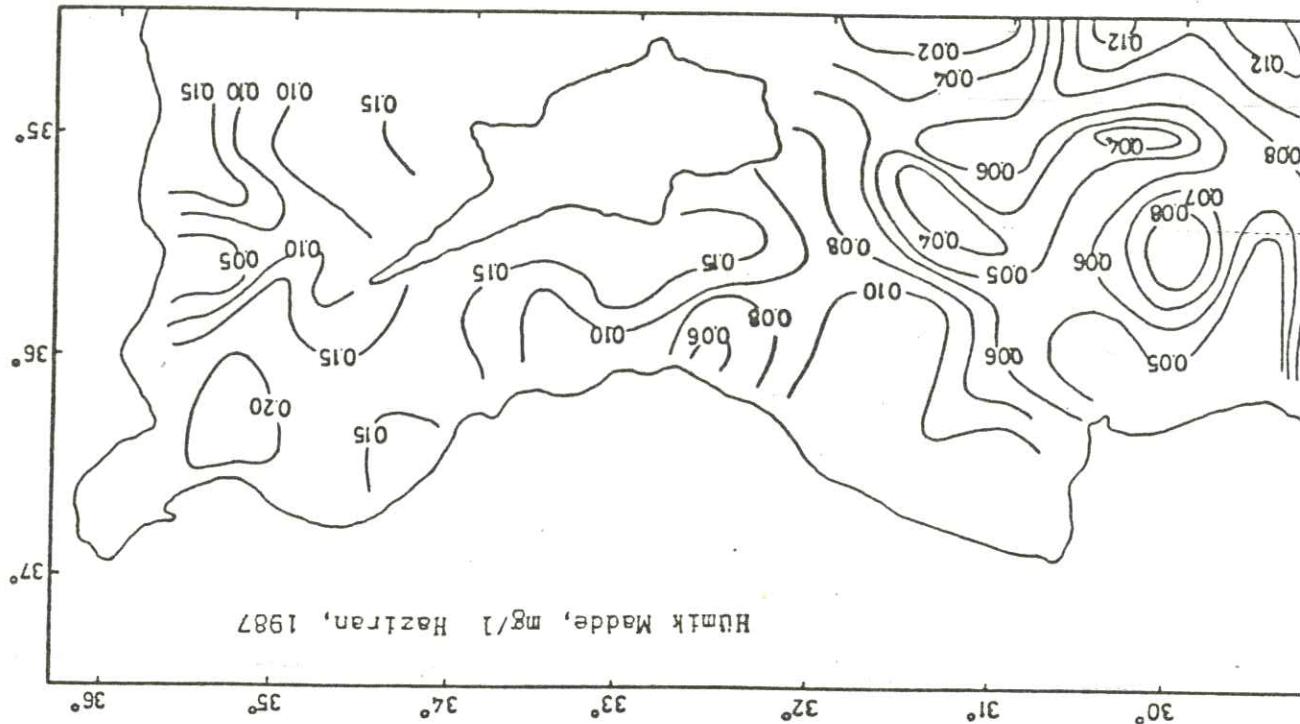


Klorofitil-a ($\mu\text{g/l}$) Haziran, 1987

EYLÜL, 1987



