

YALOVA ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜZEY SULARINDA SU KALİTESİ PARAMETRELERİNİN
MODELLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ferdi OZAN

Kimya ve Süreç Mühendisliği Anabilim Dalı

Kimya ve Süreç Mühendisliği Programı

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. F. Jülide HIZAL YÜCESOY
İkinci Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Osman Hilmi KOÇAL**

Ağustos 2019

YALOVA ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**YÜZEY SULARINDA SU KALİTESİ PARAMETRELERİNİN
MODELLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ferdi OZAN
165107004**

Kimya ve Süreç Mühendisliği Anabilim Dalı

Kimya ve Süreç Mühendisliği Programı

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. F. Jülide HIZAL YÜCESOY
İkinci Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Osman Hilmi KOÇAL**

Ağustos 2019

YALOVA Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 165107004 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Ferdi OZAN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**YÜZEY SULARINDA SU KALİTESİ PARAMETRELERİNİN MODELLENMESİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. F. Jülide HIZAL YÜCESOY**
Yalova Üniversitesi



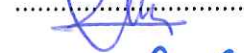
İkinci Danışmanı : **Dr. Öğr. Üyesi Osman Hilmi KOÇAL**
Yalova Üniversitesi



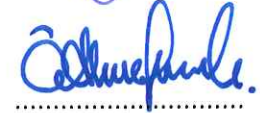
Jüri Üyeleri : **Dr. Öğr. Üyesi Mesut YILMAZOĞLU**
Yalova Üniversitesi



Doç. Dr. Saliha Esin ÇELİK
İstanbul Üniversitesi



Dr. Öğr. Üyesi Ahmet TURAN
Yalova Üniversitesi



Teslim Tarihi : 26 Temmuz 2019
Savunma Tarihi : 11 Eylül 2019



Aileme ve Çalışma Arkadaşlarıma,



ÖNSÖZ

Hayatım ve tez çalışmalarım sırasında her türlü desteği sağlayan annem Sevda OZAN ve kardeşim Gamze OZAN'a, özellikle de babam Tunçer OZAN'a,

Saha ve laboratuvar çalışmaları sırasında kendi çalışması gibi görüp yanımda olan Mehmet ACAR'a,

Desteğini ve yardımını her zaman gösteren candan öte arkadaşım Nergiz Zeynep KANMAZ'a,

Analitik Kimya Arge Laboratuvarı'ndaki diğer çalışma arkadaşlarım Umay ÇINARLI ve Caner GÜVEN'e,

Beni gerek lisans eğitimim sırasında gerek yüksek lisans eğitimim boyunca destekleyen ve yönlendiren Prof. Dr. F. Jülide HIZAL YÜCESOY'a,

2018/YL/0014 nolu BAP projesi olduğu için Yalova Üniversitesi'ne ve Yalova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne,

Teşekkürü borç bilirim.

Temmuz 2019

Ferdi OZAN
Kimya ve Süreç Mühendisi



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	1
1.2 Literatür Araştırması	1
2. MATERYAL ve METOT.....	3
2.1 Örneklemenin Yapıldığı Noktaların Tespiti.....	3
2.1.1 Samanlı (Sellimandıra) Deresi	4
2.1.2 Safran Deresi	4
2.2 Parametreler	4
2.2.1 İletkenlik	6
2.2.2 Çözünmüş Oksijen	6
2.2.3 Alkalinite.....	6
2.2.4 Askıda Katı Madde	6
2.2.5 Nitrit ve Nitrat	6
2.2.6 Fosfat.....	7
2.3 Tayin Metotları.....	7
2.3.1 pH Tayini	7
2.3.2 İletkenlik Tayini	7
2.3.3 Çözünmüş Oksijen Tayini.....	7
2.3.4 Alkalinite Tayini	8
2.3.5 Askıda Katı Madde Tayini	8
2.3.6 Nitrat ve Nitrit Tayini	8
2.3.7 Fosfat Tayini	9
3. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	11
3.1 Deneysel Verilerin Modellenmesi.....	11
3.1.1 Lineer Denklemler	13
3.1.2 Nonlineer denklemler.....	20
3.2 Deneysel Sonuçlar ile Modellerin Karşılaştırılması.....	38
3.3 Deneysel Sonuçlar ile 8 Aylık Nitrit, Nitrat ve Fosfat Modellerinin Karşılaştırılması	51
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ.....	83

