

R19
79/3T
c.2

AKKUYU NÜKLEER SANTRALİ
KİMYASAL OŞİNOGRAFİ ÇALIŞMASI

Destekleyen Kuruluş
TÜRKİYE ELEKTRİK KURUMU
ANKARA - TÜRKİYE

Hazırlayan
DENİZ BİLİMLERİ DÖLÜMÜ
ORTA DOĞU TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Kasım, 1979

Proje Kod No.: 77-07-00-04

ODTÜ-DBB KÜTÜPHANESİ
METU-DMS LIBRARY

K.i

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| İÇİNDEKİLER | K.i |
| ÇİZELGE LİSTESİ | K.ii |
| ŞEKİL LİSTESİ | K.iii-K.iv |
| GİRİŞ | K.v |
| I. İŞLEM | K.1 |
| I.A AĞIR METALLER | K.1 |
| I.B ÇÖZÜNMÜŞ OKSİJEN | K.6 |
| I.C pH ÖLÇÜMLERİ | K.7 |
| I.D TOPLAM ÇÖZÜNMÜŞ MADDE VE SUSPANSİYON MİKTARI TAYİNİ | K.8 |
| II. SONUÇLAR | K.9 |
| II.A SU SERTLİĞİ | K.9 |
| II.B AĞIR METALLER | K.9 |
| II.C pH DEĞERLERİ | K.11 |
| II.D ÇÖZÜNMÜŞ OKSİJEN BULGULARI | K.13 |
| II.E TOPLAM ÇÖZÜNMÜŞ MADDE MİKTARI | K.15 |
| II.F TOPLAM SUSPANSİYON MİKTARI | K.15 |
| REFERANSLAR | K.16 |

ÇİZELGE LİSTESİ

| <u>ÇİZELGE</u> | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| K.I Su Sertliği | K.17-K.18 |
| K.II Deniz Suyunda Civa Dağılımı | K.19 |
| K.III Deniz Suyunda Çözünmüş Eser Metal Sonuçları | K.20 |
| K.IV Akkuyu Sedimanlarında Eser Metal Dağılımı | K.21 |
| K.V Deniz Suyunda pH | K.22-K.26 |
| K.VI Çözünmüş Oksijen | K.27-K.30 |
| K.VII Tüm İstasyonlardaki Çözünmüş Oksijen Değerlerinin Standart Sapması | K.31 |
| K.VIII Deniz Suyunda Toplam Çözünmüş Madde | K.32-K.33 |
| K.IX Deniz Suyunda Toplam Suspansiyon Madde | K.34-K.35 |

ŞEKİL LİSTESİ

| <u>SEKİL</u> | | <u>Sayfa</u> |
|--------------|--|--------------|
| K.1 | Akkuyu Körfezindeki Araştırma İstasyonları | K.36 |
| K.2 | Çeşitli İstasyonlardaki Deniz Suyu Sertliğinin Mevsimsel Değişimi | K.37 |
| K.3.a. | - K.3.h. Deniz Suyu pH'sının Yıllık Değişimi | K.38-K.45 |
| K.4.a. | Ağustos 1977'de Elde Edilen pH ve Çözünmüş Oksijen Profilleri | K.46 |
| K.4.b. | Ekim 1977'de Elde Edilen pH Profilleri | K.47 |
| K.4.c. | Aralık 1977'de Elde Edilen pH ve Çözünmüş Oksijen Profilleri | K.48 |
| K.4.d. | Şubat 1978'de Elde Edilen pH ve Çözünmüş Oksijen Profilleri | K.49 |
| K.4.e. | Mayıs 1977'de Elde Edilen pH ve Çözünmüş Oksijen Profilleri | K.50 |
| K.4.f. | Ağustos 1977'de Elde Edilen pH ve Çözünmüş Oksijen Profilleri | K.51 |
| K.4.g. | Ekim 1977'de Elde Edilen pH Profilleri | K.52 |

K.iv

| | | |
|-----------------|--|-----------|
| K.4.h. | Şubat 1978'de Elde Edilen pH ve Çözünmüş Oksijen Profilleri | K.53 |
| K.4.i. | Mayıs 1978'de Elde Edilen pH ve Çözünmüş Oksijen Profilleri | K.54 |
| K.5 | Bütün İstasyonlardaki Yüzey Numunelerinde Çeşitli Mevsimlerde Ölçülen pH Değerleri | K.55 |
| K.6 | Bir Yıl Boyunca Her İstasyonda Ölçülen En Düşük ve En Yüksek pH Değerleri | K.56 |
| K.7.a. - K.7.j. | Çözünmüş Oksijenin Yıllık Değişimi | K.57-K.66 |
| K.8 | Bütün İstasyonlardaki Yüzey Numunelerinde Çeşitli Mevsimlerde Ölçülen Çözünmüş Oksijen Değerleri | K.67 |
| K.9.a. - K.9.g. | Deniz Suyunda Toplam Çözünmüş Madde Miktarlarının Yıllık Dağılımı | K.68-K.74 |

K.v

GİRİŞ

Türkiye Elektrik Kurumu (TEK), Türkiye'nin Akdeniz kıyılarda yer alan Akkuyu Koyu ve yakınlarındaki çevre şartlarının tayini programını yürütmektedir. Bu programın ana amacı, öngörülen Akkuyu Nükleer Santraline ait izin belgesinin alınması için gerekli olan çevre bilgilerinin sağlanmasıdır.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Bölümü TEK tarafından desteklenen bir proje çerçevesinde Haziran 1977-Haziran 1978 arasını kapsayan sürede Kimyasal Oşinografik parametrelerin ölçüm ve analizinden oluşan bir teknik programı yürütmüştür. Sunulan rapor, elde edilen verilerin analiz ve açıklamasını yapmaktadır.

Rapordaki Kısım I, ölçümler için gerekli olan deneysel yöntemler ile cihazları kapsamaktadır. Kısım II ise sonuçlar ile sonuçların yorumunu içermektedir.

I. İŞLEM

I.A AĞIR METALLER

1. Numune Alma

Deniz suyu numuneleri 1,5 litrelilik Nansen şişeleri ve/veya 2,5 litrelilik Niskin şişeleri kullanılarak gerekli konum ve derinliklerden alınmıştır.

Deniz taban yapısının kimyasal analizi için gerekli numuneler alınmasında grap türünden numune alıcı (Hidrobios yapımı) kullanılmıştır.

2. Numunelerin Saklanması

Civa analizi için kullanılacak deniz suyu numuneleri polietilen şişelerde, ortalama her bir litre deniz suyu için 10 ml %2'lik KMnO_4 ve 10 ml derişik H_2SO_4 katılarak saklanmıştır. Koruyucu reaktifler numune almayı izleyen 3 saat içerisinde şişelere katılmıştır.

Diğer eser elementlerin analizi için gerekli su numuneleri, 0,45 u gözenekli süzgeç kağıdından süzülmüş, her litre numune için ortalama 3 ml derişik HNO_3 katılarak serin, karanlık bir yerde saklanmıştır.

Civa analizi yapılacak sediment numuneleri laboratuvara polietilen torbalarda getirilmiştir. Numuneler -30°C 'den düşük sıcaklıkta analiz yapılana kadar muhafaza edilmiştir.

Civa analizi dışında, diğer eser element analizleri için gerekli sediment numuneleri, laboratuvara önceden temizlenmiş

polietilen torbalar içerisinde getirilmiştir. Laboratuvara getirilen numuneler damıtık su ile iki kez yıkamış, 2 gün süre ile 90°C'de kurutulmuş ve agat havan ile öğütülmüştür. 0.2 mm delik açıklı elekten geçen kısma asit işlemi uygulanmıştır.

3. Sediment Numunelerine Uygulanan Çözünürleştirme İşlemi

Analiz için gerekli numunelere, asitli ortamda ön işlem uygulanmıştır. Bu amaçla kurutulmuş, öğütülmüş sediment numuneleri, yüksek basınca dayanıklı, teflon kaplı parçalanma kaplarına konulmuştur.

Civa analizi için 0,05 - 0,30 g ıslak sediment numunesi tartılmış ve teflon parçalanma kabına aktarılmıştır. Parçalanma kabına sediment numunesinin her 0,1 gramı 2 ml derişik nitrik asit katılmış bomba kapatıldıktan sonra 150°C'de tutulan elektrikli ısıtıcı üzerinde 9 saat tutulmuştur.

Diğer eser element tayini için kullanılacak numuneler tekrar kurutulmuş ve bir desikatörde tartım işlemeye kadar muhafaza edilmiştir. Desikatörden alınarak tartılan yaklaşık 50 mg numune, parçalanma kabında, ortama asit karışımı (HNO_3 - HF - HClO_4) konarak 140°C'de 4 saat süre ile işleme sokulmuştur.

Parçalama işlemi sonunda numuneler soğutulmuş tümü 50 ml'lik ölçülu balonlara aktarılmış, su ile işaretе kadar seyreltilmiştir. Seyretilmiş numuneler polipropilen şişelere alınmış ve atomik absorpsiyon ölçmeleri uygulanmıştır.

Parçalanma işlemi uygulanan numune çözeltilerine, olusabilecek metal-fluorür bileşiklerini çözebilme amacıyla (1) Borik asit çözeltisi (0.8 g H_3BO_3 /1 ml HF) katılmıştır.

4. Deniz Suyu Analizleri

(i) Toplam Sertlik

Deniz suyu numunelerindeki Ca ve Mg miktarları, asit-lendirilmiş su numunelerini 250 - 500 kez seyreltikten sonra hava-asetilen veya azot oksidül-asetilen alevine püskürtüllererek Atomik Absorpsiyon - Emisyon tekniği ile tayin edilmiştir. Magnezyum tayininde duyarlığını azaltmak amacıyla bek 90° döndürülmüştür.

Numunelerdeki kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonlarını hesaplayabilmek için standard katma ve kalibrasyon çözeltisi yöntemleri uygulanmıştır.

(ii) Civa Miktarı

800 ml deniz suyu numunesi havalandırma kabına aktarılmış ve zenginleştirme kabına H_2SO_4 ve $KMnO_4$ içeren zenginleştirme çözeltisi konulmuştur. İki kap birbirine gerekli bağlantı ile bağlandıktan sonra, havalandırma kabına 10 ml $SnCl_2$ çözeltisi katılmış ve sistem 30 dakika havalandırılmıştır. Bu sürenin sonunda 5 ml zenginleştirilmiş çözelti indirgeme kabına aktarılmış, kaba 0,5 ml $SnCl_2$ çözeltisi katılmış ve bir vortex karıştırıcıda 90 saniye karıştırılmıştır. Çözelti karıştırıldıktan sonra, hava akım hızı 900 ml/dak. ayarlanmış ve cihazdan absorpsiyon piki ölçülmüştür. Deney'de kullanılan soğuk-buhar analiz sistemi laboratuvarlarımıza geliştirdiğimiz kendi sistemimizdir⁽²⁾.

Kalibrasyon eğrisinin eldesi amacıyla havalandırma kabına 800 ml damıtık su konulmuş ve yukarıda açıklanan işlem aynen uygulanmıştır.

(iii) Eser Elementler

Oldukça az kirlenmiş bir ortama ait olan su numunelerindeki eser elementlerin düşük konsantrasyonları bunların doğrudan AAS ile ölçülmelerine olanak vermemektedir. Bu nedenle ön derişiklestirme işleminin uygulanması zorunludur. Bu çalışmada kullanılan ekstraksiyon yönteminde⁽³⁾, seçilmiş hacimdeki deniz suyu numunesindeki eser elementler amonyum priolidin ditiokarbamat ile kompleks haline sokulmuş, oluşan kompleks ufak bir hacim metilizo-butil keton ile sulu fazdan ekstrakte edilmiştir. Organik ekstrakt oluşan kompleksin kararsızlığı nedeni ile vakit geçirmeksizin analiz edilmiştir.

Akkuyu'dan alınan deniz suyu numunelerinde bulunabilen çinko, kurşun, bakır, demir ve mangan'ın konsantrasyonları çok düşüktür. Bu nedenle ekstraksiyon yöntemi bu elementlerin AAS tekniği ile ve hava-asetilen alevi kullanarak tanımlanmalarına olanak vermemiştir. Organik ekstraktların karbon-çubuk ile analizleri, MİBK'nin fiziksel özellikleri (viskozite, yüzey gerilimi gibi) ve karbon-çubuk sisteminin ufak hacimdeki kapasitesi nedeni ile mümkün olmamıştır.

5. Sediment Numunelerine Uygulanan Analitik İşlemler

(i) Sedimentlerdeki Civa'nın Analizi

1-5 ml numune yukarıda verilen yöntem ile hazırlanmış ve indirgeme kabına aktarılmıştır. Indirgeme kabına 0,5 ml SnCl_2 çözeltisi katılmış ve bir vortex karıştırıcıda 90 saniye karıştırılmıştır. 90 saniyelik sürenin sonunda hava akımı başlatılmış ve pik ölçülmüştür. Hesaplama için standard çözeltiler ile hazırlanan kalibrasyon eğrisi kullanılmıştır.

(ii) Sedimentlerdeki Eser Elementlerin Analizi

Alınan deniz suyu numuneleri içerisinde bulunan eser element konsantrasyonlarının alışılagelmiş alev-atomizasyon metodu duyarlık sınırları arasında olanları, seyreltik gözünmüş numuneleri hava-asetilen alevine atomize ederek tayin edilmiş- tir. Hesaplamalar için standard katma yöntemi uygulanmış ve eser element konsantrasyonları tayin edilmiştir.

6. Cihaz

Tayinler sırasında Varian-Techtorn Model AA-6 ve Varian-Techtorn Model AA-1250 cihazı ve CRA-90 karbon-çubuk atomizörü kullanılmıştır.

7. Akkuyu Körfezi Sedimentlerinin Jeofizik Yapısı

Akkuyu sedimentleri Folk Klasifikasyonuna⁽⁴⁾ göre iki gruba ayrılabilir:

İstasyon No. 1

Görünüş : Çamurlu kum

Ortalama tanecik büyüklüğü : 3.15 phi birimi (çok ince kum)

Çamur : %15 (yaklaşık).

İstasyon No. 2 ve No. 9

Görünüş : Kum

Ortalama tanecik büyüklüğü : 1.00 phi birimi (kalın-orta kum)

Çamur : %0,01 (yaklaşık)

Bu verilerin yanı sıra çeşitli sediment numunelerinde, öncelikle yaz aylarında, değişik oranlarda çürülmüş yapraklar ve diğer organik kalıntılar bulunduğu gözlenmiştir. Sedimentlerde bulunan organik madde miktarı yaklaşık olarak %1'dir.

I.B ÇÖZÜNMÜŞ OKSİJEN

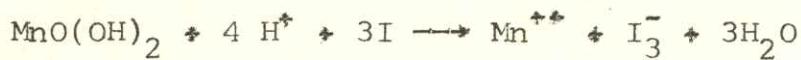
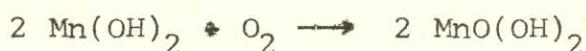
Deniz suyu numunelerinde bulunan çözünmüş oksijen Winkler titrasyon metodu⁽⁵⁾ uygulanarak tayin edilmiştir. Çözünmüş oksijen tayin edilecek deney numuneleri Nansen numune alıcılarından diğer deneyler için gerekli numuneler alınmadan alınmıştır.

250 ml'lik kahve renkli reaktif şişelerine Nansen numune alıcıdan bir miktar deniz suyu konulmuş ve şişe bu su ile bir süre hızlı olarak çalkalanmıştır. Bu işlem iki kez tekrarlanarak Nansen numune alıcısına bağlanan lastik hortumda olabilecek havanın uzaklaşması sağlanmıştır. Nansen numune alıcısına bağlanan lastik hortum reaktif şişesinin dibine kadar indirilmiş ve şişe numune ile yavaş yavaş gözeltide hava kabarcıkları oluşmamasına itina ederek doldurulmuştur. Reaktif şişesinden deniz suyunun taşması sağlanmış ve şişe kapağı ile, hava kabarcığı olmuyacak şekilde kapatılmıştır.

Reaktif şişesinde bulunan numunedeki oksijeni kararlı yapabilmek için şişeye 1 ml mangan-2.sülfat ve 1 ml alkali iyot gözeltisi katılmıştır. Numuneler 1 dakika süre ile, reaktiflerin karışmasını sağlamak amacıyla ile, karıştırılmıştır. Deney numuneleri bu işlemleri izleyen 30 dakika içerisinde analiz edilmiştir.

Analiz sırasında ortamda oluşan reaksiyonlar aşağıda

özetlenmiştir :



Bir litre deniz suyunda bulunabilen oksijen miktarı aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır :

$$56.45 \times N \times \bar{V} = \text{ml O}_2 / \text{litrede}^{(x)}$$

Burada :

N , Standard sodium tiyosülfat

\bar{V} , 100 ml numune çözeltisinin titrasyonunda harcanan standard sodium tiyosülfat çözeltisinin ortalama hacmi.

I.C pH ÖLÇÜMLERİ

Deniz suyu pH'sını ayarlayan etken genellikle çözünmüş karbondioksit üzerinden yürüyen karbonat dengeleridir. Bu nedenle pH ölçmeleri sırasında atmosferik karbondioksit ile numunede bulunan çözünmüş karbondioksit arasındaki dengenin bozulmamasına özel itina gösterilmiştir. Bu koşulu sağlamak ve oluşabilecek hataları en az düzeye indirebilmek amacıyla ile pH ölçümleri, çözünmüş oksijen ölçümleri sırasında

(x) Oksijenin hacmi standard basınç ve sıcaklıktadır.

uygulanan koşullarda yapılmıştır. pH tayinleri sırasında çözeltiye hiç bir reaktif katılmamış, kapatılmış numune kaplarının oda sıcaklığına erişmesi sağlanmıştır.

Tüm pH tayinleri bir cam elektrot eşliğinde Orion-Model 801-A pH metre ile yapılmıştır. pH ölçümlerinden önce cihaz 6.860 ve 9.000 pH'ya sahip tampon çözeltilere karşı kalibre edilmiştir.

Deniz suyu sıcaklığının oda sıcaklığından farklı olması nedeni ile ölçüler tüm pH değerleri üzerinde gerekli sıcaklık düzeltmesi aşağıdaki formüle göre yapılmıştır.

$$\text{pH(deniz suyu sıcaklığı } t_1 \text{ 'de)} = \text{pH} + 0.0113 (t_2 - t_1)$$

Burada :

t_1 = Deniz suyu sıcaklığı
 t_2 = Oda sıcaklığı.

I.D TOPLAM ÇÖZÜNMÜŞ MADDE VE SUSPENSIYON MİKTARI TAYİNİ

Nansen numune alıcılar ile toplanan 1 litre deniz suyu numunesi, önceden kurutulmuş ve tartılmış 0,45 u gözenek açıklı süzgeç kağıdından süzülmüştür. 100 ml süzülmüş numune önceden tartılmış bir kap içerisinde yaklaşık 100°C 'de tutulan bir etüve konulmuş ve kuruluğa kadar buharlaştırılmıştır. Bu işlemin sonunda etüp sıcaklığı $180 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 'a yükseltilmiş ve etüp bu sıcaklıkta iki saat tutulmuştur. Toplam çözünmüş madde miktarı kalıntı içeren kab ağırlığından boş kab ağırlığını çıkartarak hesaplanmıştır.

Suspensiyon halindeki madde miktarı tayini için, deney numunesi süzmede kullanılan süzgeç kağıdı $103 - 105^{\circ}\text{C}$ 'de en az iki saat kurutulmuş, soğutulmuş ve tartılmıştır.

II. SONUÇLAR

II.A SU SERTLİĞİ

Akkuyu Körfezindeki 1, 2, 7, 8, 9 ve 15 No.lı istasyonlardan (istasyonların yeri için Şekil K.1'e bakınız) alınan numunelerde kalsiyum ve magnezyum tayini yapılarak su sertliği tayin edilmiştir. Analizler Haziran 1977 - Haziran 1978 arasını kapsayan dört mevsimde dört kez yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge K.I'de verilmiştir. Bu çizelgeden görüleceği gibi yaz periyodları için ölçülen magnezyum miktarları oldukça düşüktür. Bu gözlemin hakiki olmaktan ziyade deneysel hata sonucu elde edildiği, bu sonucun diğer mevsim bulguları ile karşılaştırılmasından ortaya çıkmaktadır.

Çizelge K.I'de verilen bulgular Şekil K.2'de, su sertliğinin mevsimlere olan bağlantısını gösterebilmek amacıyla, zamana karşı grafiğe geçirilmiştir. Gerek Çizelge K.1'den ve gerekse Şekil K.2'den açıkça görüleceği gibi kalsiyum, magnezyum ve toplam sertlik üzerinde mevsimlere ve derinliğe bağlı olarak önemli denebilecek değişme hata sınırları içerisinde de yoktur.

II.B AĞIR METALLER

1. Deniz Suyunda Bulunan Civa

Civa analizi yapılacak deniz suyu numuneleri 1, 2, 7, 9 ve 15 no.lı istasyonlardan alınmıştır. Elde edilen sonuçlar 1 litre deniz suyunda ugHg (ppb) olarak çizelge K.II'de verilmiştir. Yaz bulgu sonuçları diğer mevsim bulgularından daha

yüksek olduğu Çizelge K.II'den görülmektedir. Laboratuvara yapılan tanık deneylerden bu değişikliğin mevsimsel değişimelerden ziyade denysel hatalardan kaynaklandığı saptanmıştır.

Tüm istasyonlardan alınan yüzey su numuneleri aynı civa konsantrasyonlarına sahip bulunmaktadır. Bu gözlem iki durum dışında dip sular için de geçerlidir. 9 ve 15 no.lı istasyonlardan alınan numunelerin yüzey sonuçlarına göre az da olsa yüksek konsantrasyonlarda Hg içeriği saptanmıştır.

2. Deniz Suyunda Dulunan Demir, Çinko, Bakır, Kurşun ve Mangan Miktarları

Deniz su numunelerinde tayin edilen ağır metal miktarları, Çizelge K.III'de verilmiştir. Çizelgede verilen değerler, söz konusu metallerin hakiki miktarlarını göstermekten ziyade bulunan değerlerin metodun en aşağı duyarlık sınırının altında olduğu anlamına gelmektedir. Tüm bir yıl boyunca Akkuyu Körfezinden alınan numunelerde bulunabilen miktarlar Fe, Zn, Cu, Pb ve Mn için sırası ile 1.0, 2.5, 4.0, 2.0 ve 2.5 u g/litre (ppb) mertebesindedir. Bu nedenle Çizelge K.III'de analiz sayısı, zamanı yerine yalnızca her element için duyarlık sınırları verilmiştir. Numunelerde bulunabilen konsantrasyonlar bu sınır değerlerinin altındadır.

3. Sediment Numunelerindeki Ağır Metal Konsantrasyonları

Akkuyu Körfezinde 1, 2 ve 9 no.lı istasyonlardan alınan sediment numunelerinin içeriği demir, çinko, bakır, kurşun, mangan ve civa miktarları saptanmıştır. Dulunan değerler Çizelge K.IV'de verilmiştir. Akkuyu ve çevresini kirlenmemiş bir ortam

kabul etmek, civarda endüstri, büyük yerleşim merkezleri, tarım faaliyetleri olmaması nedeni ile doğaldır. Bu nedenle Çizelge K.IV'de verilen değerler ait oldukları metaller için doğal seviyeler olarak kabul edilebilir.

İstasyon 1'den alınan sediment numunesinde yüksek demir konsantrasyonu olduğu saptanmıştır. Bu istasyonda elde edilen sediment çamur türündendir (% 15 çamur). Çamurlu sedimentlerin ağır metalleri aşırı oranda biriktirdikleri bilinen bir olgu olduğuna göre bu istasyonda aşırı demir bulunması beklenen bir durumdur.

Çizelge K.IV'de verilen kurşun ve bakır değerleri deneyin duyarlık sınırları altındaki konsantrasyonlara eşdeğerdir. Bu nedenle bu ağır metal belirli konumlardaki konsantrasyonlarının çizelgede verilen konsantrasyonlardan küçük olduğu kesindir.

Civa için yaz ve güz değerleri bahar değerlerinden çok yüksektir. Yapılan tanık deneyler bu farklılığın mevsimsel değişikliklerden ziyade deney hatalarından olduğunu kanıtlamıştır. Muhtemelen bahar bulguları gerçek konsantrasyonları yansıtmaktadır.

II.C pH DEĞERLERİ

Akkuyu Körfezinde pH ölçümleri 15 istasyonda, her 6 metre derinlikte yapılmıştır. Ölçüm süresi Ağustos 1977 - Mayıs 1978 arasını kapsamakta olup, bu tarihler arasında beş set analitiksel sonuç elde edilmiş, elde edilen bulgular toplu halde Çizelge K.V'de verilmiştir. Her istasyon ve her derinlik için bu çizelgede verilen değerler zamana karşı grafiğe çizilmiş ve Şekil K.3.a. - K.3.i. arasındaki şekiller elde edilmiştir.

Çizelge K.V'de verilen değerlerin istatistiksel değerlendirilmesi sonucu ortalama pH değeri olarak 8.14 elde edilmiş olup bu değer üzerindeki hesaplanmış, standard sapma ± 0.14 pH birimidir. Bu sonuç ve %95 güvenlik sınırına göre elde edilen tüm sonuçlar geçerlidir. Bu durumun yanı sıra güvenlik sınırı %99 olarak alındığında yalnızca 8.05 - 8.20 arasında kalan değerler bir anlam taşımaktadır. Bu tartışmanın ışığı altında %99 güvenlik sınırı ilke olarak alındığında yalnızca üç pH değerinin sapma gösterdiği ve diğer tüm değerlerin deneysel hata sınırları içerisinde olduğu söylenebilir.

Şekil K.3.a. - K.3.1. arasındaki grafiklerin incelenmesi, Akkuyu Körfezindeki su kütlelerinde mevsime bağlı önemli bir pH değişmesi olmadığını ortaya çıkartmaktadır.

İstasyon 2, 3, 4, 5, 6 ve 7 sahilden başlıyan bir doğru üzerindedir (Şekil K.1'e bakınız). Aynı gözlem istasyon 9, 10, 11, 12, 13 ve 14 dizisi için de geçerlidir. Şekil K.4.a. - K.4.1. arasında kalan grafiklerde, Ağustos 1977 - Haziran 1978 arasında elde edilen bulgular değişik istasyonlarda değişik derinliklere göre grafiğe geçirilmiştir. Bu şekillerin incelenmesi, deneysel hata sınırları içerisinde pH'nın derinlikle değişmediğini göstermektedir.

Şekil K.5 yüzey suyunun (derinlik 0.5 m) tüm istasyonlar için mevsimsel değişimini belirtmektedir. Değişik istasyonlar için gözlenen yıllık en düşük ve en yüksek pH'lar Şekil K.6'da verilmiştir.

II.D ÇÖZÜNMÜŞ OKSİJEN BULGULARI

Akkuyu Körfezinden Ağustos 1977, Aralık 1977, Şubat 1978, Mayıs 1978 ve Haziran 1978'de alınan numunelerin analizi sonucu elde edilen oksijen bulguları litrede mililitre oksijen olarak (mlO_2/l) Çizelge K.VI'da verilmiştir. K.7.a. - K.7.j. arasındaki şekillerde ise her istasyonda, derinliğe göre çözünmüş oksijenin değişimi gösterilmiştir. Çizelge K.VI'dan görülebileceği gibi kış (Şubat) ve bahar (Mayıs) değerleri yaz (Haziran ve Ağustos) değerlerinden daha yüksektir. Bu gözlenen farklılık iki noktadan kaynaklanabilir. Bunlar deneysel hatalar veya mevsimsel parametrelerin çözünmüş oksijen üzerinde oluşturabileceği değişikliklerdir. Deneysel hataları asgari düzeye indirebilmek için çözünmüş oksijen tayinlerinin tümü tek bir analizci tarafından yapılmıştır. Metodun uygulanmasında saptanan standard sapma $\pm 0,07$ birimidir. Şekil K.VI'da verilen değerler arasındaki farklılıklar hesaplanan standard sapma değerinden çok fazladır.

Aynı mevsimde numune alınan tüm istasyonlar için yapılan deneylerde standard sapma tayini 6 metre derinlikten alınan numuneler kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge K.VII'de verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesinden, Mayıs ayı sonuçları hariç, diğer tüm sapmaların 0.01 - 0.20 birim arasında olduğu kolayca görülebilir. Bu gözlemin yanı sıra tek bir istasyonda, belirli bir derinlikte tüm mevsim sonuçları arasındaki sapma 1.00 olarak hesaplanmıştır. Bu değer Çizelge K.VII'de verilen ve deneysel sapmayı gösteren değerlerden en az beş kez daha büyüktür. Bu kısa tartışma ve deneysel bulgular Akkuyu Körfezi sularında çözünmüş oksijen miktarının mevsimlere bağlı olarak değiştigini kanıtlamaktadır. Çözünmüş oksijen miktarı körfezde kış ve bahar aylarında en yüksek ve yaz aylarında (Ağustos) en düşük düzeye ulaşmaktadır. Deniz ortamında gazların çözünürlüğünün sıcaklık ve tuzlulukta meydana gelen azalmaya orantılı olarak

arttığını bilinmesi, deneylerde elde edilen sonucun doğruluğunu göstermektedir. Çalışmanın diğer bölmelerinde takdim edilen sonuçlar sıcaklık ve tuzluluk parametrelerinin değerlerinin Ağustos ayında en yüksek ve Şubat ayında en düşük düzeye ulaştığını belirlemektedir (bu bulgular için Tuzluluk-Sıcaklık Döllümü'ne bakınız).

Çizelge K.VI'da verilen tüm oksijen değerleri oksijenin deniz suyundaki doygunluk oranına yakındır.

Tüm istasyonlar ve bütün derinlikler için oksijen değerleri zamana karşı grafiğe çizilmiş ve Şekil K.7.a. - Şekil K.7.j. arasındaki şekiller elde edilmiştir. Bu şekillerin incelenmesinden çözünmüş oksijen miktarının Şubat ayında en yüksek düzeye ulaştığı bir kez daha belirlenmiştir.