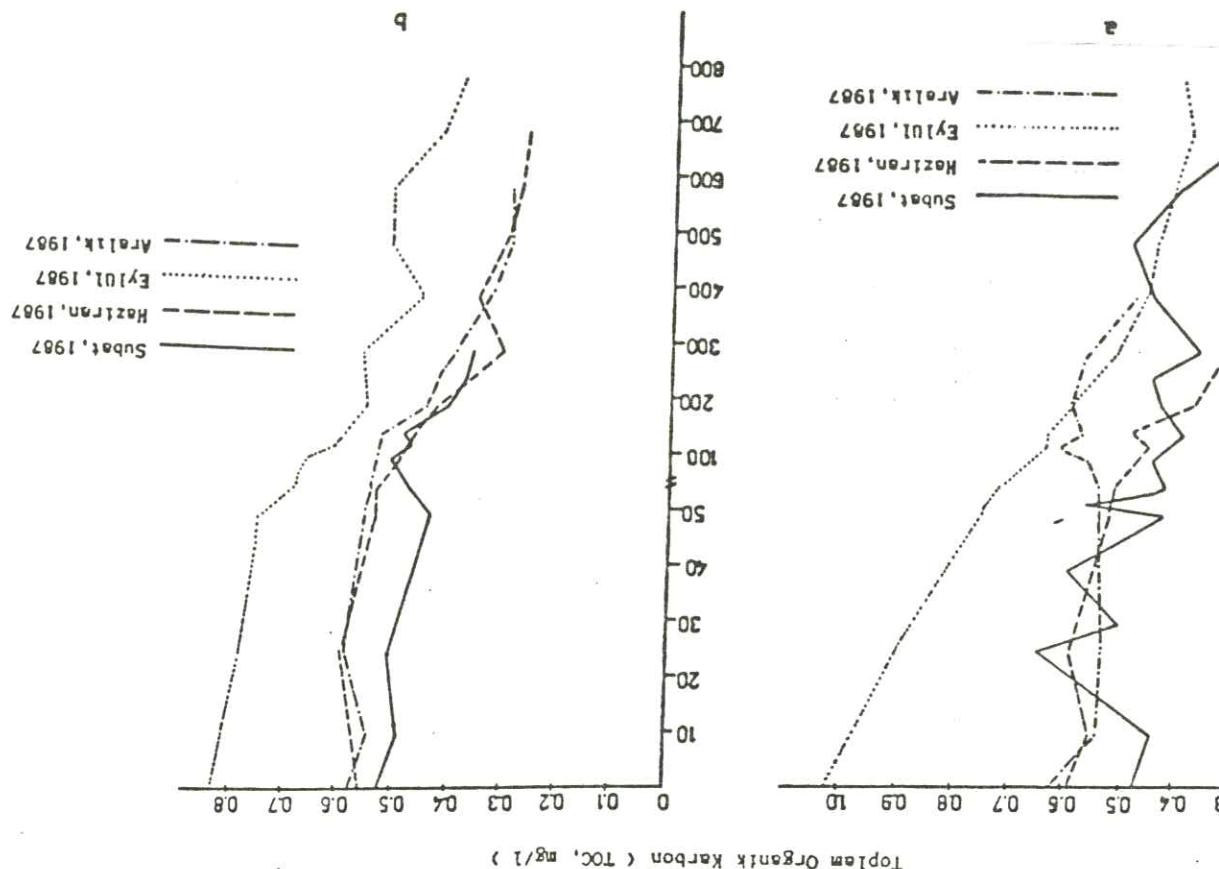
Kuzeydoğu Akdeniz'de Humat Maddelerin Yüzey dağılımı