KISALTMALAR

AKM	: Askıda Katı Madde
KOİ	: Kimyasal Oksijen İhtiyacı
BOİ	: Biyolojik Oksijen İhtiyacı
EPA	: United States Environmental Protection Agency





ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Örnekleme yapılan istasyonların koordinatları	3
Çizelge 2.2 : Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'ne göre bazı parametrelerin sınıfsal değerleri.....	5
Çizelge 3.1 : x_i bağımsız değişkenlerine karşılık olan kalite parametreleri	12
Çizelge 3.2 : y_i bağımsız değişkenlerine karşılık olan kalite parametreleri	13
Çizelge 3.3 : 1. istasyon lineer denklemler.....	14
Çizelge 3.4 : 2. istasyon lineer denklemler.....	15
Çizelge 3.5 : 3. istasyon lineer denklemler.....	16
Çizelge 3.6 : 4. istasyon lineer denklemler.....	17
Çizelge 3.7 : 5. istasyon lineer denklemler.....	18
Çizelge 3.8 : Genel lineer denklemler	19
İstasyonların herbirinden 53 hafta boyunca elde edilen verilerden oluşturulan non-linear denklemler, bağımlı değişkenler (y) için bağımsız değişken ve bunların katsayılarını kapsayacak şekilde Çizelge 3.9-3.13' te verilmiştir.....	20
Çizelge 3.9 : 1. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları.....	20
Çizelge 3.10 : 2. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları.....	23
Çizelge 3.11 : 3. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları.....	26
Çizelge 3.12 : 4. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları.....	29
Çizelge 3.13 : 5. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları.....	32
Tüm istasyonları kapsayacak şekilde oluşturulan non-linear denklemler, bağımlı değişkenler (y) için bağımsız değişken ve bunların katsayılarını kapsayacak şekilde Çizelge 3.14' te verilmiştir.	35
Çizelge 3.14 : Genel nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları.....	35
Çizelge 3.15 : Fosfat parametresi için lineer denklemler ve determinasyon katsayıları	52
Çizelge 3.16 : Nitrit parametresi için lineer denklemler ve determinasyon katsayıları	53
Çizelge 3.17 : Nitrat parametresi için lineer denklemler ve determinasyon katsayıları	54
Çizelge A.1 : 1. istasyon regresyon istatistikleri	77
Çizelge A.2 : 2. istasyon regresyon istatistikleri	78
Çizelge A.3 : 3. istasyon regresyon istatistikleri	79
Çizelge A.4 : 4. istasyon regresyon istatistikleri	80
Çizelge A.5 : 5. istasyon regresyon istatistikleri	81
Çizelge A.6 : Genel denklemlerin regresyon istatistikleri.....	82



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Örneklemenin Yapıldığı Noktalar	4
Şekil 3.1 : Model denklemlerin oluşturulduğu matrisler	11
Şekil 3.2 : 1. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	41
Şekil 3.3 : 1. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	42
Şekil 3.4 : 2. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	43
Şekil 3.5 : 2. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	44
Şekil 3.6 : 3. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	45
Şekil 3.7 : 3. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	46
Şekil 3.8 : 4. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	47
Şekil 3.9 : 4. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	48
Şekil 3.10 : 5. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu..	49
Şekil 3.11 : 5. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu.....	50
Şekil 3.12 : 1. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu	55
Şekil 3.13 : 2. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu	56
Şekil 3.14 : 3. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu	57
Şekil 3.15 : 4. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu	58
Şekil 3.16 : 5. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu	59
Şekil A.1 : Meteorolojiden alınan verilere göre havadaki nem oranı	65
Şekil A.2 : Meteorolojiden alınan verilere göre hava sıcaklıkları	66
Şekil A.3 : Örnek alma sırasında ölçülen dere suyu sıcaklıkları	67
Şekil A.4 : Çözünmüş oksijen değerleri	68
Şekil A.5 : İletkenlik değerleri	69
Şekil A.6 : pH değerleri	70
Şekil A.7 : Alkalinite değerleri	71
Şekil A.8 : AKM değerleri	72
Şekil A.9 : Fosfat değerleri	73
Şekil A.10 : Nitrit değerleri	74
Şekil A.11 : Nitrat değerleri	75