Tüm istasyonlar için yüzey sularındaki çözünmüş oksijen miktarlarının, değişik mevsimlere bağımlılığı Şekil K.8'de gösterilmiştir. Bu şemlin incelenmesi yüzey sularında çözünmüş oksijenin Ağustos'da en düşük, Şubat'ta en yüksek oranda olduğunu ve Ağustos, Aralık, Şubat ve Haziran ayları için düzgün bir dağılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Mayıs ayı için elde edilen sonuçlar düzgün dağılım göstermemektedir. 4, 5, 6, 7, 8 ve 14 no.11 istasyonlardan elde edilen sonuçlar diğerlerine göre düşüktür. Bu durum muhtemelen meteorolojik koşullara bağlı olabilir. 1, 2, 3, 9, 10, 11, 12, 13 ve 15 no.11 istasyonlarda çalışıldığından rüzgar hızının oldukça fazla (örneğin 5 mil) ve yüzey akıntılarının yüksek (örneğin 10 cm.san^{-1}) olduğu kayıt edilmiştir. Bunun yanı sıra diğer istasyonlarda yapılan çalışmalarda ise gerek rüzgar hızı ve gerekse akıntı hızları çok düşük idi.

Şekil K.4.a. - Şekil K.4.i.'de tüm istasyonlar için çözünmüş oksijen ve pH'nın derinliğe göre değişimi gösterilmiştir.

II.E TOPLAM ÇÖZÜNMÜŞ MADDE MİKTARI

Akkuyu Körfezinden alınan yüzey ve dip sularında bulunabilen toplam çözünmüş madde miktarları Çizelge K.VIII'de özetlenmiştir. Bu çizelgede verilen bulgular tüm istasyon ve mevsimleri kapsamaktadır. Çizelge K.VIII'de verilen değerler zamana karşı çizilmiş ve Şekil K.9.a. - Şekil K.9.g. arasında verilen grafikler elde edilmiştir. Gerek çizelge ve gerek şekillerin incelenmesi toplam çözünmüş madde miktarının kış periyodunda en yüksek oranlara eriştiğini göstermektedir.

II.F TOPLAM SUSPANSİYON MİKTARI

Daha önce anlatılan yöntem ile saptanan ve gözenek açıklığı 0,45 u'den büyük süzgeç üzerinde kalan madde miktarı Çizelge K.IX'da verilmiştir. Tüm istasyonlarda numuneler yüzey (0,5 m derinlik) ve tabandan 3 metre yükseklikten alınmıştır. Elde edilen sonuçların tartışılması olakak dışıdır. Büyük bir ihtimal ile koy sularında bulunabilen suspansiyon madde miktarı doğrudan doğruya atmosferik olaylara bağlıdır.

REFERANSLAR

1. Bernas, B., "A New Method for Decomposition and Comprehensive Analysis of Silicates by Atomic Absorption Spectrophotometry", Anal. Chem., 40, p.1682 (1968).
2. Tunçel, G., "Biogeochemistry of Mercury-Development of Analytical Methods", M.Sc. Thesis, M.E.T.U. Marine Science Department, (1978).
3. Brooks, R., Presley, B.J., and Kaplan, I.R., "APCD - MIBK Extraction System for the Determination of Trace Metals in Saline Waters by Atomic Absorption Spectrophotometry", Talanta, 14, p. 809, (1967).
4. Folk, R.L., "Petrology of Sedimentary Rocks", Texas Hemphills Book Store, Austin, pp.170,(1968).
5. Martin, D.F., "Marine Chemistry" Vol.I, pp.93, Marcel Dekker Inc., N.Y., (1972).
6. "Manual of Methods For Chemical Analysis of Water and Wastes", United States Environmental Protection Agency Edt. Crowe, R.E., and Ballinger, D.G., 2nd Ed., pp.266, Ohio (1973).

ÇİZELGE K.I.

SU SERTLİĞİ

(Kalsiyum ve Magnezyum İyon Konsantrasyonları)

| Numune Alma Periyodu | İstasyon No. | Derinlik (m) | (a) Ca (mg/l) | (b) Mg (mg/l) | (b) Ca * Mg (mg/l) |
|----------------------------|-----------------|-----------------|---------------------|---------------------|--------------------------|
| Yaz (Ağus. 1977) | 1 1 | 0.5 3 | 419 434 | 895 857 | 1314 1291 |
| Sonbahar (Kasım 1977) | 1 1 | 0.5 3 | 465±20 475±15 | 1340±40 1360±70 | 1805 1835 |
| Kış (Şubat 1978) | 1 1 | 0.5 3 | 624 606 | 1375 1488 | 1999 2094 |
| İlkbahar (May. 1978) | 1 1 | 0.5 3 | 560 560 | 1480 1480 | 2040 2040 |
| Yaz (Ağus. 1977) | 2 2 | 0.5 3 | 456 459 | 900 915 | 1365 1374 |
| Sonbahar (Kasım, 1977) | 2 2 | 0.5 3 | 475±30 470±20 | 1340±50 1350±30 | 1815 1820 |
| Kış (Şubat, 1978) | 2 2 | 0.5 3 | 624 628 | 1450 1523 | 2074 2151 |
| İlkbahar (May. 1978) | 2 2 | 0.5 3 | 550 550 | 1480 1470 | 2030 2020 |
| Yaz (Ağus. 1977) | 7 7 | 0.5 36 | 488 474 | 893 850 | 1381 1324 |
| Sonbahar (Kas. 1977) | 7 7 | 0.5 36 | 475±35 475±35 | 1350±40 1370±40 | 1825 1845 |
| Kış (Şubat, 1978) | 7 7 | 0.5 36 | 616 628 | 1375 1469 | 1991 2097 |
| İlkbahar (Mayıs, 1978) | 7 7 | 0.5 36 | 550 550 | 1490 1480 | 2040 2030 |

(Çizelge K.I'e Devam)

| Numune Alma Periyodu | Istasyon No. | Derinlik (m) | (a) | (b) Ca (mg/l) | (b) Mg (mg/l) | Ca - Mg (mg/l) |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----|---------------------|---------------------|-------------------|
| Yaz (Ağus. 1977) | 8 | 0.5 | | 474 | 873 | 1347 |
| | 8 | 18 | | 453 | 875 | 1328 |
| Sonbahar (Kas. 1977) | 8 | 0.5 | | 480±15 | 1340±40 | 1820 |
| | 8 | 18 | | 475±20 | 1320±40 | 1795 |
| Kış (Şubat 1978) | 8 | 0.5 | | 600 | 1525 | 2125 |
| | 8 | 18 | | 610 | 1528 | 2138 |
| İlkbahar (Mayıs 1978) | 8 | 0.5 | | 530 | 1490 | 2020 |
| | 8 | 18 | | 530 | 1500 | 2030 |
| Yaz (Ağus. 1977) | 9 | 0.5 | | 450 | 880 | 1330 |
| | 9 | 4 | | 451 | 893 | 1344 |
| Sonbahar (Kasım 1977) | 9 | 0.5 | | 475±15 | 1340±30 | 1815 |
| | 9 | 4 | | 480±20 | 1350±40 | 1830 |
| Kış (Şubat 1978) | 9 | 0.5 | | 575 | 1438 | 2013 |
| | 9 | 4 | | 605 | 1458 | 2063 |
| İlkbahar (Mayıs 1978) | 9 | 0.5 | | 540 | 1480 | 2020 |
| | 9 | 4 | | 550 | 1480 | 2030 |
| Yaz (Ağustos 1977) | 15 | 0.5 | | 478 | 857 | 1335 |
| | 15 | 18 | | 485 | 890 | 1375 |
| Sonbahar (Kasım 1977) | 15 | 0.5 | | 485±20 | 1330±30 | 1815 |
| | 15 | 18 | | 480±30 | 1330±30 | 1810 |
| Kış (Şubat 1978) | 15 | 0.5 | | 616 | 1608 | 2224 |
| | 15 | 18 | | 597 | 1458 | 2055 |
| İlkbahar (Mayıs 1978) | 15 | 0.5 | | 520 | 1500 | 2020 |
| | 15 | 18 | | 520 | 1490 | 2010 |

(a) Yüzey suları 0.5 m. derinlikten alınmıştır.

(b) ± % standard sapmayı belirtir.

K.19

ÇİZELGE K.II

(a)
Deniz Suyunda Civa Dağılımı (ug/l)

| İstasyon No. | Derinlik (m) | Yaz (Ağustos, 1977) | Sonbahar (Kasım, 1977) | İlkbahar (Mayıs, 1978) |
|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | 0.5 | 0.024 | 0.007 | 0.009 |
| | 3 | 0.024 | 0.008 | 0.008 |
| 2 | 0.5 | 0.023 | 0.005 | 0.008 |
| | 3 | 0.027 | 0.007 | 0.008 |
| 7 | 0.5 | 0.017 | 0.006 | 0.007 |
| | 36 | 0.023 | 0.009 | 0.008 |
| 9 | 0.5 | 0.018 | 0.007 | 0.008 |
| | 4 | 0.012 | 0.012 | 0.010 |
| 15 | 0.5 | 0.132 | 0.007 | 0.007 |
| | 18 | 0.126 | 0.011 | 0.009 |

(a) Uygulanan analitik yöntemin yüzde (% σ) standart sapması 8'dir.

K.20

ÇİZELGE K.III

Deniz Suyunda Çözünmüş Eser Metal Sonuçları (ug/l).

| İstasyon No | Derinlik (m) | Fe | Zn | Cu | Pb | Mn |
|----------------|-----------------|----|----|----|----|----|
|----------------|-----------------|----|----|----|----|----|

| | | | | | | |
|---|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0.5 | ≤ 1.0 | ≤ 2.5 | ≤ 4.0 | ≤ 2.0 | ≤ 2.5 |
| | 3 | " | " | " | " | " |

| | | | | | | |
|---|-----|---|---|---|---|---|
| 2 | 0.5 | " | " | " | " | " |
| | 3 | " | " | " | " | " |

| | | | | | | |
|---|-----|---|---|---|---|---|
| 7 | 0.5 | " | " | " | " | " |
| | 36 | " | " | " | " | " |

| | | | | | | |
|---|-----|---|---|---|---|---|
| 9 | 0.5 | " | " | " | " | " |
| | 4 | " | " | " | " | " |

| | | | | | | |
|----|-----|---|---|---|---|---|
| 15 | 0.5 | " | " | " | " | " |
| | 18 | " | " | " | " | " |

K.21

ÇİZELGE K.IV

(a)
Akkuyu Koyu Sedimentlerinde Eser Metal Dağılımı (mg/kg)

| İstas- Yon No. | Derin- lik (m) | Metal | Yaz(1977) | Sonbahar (1977) | Kış(1978) | İlkbahar (1978) |
|----------------------|----------------------|-------|-----------|--------------------|-----------|--------------------|
| 1 | 5.0 | Fe | 5704 | 4681±65 | 3639 | 4800 |
| 2 | 5.5 | Fe | 3869 | 3316±53 | 2538 | 3324 |
| 9 | 5.0 | Fe | 3566 | 3315±23 | 202 | 2919 |
| 1 | 5.0 | Zn | 42.66 | 20.66±1.55 | 17.88 | 12.10 |
| 2 | 5.5 | Zn | 22.82 | 23.05±1.10 | 25.04 | 7.55 |
| 9 | 5.0 | Zn | 16.10 | 23.11±2.17 | 17.43 | 9.04 |
| 1 | 5.0 | Cu | ≤23 | ≤23 | ≤23 | ≤23 |
| 2 | 5.5 | Cu | ≤23 | ≤23 | ≤23 | ≤23 |
| 9 | 5.0 | Cu | ≤23 | ≤23 | ≤23 | ≤23 |
| 1 | 5.0 | Pb | ≤160 | ≤160 | ≤160 | ≤160 |
| 2 | 5.5 | Pb | ≤160 | ≤160 | ≤160 | ≤160 |
| 9 | 5.0 | Pb | ≤160 | ≤160 | ≤160 | ≤160 |
| 1 | 5.0 | Mn | 238.1 | 217.1±6.1 | 179.7 | 161.2 |
| 2 | 5.5 | Mn | 218.0 | 133.6±10.1 | 140.6 | 177.2 |
| 9 | 5.0 | Mn | 180.0 | 160.0±29.5 | 101.6 | 123.0 |
| 1 | 5.0 | Hg | 0.565 | 0.457 | - | 0.04 |
| 2 | 5.5 | Hg | 0.653 | 0.517 | - | 0.02 |
| 9 | 5.0 | Hg | 0.368 | 0.475 | - | 0.02 |

(a) Civa sonuçları yaşı ağırlık esasına, diğer metalller ise kuru ağırlık esasına göre verilmiştir.

K.22

ÇİZELGE K.V

Deniz Suyunda pH

| İstasyon No | Derinlik (m) | Yaz (Ağus.77) | Sonbahar (Ekim, 77) | Kış (Aralık, 77) | Kış (Şubat, 77) | İlkbahar (Mayıs, 78) |
|----------------|-----------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 1 | 0.5 | 8.13 | 8.14 | 8.18 | 8.16 | 8.16 |
| 1 | 3 | 8.13 | 8.15 | 8.16 | 8.15 | 8.17 |
| 2 | 0.5 | 8.13 | 8.13 | 8.17 | 8.09 | 8.14 |
| 2 | 3 | 8.13 | 8.13 | 8.16 | 8.11 | 8.17 |
| 3 | 0.5 | 8.13 | 8.16 | 8.17 | 8.05 | 8.17 |
| 3 | 3 | 8.13 | 8.13 | - | - | - |
| 3 | 6 | 8.14 | 8.16 | - | 8.12 | 8.17 |
| 3 | 9 | 8.15 | 8.16 | 8.16 | - | - |
| 3 | 12 | - | - | - | 8.12 | - |
| 4 | 0.5 | 8.10 | 8.16 | 8.17 | 8.08 | 8.13 |
| 4 | 3 | 8.14 | - | - | - | - |
| 4 | 6 | 8.14 | 8.15 | - | 8.11 | 8.13 |
| 4 | 9 | 8.14 | - | 8.13 | - | - |
| 4 | 12 | 8.15 | 8.16 | - | 8.12 | 8.16 |
| 4 | 15 | 8.14 | - | - | - | - |
| 4 | 18 | - | 8.15 | 8.17 | 8.11 | - |
| 5 | 0.5 | 8.14 | 8.16 | 8.16 | 8.16 | 8.13 |
| 5 | 3 | 8.14 | 8.16 | - | - | - |
| 5 | 6 | 8.15 | 8.16 | - | 8.16 | 8.14 |
| 5 | 9 | 8.14 | 8.16 | 8.16 | - | - |

K.23
(Çizelge K.V'e devam)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Yaz (Ağus.77) | Sonbahar (Ekim, 77) | Kış (Aralık, 77) | Kış (Şubat, 78) | İlkbahar (Mayıs, 78) |
|----------------|-----------------|------------------|------------------------|---------------------|--------------------|-------------------------|
| 5 | 12 | 8.15 | 8.16 | - | 8.16 | 8.15 |
| 5 | 15 | 8.15 | 8.16 | - | - | - |
| 5 | 18 | - | - | 8.12 | 8.17 | - |
| 6 | 0.5 | 8.15 | 8.15 | 8.13 | 8.17 | 8.13 |
| 6 | 3 | 8.15 | - | - | - | - |
| 6 | 6 | - | 8.16 | - | 8.17 | 8.15 |
| 6 | 9 | 8.14 | - | 8.14 | - | - |
| 6 | 12 | - | 8.15 | - | 8.18 | 8.15 |
| 6 | 15 | 8.15 | - | - | - | - |
| 6 | 18 | 8.15 | 8.16 | 8.16 | 8.18 | 8.17 |
| 6 | 24 | 8.14 | 8.15 | - | 8.17 | - |
| 7 | 0.5 | 8.14 | 8.16 | 8.17 | 8.16 | 8.13 |
| 7 | 3 | 8.15 | - | - | - | - |
| 7 | 6 | 8.14 | 8.16 | - | 8.16 | 8.14 |
| 7 | 12 | 8.14 | 8.16 | 8.16 | 8.16 | 8.15 |
| 7 | 18 | 8.15 | 8.16 | 8.17 | 8.17 | 8.15 |
| 7 | 24 | 8.15 | 8.16 | - | 8.16 | 8.17 |
| 7 | 30 | 8.13 | 8.16 | 8.17 | 8.17 | 8.18 |
| 7 | 36 | 8.14 | 8.16 | - | - | 8.18 |

K.24

(Çizelge K.V'e devam)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Yaz (Ağus.77) | Sonbahar (Ekim, 77) | Kış (Aralık, 77) | Kış (Şubat, 78) | İlkbahar (Mayıs, 78) |
|----------------|-----------------|------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 8 | 0.5 | 8.14 | 8.15 | 8.18 | 8.12 | 8.14 |
| 8 | 3 | - | - | - | - | - |
| 8 | 6 | 8.14 | 8.15 | - | 8.11 | 8.15 |
| 8 | 12 | 8.11 | 8.16 | 8.19 | 8.11 | 8.17 |
| 8 | 18 | - | 8.16 | 8.18 | 8.13 | 8.16 |
| 9 | 0.5 | 8.13 | 8.14 | 9.10 | 8.10 | 8.16 |
| 9 | 2 | - | 8.18 | - | - | - |
| 9 | 3 | - | - | - | - | - |
| 9 | 5 | 8.12 | 8.15 | - | - | 8.16 |
| 9 | 6 | - | - | 8.10 | 8.11 | - |
| 10 | 0.5 | 8.11 | 8.15 | 8.12 | 8.12 | 8.16 |
| 10 | 2 | - | - | - | - | - |
| 10 | 3 | - | 8.15 | - | - | - |
| 10 | 5 | 8.13 | - | - | 8.13 | 8.17 |
| 10 | 6 | - | - | 8.14 | - | - |
| 11 | 0.5 | 8.14 | 8.15 | 8.21 | 8.10 | 8.15 |
| 11 | 6 | 8.15 | 8.15 | - | 8.11 | 8.17 |
| 11 | 12 | 8.15 | 8.15 | 8.18 | 8.11 | 8.18 |
| 11 | 18 | 8.15 | 8.14 | 8.16 | 8.13 | - |

K.25

(Çizelge K.V'e devam)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Yaz (Ağus. 77) | Sonbahar (Ekim, 77) | Kış (Aralık, 77) | Kış (Şubat, 78) | İlkbahar (Mayıs, 78) |
|----------------|-----------------|-------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 12 | 0.5 | 8.13 | 8.15 | 8.17 | 8.11 | 8.14 |
| 12 | 6 | 8.15 | 8.16 | - | 8.11 | 8.16 |
| 12 | 12 | 8.15 | 8.15 | 8.17 | 8.10 | 8.16 |
| 12 | 18 | 8.15 | 8.16 | 8.18 | 8.08 | 8.17 |
| 12 | 24 | 8.15 | 8.16 | - | 8.11 | 8.18 |
| 12 | 30 | - | 8.14 | 8.16 | 8.12 | - |
| 13 | 0.5 | 8.14 | 8.16 | - | 8.10 | 8.13 |
| 13 | 6 | 8.15 | 8.16 | - | 8.11 | 8.15 |
| 13 | 12 | 8.15 | 8.16 | - | 8.10 | 8.17 |
| 13 | 18 | 8.15 | 8.15 | 8.17 | 8.11 | 8.18 |
| 13 | 24 | 8.15 | 8.15 | - | 8.12 | 8.18 |
| 13 | 30 | 8.14 | 8.13 | 8.20 | 8.11 | 8.19 |
| 13 | 36 | 8.15 | 8.12 | - | 8.11 | 8.18 |
| 13 | 42 | 8.14 | - | 8.18 | - | - |
| 14 | 0.5 | 8.14 | 8.16 | | 8.07 | 8.15 |
| 14 | 6 | 8.13 | 8.15 | | 8.08 | 8.16 |
| 14 | 12 | 8.13 | 8.15 | | 8.09 | 8.16 |
| 14 | 18 | 8.14 | 8.15 | | 8.09 | 8.16 |
| 14 | 24 | 8.15 | 8.15 | | 8.10 | 8.16 |
| 14 | 30 | 8.13 | 8.15 | | 8.10 | 8.17 |
| 14 | 36 | 8.14 | 8.13 | | 8.09 | 8.17 |
| 14 | 42 | - | 8.13 | | 8.10 | - |
| 14 | 48 | - | - | | 8.10 | - |

K.26

(Çizelege K.V'e devam)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Yaz (Ağus. 77) | Sonbahar (Ekim, 77) | Kış (Aralık, 77) | Kış (Şubat, 78) | İlkbahar (Mayıs, 78) |
|----------------|-----------------|-------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|
| 15 | 0.5 | 8.01 | 8.16 | 8.13 | 8.15 | |
| 15 | 6 | 8.11 | 8.16 | 8.11 | 8.17 | |
| 15 | 12 | 8.09 | 8.16 | 8.11 | 8.18 | |
| 15 | 18 | 8.01 | 8.15 | 8.13 | 8.17 | |

K.27
 ÇİZELGE K.VI
 ÇÖZÜNMÜŞ OKSİJEN (ml O₂/l)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Ağustos 1977 | Aralık 1977 | Şubat 1978 | Mayıs 1978 | Haziran 1978 |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| 1 | 0.5 | 4.18 | 5.46 | 5.7 | 6.69 | 4.50 |
| 1 | 4 | - | 5.80 | 5.6 | 6.69 | 4.50 |
| 2 | 0.5 | 4.21 | 5.64 | 5.6 | 5.99 | 4.39 |
| 2 | 4 | 4.20 | 5.46 | 5.5 | 6.13 | 4.50 |
| 3 | 0.5 | 4.21 | 5.31 | 5.4 | 6.27 | 4.39 |
| 3 | 6 | 4.20 | 4.97 | 5.4 | 7.53 | 4.61 |
| 3 | 12 | 4.20 | 4.81 | 5.4 | 7.53 | - |
| 4 | 0.5 | 4.18 | 5.14 | 5.8 | 4.18 | 4.50 |
| 4 | 6 | 4.19 | 4.97 | 5.3 | 4.18 | 4.50 |
| 4 | 12 | 4.21 | 4.97 | 5.3 | 4.32 | 4.61 |
| 5 | 0.5 | 4.18 | 5.14 | 5.3 | 4.32 | 4.39 |
| 5 | 6.0 | 4.20 | - | 5.2 | 4.46 | 4.72 |
| 5 | 12 | 4.21 | 4.97 | 5.2 | 5.57 | 4.72 |
| 5. | 18 | 4.25 | 5.06 | 5.1 | - | 4.72 |
| 6 | 0.5 | 4.20 | 4.97 | 5.0 | 4.32 | 4.61 |
| 6 | 6 | 4.21 | - | 4.9 | 4.46 | 4.50 |
| 6 | 12 | 4.25 | 4.89 | 5.0 | 3.90 | 4.72 |
| 6 | 18 | 4.26 | 4.97 | 5.1 | 4.16 | 4.61 |
| 6 | 24 | 4.23 | 4.97 | 4.7 | - | 4.61 |

K.28
(Çizelege K.VI'ya devam)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Ağustos 1977 | Aralık 1977 | Şubat 1978 | Mayıs 1978 | Haziran 1978 |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| 7 | 0.5 | 4.16 | 5.06 | 5.5 | 4.74 | 4.39 |
| 7 | 6.0 | 4.20 | - | 5.2 | 4.32 | 4.17 |
| 7 | 12 | 4.24 | 4.97 | 5.1 | 3.90 | 4.61 |
| 7 | 18 | 4.23 | 4.97 | 5.1 | 5.43 | 4.72 |
| 7 | 24 | 4.25 | - | 5.0 | 5.29 | 4.72 |
| 7. | 30 | 4.27 | 4.97 | 5.0 | 5.15 | 4.72 |
| 7/a | 0.5 | | | 5.2 | | 4.61 |
| 7/a | 6.0 | | | 5.2 | | 4.50 |
| 7/a | 12 | | | 5.2 | | 4.50 |
| 7/a | 18 | | | 5.2 | | 4.17 |
| 7/a | 24 | | | 5.3 | | 3.95 |
| 7/a | 30 | | | 5.4 | | 4.61 |
| 7/a | 36 | | | 5.5 | | 4.61 |
| 7/a | 42 | | | 5.4 | | 4.94 |
| 8 | 0.5 | 4.12 | 5.14 | 5.9 | 4.32 | 4.39 |
| 8 | 6 | 4.21 | - | 5.5 | 4.76 | 4.39 |
| 8 | 12 | 4.22 | 4.97 | 5.4 | 4.46 | 4.39 |
| 8 | 18 | 4.28 | 4.97 | 5.4 | 4.46 | 4.50 |
| 9 | 0.5 | 4.16 | 4.31 | 5.5 | 5.59 | 4.39 |
| 9 | 3.0 | 4.16 | 5.14 | 5.7 | 5.99 | 4.61 |
| 10 | 0.5 | 4.14 | 5.14 | 5.6 | 6.27 | 4.28 |
| 10 | 3.0 | 4.14 | 5.14 | 5.5 | 6.69 | 4.61 |

K.29

(Çizelge K.VI'ya devam)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Ağustos 1977 | Aralık 1977 | Şubat 1978 | Mayıs 1978 | Haziran 1978 |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| 11 | 0.5 | 4.16 | 5.14 | 5.5 | 5.43 | 4.39 |
| 11 | 6.0 | 4.18 | 5.14 | 5.3 | 5.99 | 4.39 |
| 11 | 12.0 | 4.20 | 5.14 | 5.3 | 5.85 | 4.50 |
| 12 | 0.5 | 4.15 | 5.14 | 5.6 | 5.71 | |
| 12 | 6.0 | 4.21 | - | 5.2 | 5.71 | |
| 12 | 12.0 | 4.26 | 4.97 | 5.2 | 6.55 | |
| 12 | 18.0 | 4.24 | 5.14 | 5.3 | 6.69 | |
| 12 | 24.0 | 4.26 | 4.97 | 5.3 | 6.69 | |
| 13 | 0.5 | 4.18 | - | 5.5 | 5.71 | |
| 13 | 6.0 | 4.21 | - | 5.4 | 5.85 | |
| 13 | 12.0 | 4.25 | - | 5.3 | 5.57 | |
| 13 | 18.0 | 4.26 | 5.14 | 5.4 | 6.97 | |
| 13 | 24.0 | 4.26 | - | 5.4 | 6.27 | |
| 13 | 30.0 | 4.30 | 5.31 | 5.3 | 6.69 | |
| 13 | 36.0 | - | - | 5.2 | 6.55 | |
| 13 | 42.0 | - | 5.14 | 5.3 | - | |
| 14 | 0.5 | 4.19 | | 5.5 | 4.74 | 4.39 |
| 14 | 6.0 | 4.20 | | 5.5 | 6.12 | 4.61 |
| 14 | 12.0 | 4.21 | | 5.5 | 5.15 | 4.50 |
| 14 | 18.0 | 4.25 | | 5.4 | 5.71 | 4.61 |

K.30
(Çizelge K.VI'ya devam)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Ağustos 1977 | Aralık 1977 | Şubat 1978 | Mayıs 1978 | Haziran 1978 |
|----------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|
| 14 | 24.0 | 4.25 | | 5.4 | 4.46 | 4.61 |
| 14 | 30.0 | 4.26 | | 5.8 | 6.13 | 4.83 |
| 14 | 36.0 | - | | 5.4 | 5.57 | 4.83 |
| 14 | 42.0 | - | | 5.4 | - | 4.72 |
| 14/a | 0.5 | | | 5.0 | | 4.50 |
| 14/a | 6.0 | | | 5.1 | | 4.50 |
| 14/a | 12.0 | | | 5.3 | | 4.39 |
| 14/a | 18.0 | | | 4.9 | | 4.39 |
| 14/a | 24.0 | | | 5.5 | | 4.50 |
| 14/a | 30.0 | | | 5.4 | | 5.05 |
| 14/a | 36.0 | | | 5.4 | | 4.39 |
| 14/a | 42.0 | | | 5.4 | | 4.61 |
| 15 | 0.5 | 4.18 | | 5.4 | | 4.50 |
| 15 | 6.0 | 4.25 | | 5.3 | | 4.39 |
| 15 | 12.0 | 4.27 | | 5.3 | | 4.50 |
| 15 | 18.0 | 4.30 | | 5.2 | | 4.61 |

K.31
ÇİZELGE K.VII

Tüm İstasyonlardaki Çözünmüş Oksijen Değerlerinin
Standart Sapması ($S_{D.O.}$)

| Analiz Zamanı | Derinlik (m) | $S_{D.O.}$ |
|------------------|-----------------|------------|
| Ağustos, 77 | 0.5 | 0.03 |
| Aralık, 77 | 0.5 | 0.20 |
| | 6 | 0.17 |
| Şubat, 78 | 0.5 | 0.20 |
| | 6 | 0.20 |
| Mayıs, 78 | 0.5 | 0.93 |
| | 6 | 1.02 |
| | 18 | 1.08 |
| Haziran, 78 | 0.5 | 0.10 |
| | 6 | 0.08 |