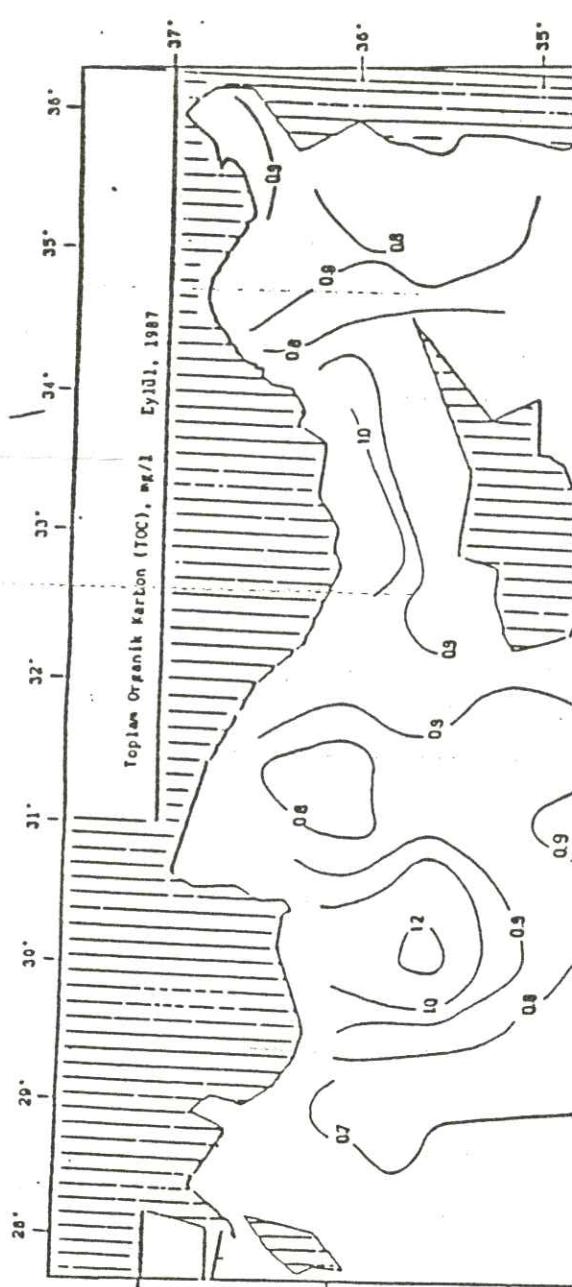
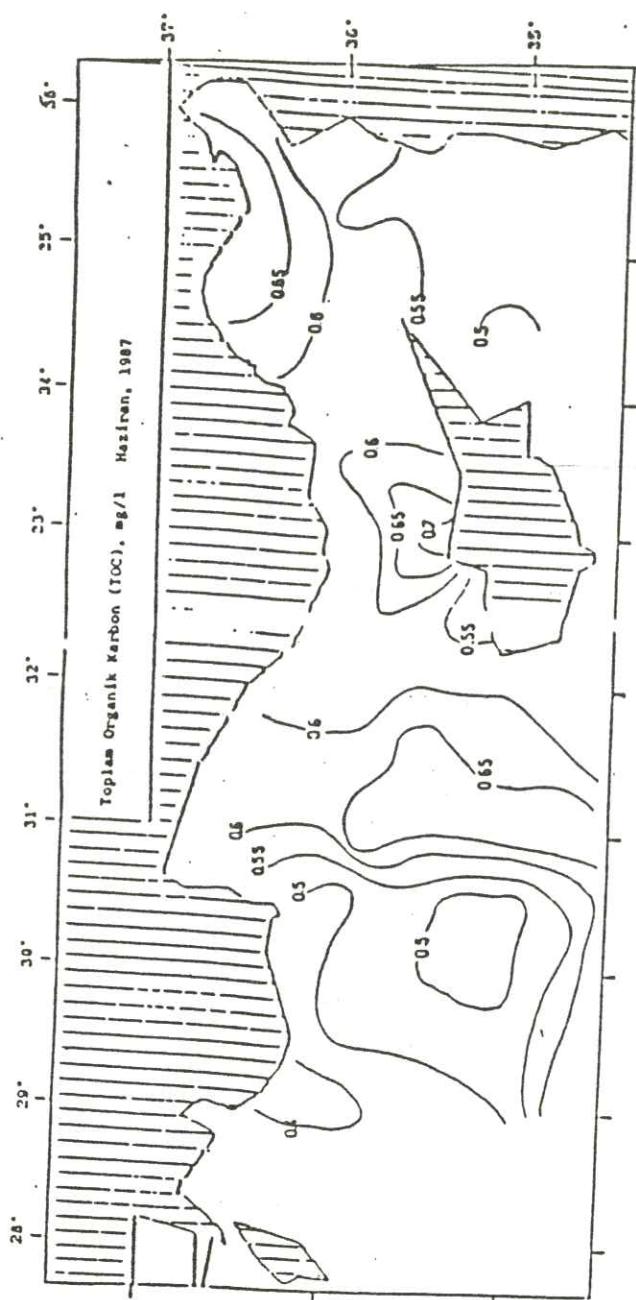


eddiyen düşey dagilim
53 ve 54 nolu açik deniz istasyonlarinin ortalamaları alınarak elde