YÜZEY SULARINDA SU KALİTESİ PARAMETRELERİNİN MODELLENMESİ

ÖZET

Bu çalışmada Yalova İli sınırları dahilindeki on bir dereden ikisi olan ve şehrin içinden geçmesi sebebiyle önem taşıyan Samanlı ve Safran Derelerinin su kalitesi incelenmiştir. Samanlı ve Safran Dereleri üzerinde belirlenen toplam 5 istasyondan 1 su yılı (53 hafta) boyunca alınan örneklerde EPA metotlarına uygun olacak şekilde pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, alkalinite, anorganik besin maddeleri (nitrat, nitrit, fosfat) analizleri gerçekleştirilmiştir. Tüm denemelerden elde edilen veriler sayesinde Matlab ile Microsoft Excel programları kullanılarak ve Çoklu Lineer Regresyon Modeli kullanılarak lineer ve nonlinear denklemler modellenmiştir. Bu istasyonların korelasyonu ile deneysel ve modelden hesaplanan teorik veriler arasındaki standart sapmalar hesaplanmıştır. Böylelikle bu modeller kullanılarak hesaplanan değerlerin uyumluluğu incelenmiştir. Bu sayede sonraki 8 ayı tahmin edebilen lineer model denklemler üretilerek kullanıma hazır hale getirilmiştir. Modeller sayesinde havzalar dışındaki istasyonlarda deneysel verilere paralel sonuçlar edildiği, ve hata oranlarının çok düşük olduğu gözlenmiştir. Fakat derelerin denize döküldüğü istasyonlar incelendiğinde denizdeki saliniteden kaynaklı yüksek hatalar elde edilmiştir.



MODELING OF WATER QUALITY PARAMETERS IN SURFACE WATER

SUMMARY

In this study, the water quality of Samanlı and Safran Rivers, which are two of the eleven streams within the borders of Yalova Province and which are important because of the passing through the city, were investigated. pH, conductivity, dissolved oxygen, alkalinity, inorganic nutrients (nitrate, nitrite, phosphate) analyzes were carried out in accordance with EPA methods in samples taken from a total of 5 stations on Samanlı and Safran Rivers for 1 year (53 weeks). With the help of data obtained from all experiments, linear and nonlinear equations were modeled using Matlab and Microsoft Excel programs and Multiple Linear Regression Model. Correlation of these stations, standard deviations between experimental and model calculated theoretical data were calculated. Thus, the compatibility of the calculated values was examined using these models. In this way, linear model equations that can predict the next 8 months are produced and made ready for use. With the help of the models, it was observed that the results obtained in the stations outside the basins were parallel to the experimental data and the error rates were very low. However, when the stations where the streams pour into the sea were examined, high errors due to salinity at sea were obtained.



1. GİRİŞ

1.1 Tezin Amacı

Yapılan analizler doğrultusunda elde edilen datalar kullanılarak lineer ve nonlinear denklemlerin modellenmesi ve bu modeller yardımıyla yüzey suları kalitesinin belirlenmesi için gerekli parametrelerden analizleri uzun zaman gerektiren ve/veya yüksek maliyetli olanların, analizlerinin yapılmaksızın tahmin edilebilmesi amaçlanmaktadır.

1.2 Literatür Araştırması

Golçalves ve arkadaşları çalışmasında 1998 yılı su takviminde kuzey Portekiz'deki Ave Nehri üzerindeki 20 noktadan aylık periyotlarla aldıkları örneklerle arıtılmamış tekstil sanayii suyunun nehir üzerindeki etkilerini pH, İletkenlik, Sıcaklık, AKM, Çözünmüş Oksijen, KOİ, BOİ, Amonyak ve Nitrat açısından analiz ederek lineer modelleme yapmıştır. Bu sayede, söz konusu kirleticilerin su kalitesi üzerine ilerleyen zamanlardaki etkisini öngörerek nehir yatağı üzerindeki tekstil sanayii atık suyunun arıtılması gerektiğini ve bu şekilde nehirdeki kirlenmenin önüne geçilebileceğini tespit etmişlerdir [1].