K.32

ÇİZELGE K.VIII

Deniz Suyunda Toplam Çözünmüş Madde (g/l)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Ağustos, 77 | Ekim, 77 | Şubat, 78 | Mayıs, 78 | Haziran, 78 |
|----------------|-----------------|-------------|----------|-----------|-----------|-------------|
| 1 | 0.5 | 43.2 | 41.2 | 41.5 | 43.6 | 40.4 |
| | 3.0 | 44.2 | 43.3 | 41.8 | 44.4 | 42.3 |
| 2 | 0.5 | 44.6 | 42.0 | 47.3 | 41.3 | 42.1 |
| | 3.0 | 43.8 | 42.2 | 46.5 | 42.8 | 42.6 |
| 3 | 0.5 | 44.8 | 41.8 | 42.4 | 42.5 | 42.1 |
| | 9.0 | 44.7 | 41.7 | 47.2 | 42.2 | 42.6 |
| 4 | 0.5 | 43.3 | 42.1 | 42.8 | 41.6 | 43.0 |
| | 12.0 | 43.3 | 40.5 | 48.2 | 43.3 | 43.4 |
| 5 | 0.5 | 43.8 | 40.4 | 51.0 | 40.7 | 42.8 |
| | 12.0 | 43.9 | 40.9 | 48.0 | 41.9 | 42.4 |
| 6 | 0.5 | 44.5 | 42.2 | 56.8 | 43.9 | 42.4 |
| | 18.0 | 43.7 | 42.1 | 39.3 | 43.0 | 42.4 |
| 7 | 0.5 | 27.1 | 42.4 | 45.4 | 44.5 | 42.5 |
| | 36.0 | 43.4 | 40.0 | 50.5 | 43.3 | 42.3 |
| 7/a | 0.5 | - | - | 45.0 | - | 42.9 |
| | 36.0 | - | - | 46.8 | - | 43.2 |
| 8 | 0.5 | 43.5 | 42.3 | 44.3 | 43.2 | 42.7 |
| | 18.0 | 42.8 | 43.1 | 46.8 | 44.9 | 42.7 |

K.33
(Çizelge K. VIII'a devam)

| İstasyon No | Derinlik (m) | Ağustos, 77 | Ekim, 77 | Şubat, 78 | Mayıs, 78 | Haziran, 78 |
|----------------|-----------------|-------------|----------|-----------|-----------|-------------|
| 9 | 0.5 | 43.3 | 42.8 | 46.3 | 42.8 | 42.6 |
| | 3.0 | 42.3 | 42.5 | 56.3 | 43.8 | 42.3 |
| 10 | 0.5 | 43.5 | 34.7 | 43.7 | 41.2 | 42.2 |
| | 5.0 | 42.9 | 41.9 | 46.3 | 42.6 | 42.7 |
| 11 | 0.5 | 42.0 | 42.5 | 45.6 | 42.9 | 42.2 |
| | 12.0 | 42.5 | 41.4 | 45.7 | 43.1 | 43.1 |
| 12 | 0.5 | 43.4 | 43.5 | 46.0 | 43.2 | - |
| | 24.0 | 42.0 | 43.0 | 45.5 | 45.8 | - |
| 13 | 0.5 | 41.7 | 42.6 | 51.2 | 44.5 | - |
| | 36.0 | 41.7 | 34.6 | 44.5 | 43.0 | - |
| 14 | 0.5 | 42.4 | 43.2 | 40.0 | 44.8 | 43.5 |
| | 36.0 | 43.0 | 43.1 | 50.2 | 44.7 | 42.7 |
| 14/a | 0.5 | - | - | 44.8 | - | 42.6 |
| | 48.0 | - | - | 45.2 | - | 42.8 |
| 15 | 0.5 | 41.5 | 42.3 | 45.5 | 43.3 | 43.3 |
| | 15.0 | 41.9 | 42.6 | 49.8 | 42.4 | 42.3 |

K.34
ÇİZELGE K.IX

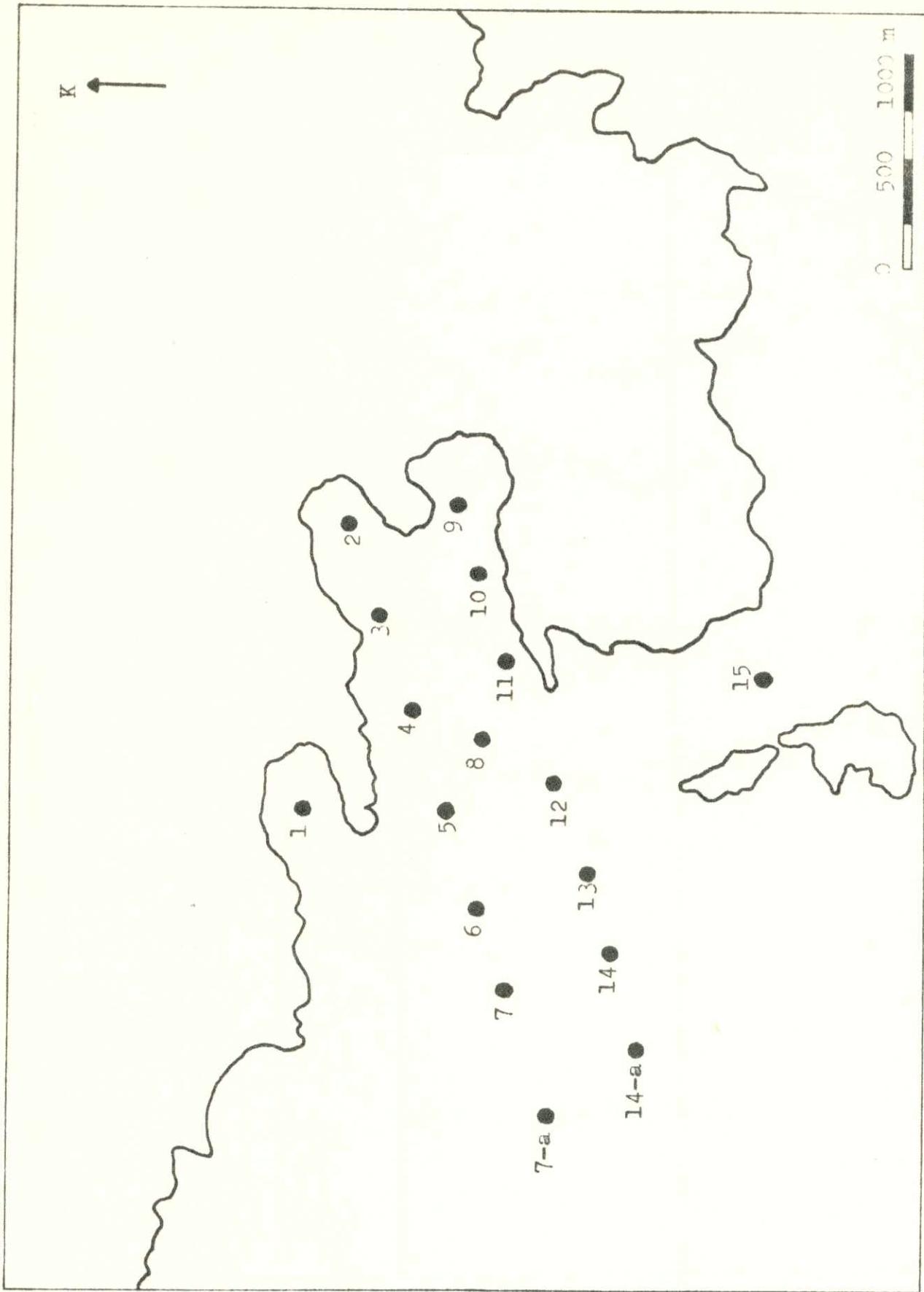
Deniz Suyunda Toplam Süspansiyon Madde (mg/l).

| İstasyon No | Derinlik (m) | Ağustos 1977 | Ekim 1977 | Şubat 1978 | Mayıs 1978 | Haziran 1978 |
|----------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| 1 | 0.5 | 7.3 | 1.8 | 1.8 | - | 17.7 |
| | 3.0 | 24.5 | 0.6 | 3.3 | - | 14.1 |
| 2 | 0.5 | 78.5 | 1.3 | 7.2 | - | 14.8 |
| | 3.0 | 80.8 | 1.8 | 0.9 | - | 16.5 |
| 3 | 0.5 | 62.1 | 6.5 | 3.7 | - | 15.1 |
| | 9.0 | 84.6 | 1.6 | 3.6 | - | 12.4 |
| 4 | 0.5 | 78.7 | 1.2 | 0.8 | 27.0 | 16.3 |
| | 12.0 | 49.7 | 1.3 | 1.5 | 4.0 | 12.9 |
| 5 | 0.5 | 67.8 | 1.0 | 1.1 | - | 14.9 |
| | 12.0 | 74.5 | 1.7 | 0.4 | - | 17.7 |
| 6 | 0.5 | 65.9 | 0.3 | 0.4 | - | 14.8 |
| | 18.0 | 69.0 | 6.6 | 3.0 | - | 14.3 |
| 7 | 0.5 | 61.7 | 3.7 | 1.8 | - | 14.8 |
| | 36.0 | - | 1.2 | 0.6 | - | 14.1 |
| 7/a | 0.5 | - | - | 1.4 | - | 15.3 |
| | 36.0 | - | - | 1.0 | - | 14.9 |
| 8 | 0.5 | 7.0 | 0.3 | 0.6 | - | 13.5 |
| | 18.0 | 2.1 | 1.0 | 3.1 | - | 20.0 |

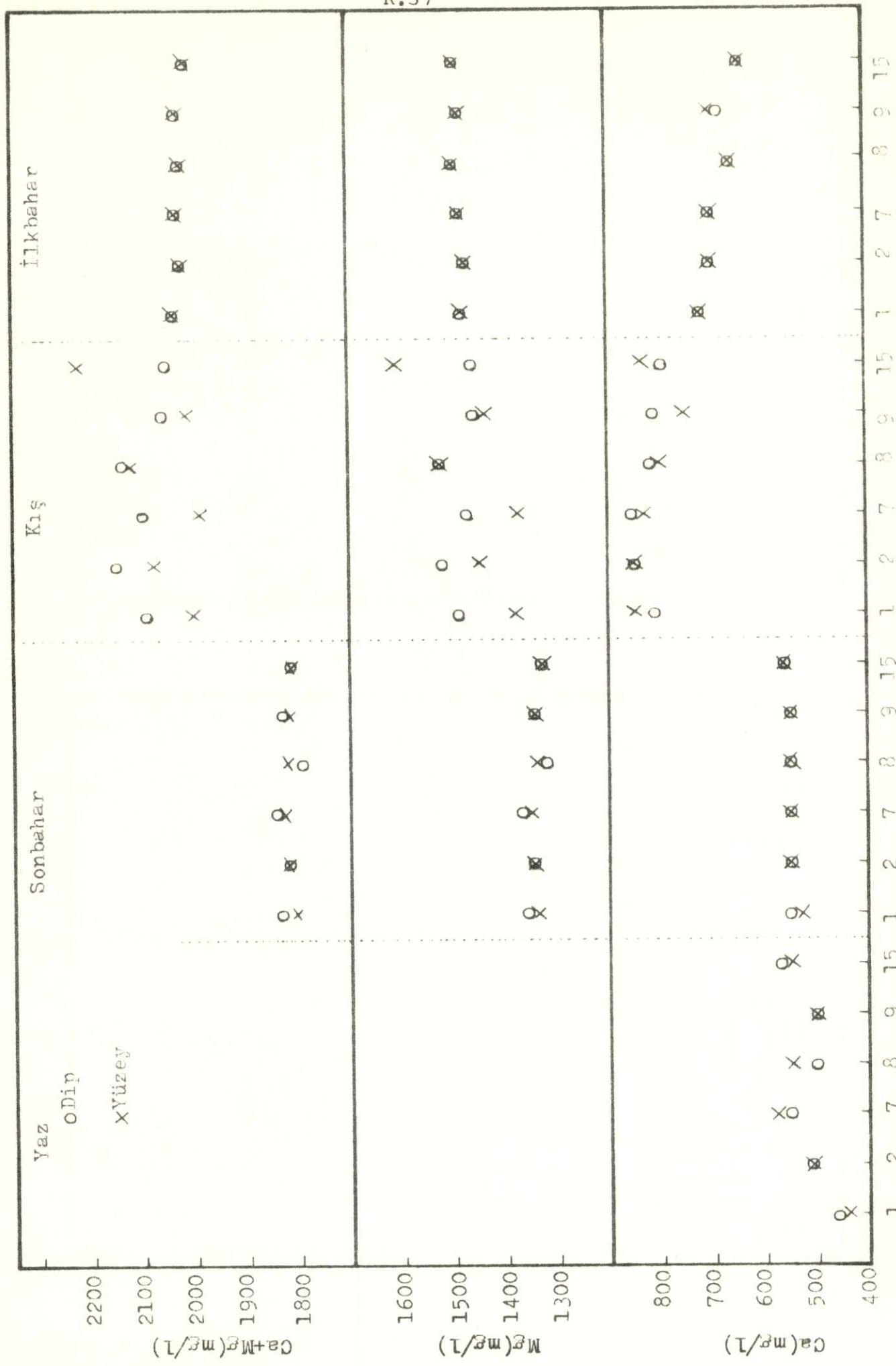
K.35

(Çizelege K.IX'a devam)

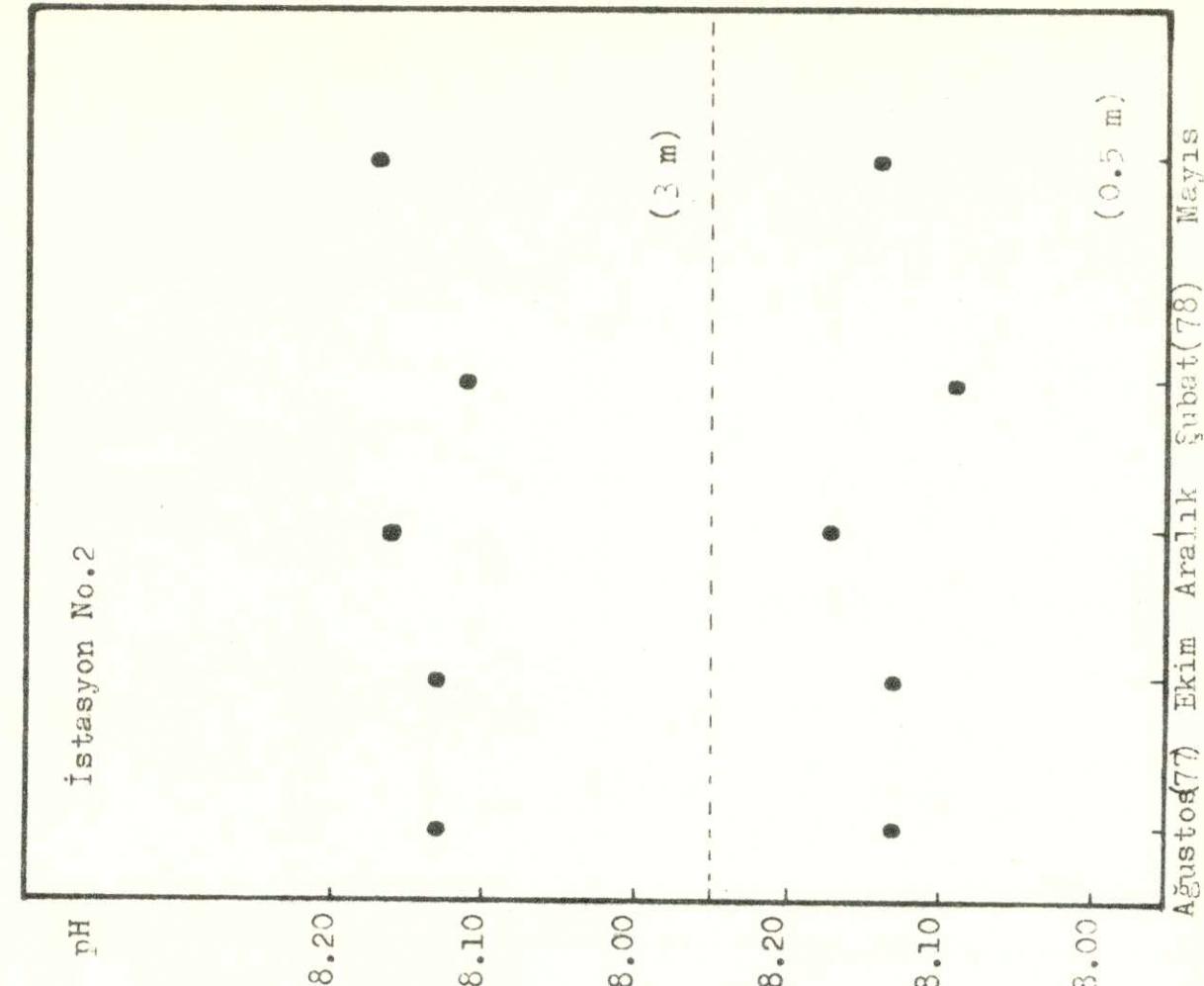
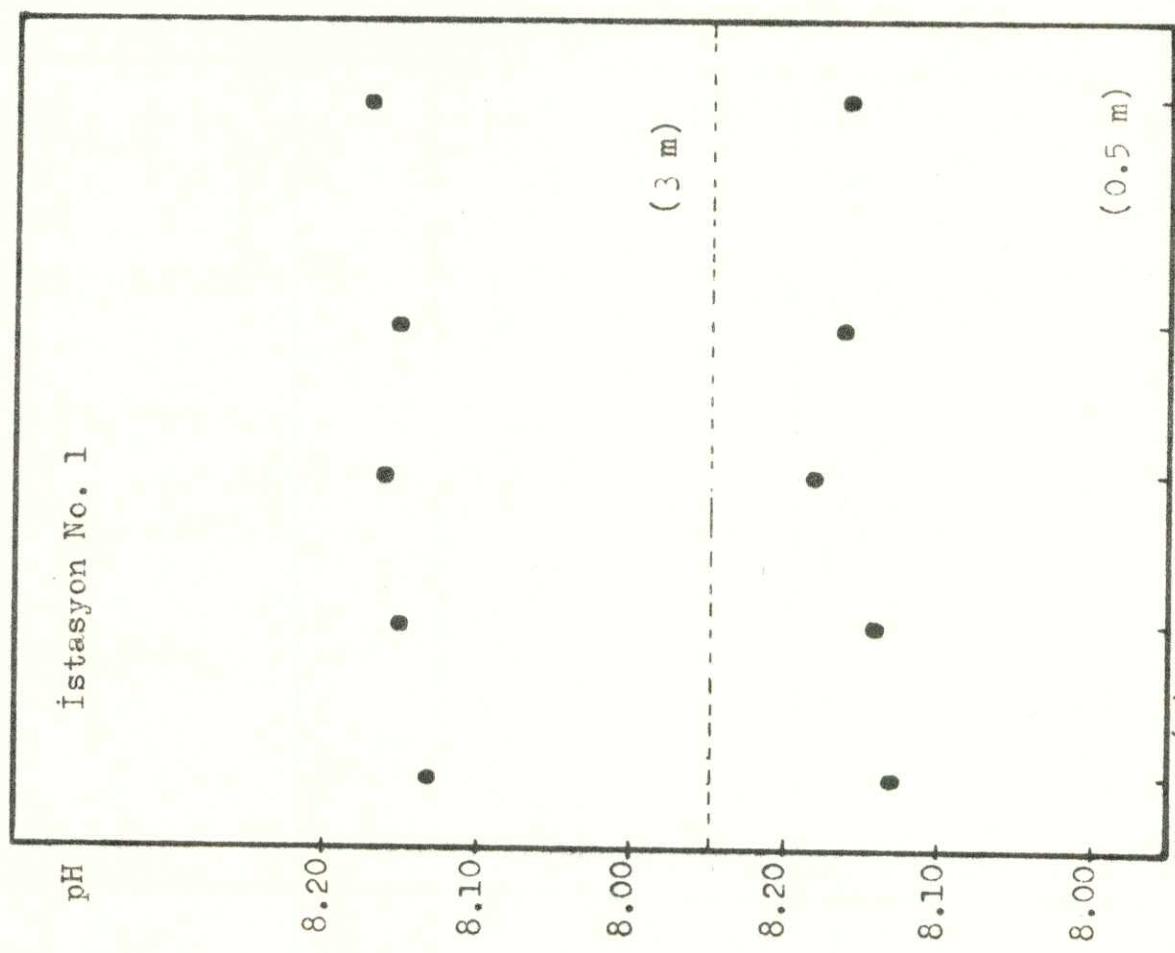
| İstasyon No | Derinlik (m) | Ağustos 1977 | Ekim 1977 | Şubat 1978 | Mayıs 1978 | Haziran 1978 |
|----------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| 9 | 0.5 | 7.5 | 0.9 | 1.4 | - | 16.8 |
| | 3.0 | 4.0 | 0.8 | 2.8 | - | 14.4 |
| 10 | 0.5 | 3.1 | 0.4 | 1.2 | - | 13.5 |
| | 5.0 | 1.5 | 0.8 | 2.0 | - | 13.6 |
| 11 | 0.5 | 1.5 | 1.8 | 1.6 | - | 15.7 |
| | 12.0 | 8.0 | 0.9 | 3.4 | - | 14.5 |
| 12 | 0.5 | 1.5 | 2.1 | 2.0 | - | - |
| | 24.0 | 3.1 | 1.7 | 1.3 | 4.0 | - |
| 13 | 0.5 | 65.4 | 1.0 | 1.1 | - | - |
| | 36.0 | 1.4 | 2.2 | 0.5 | - | - |
| 14 | 0.5 | 8.4 | 2.0 | 8.6 | 2.0 | 15.1 |
| | 36.0 | 2.3 | 2.0 | 1.1 | 4.0 | 18.9 |
| 14/a | 0.5 | - | - | 12.7 | - | 15.7 |
| | 43.0 | - | - | 1.0 | - | 12.0 |
| 15 | 0.5 | 2.1 | 1.0 | 0.1 | 2.0 | 21.1 |
| | 15.0 | 2.8 | 1.2 | 0.9 | - | 13.7 |



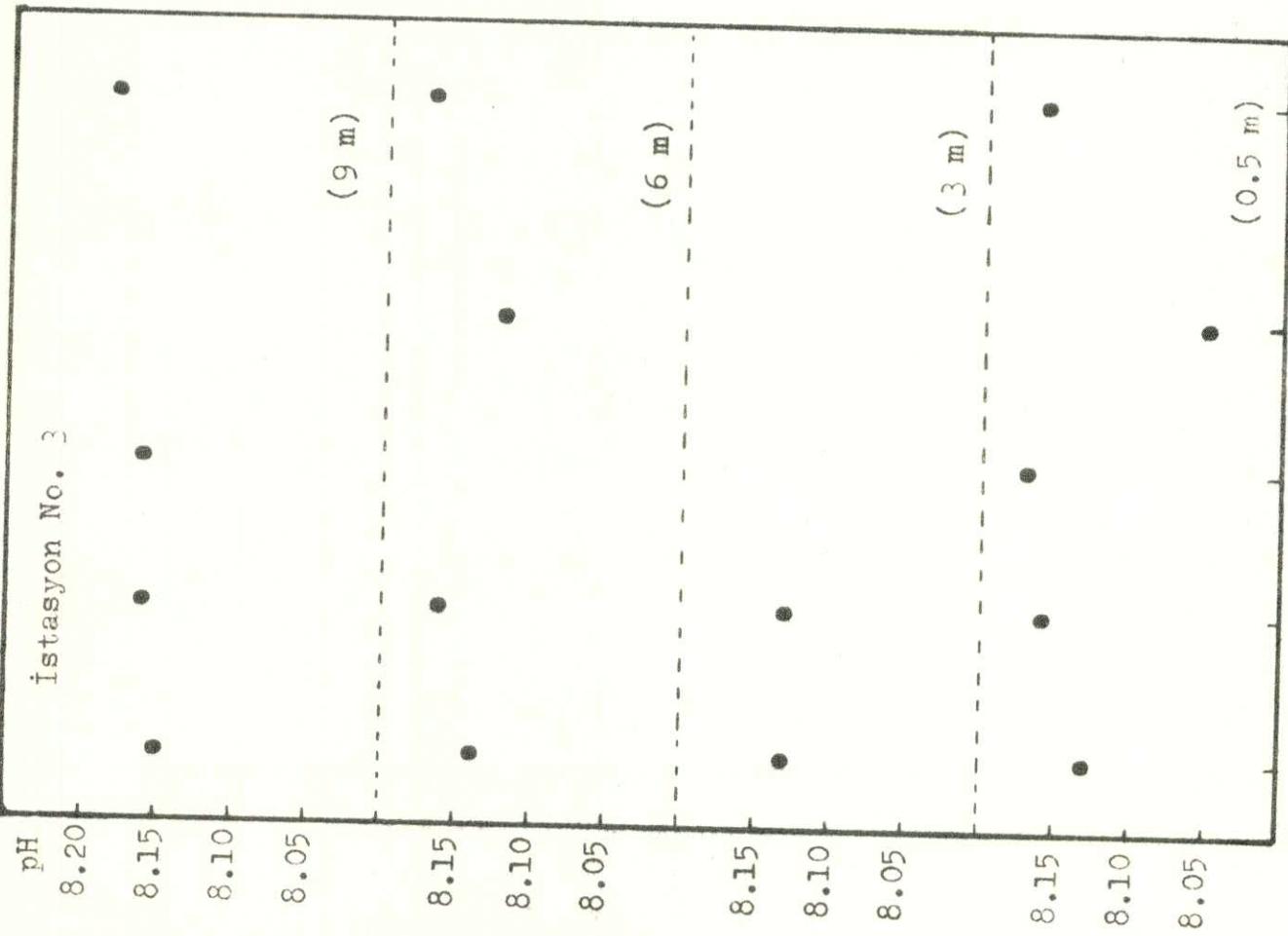
Sekil K.1. Akkuyu Körfezindeki araştırma istasyonları



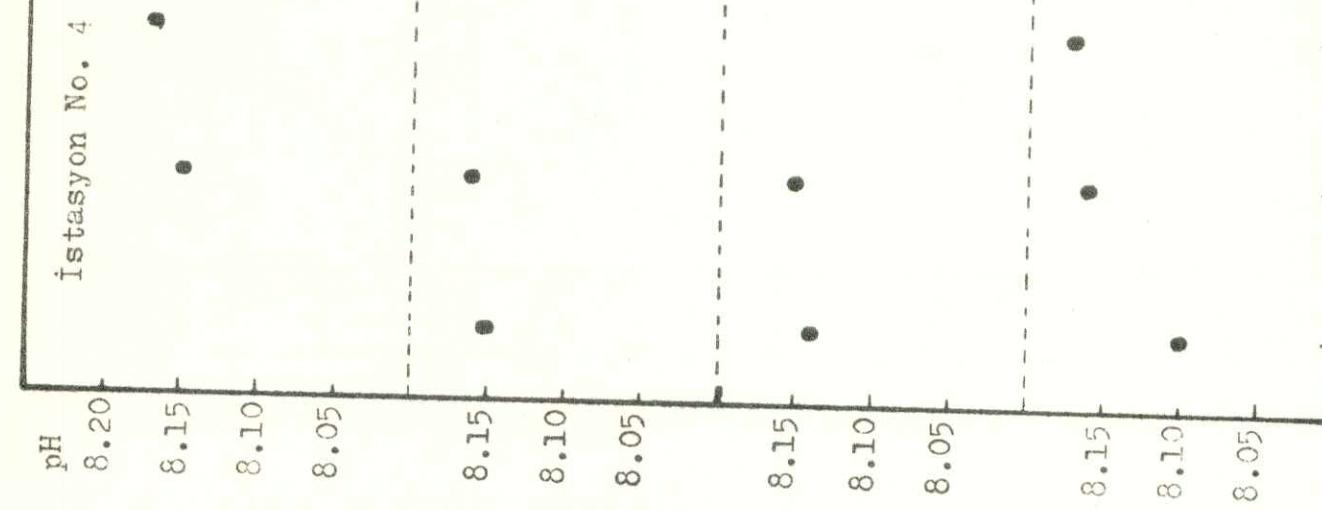
Şekil K.2. Geçitli istasyonlardaki deniz suyu sertliğinin mevsimsel değişimini. (İstasyon No.)



Sekil K.3.a. Deniz suyu pH'sının yıllık değişimi (parantez içindeki değerler numune derinliğini göstermektedir).

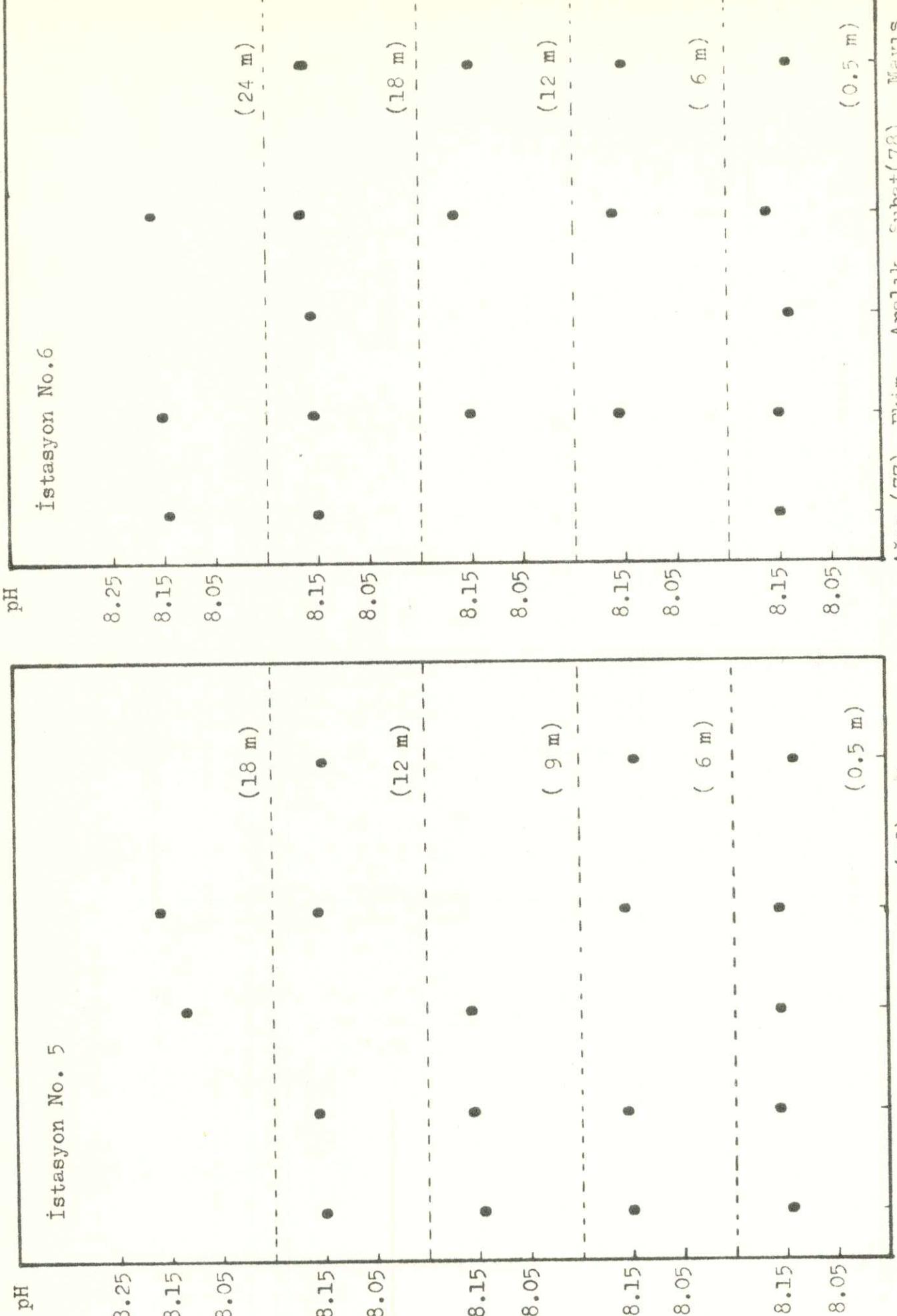


Ağus.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs
Şubat (78) Mayıs
Sekil K.3.b. Deniz Suyu pH'sının yıllık değişimi (parantez içindeki değerler numune derinliğini göstermektedir).