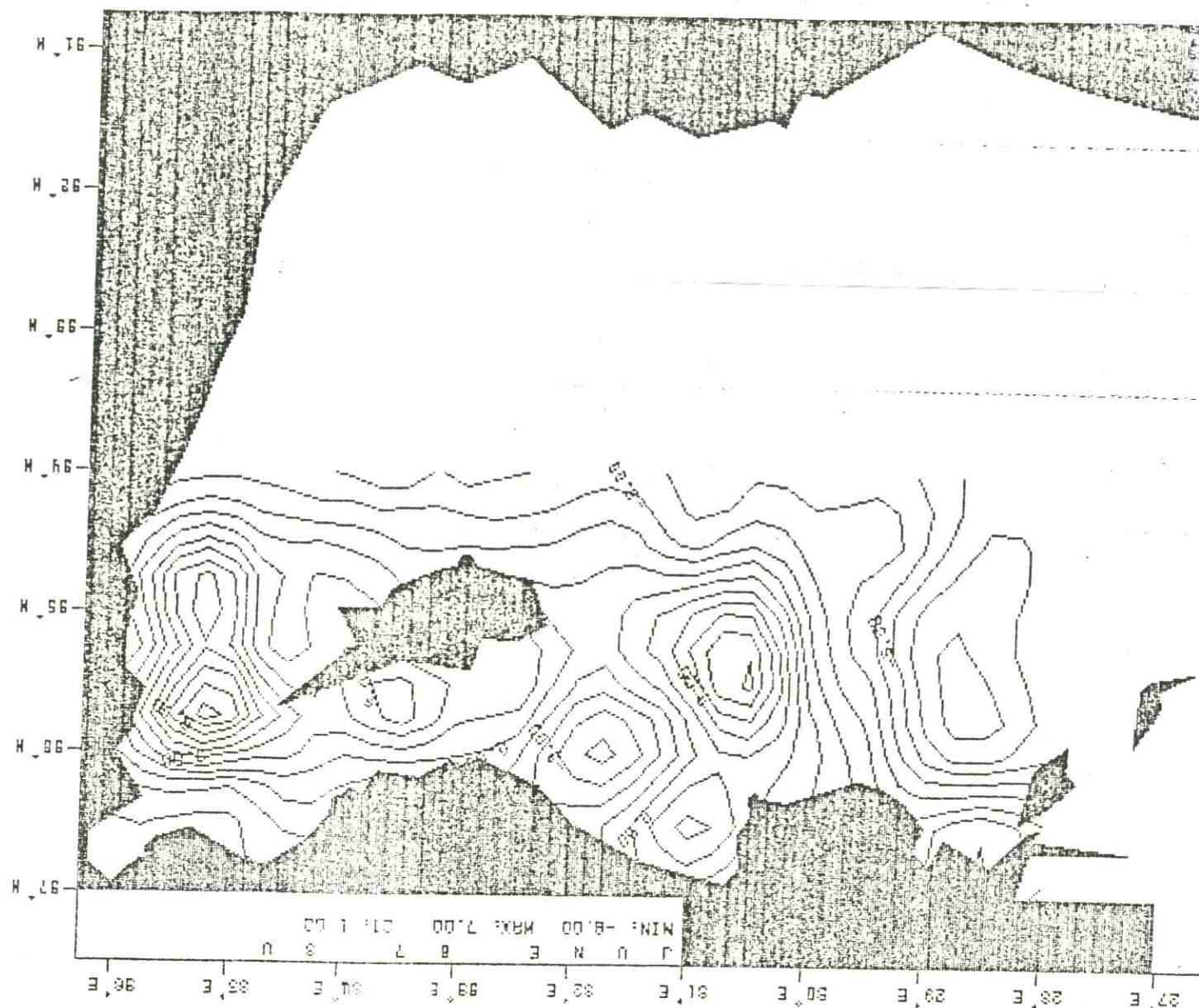
düşey dagilim
27,28 ve 29 nolu kiryi istasyonlarinin ortalamaları alınarak elde edilen