Eregno ve arkadaşları çalışmalarında Norveç'teki Glomma Nehri'nde, Enterekok, E. Koli, Koliform gibi bazı mikrobiyolojik özellikleri 1999-2013 yılları arasında haftalık olarak izlemişlerdir. Daha sonra lineer model oluşturularak karşılaştırma yapılmış ve örneklemenin artmasıyla daha doğru sonuç veren modeller elde edildiğini tespit etmişlerdir [2].

Cebe ve arkadaşları çalışmasında Kaş Körfezi'nde 6 ay boyunca 10 noktadan 0,5 ve 10 m derinliklerden alınan örneklerle aylık olarak yerinde ve laboratuvarında analizler yapılarak sıcaklık, tuzluluk, pH, çözünmüş oksijen, nitrit, nitrat gibi özellikler izlenmiştir. Azot ve oksijen döngüsü temel alınarak nitrit, nitrat ve çözünmüş oksijen için modeller oluşturulmuş, daha sonrasında analiz sonucunda elde edilen verilerle kıyaslanmıştır. Oluşturulan modellerin yağmur gibi hava şartları etkisi haricinde ölçülen verilere yakın olduğu tespit edilmiştir [3].

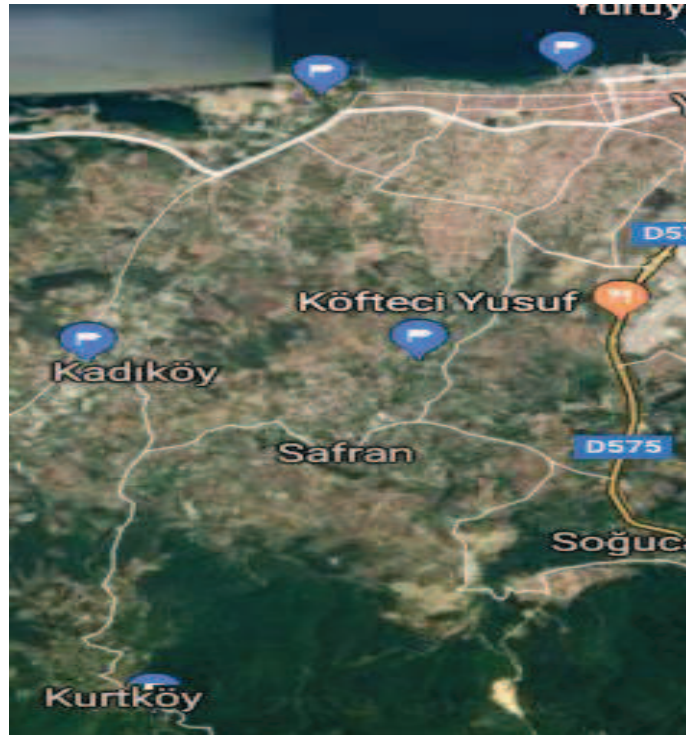
2. MATERYAL ve METOT

2.1 Örneklemenin Yapıldığı Noktaların Tespiti

Samanlı ve Safran Derelerinden örnekleme amacıyla, YASKİ (Yalova Su ve Kanalizasyon İşleri) Yetkililerinin önerisi doğrultusunda belirlenen istasyonlar (tarımsal ve evsel atıkların fazla olduğu noktalar) Çizelge 2.1’de yer almaktadır. Örnekleme yapılırken akışın düzgün olduğu kısımlardan ve mümkün olduğunca orta derinliklerden alınmasına özen gösterilmiştir. 5 istasyondan 1 Ekim 2017-31 Eylül 2018 tarihleri arasında 53 hafta süreyle pazar günleri örnekleme yapılmış, örnekleme sırasında su sıcaklıkları ölçüldükten ve meteorolojinin anlık paylaştığı sıcaklık ve nem kaydedildikten sonra örnekler buzluk çantasında laboratuvar ortamına getirilmiştir. Denemeler aşağıda anlatılan prosedürlere uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Denemelerde Merck ve Sigma-Aldrich ürünü kimyasallar kullanılmıştır.