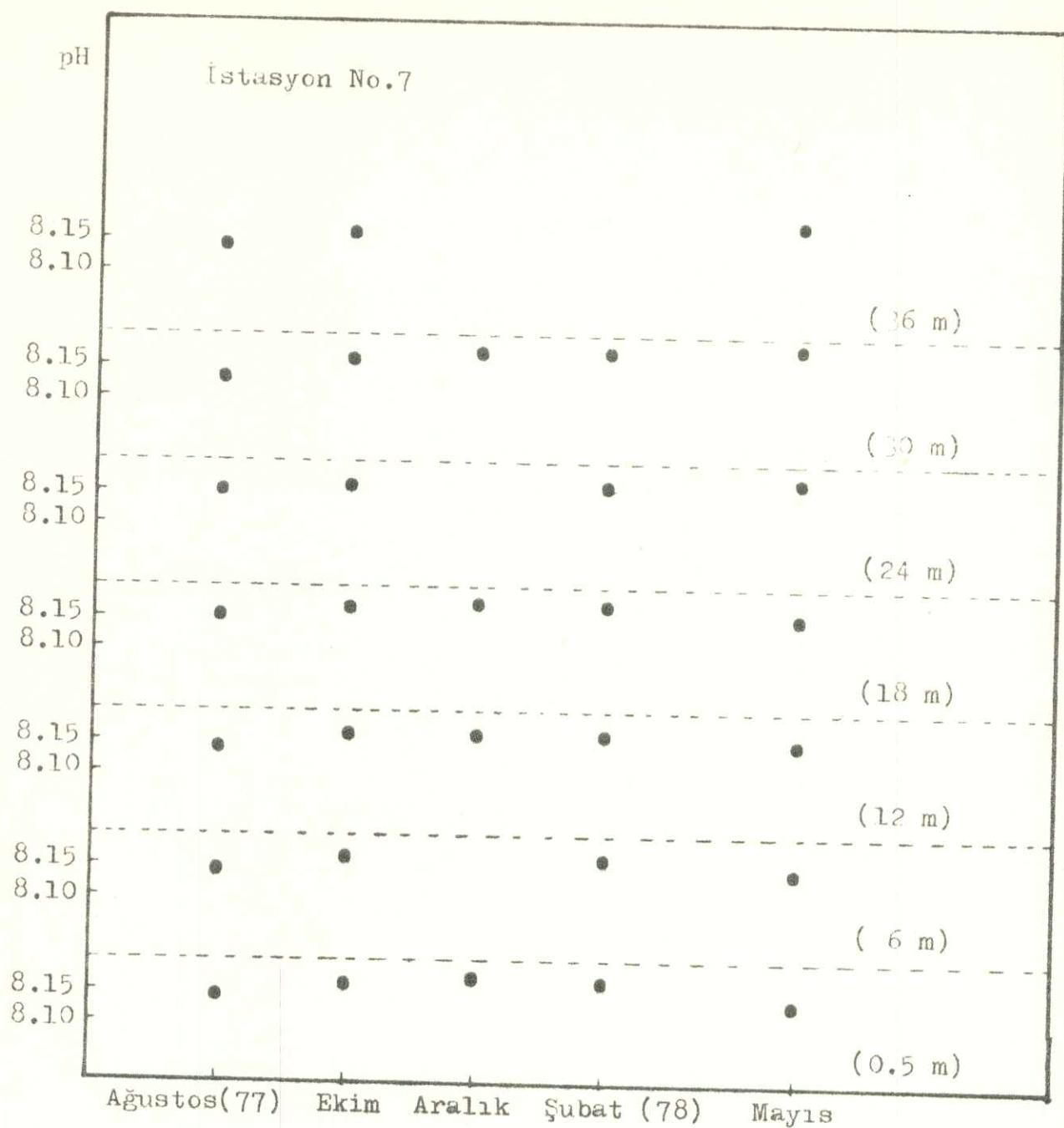


Ağus.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs
Şubat (78) Mayıs
Sekil K.3.b. Deniz Suyu pH'sının yıllık değişimi (parantez içindeki değerler numune derinliğini göstermektedir).

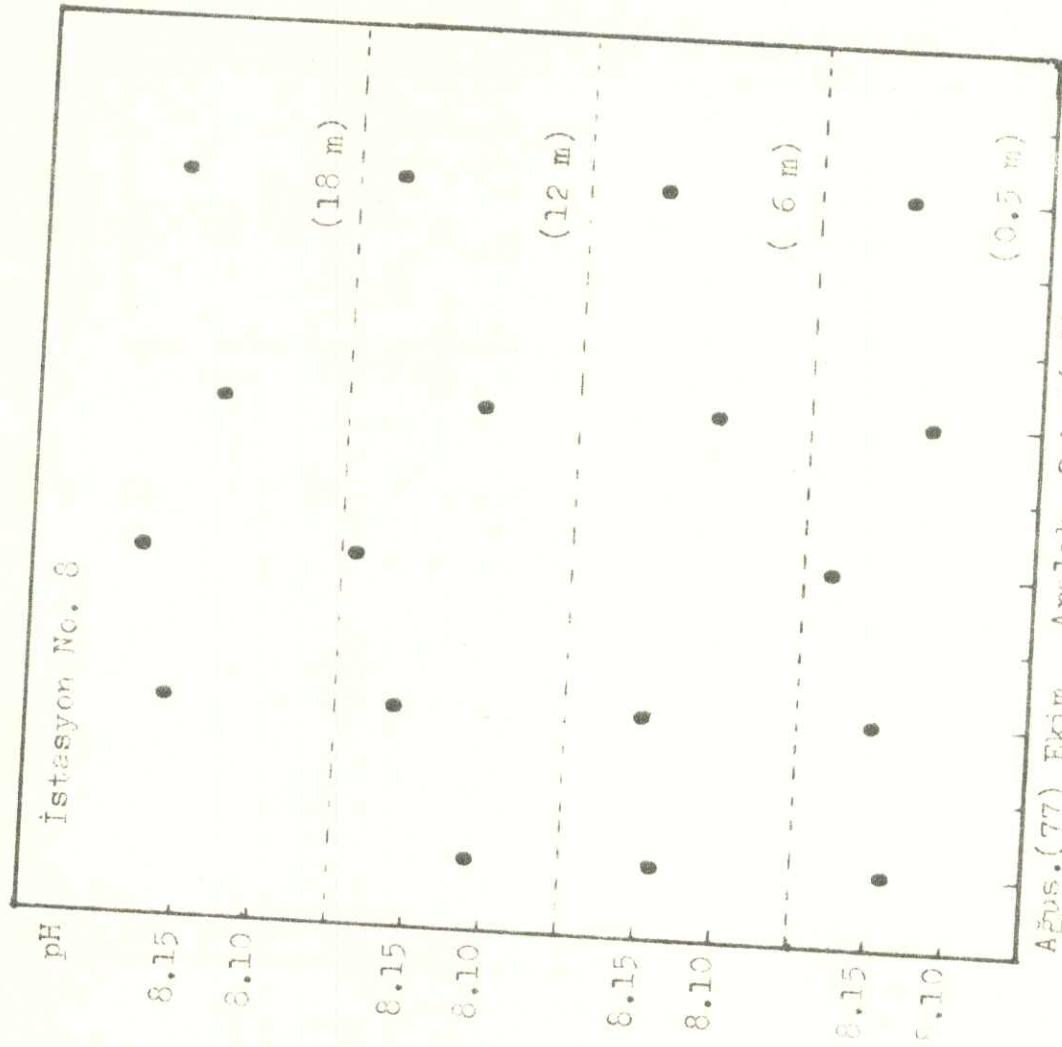
K.39



Ağus.(77) Ekim Aralık Subat(78) Mayıs
Ağus.(77) Ekim Aralık Subat(78) Mayıs
Sekil K.3.c. Deniz suyu pH'sının yıllık değişimini (parantez içindeki değerler in situ derinliğini göstermektedir).



Şekil K.3.d. Deniz suyu pH'sının yıllık değişimi (parantez içindeki değerler numune derinliğini göstermektedir).



pH İstasyon No. 6

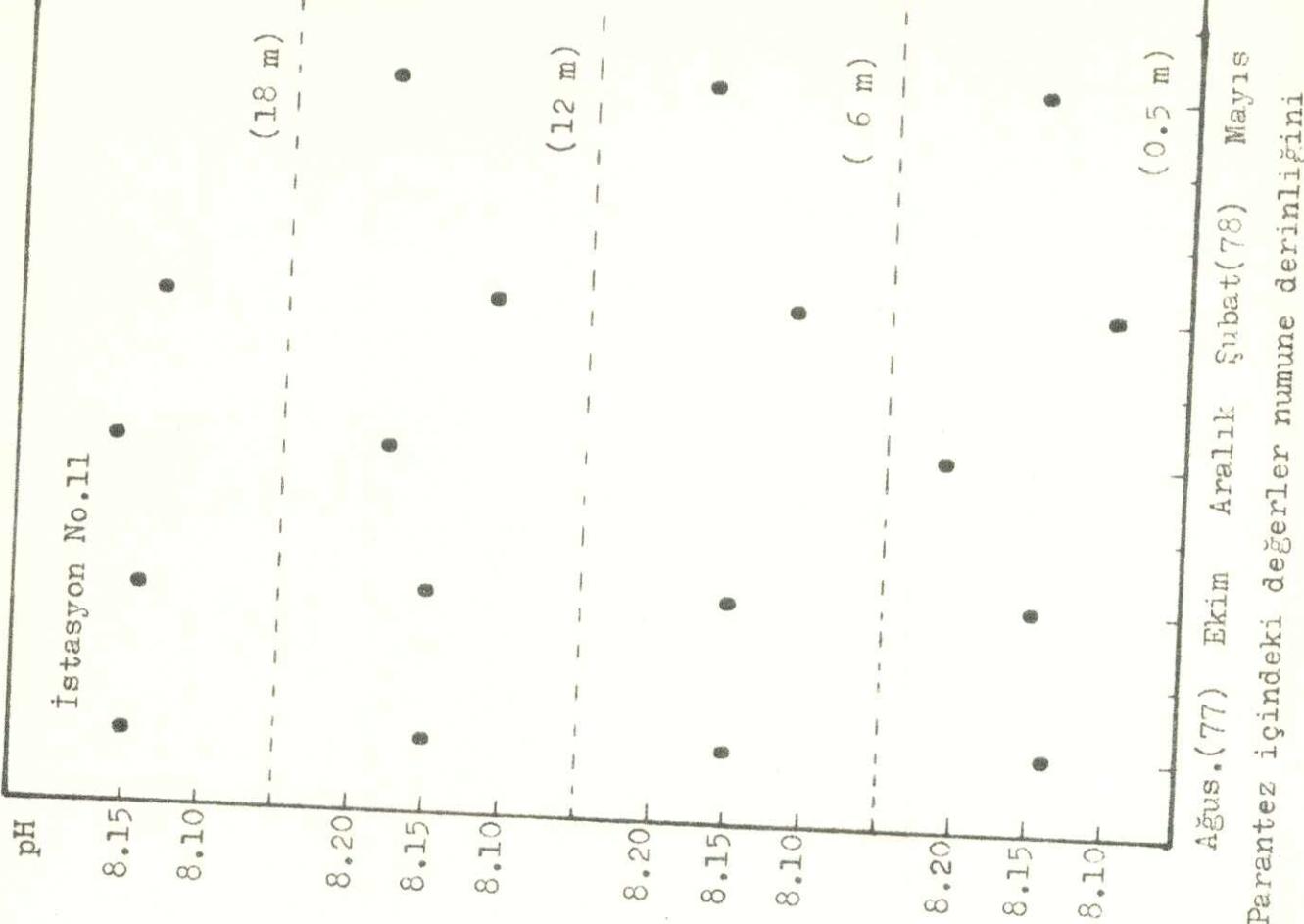
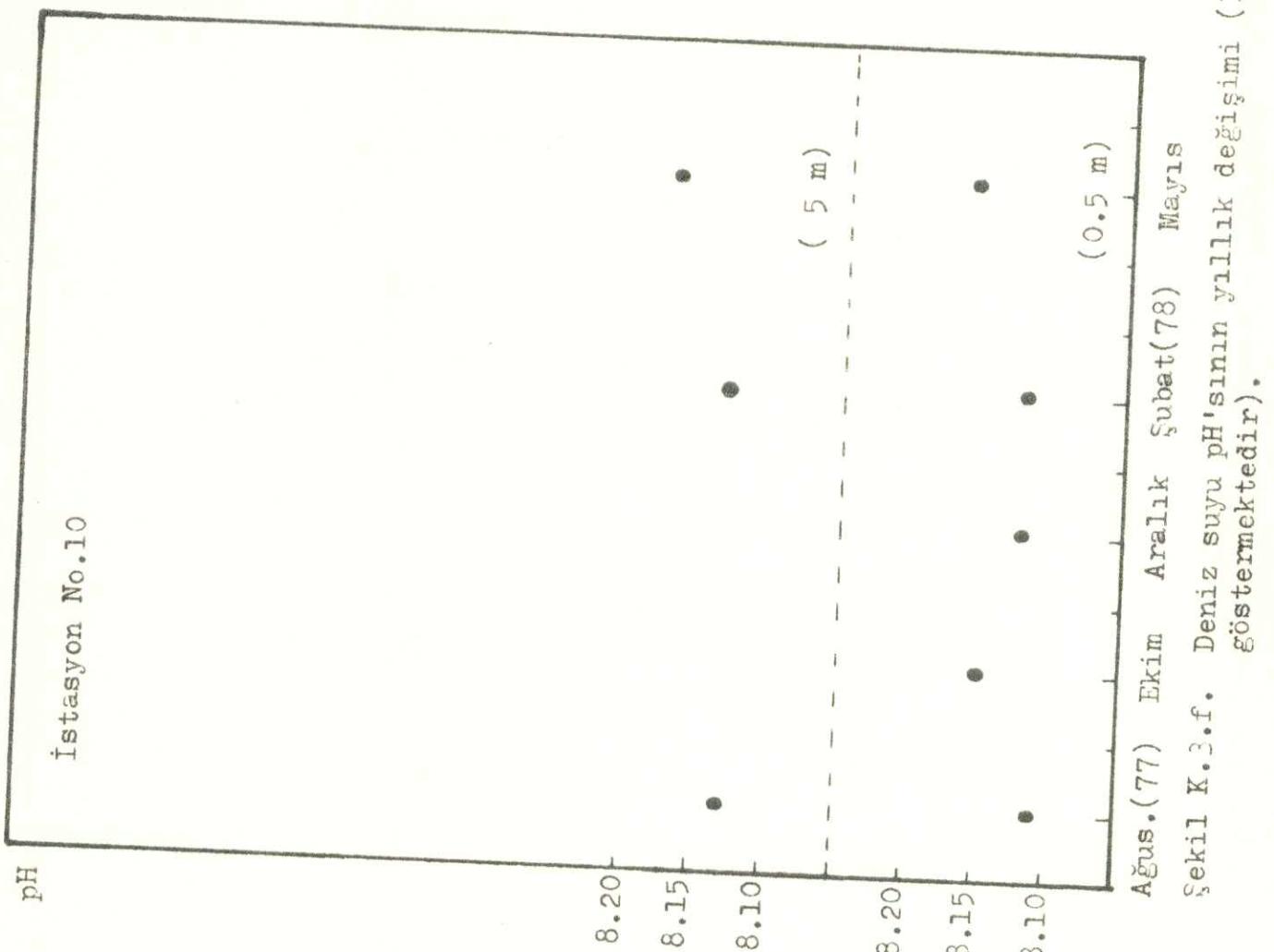
pH İstasyon No. 6

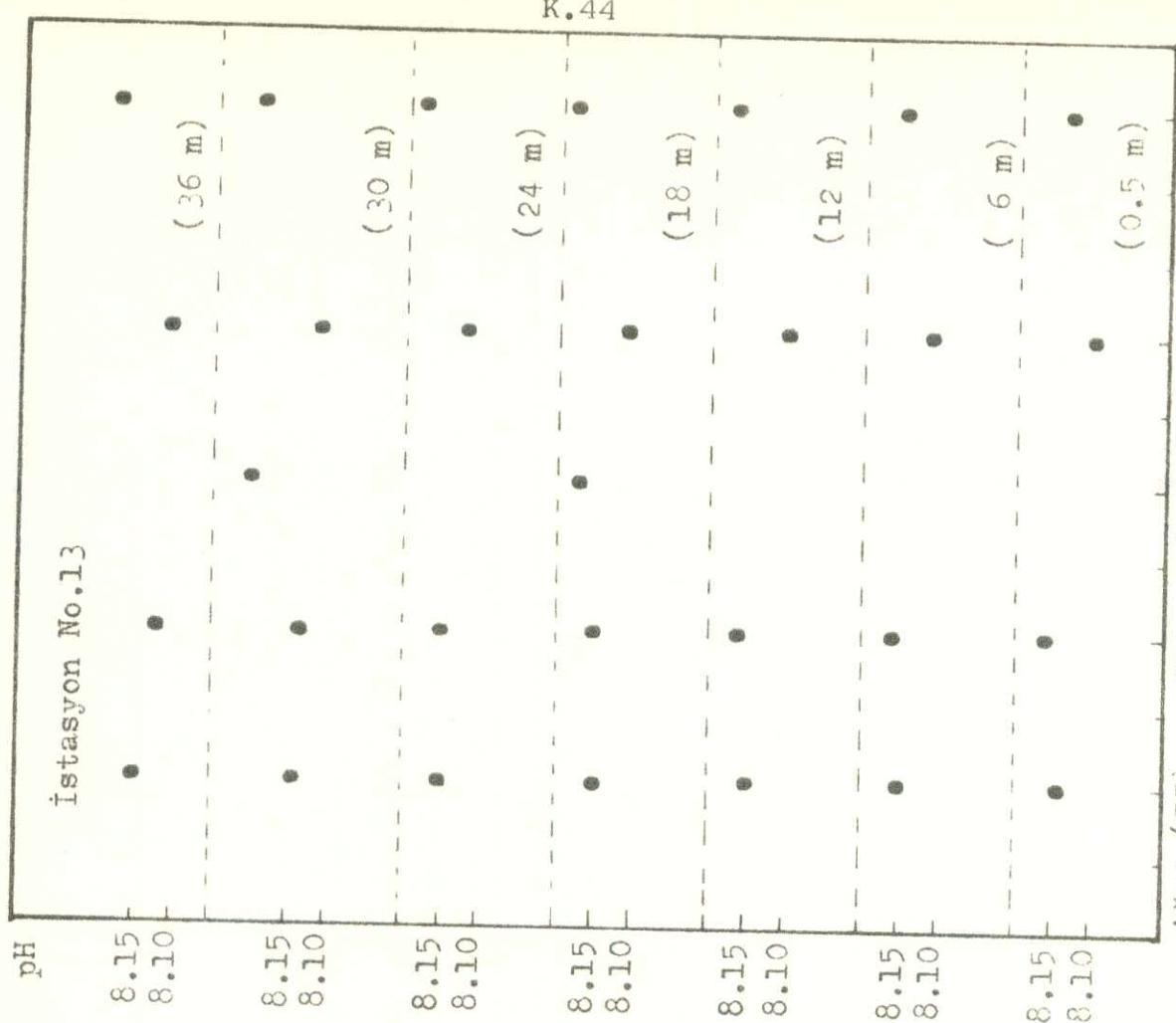
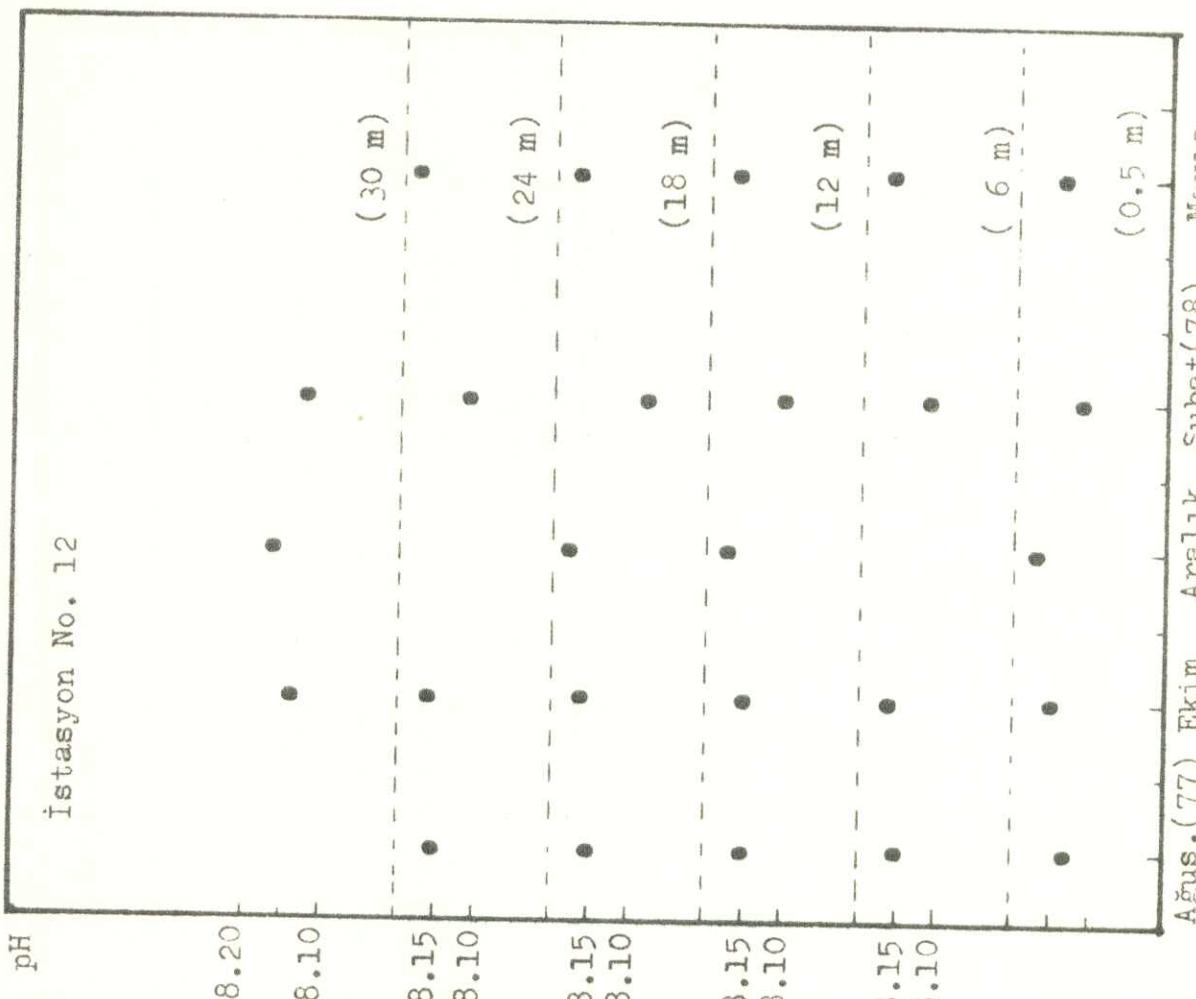
Ağust.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs

Sekil K. 6. Deniz suyu pH'sının yıllık değişimini (parantez içindeki değerler numune derinliğini göstermektedir).

Ağust.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs

K. 42





Sekil K.3.E. Deniz suyu pH'sinin yıllık değişimi (parantez içindeki değerler numune derinliğini göstermektedir).

Ağust.(77) Ekim Aralık Şubat(78)

Mayıs

Ağust.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs

Ağust.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs

Ağust.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs

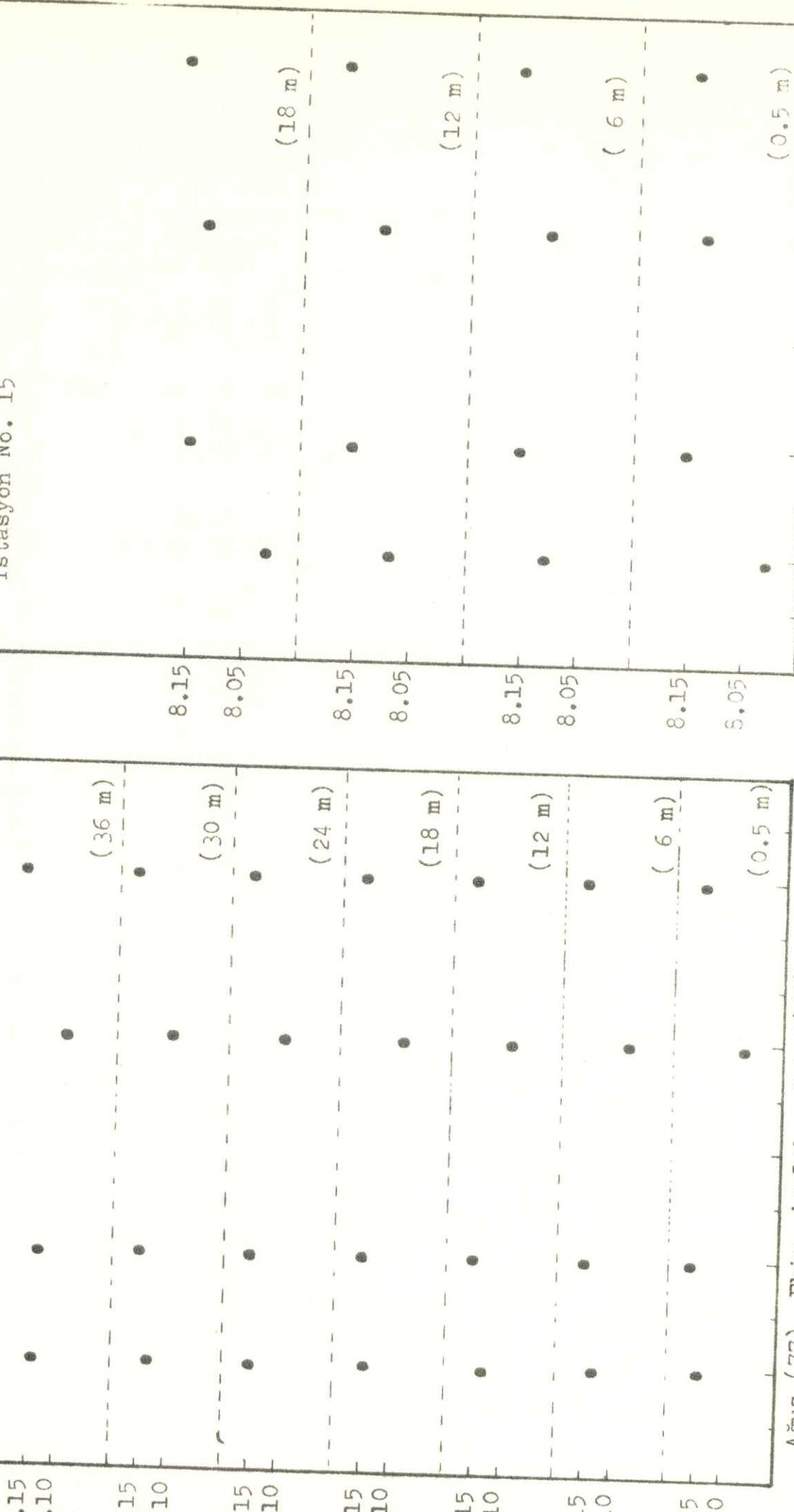
Ağust.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs

pH

pH

İstasyon No. 14

İstasyon No. 15

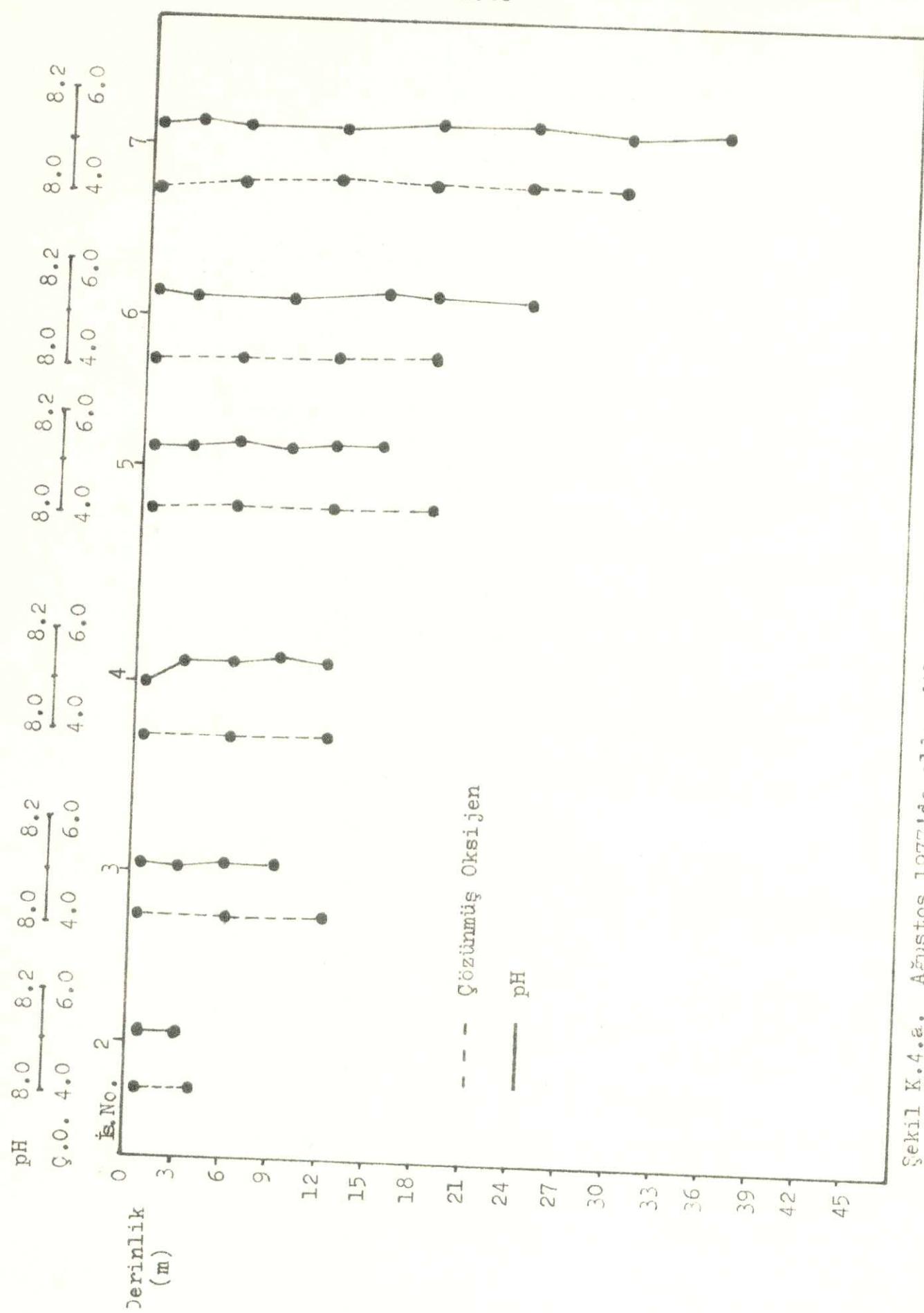


Ağust.(77) Ekim Aralık Şubat(78) Mayıs

Şubat(78) Nisan Mayıs (0.5 m)