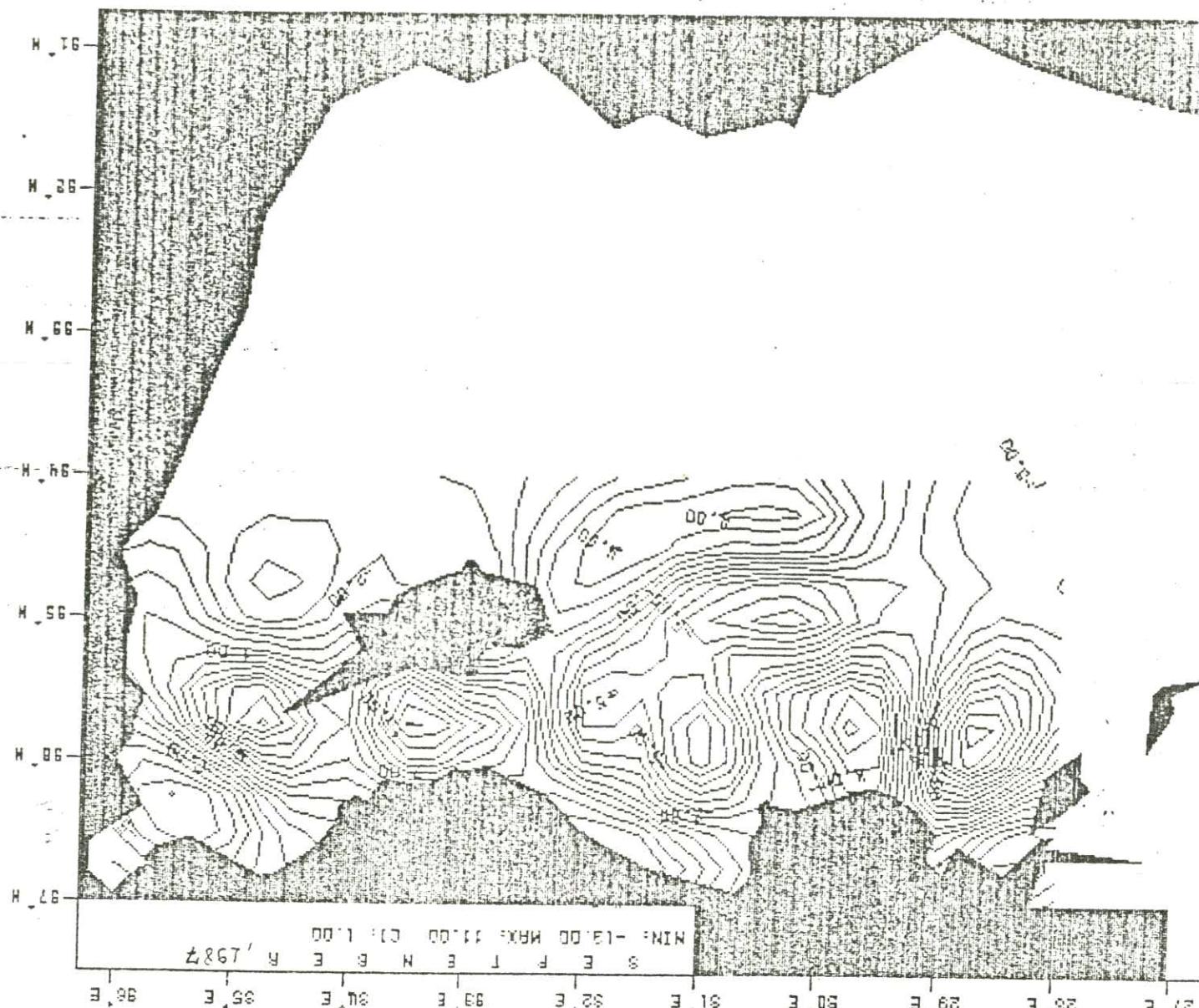
deniz istasyonunda düşey dagilim.
Toplam Organik Karbonun Kuzeydogu Akdeniz'de kiryi ve açik