Çizelge 2.1 : Örnekleme yapılan istasyonların koordinatları

İst. No	Enlem	Boylam
1	40°37'9,32	29°13'14,72
2	40°39'18,55	29°14'34,49
3	40°34'20,57	29°13'37,37
4	40°37'11,26	29°15'08,41
5	40°39'29,93	29°19'59,62



Şekil 2.1 : Örneklemenin Yapıldığı Noktalar

2.1.1 Samanlı (Sellimandıra) Deresi

Gemlik İlçesi'nin sınırlarındaki Taşpınar, Kolaçan Tepe ve Bedesten Tepe'lerindeki kaynaklardan doğan ve çevresindeki diğer dereciklerle beslenerek Bedesten Deresi adında Yalova il sınırlarına girer. Dere, burada Nacaklı Dere adını alır. Batıdaki Ferhat Deresi ile birleşen Marmara Denizine doğru akmaya devam eden dere Şeftali Dere ve Havuz Dere ile birleşir ve Sellimandıra çevresinde, Termal kaplıcalardan gelen İsmail Dere ile birleşerek Sellimandıra Deresi adını alır. Bu sayede yatağı genişleyen akarsu, Yenimahalle Köyü, Kadıköy, Samanlı Köyü ile Devlet Üretme Çiftliği arazisini sular. Dereagzı denilen yerden Marmara Denizi'ne Samanlı Deresi adı ile dökülür. Samanlı Deresi, Yalova'daki en geniş ve en uzun akarsu olmasından ötürü en çok su taşıyan deredir. Nacaklı Deresi bölümünde ormanlar arasında Sudüşen şelalesi adında 30 metrelik bir şelale oluşturmaktadır. Samanlı Deresinin uzunluğu 22,33 km' dir. 81 km²' lik su toplama alanına sahip olup ortalama debisi 1,43 m³/sn, yıllık ortalama su hacmi ise 120 milyon m³' tür [4].

2.1.2 Safran Deresi

Gemlik ilçesi sınırlarındaki Taşpınar ve Beşpınar Tepe'lerinin kuzey yamaçlarından doğarak çevresindeki birçok derecikle beslenir. Safran Deresi, Sarıkaya Boğazı'ndan geçerek, Kurtköy sınırları içinde Kurtköy Deresi adını alır ve Hacımehmet Köyü, Safranköy ve Yalova kent merkezi topraklarının büyük bir bölümünü suladıktan sonra Yalova'nın PTT binasının yanından Marmara Denizi'ne dökülür. Toplam uzunluğu 23,52 m olup debisi 0,81 m³/sn' dir [4].

2.2 Parametreler

Su kirliliğini tespit etmemize yarayan parametrelerden bazıları çalışmada kullanılan pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen,alkalinite, askıda katı madde, nitrit, nitrat ve fosfat parametreleridir. Bu parametrelerin sınırları Avrupa Birliği ve çeşitli ülkelerde yayınlanan bazı yönetmeliklerle belirlenmiştir. Amerika'da 1948 yılında Federal Water Pollution olarak yayınlanmış. Daha sonra 1972 yılında isim değişikliği sonrasında geliştirilerek EPA Clean Water Act adıyla yayınlanıp 1977 yılında günümüzdeki haline getirilmiştir. Avrupa Birliği'nde 2000 yılında EU Water Framework Direction ve 2017 yılında The Urban Wastewater Treatment Directive

yayınlanmıştır. Türkiye’de ise 2004 yılında Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği yayınlanmıştır. Bu yönetmeliğe göre suyun kalitesi 4 sınıfa bölünmüştür:

- I. Sınıf : Yüksek kaliteli su: Yüzme havuzlarında, çiftliklerde ve dezenfeksiyon sonrası içme suyu olarak kullanılabilir.
- II. Sınıf : Az kirlenmiş su: Alabalık çiftlikleri harici balık üretim çiftliklerinde, sulama suyu ve ileri arıtma ile içme suyu olarak kullanılabilir.
- III. Sınıf : Kirli su: Uygun arıtma sonrası endüstriyel olarak kullanılabilir.
- IV. Sınıf : Çok kirlenmiş su olarak tanımlanmaktadır.