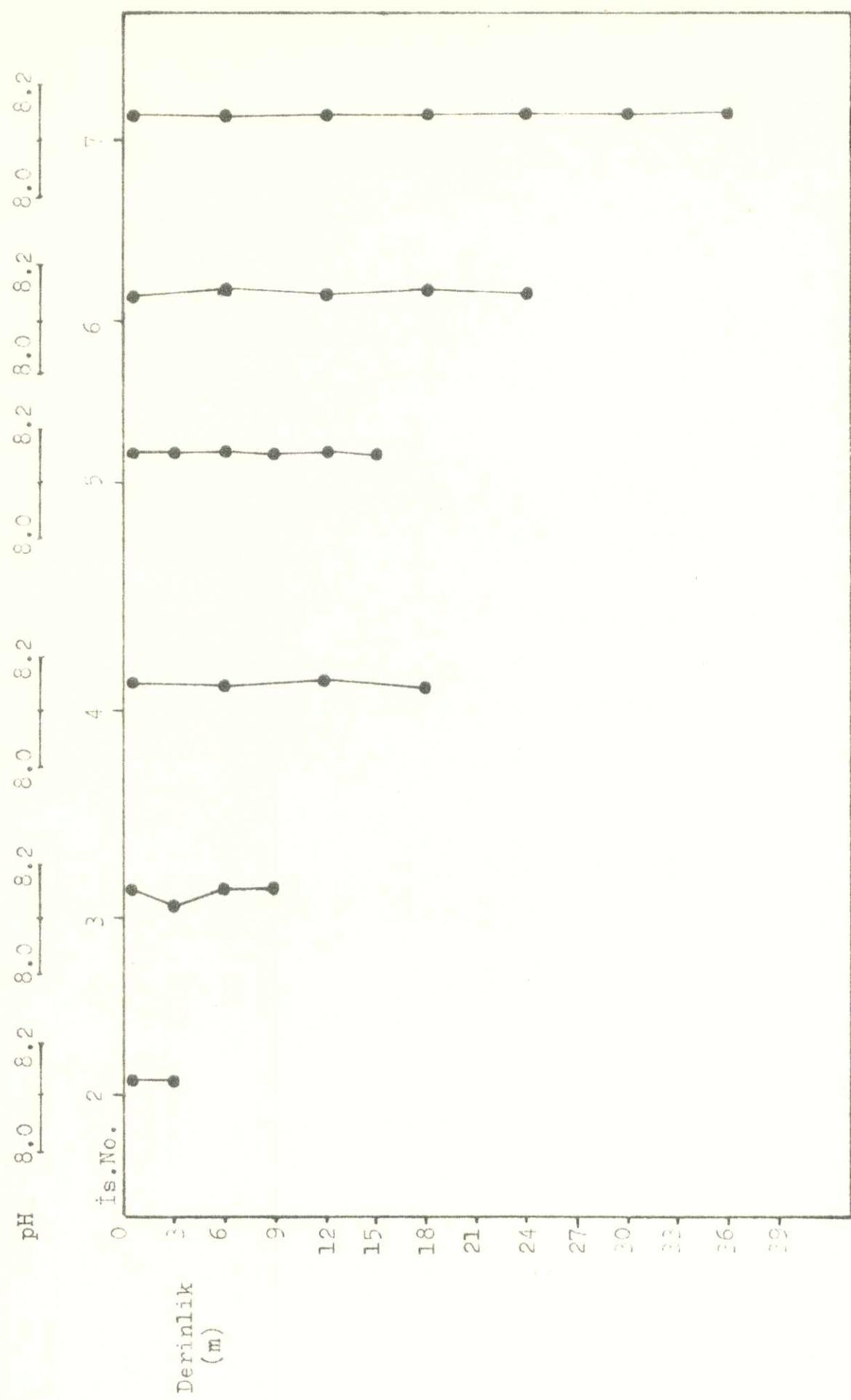
Şekil K.3.h. Deniz suyu pH'sının yıllık değişimi (parantez içerisindeki değerler numune derinliğini göstermektedir).

K.45

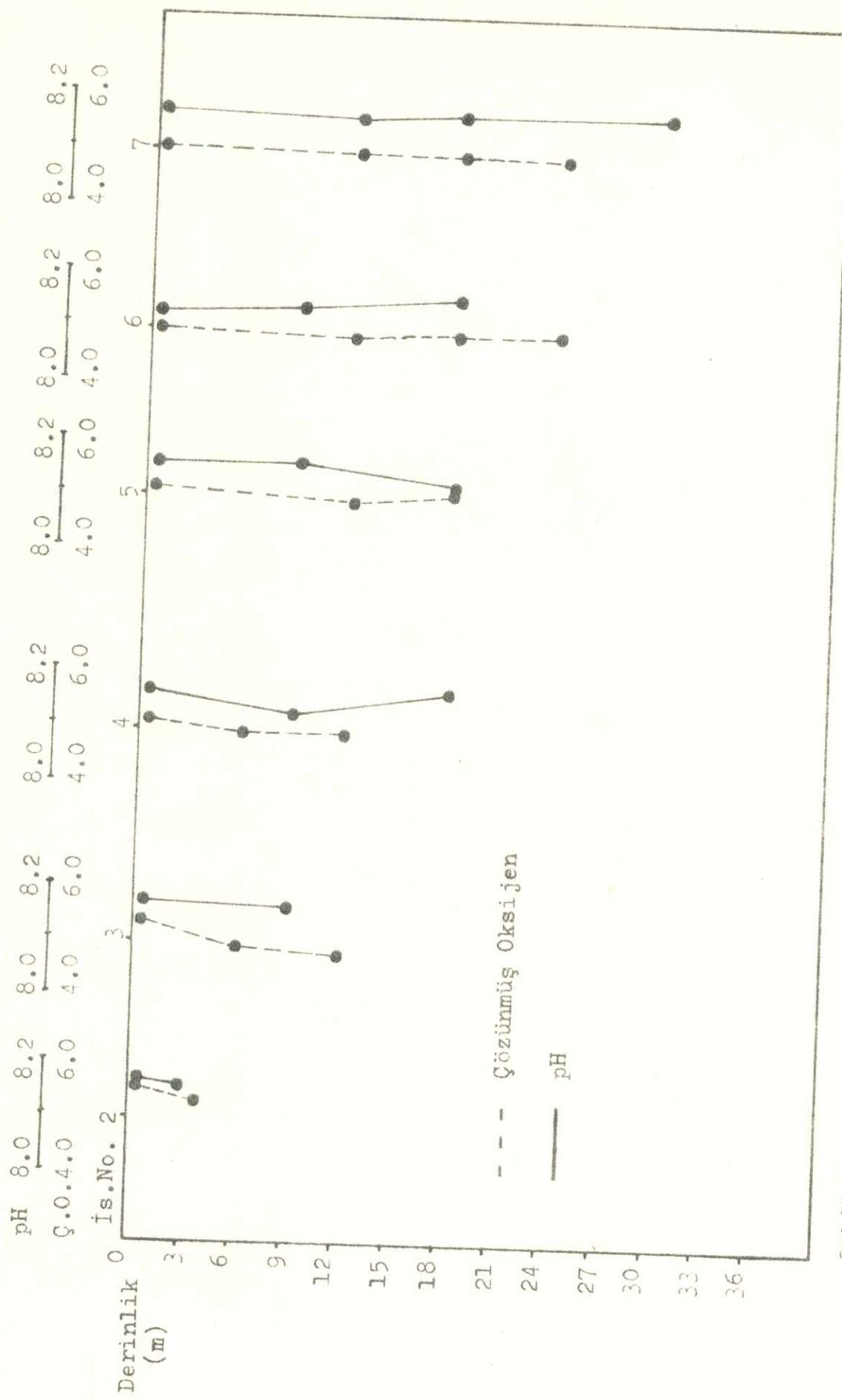


Sekil K.4.4. AĞUSTOS 1977'de elde edilen şH ve gözünmüş oksijen profilleri.

K.47

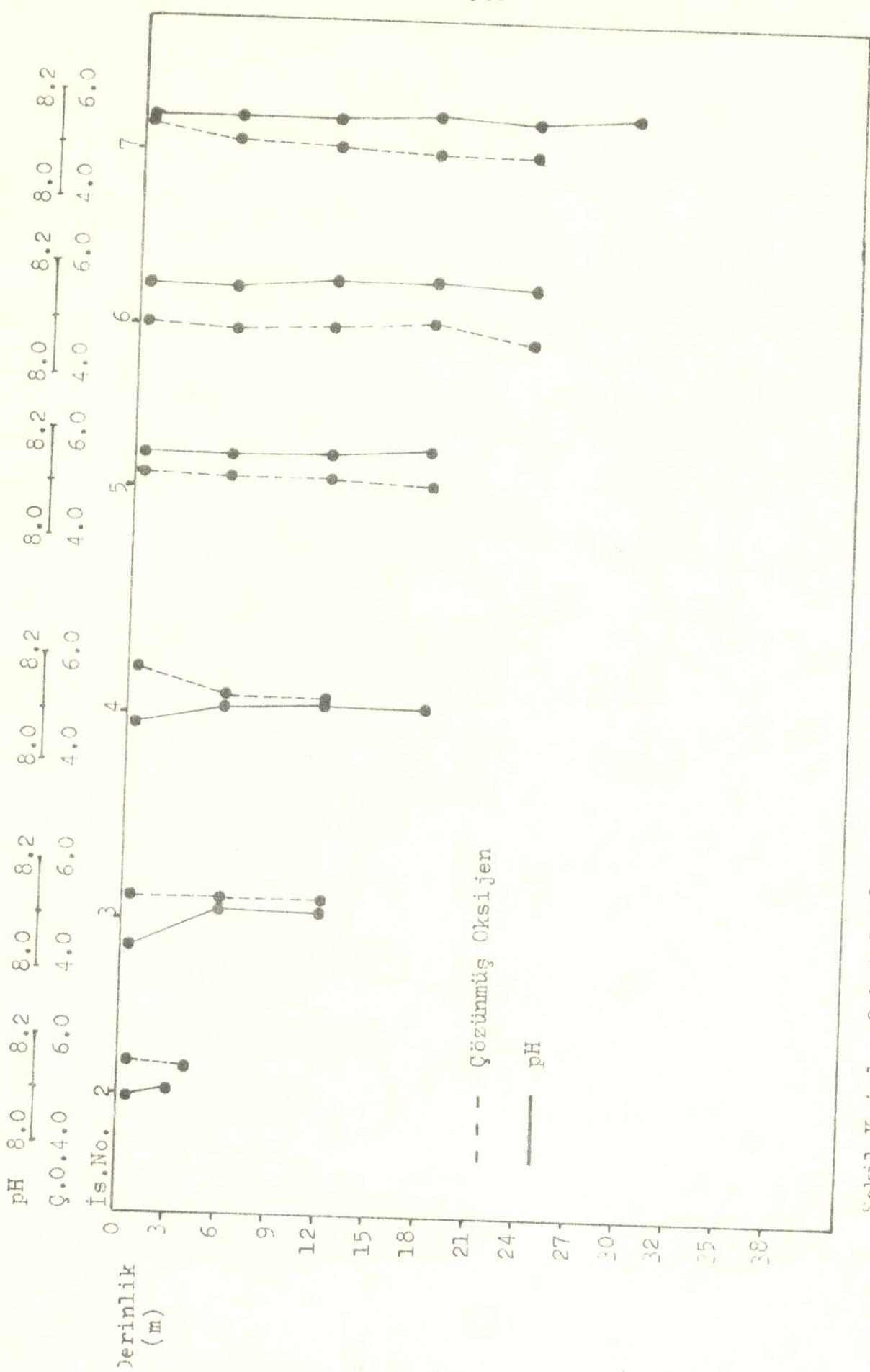


Şekil K.4.b. Ekim 1977'de elde edilen pH profilleri.



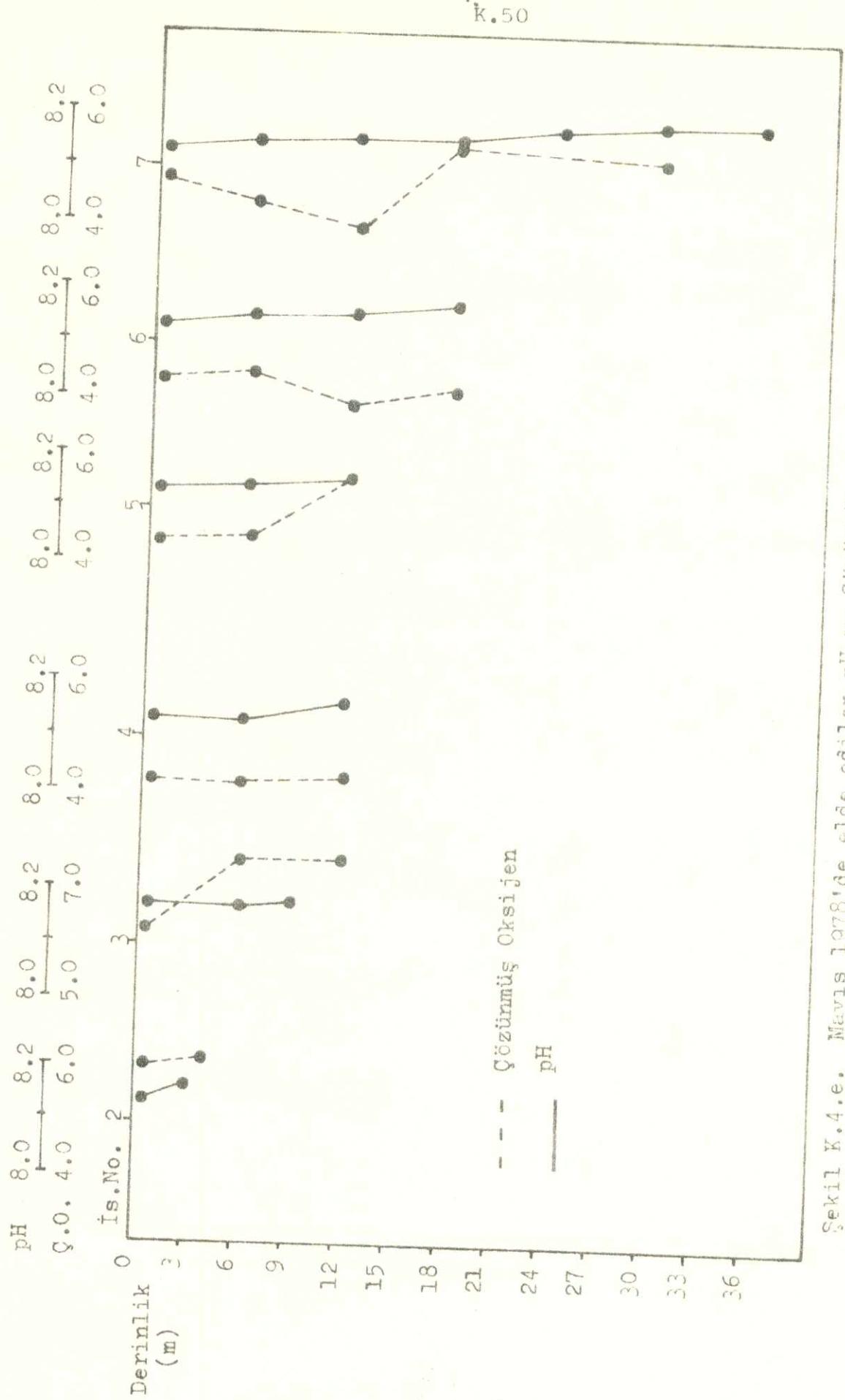
Sekil K.4,c. Aralik 1977'de elde edilen İH ve güzürmüş oksijen profilleri.

K.49

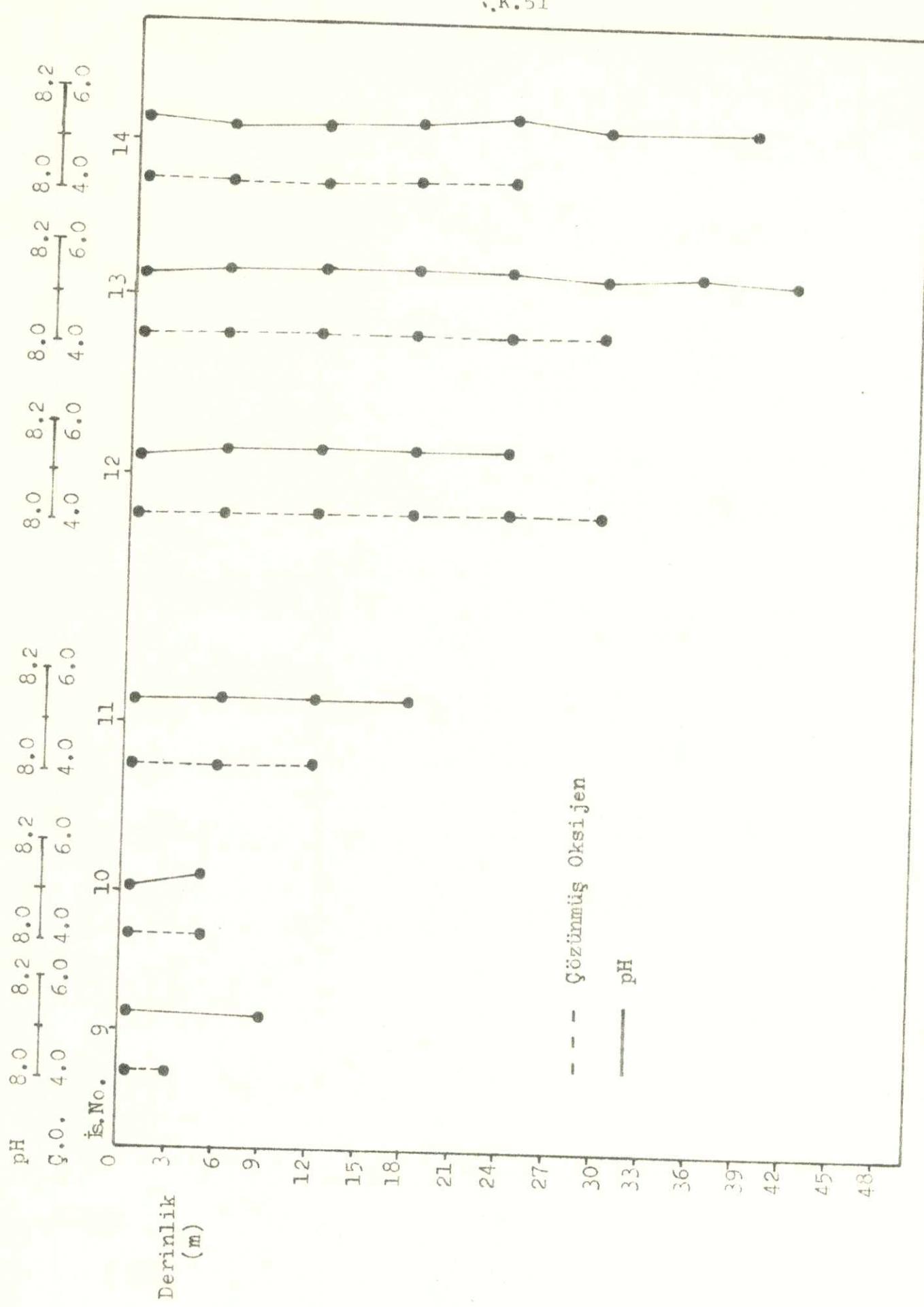


Şekil K.4.9. Şubat 1978'de elde edilen pH ve çözünmüş oksijen profilleri

K.50

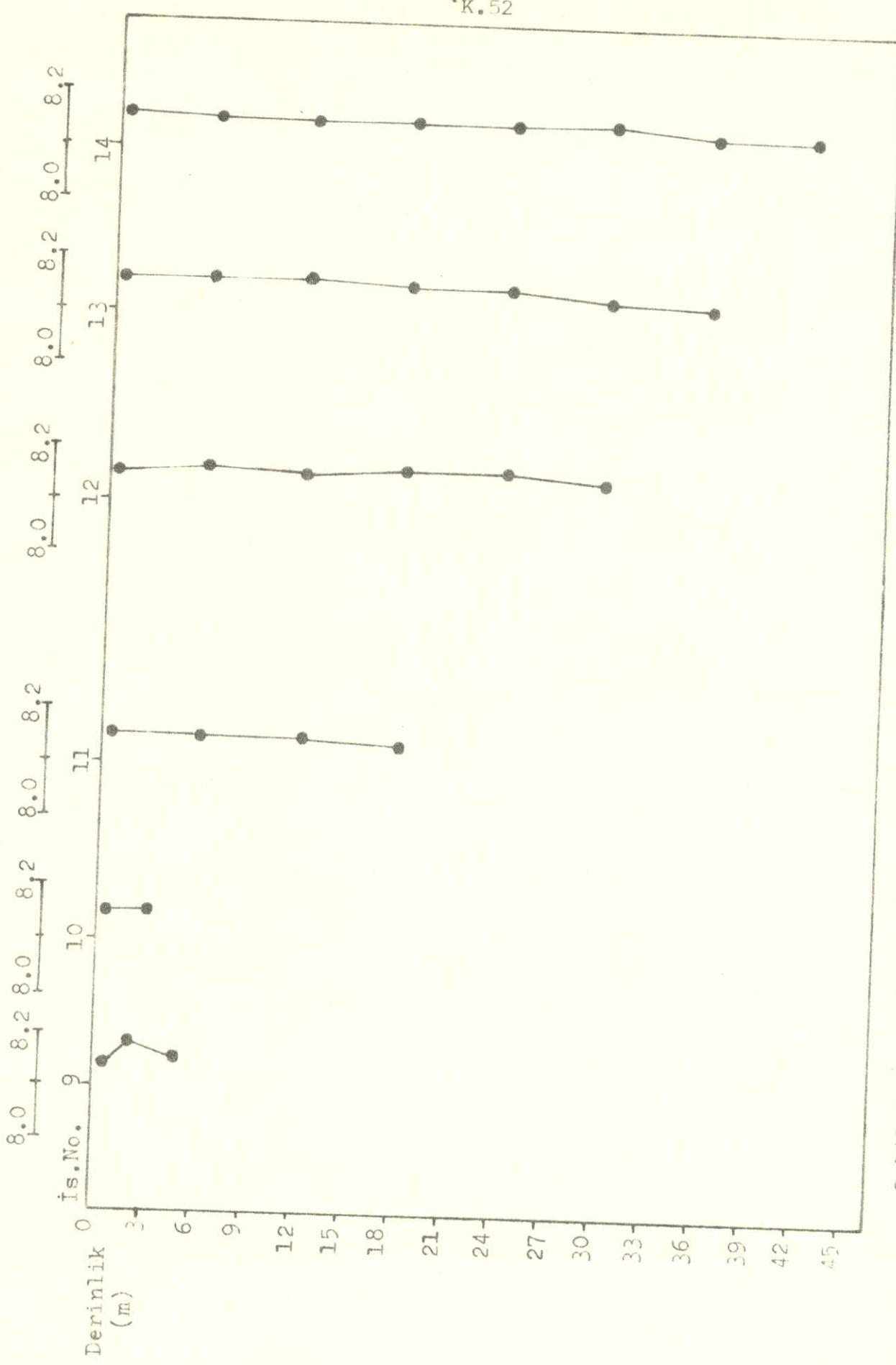


Sekil K.4.e. Mayıs 1978'de elde edilen pH ve Gızlanma oksijen profilleri.



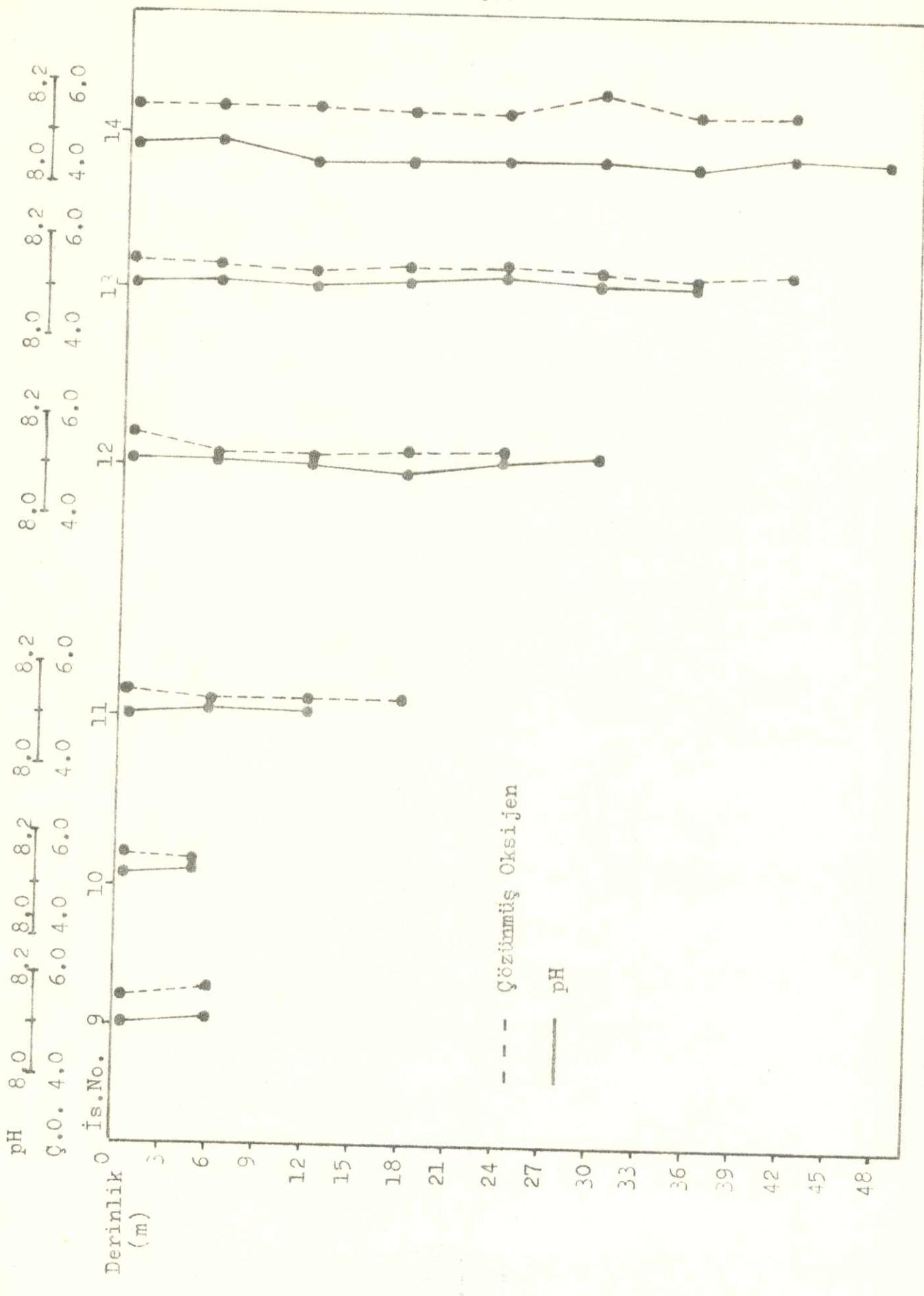
Sekil K.4.f. Ağustos 1977'de elde edilen pH ve gözünnmiş oksijen profilleri.