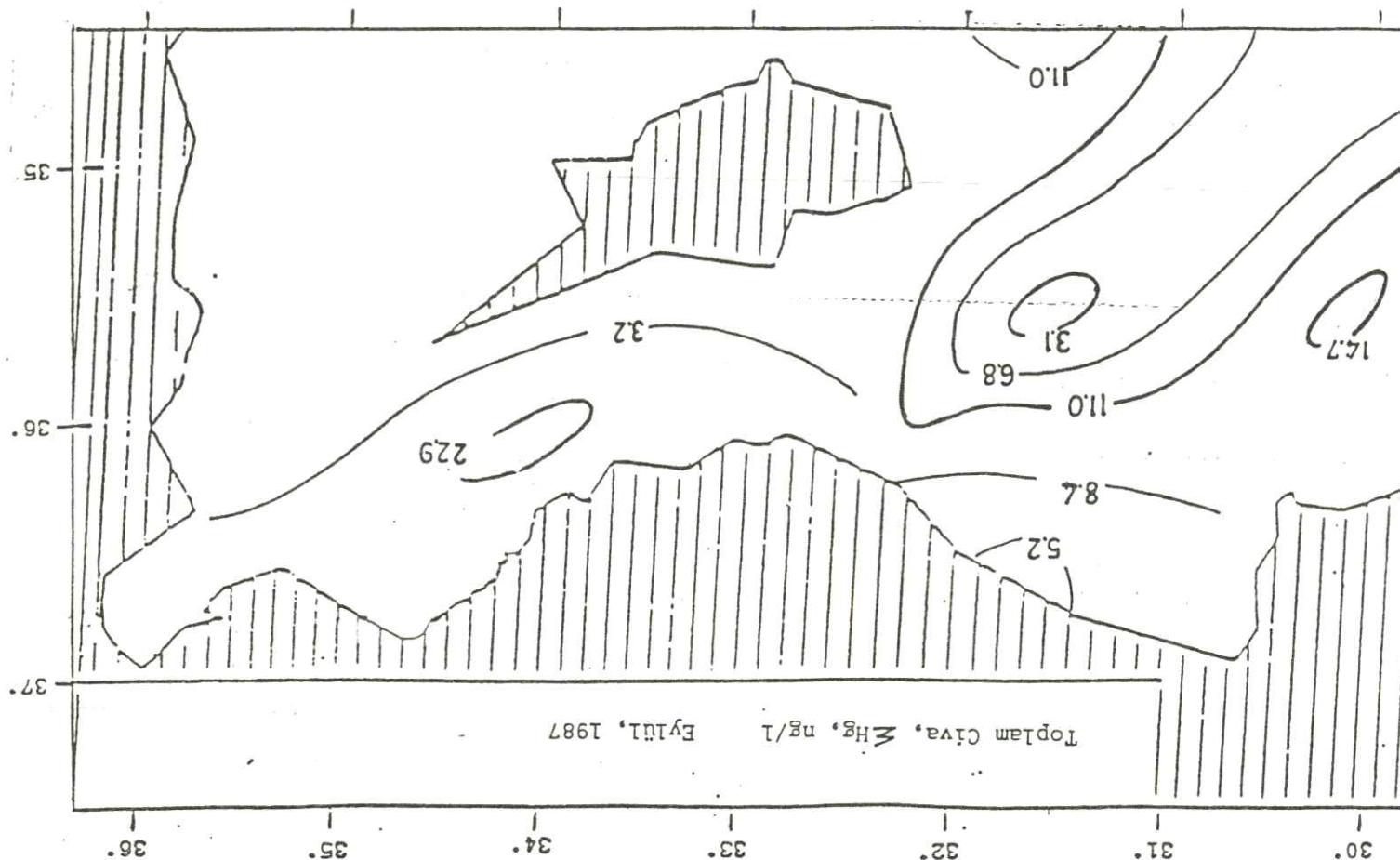


Antitsiklonik sistemler
edenizde yüzey akıntıları sistemleri:

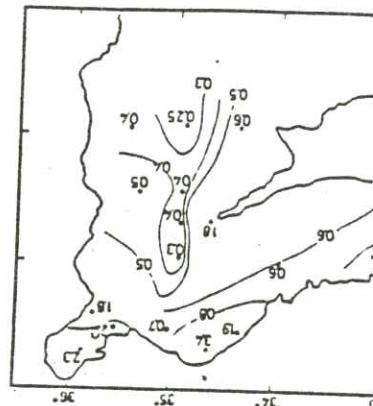
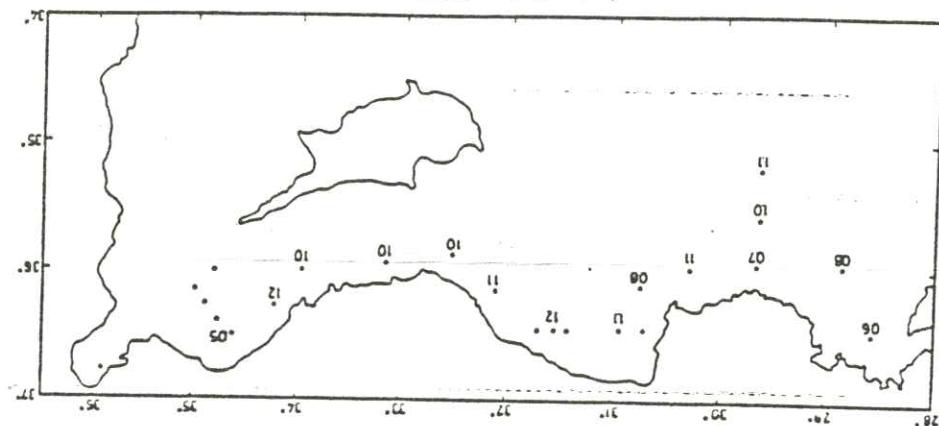




1987
Civantan Kuzeydoğu Akdeniz yüzey sulardında dağılımı,



Aralık, 1987



Haziran, 1987