Çizelge 2.2 : Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’ne göre bazı parametrelerin sınıfsal değerleri

Parametreler	I. Sınıf	II. Sınıf	III. Sınıf	IV. Sınıf
Sıcaklık (°C)	25	25	30	>30
pH	6,5-8,5	6,5-8,5	6,0-9,0	6,0-9,0 dışında
Çözülmüş Oksijen (mg O ₂ /L)	8	6	3	<3
Nitrit (mg NO ₂ ⁻ -N/L)	0,002	0,01	0,05	>0,05
Nitrat (mg NO ₃ ⁻ -N/L)	5	10	20	>20
Fosfat (mg P0 ₄ ³⁻ -P/L)	0,06	0,49	1,99	>1,99

Su kirliliğine etki eden unsurlar, sanayileşme, şehirleşme, nüfus artışı ve zirai mücadele ilaçları (Pestisit) ve kimyasal gübreler olarak gruplandırılabilir.

2.2.1 İletkenlik

Suyun elektrik akımını iletme kapasitesi veya çözeltinin elektrik akımını geçirmeye karşı gösterdiği dirençtir. Bu özellik suda iyonize olan maddelerin toplam konsantrasyonuna ve sıcaklığa bağlıdır, iyonların yer değiştirme hızı üzerine sıcaklığın etkisi vardır.

2.2.2 Çözünmüş Oksijen

Sudaki çözünmüş oksijen, suda yaşayan bakterilerin fotosentez olayı sonucu verdikleri oksijen ve havadaki oksijenden gelir. Oksijenin sudaki çözünürlülüğü, havadaki oksijenin kimyasal basıncı, suyun sıcaklığı ve suyun kapsamındaki minerallerin derişimlerine bağlıdır. Sudaki aerobik organizma vb. aerobik canlı yaşamı için çözünmüş oksijene gereksinim vardır. Atıksu alıcı ortamda oksijen talebi yaratır, alıcı ortamda yeterli oksijenin olmaması halinde septik şartlar, dolayısıyla koku oluşur.

2.2.3 Alkalinite

İçme suyu borularının aşınmasına neden olan korozyonun kontrolünde alkalinitenin önemi büyüktür. Sağlık açısından bilinen kötü bir reaksiyonu yoktur, ama alkalinitesi fazla olan sular toplumun kullanımına verildiğinde içimi hoş olmadığından rağbet görmemektedir.

Suyun alkalinitesi özellikle kapsamındaki karbonat, bikarbonat ve hidroksil iyonları meydana getirir. Sudaki miktarları az olmakla birlikte borat, fosfat ve silikat gibi asit kökieri de suyun alkalinitesini etkiler.

2.2.4 Askıda Katı Madde

Bulanıklığa sebep olan nedenlerden olup kum vb. kaynaklardan meydana gelip filtrasyon ve flokülasyon ile çökertilebilir.

2.2.5 Nitrit ve Nitrat

Nitrit konsantrasyonu sudaki azot besini miktarını gösteren parametrelerden biridir. Nitrat konsantrasyonu, nitrit konsantrasyonuna benzer şekilde sudaki azot besin miktarını ifade eden parametrelerden biridir. Nitrat, azot çevriminde azotun en yüksek yükseltgenme basamağındadır. Sudaki nitratın sebepleri gübreler, hayvan ve bitki atıklarının parçalanması ve atık sular ile endüstriyel atıklardır. Kanserojen etkilerinin yanı sıra kalıtsal bozukluğa, yetişkinlerde yüksek tansiyona ve özellikle altı

aydan küçük bebeklerde çoğunlukla ölümle sonuçlanan mavi bebek hastalığına neden olurlar.