K.52

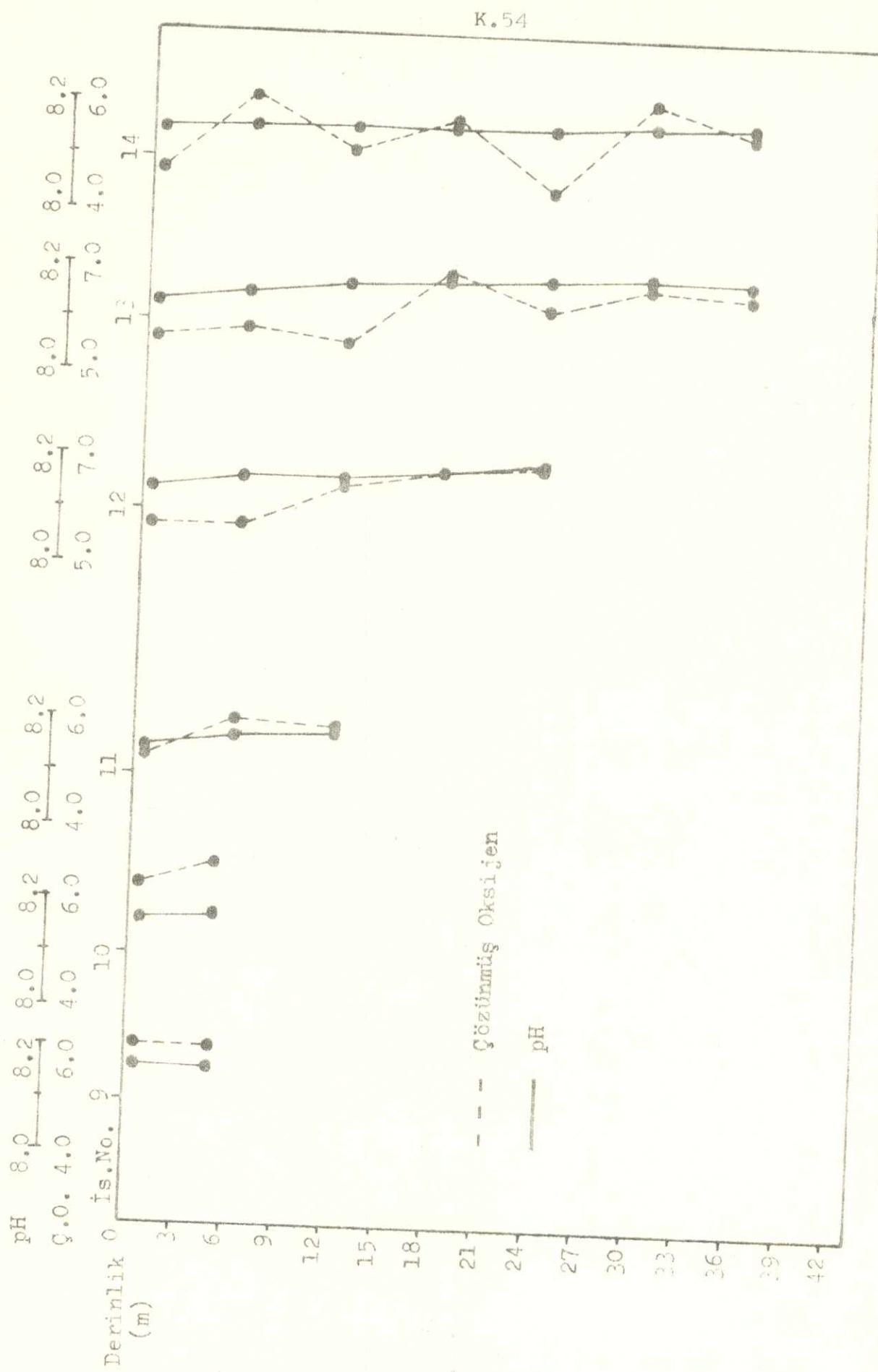


Sekil K.4.g. Ekim 1977'de elde edilen pH profilleri.

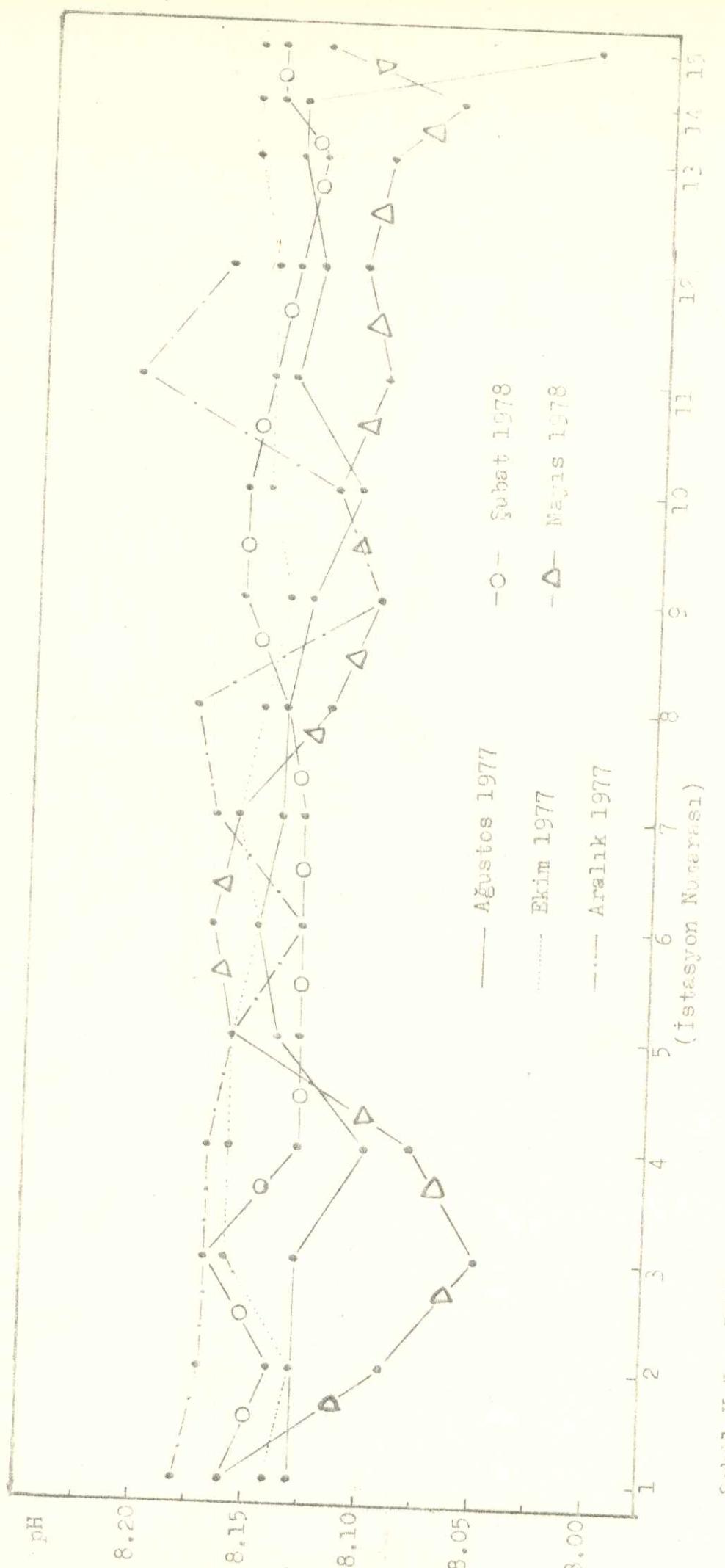
K.53



Sekil K.4.h. Şubat 1978'de elde edilen pH ve gütümüş oksijen profilleri.

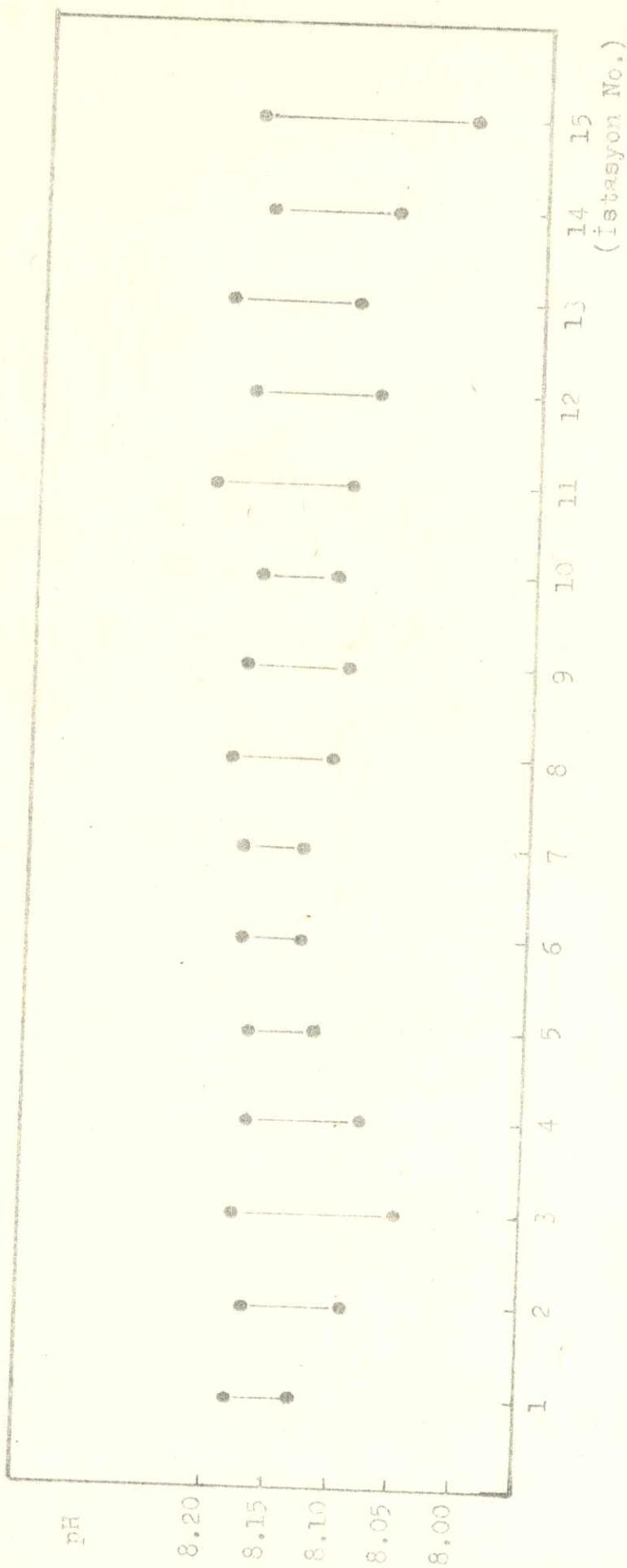


Şekil K.4.i. Mayıs 1978'de elde edilen pH ve suyunun oksijen profilleri.

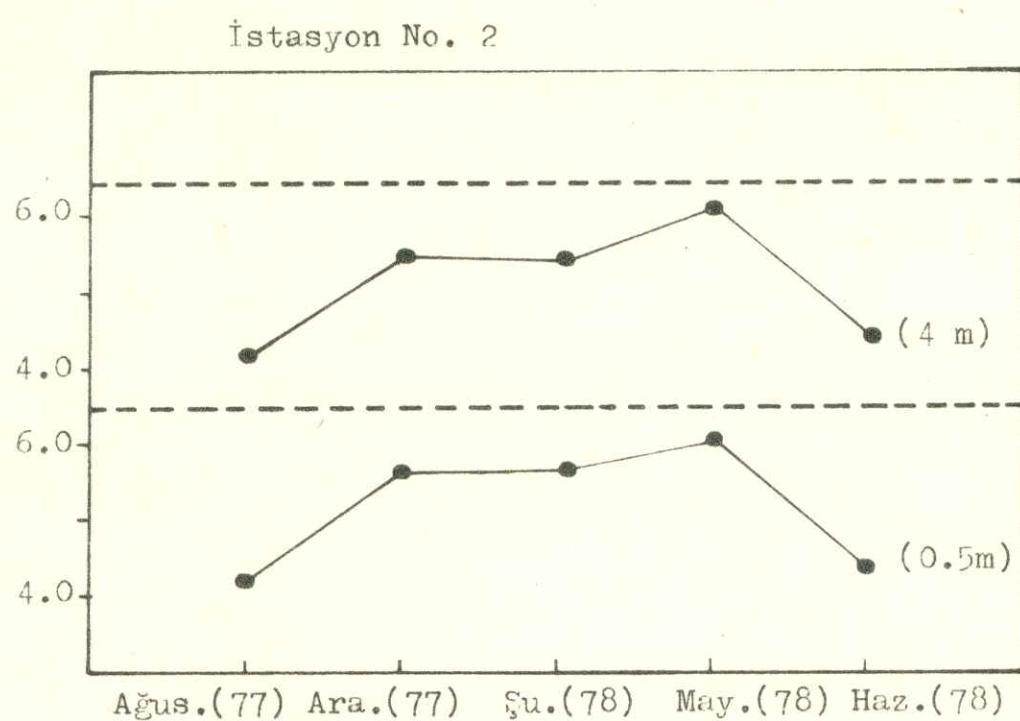
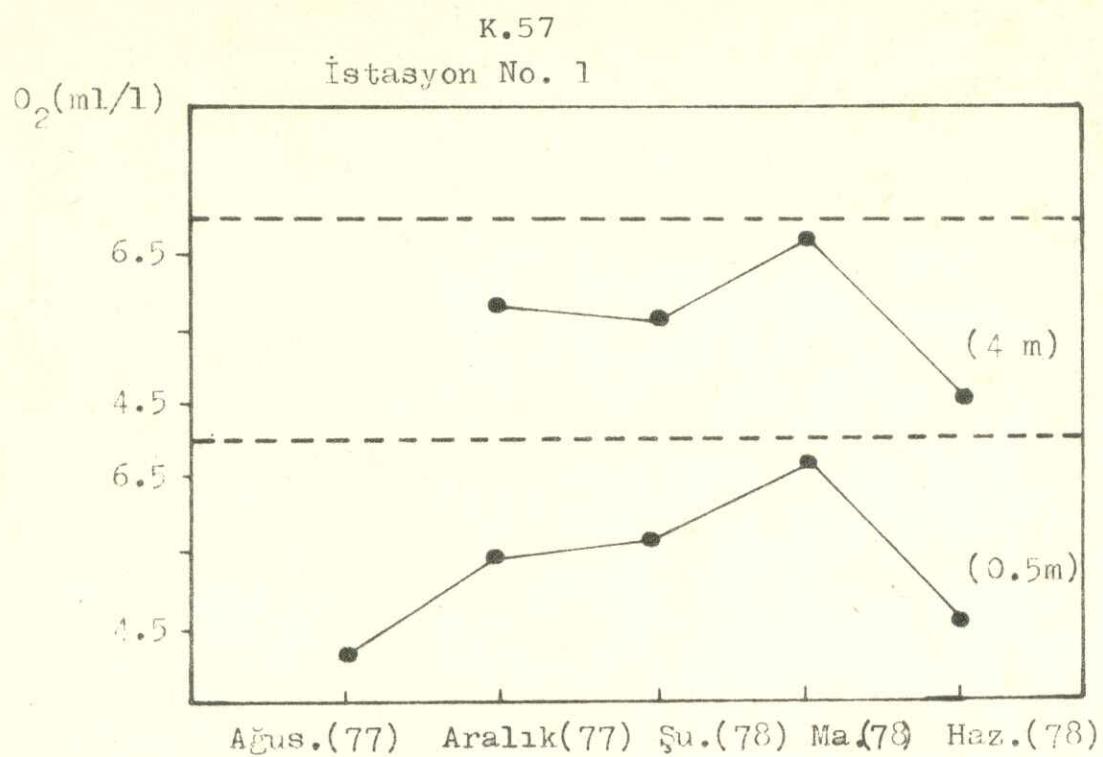


Şekil K.5. Bu琳in istasyonlarındaki yüzey numaralarında gerçekleştirilen mevsimlik pH değişimleri.

K.56

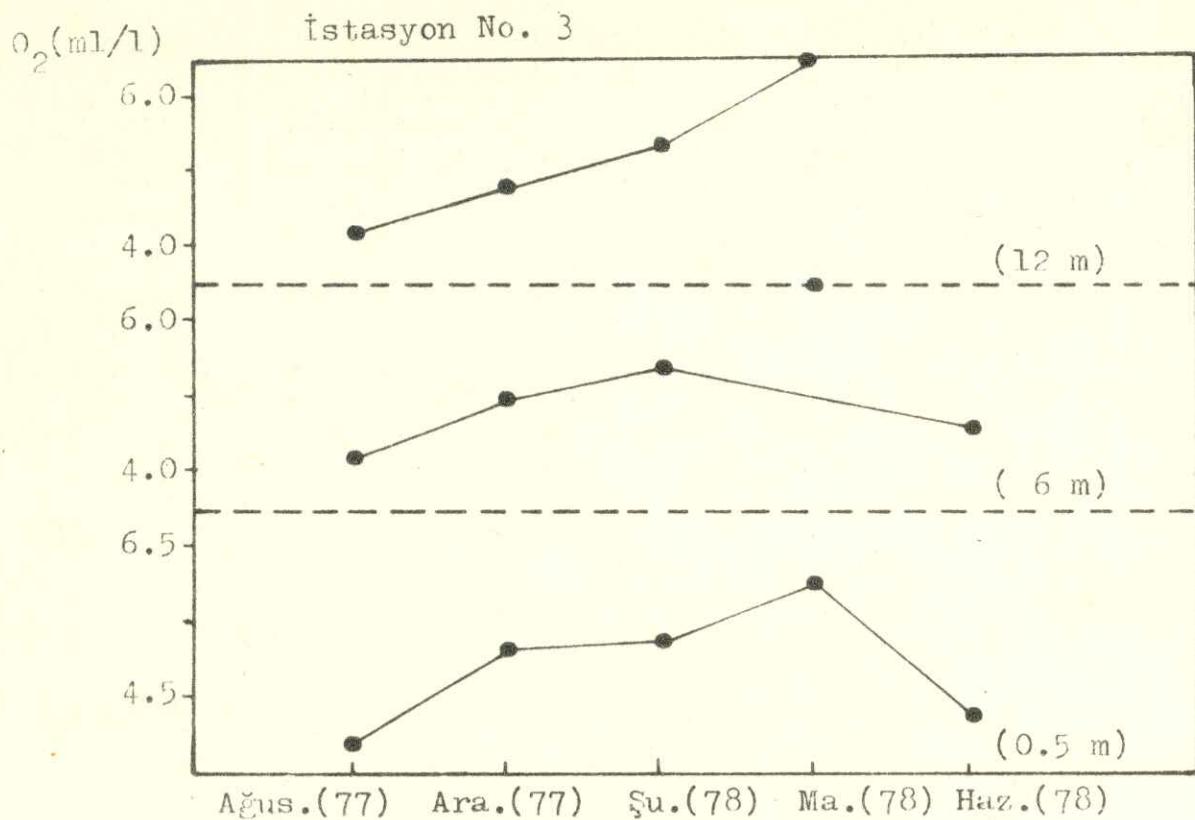


Sekil K.6. Bir yıl boyunca her istasyonda ölçülen en düşük ve en yüksek pH değerleri.
(İstasyon No.)

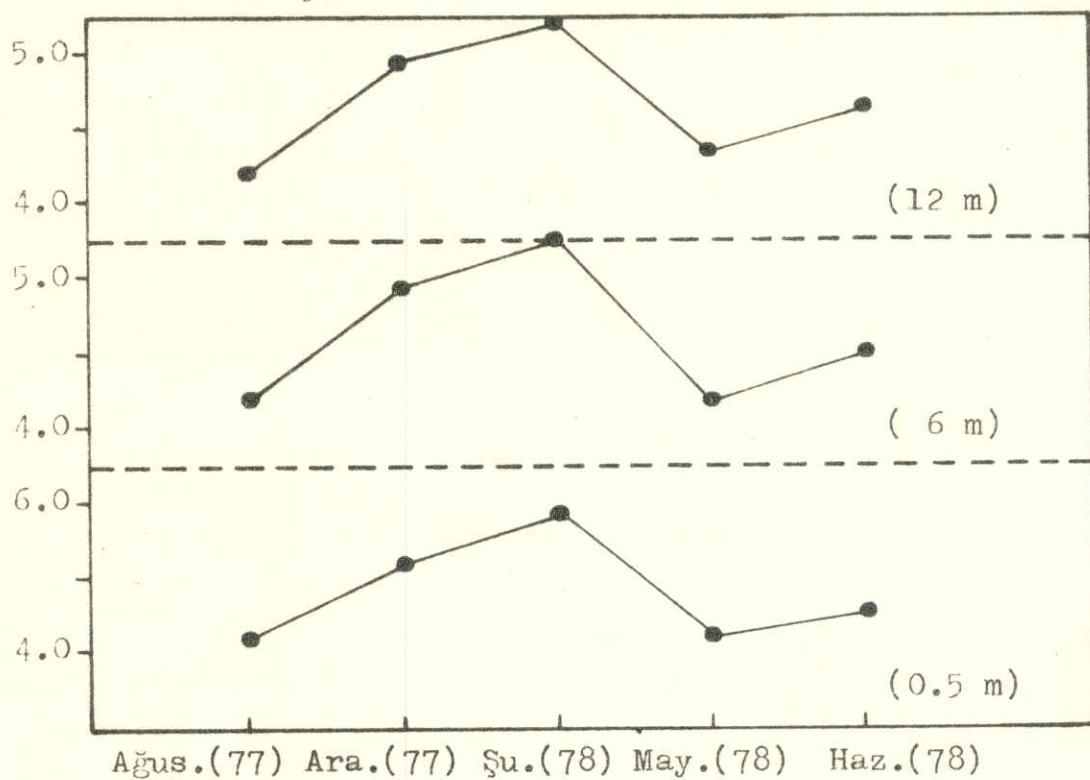


Şekil K.7.a. Çözünmüş oksijenin yıllık değişimi..

K.58

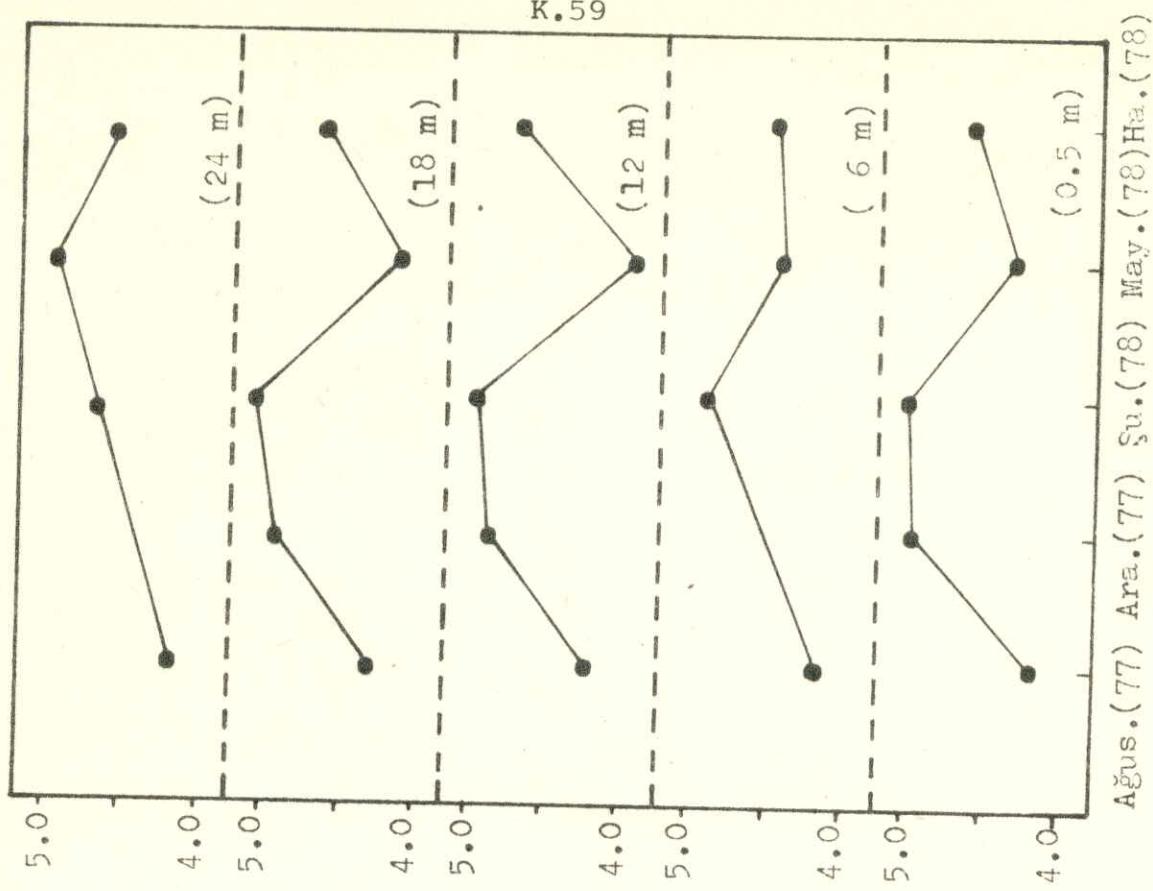


İstasyon No. 4

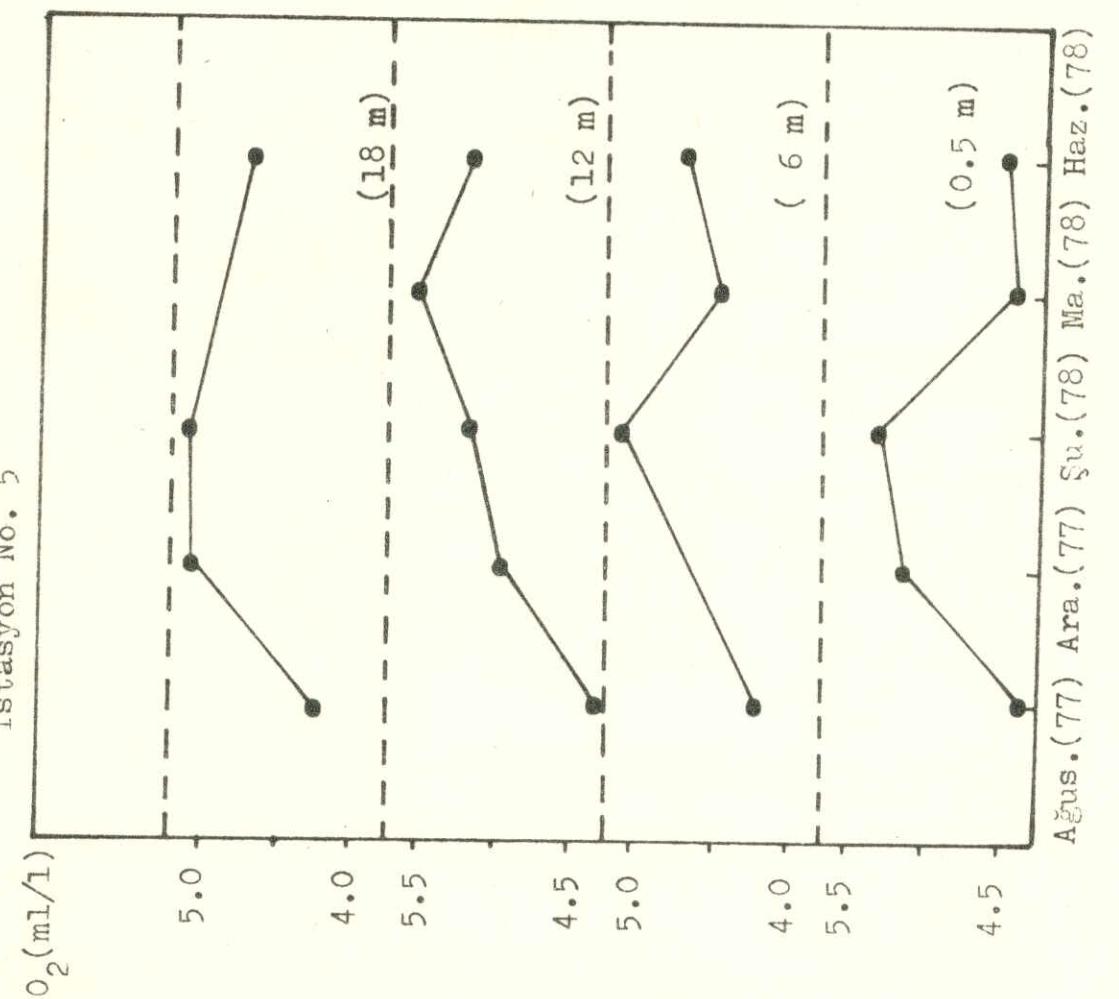


Şekil K.7.b. Çözünmüş oksijenin yıllık dağılımı.