2.2.6 Fosfat

Suya, kaya ve topraklardan geçebildiği gibi yapay gübrelerden ve endüstriyel atıklardan da geçebilir. Fosfatın varlığı su depolarındaki alglerin çoğalmasını kolaylaştırır. Bu da içme sularında koku ve tat problemi yaratır. Yüzeysel sulardaki fazlalığı da azota bağlı olarak yine alglerin çoğalmasına ve o yüzeysel sudaki canlı hayatı etkilemesine neden olur.

2.3 Tayin Metotları

Örnekler, örnekleme sırasında sıcaklıkları ölçülerek en kısa sürede laboratuvara buzluk çantasında getirilerek buzdolabında muhafaza edilmişlerdir. Yine örnekleme sırasında meteorolojinin sağladığı veriler kaydedilmiştir. pH, iletkenlik, çözünmüş oksijen, alkalinite, fosfat, nitrit ve nitrat analizleri EPA metotlarına uygun şekilde aşağıda detayları açıklandığı şekilde laboratuvarında yapılmıştır.

2.3.1 pH Tayini

Örneklerin pH' sı, önce pH' sı 4 ve 7 olan çözeltilerle kalibre edilmiş kombine elektrot kullanılarak potansiyometrik olarak tayin edilmiştir (Orion 5 Star Masa üstü pH metre, EPA Metot, 150.2).

2.3.2 İletkenlik Tayini

Örneklerin iletkenliği, yine Orion 5 Star pH metre yardımıyla iletkenlik elektrodu kullanılarak tayin edilmiştir. Elektrot önce 12,9 mS/cm ve 1413 µS/cm çözeltileri kullanılarak kalibre edilmiştir (EPA Metot, 120.1).

2.3.3 Çözünmüş Oksijen Tayini

Örnekleme yapıldıktan sonraki 1 saat içinde buzluk çantasında laboratuvara taşınan örnekler EPA Metot 360.1' ye uygun olarak Orion 5 Star pH metre yardımıyla Çözünmüş Oksijen probu kullanılarak tayin edilmiştir (Ölçüm öncesinde elektrot hava oksijeniyle kalibre edilmiştir).

2.3.4 Alkalinite Tayini

Örnekler filtrasyon veya seyreltme gibi herhangi bir işleme tabi tutulmamış 25 mL örnek, EPA Metot 310.1' e uygun olarak otomatik titratörde (SI Analytics 1400) pH 4,5' a kadar 0,1N HCl çözeltisiyle titre edilmiştir. Denemeler 3 paralel halinde yapılmıştır. Alkalinite değerleri mg CaCO₃/L cinsinden aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$Alkalinite = \frac{V_{asit} \times N_{asit} \times 50000}{V_{örnek}} \quad (1)$$

2.3.5 Askıda Katı Madde Tayini

Önceden 105 °C' de etüvde (BINDER ED115) 4 saat bekletilerek darası alınmış 0,45 µm gözenek çapına sahip filtre kağıtları filtrasyon aparatına yerleştirildikten sonra 100 mL su örneği, filtre kağıdı üzerinden geçirilmiştir. Filtrasyon işlemi bittikten sonra kağıtlar petri kutusuna alınarak etüvde kurutulmuş ve ardından tartılmıştır (Mettler Toledo XS105). Denemeler 3 paralel halinde yapılmıştır (EPA Metot, 160.2). Askıda Katı Madde miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır:

$$AKM \left(\frac{mg}{L} \right) = (Son \ tartım - İlk \ tartım) * 10000 \quad (2)$$