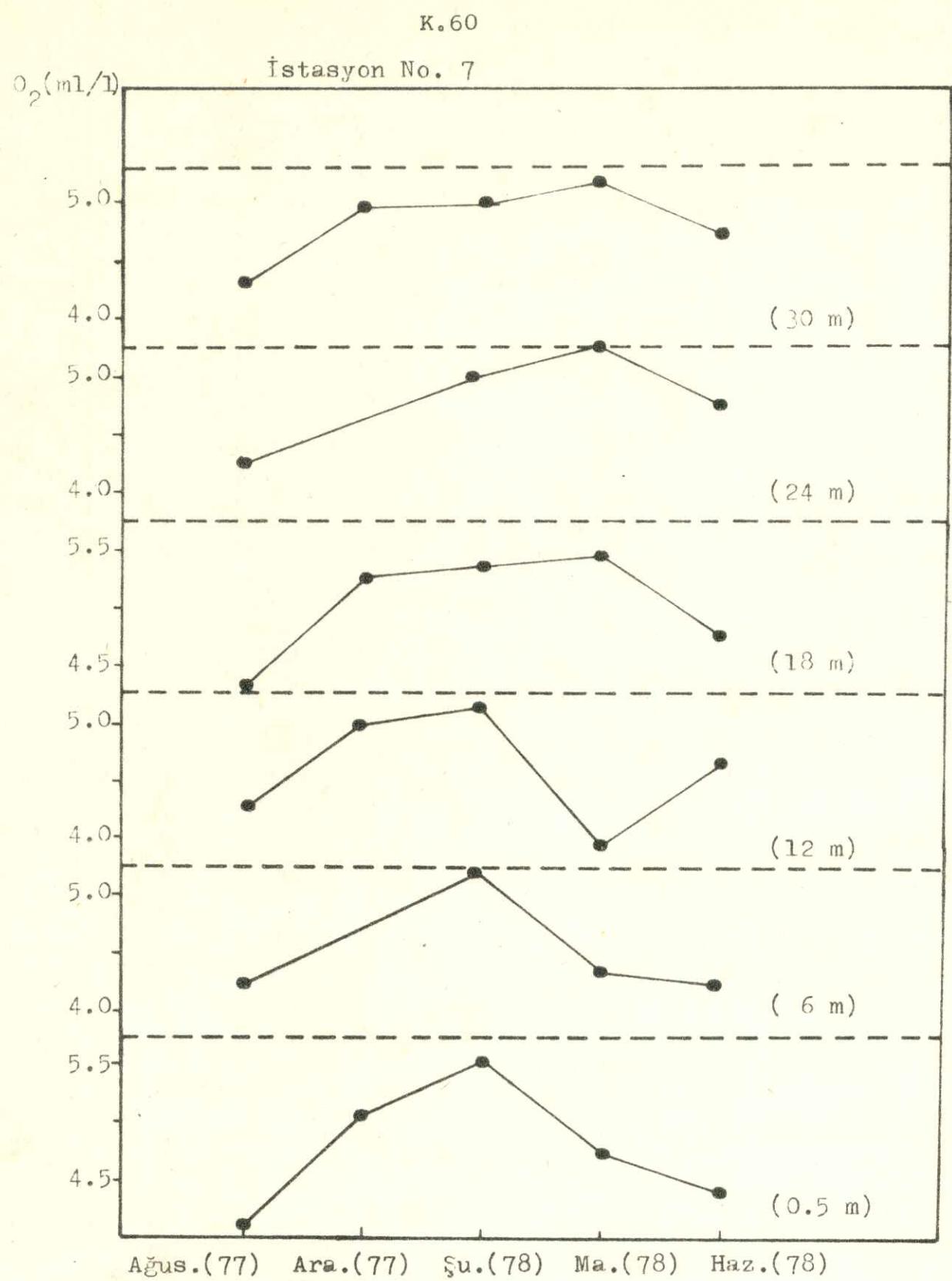
İstasyon No. 6



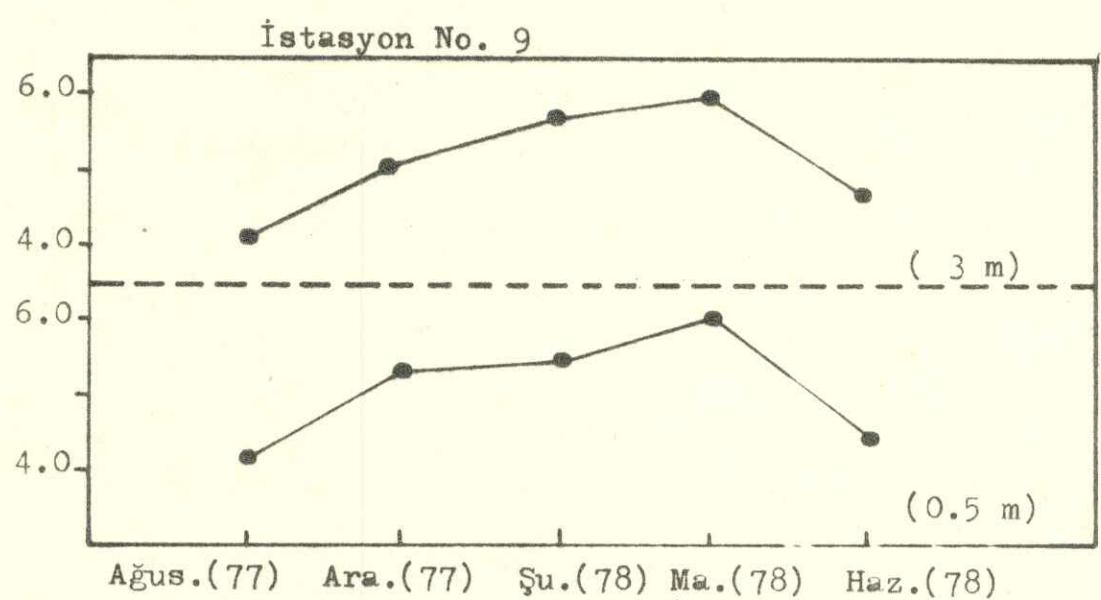
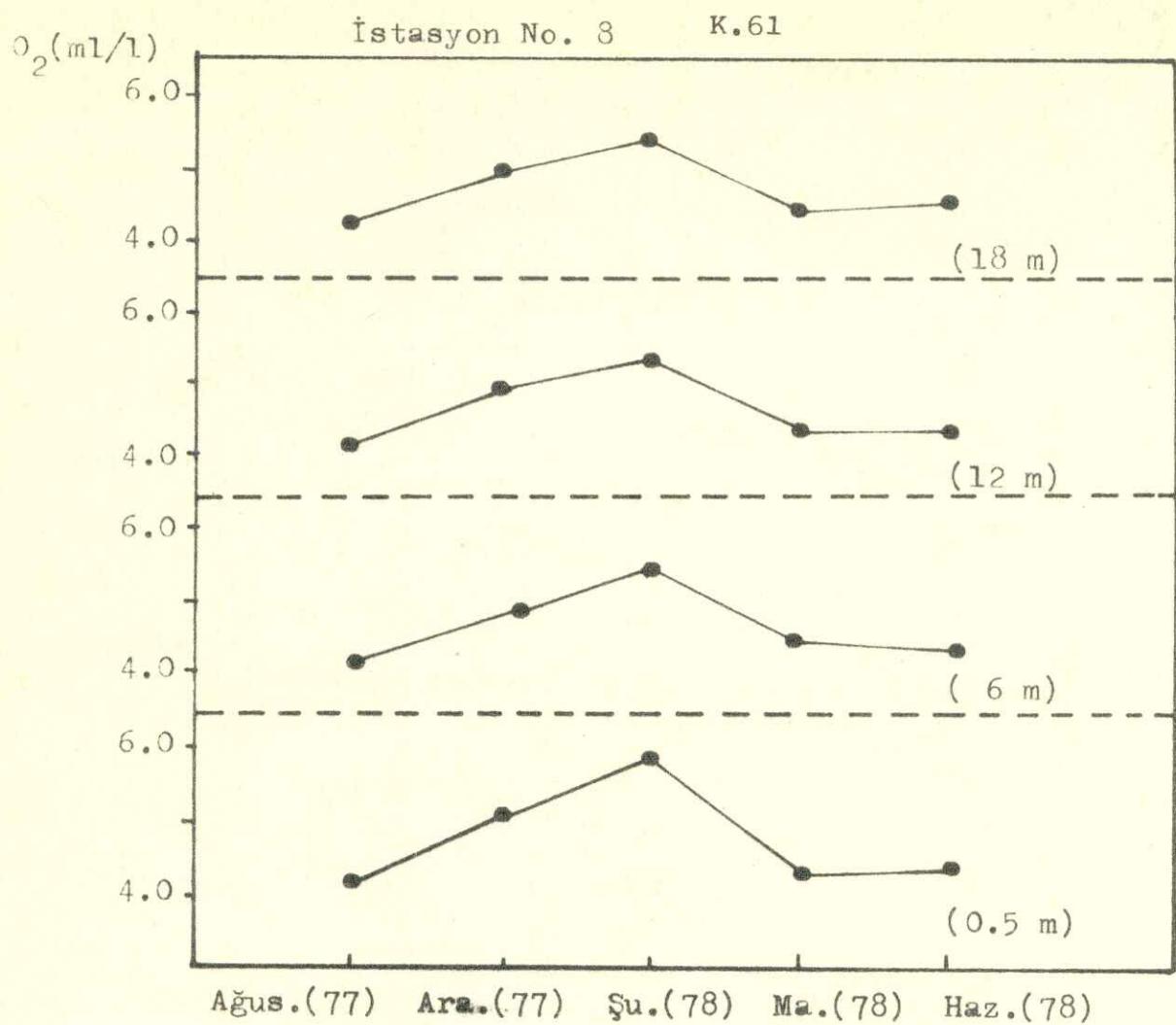
İstasyon No. 5



Şekil K.7.c. Gözünnüs oksijenin yıllık dağılımı

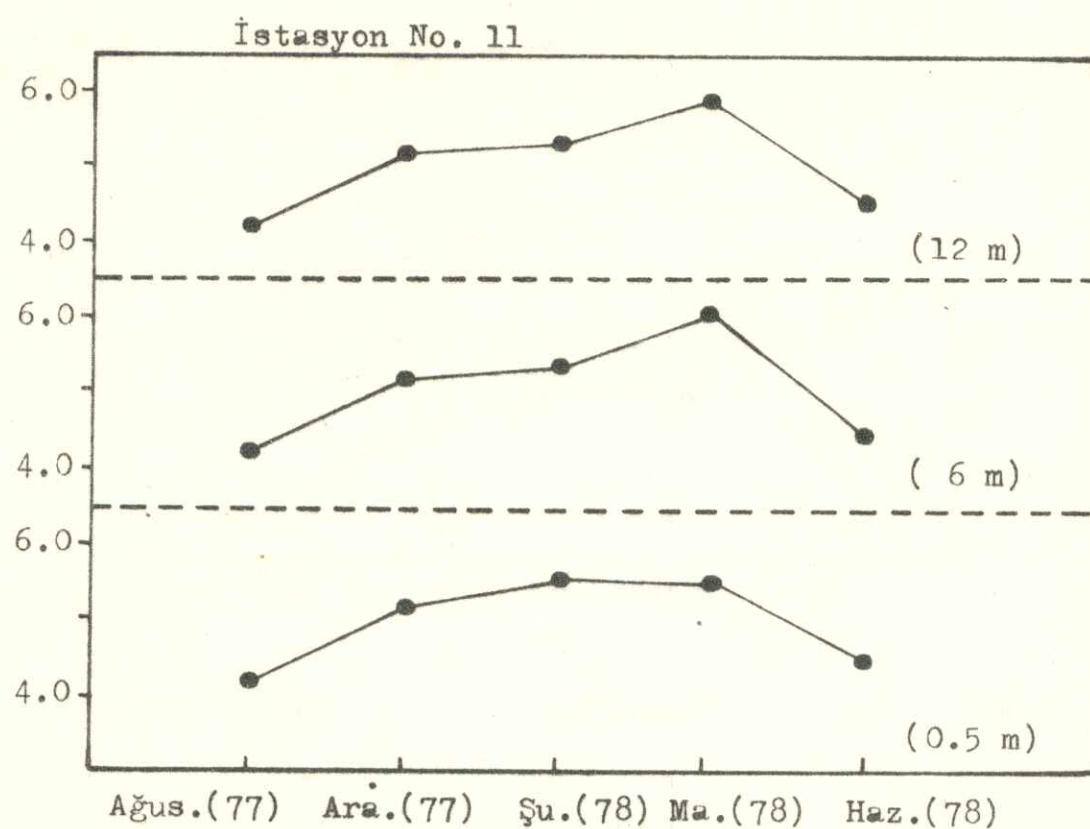
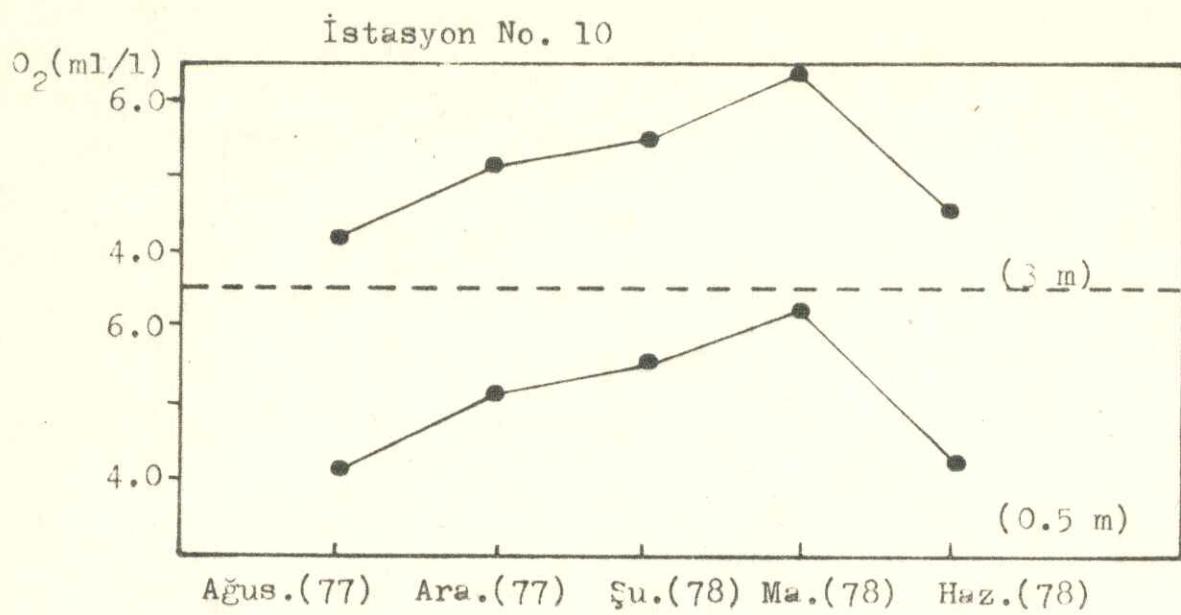


Şekil K.7.d. Çözünmüş oksijenin yıllık değişimi.



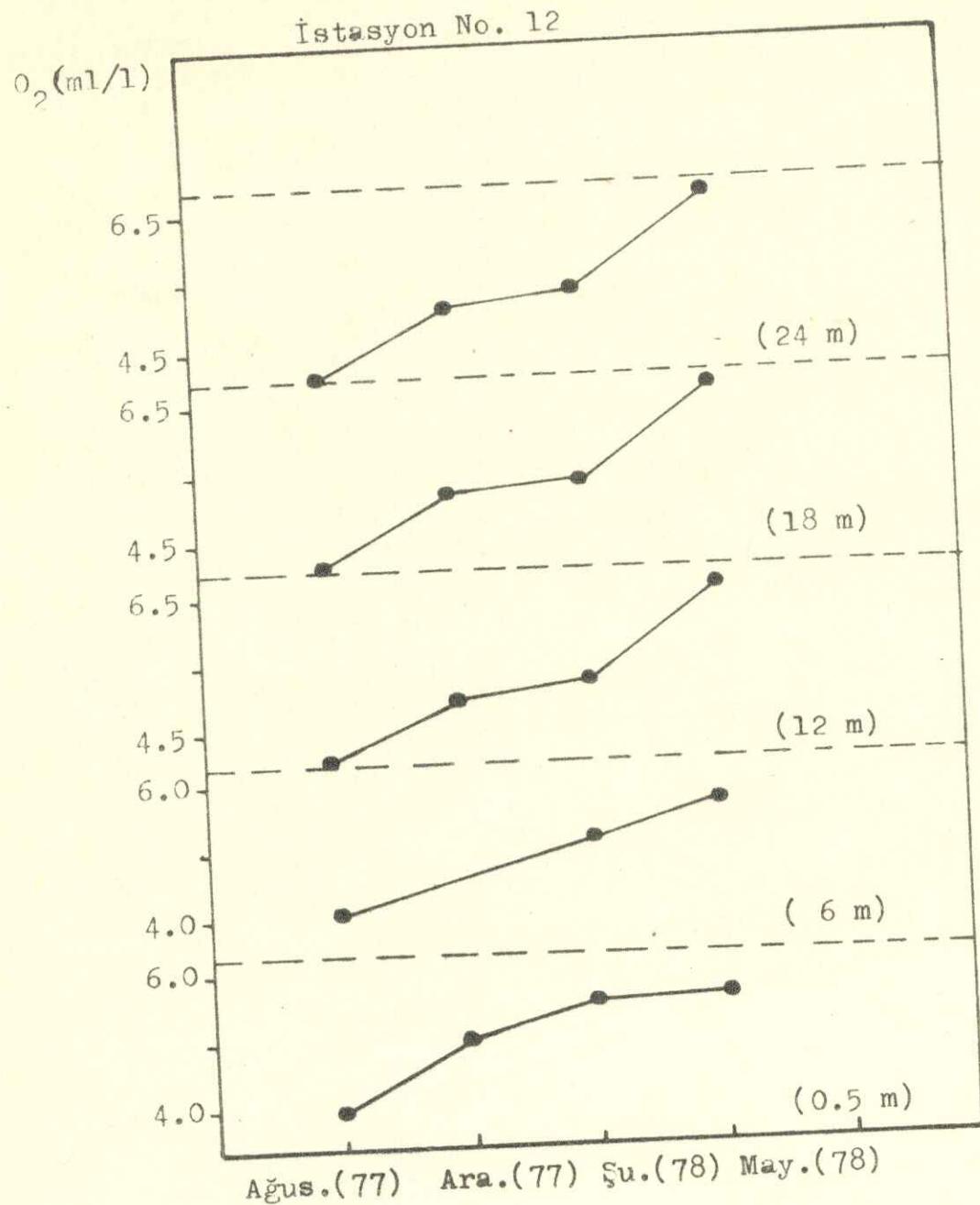
Şekil K.7.e. Çözünmüş oksijenin yıllık değişimi.

K.62



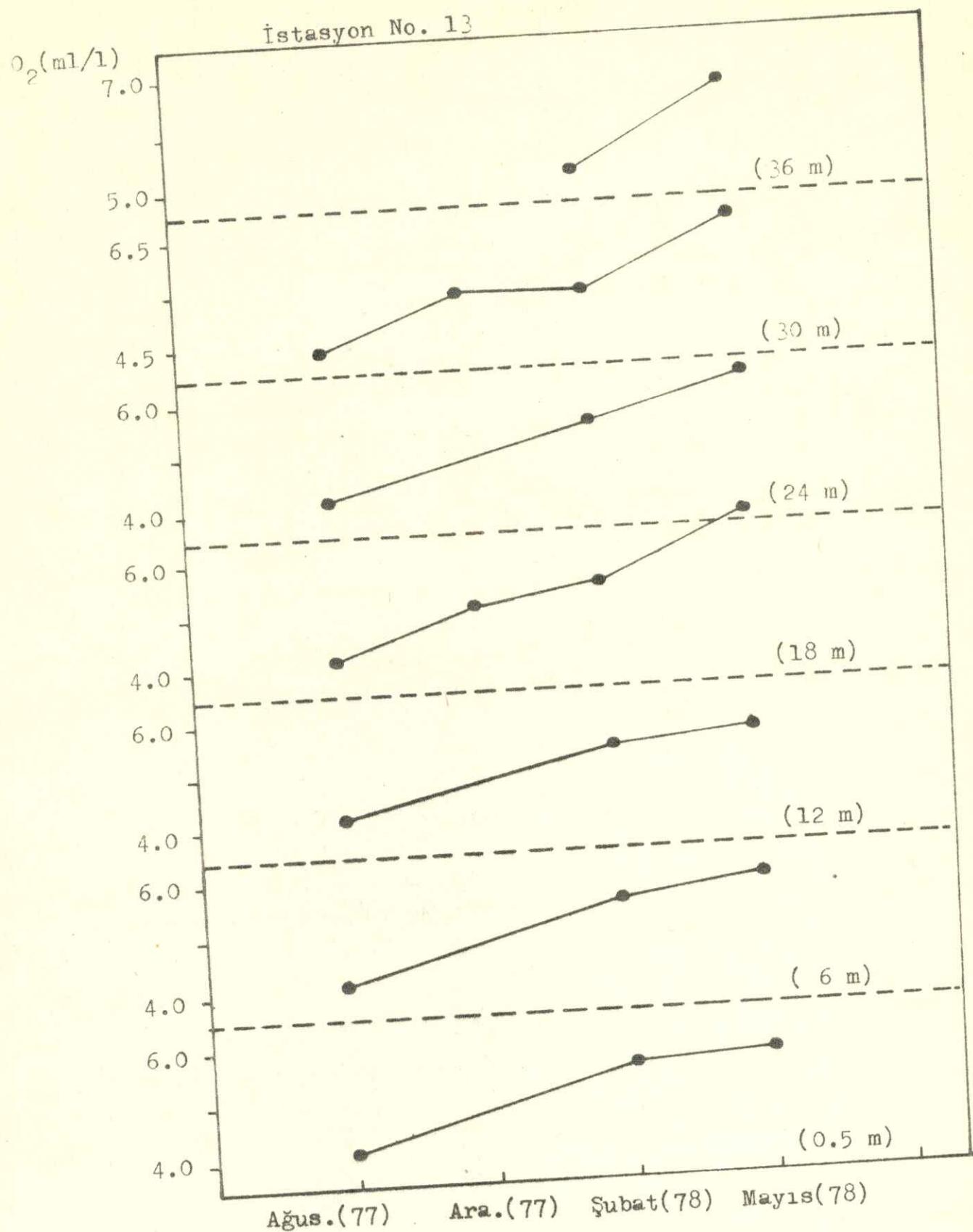
Şekil K.7.f. Çözünmüş oksijenin yıllık değişimi.

K.63

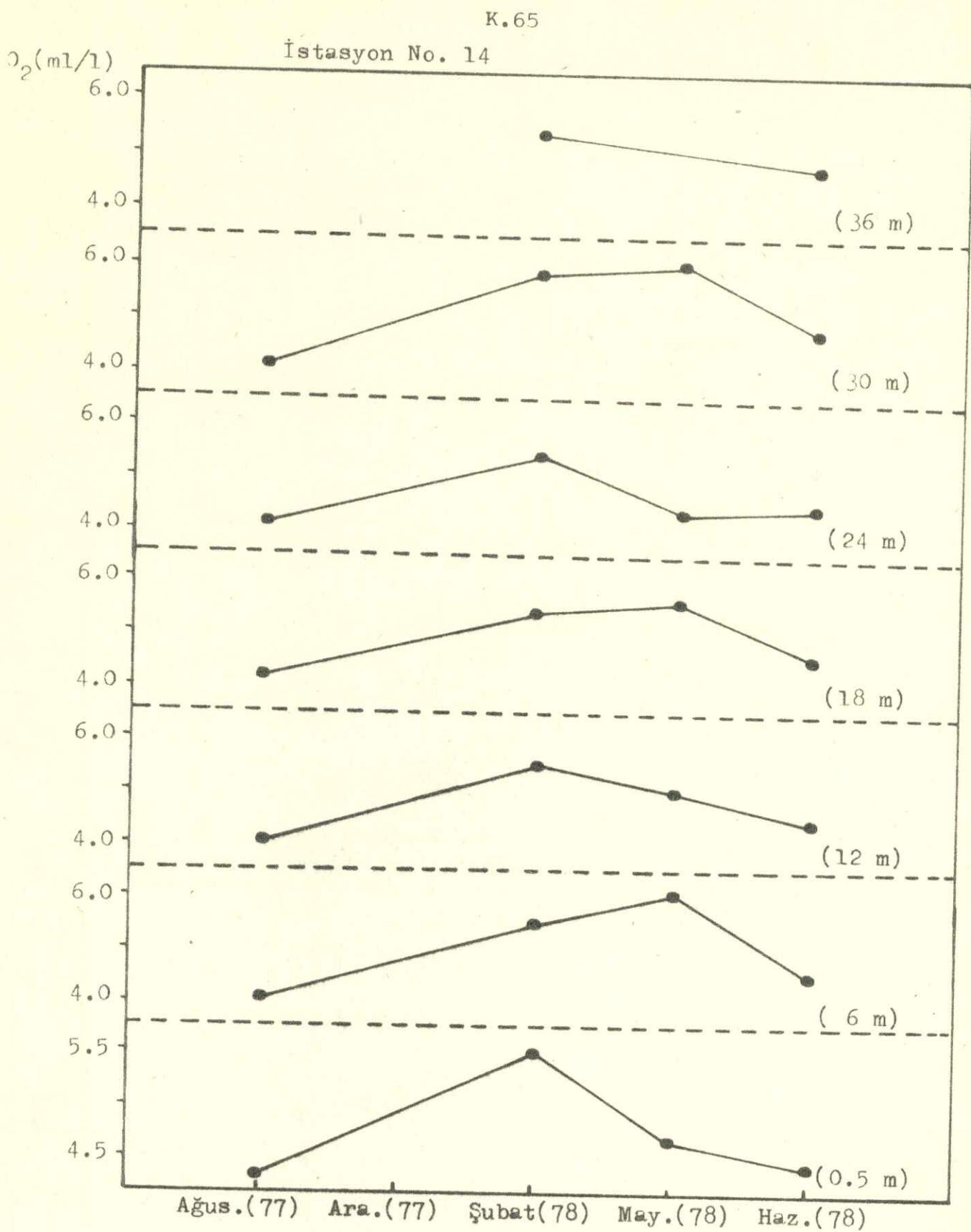


Şekil K.7.g. Çözünmüş oksijenin yıllık dağılımı.

K. 64

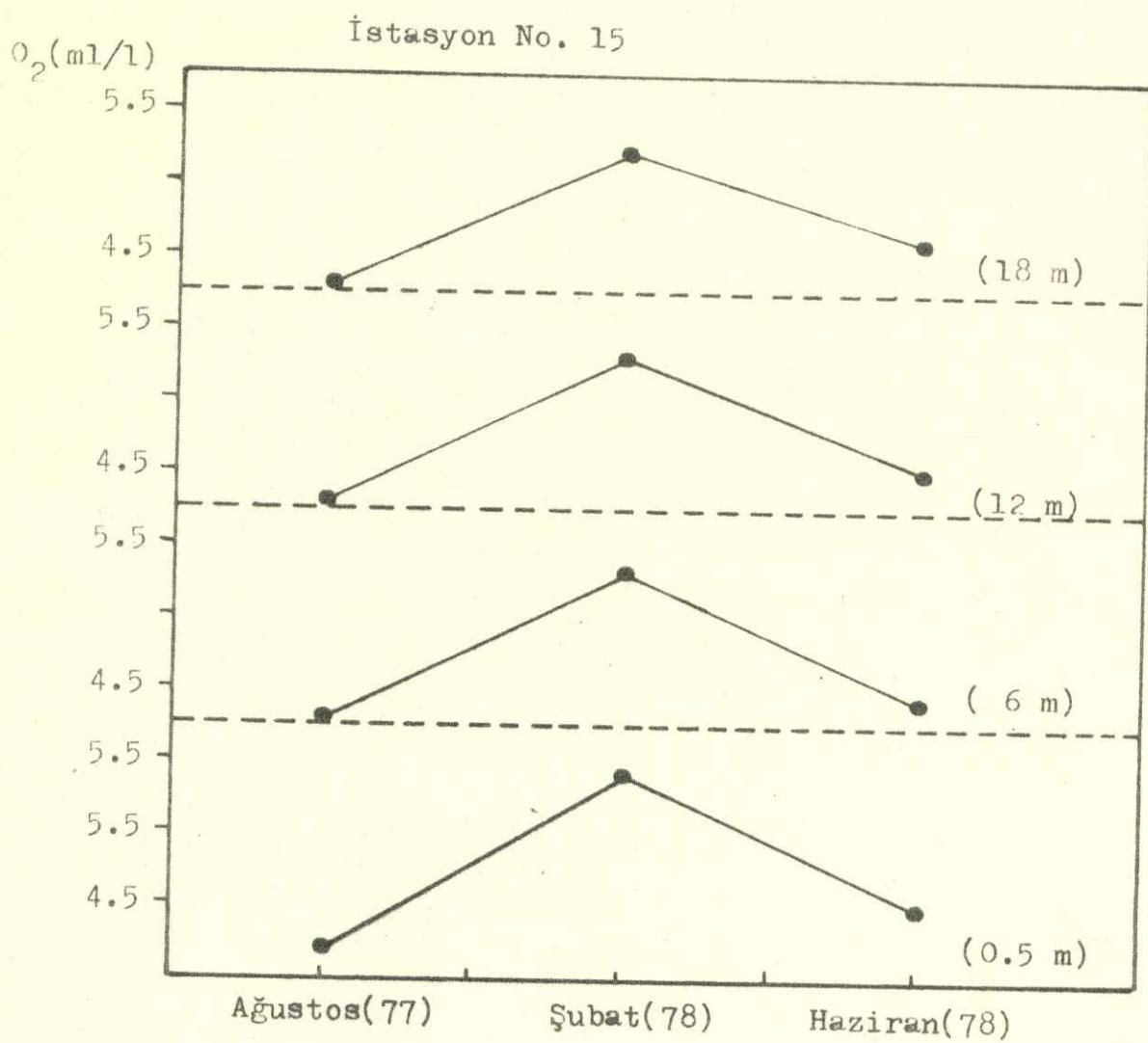


Şekil K.7.h. Çözünmüş oksijenin yıllık değişimi.

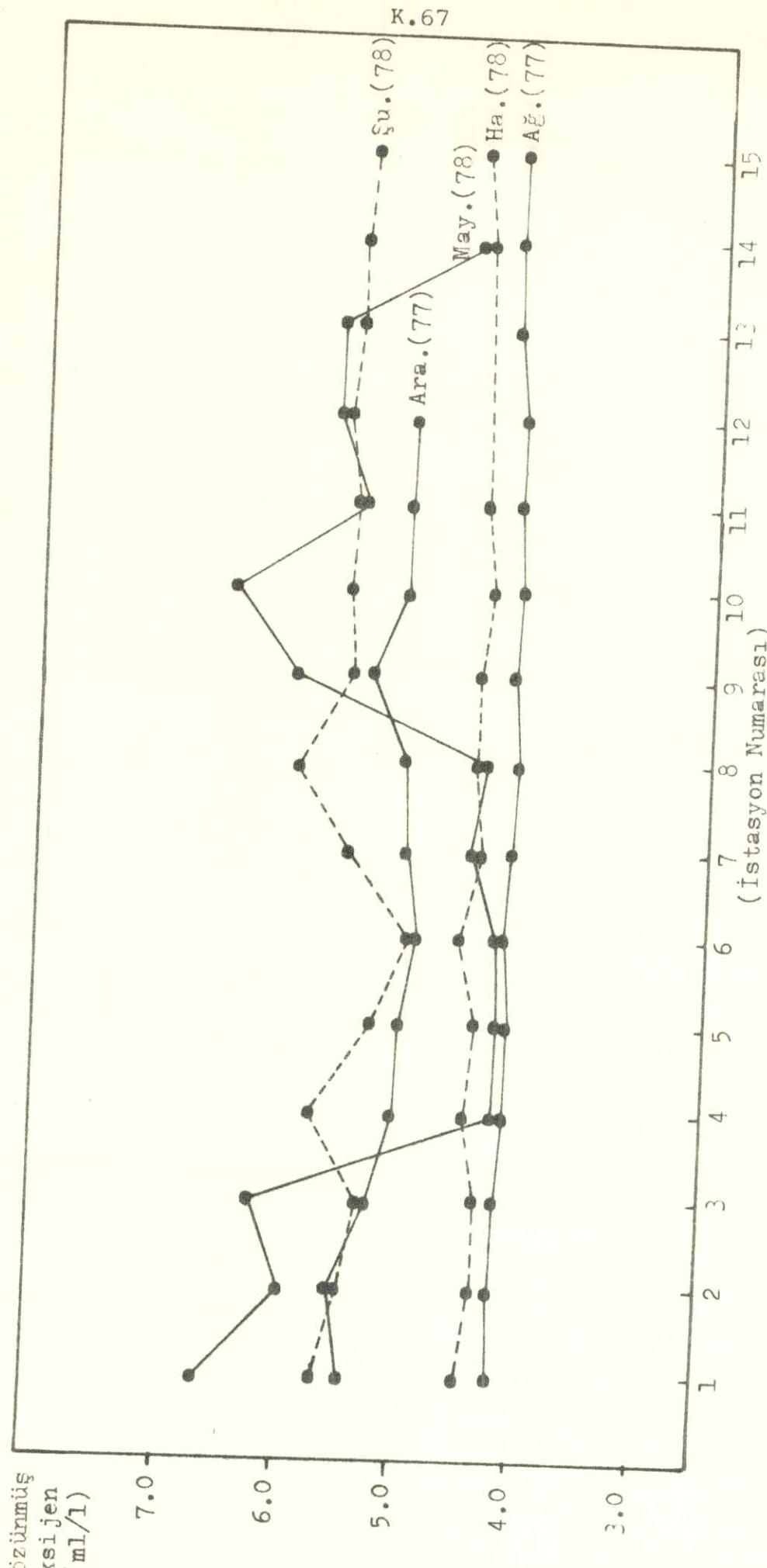


Sekil K.7.i. Çözünmüş oksijenin yıllık dağılımı.

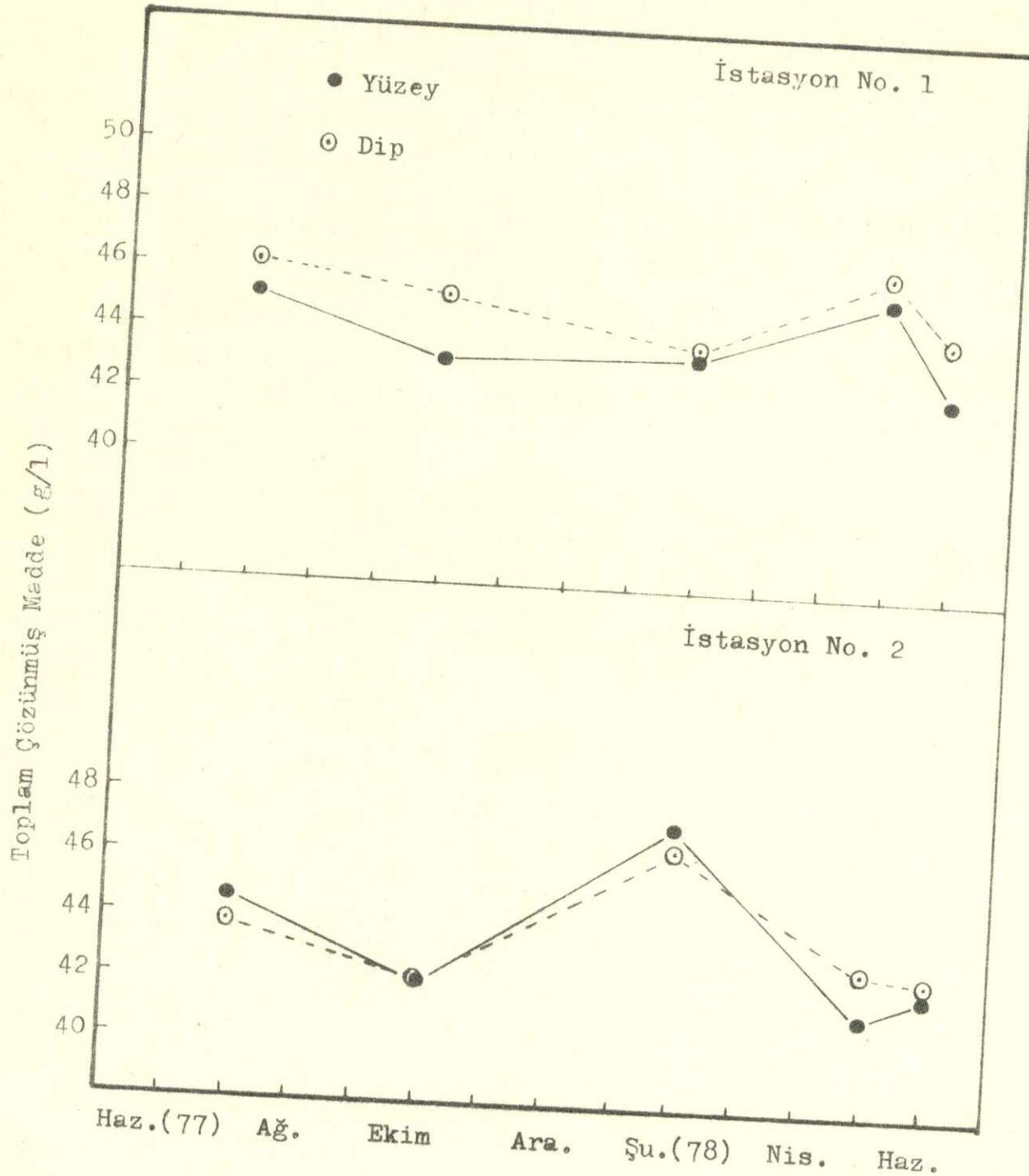
K.66



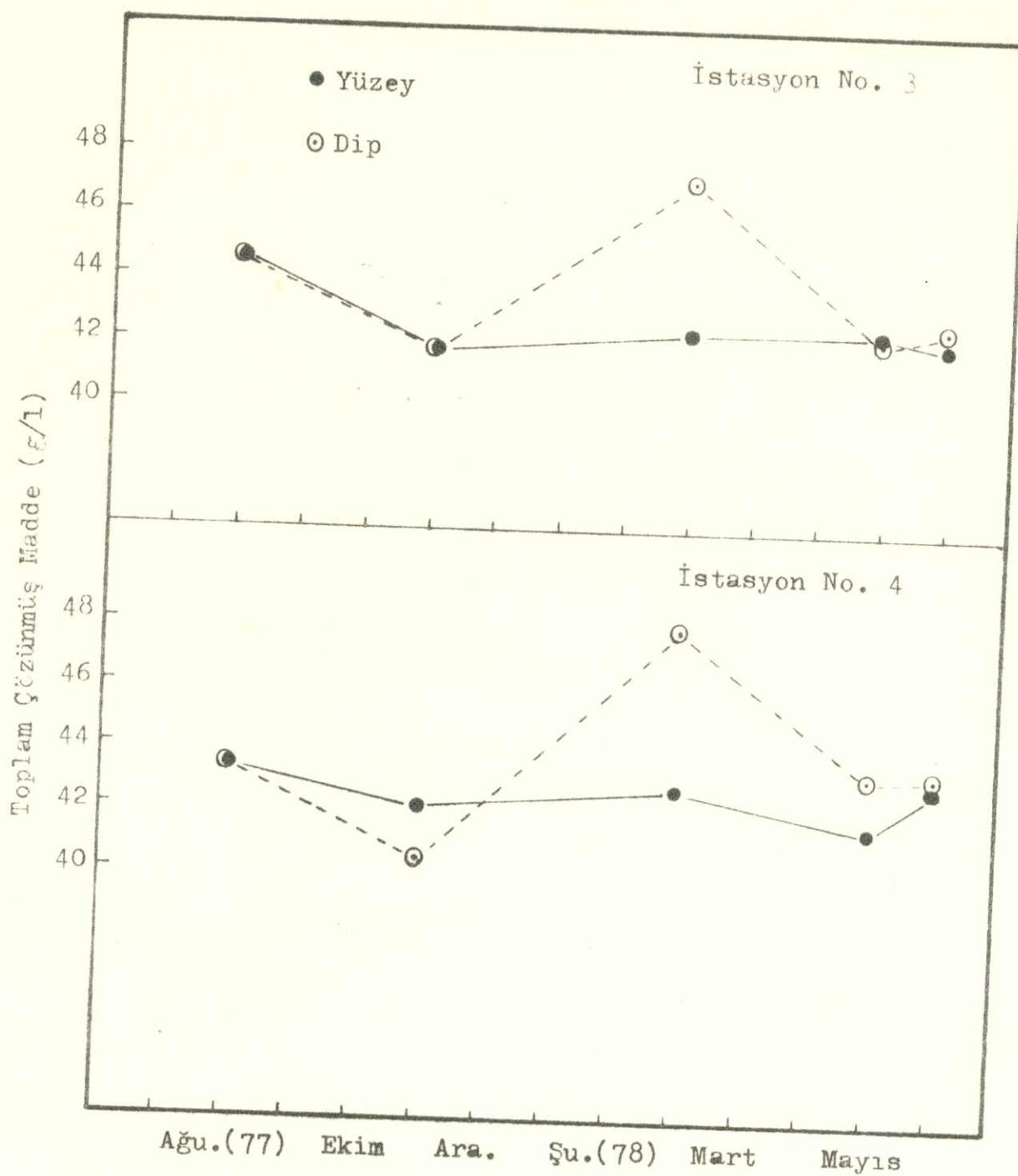
Şekil K.7.j. Çözünmüş oksijenin yıllık değişimi.



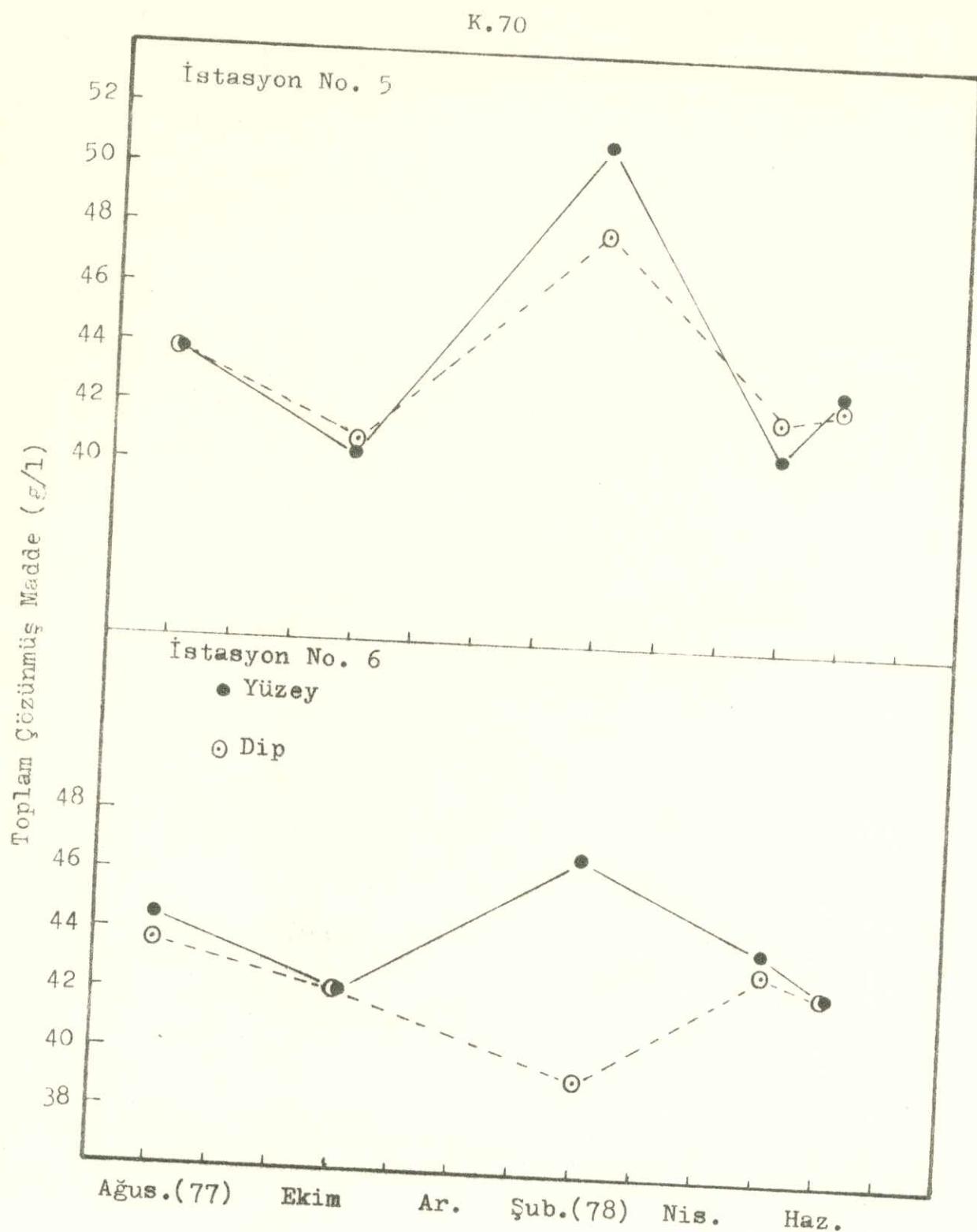
Sekil K.8. Bütün istasyonlardaki yüzey numunelerinde geçitli mevsimlerde ölçülen çözümlü oksijen değerleri.



Şekil K.9.a. Deniz suyunda toplam çözülmüş madde miktarlarının yıllık dağılımı.

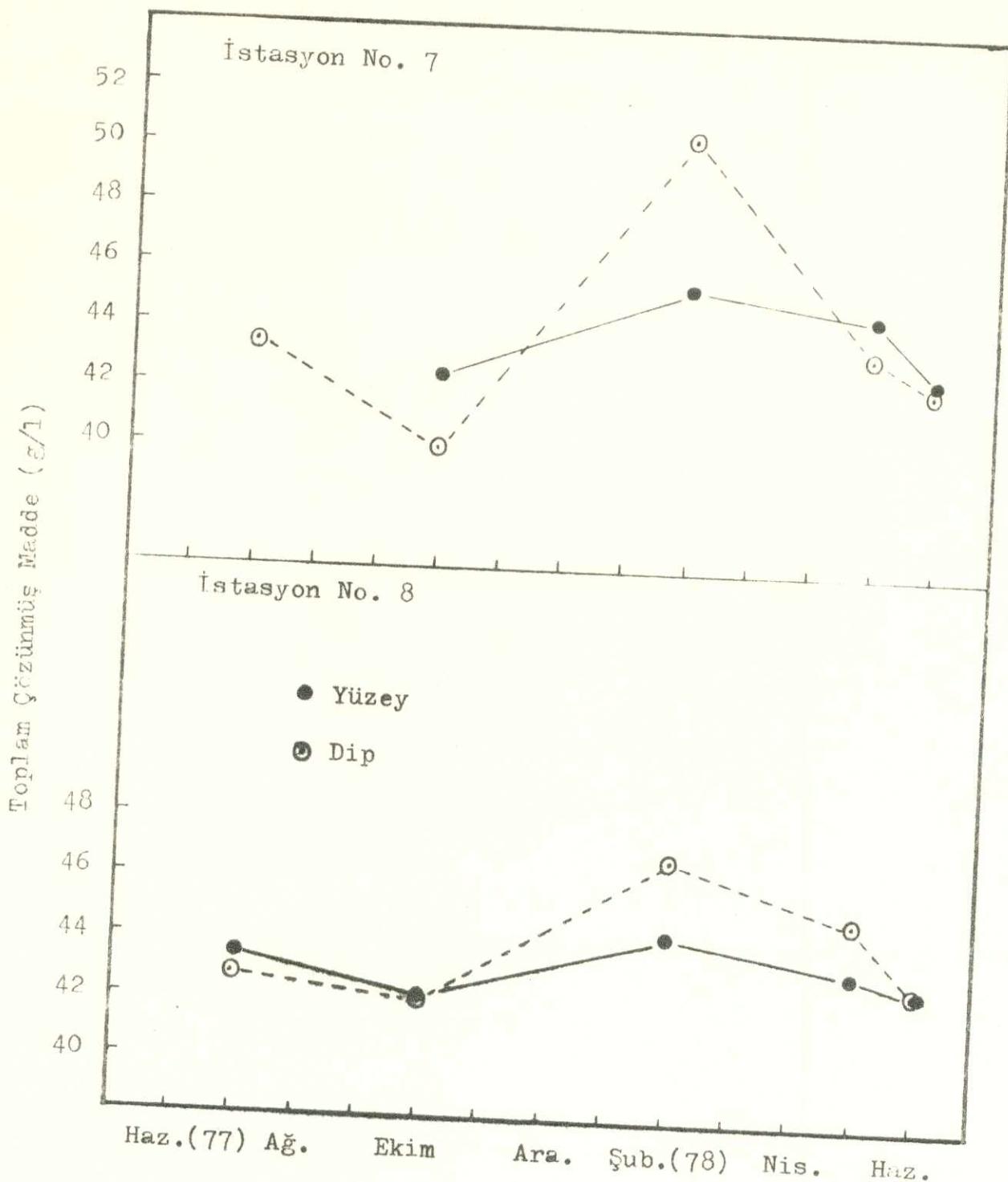


Şekil K.9.b. Deniz suyunda toplam çözünmüş madde miktarının yıllık dağılımı.

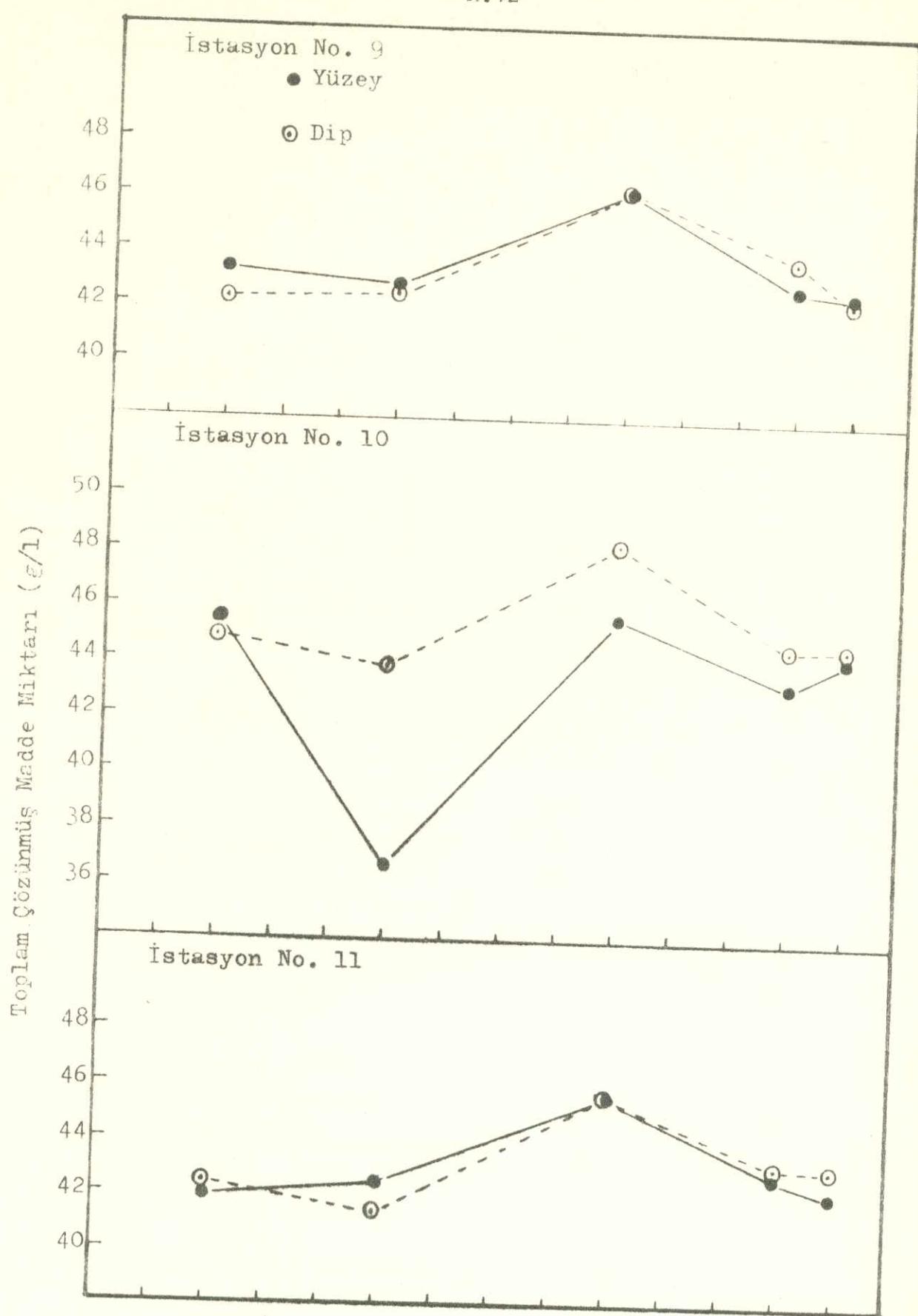


Şekil K.9.c. Deniz suyunda toplam çözünmüş madde miktarlarının yıllık dağılımı.

K.71

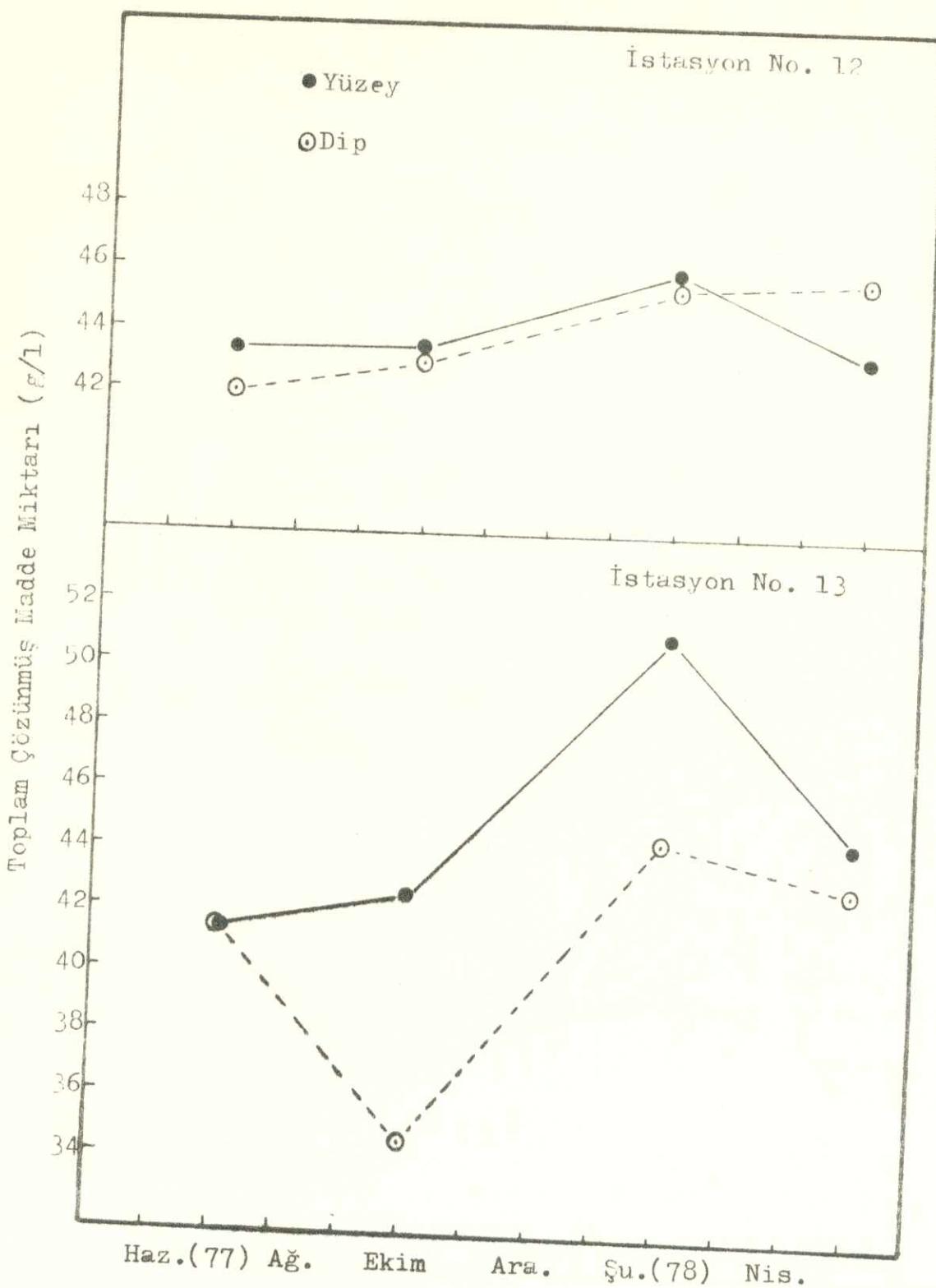


Şekil K.9.d. Deniz suyunda toplam çözünmüş madde miktarlarının yıllık dağılımı.

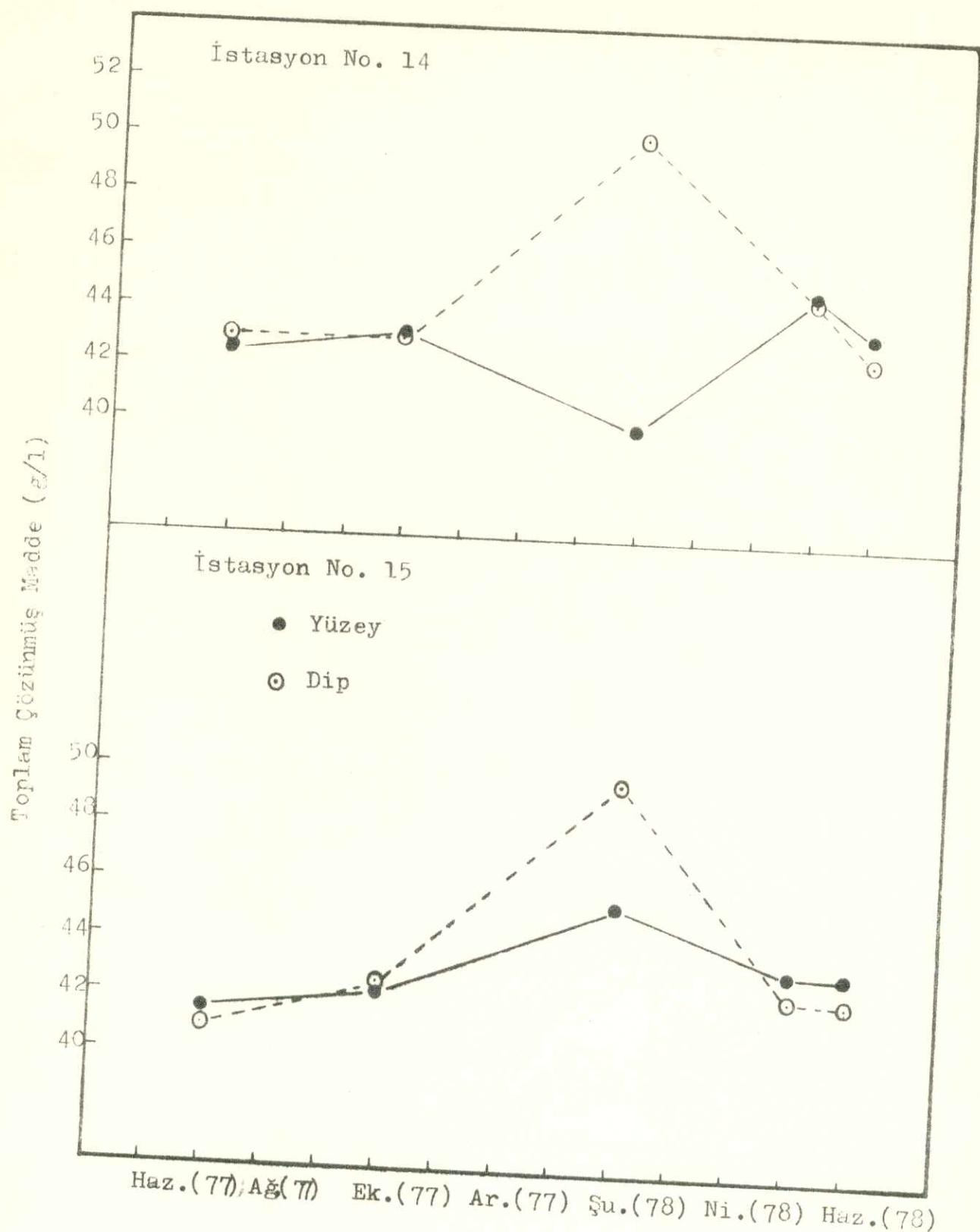


Sekil K.9.e. Deniz suyunda toplam çözünmüş madde miktarlarının yıllık dağılımı.

K. 73



Şekil K.9.f. Deniz suyundaki çözünmüş madde miktarının yıllık dağılımı.



Sekil K.9.g. Deniz suyunda toplam çözünmüş madde miktarlarının yıllık dağılımı.