2.3.6 Nitrat ve Nitrit Tayini

Nitrit analizi için, 25 mL AKM filtratı (şahit deneme için 25 mL saf su kullanılmıştır) bir behere alınarak üzerine 75 mL NH₄Cl-EDTA çözeltisi eklenmiştir. 25 mL üzerine 1 mL reaktif çözeltisi (10 g sülfanilamid ve 1 g N-(1-naphthyl) etilen diamin dihidroklorürün, 100 mL fosforik asit ve 800 mL saf suda çözülerek litreye seyreltilmesiyle hazırlanmıştır. Karanlıkta, üzeri alüminyum folyo ile kaplanarak muhafaza edilmiştir.) eklenmiştir. 15 dakikalık beklemenin ardından 540 nm' de aynı işlemlerden geçmiş şahite karşı UV-Görünür alan spektrofotometresinde (JENWAY 6850 UV/Vis. Spectrophotometer) absorbansı ölçülmüştür (EPA Metot 353.3). Daha önce hazırlanmış olan kalibrasyon grafiği yardımıyla mg N-NO₂-/L cinsinden nitrat azotu tayin edilmiştir.

Nitrat iyonlarını tayin edebilmek için ise 25 mL' lik AKM filtratı 75 mL NH₄Cl-EDTA çözeltisiyle karıştırıldıktan sonra bu yeni çözelti Cu-Cd indirgen kolondan geçirilerek nitratın tamamı nitrit iyonları haline dönüştürülmüştür. Kolondan alınan ilk 25 mL'

den sonrası 25 mL' lik balonjojede toplanmış ve üzerine 1 mL reaktif çözeltisi eklenerek nitrit analizi için yapılan aynı işlemlerden geçirilmiştir. Elde edilen sonuç toplam nitrit değerine karşılıktır. Kalibrasyon çözeltilerinin konsantrasyonları, 0,05 ile 1 mg/L arasında değişmektedir. Tüm denemeler 3 paralel halinde gerçekleştirilmiştir.

Cu-Cd İndirgen kolonun hazırlanması: 25 g Cd granülü seyreltik HCl ile temizlendikten sonra 100 mL %2' lik CuSO_4 çözeltisinde 5 dakika veya rengi gümüş rengi olana kadar karıştırılmıştır. Cu-Cd karışımını Cu(II) çökeltisinden temizlemek için karışım saf su ile 10 defa yıkanmıştır. Bütün işlemler sonunda Cd' nin rengi siyah olmalıdır. Bu indirgen karışım yüksekliği 18,5 cm olacak şekilde kolona yerleştirilmiştir. Kolon 200 mL seyreltilmiş amonyum klorür çözeltisi ile yıkanmıştır. Akış hız 8 mL/dak olacak şekilde ayarlanmıştır (EPA Metot, 353.3).

2.3.7 Fosfat Tayini

10 mL örnek önce kuruluğa kadar buharlaştırıldıktan sonra suyla çözülerek 100 mL'lik balon jojeye alınmıştır ve örnek hacim çizgisine kadar saf su ile tamamlanmıştır. Oluşan bu çözeltiden alınan 2 mL, bir başka 100 mL' lik balonjojede bir miktar su eklenerek seyreltilmiştir. Seyreltilmiş bu örnek üzerine 20 mL 2N H_2SO_4 çözeltisi, 4 mL % 2' lik amonyum molibdat çözeltisi ve 2 mL 0,04 N askorbik asit çözeltisi eklendikten sonra balon, 15 dakika kaynar su banyosunda bekletilmiştir. Söz konusu balon soğutulduktan sonra hacim çizgisine kadar saf suyla tamamlanmış ve absorbansı, 1 cm' lik küvetlerde ve 720 nm' de şahite karşı ölçülmüştür. Kalibrasyon için kullanılan standart çözeltilerin konsantrasyonları 5 ile 60 ppm arasında değişmektedir. Tüm denemeler 3 paralel halinde gerçekleştirilmiştir.



3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Analizler sonucunda elde edilen ve modelleme için kullanılan datalar, EK A.1 bölümünde verilmiştir.

3.1 Deneysel Verilerin Modellenmesi

Verilerin modellenmesinde Çoklu Lineer Regresyon Yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem özellikle son yıllarda güneş, katı atık gibi çeşitli kaynaklardan enerji eldesi tahminlerinde ve çeşitli kirleticilerin atık su ve çevresel ortamlardan uzaklaştırılması etkinliğinin tahmininde kullanılmakta ve çevre mühendisliği çalışmalarında tatmin edici sonuçlar vermektedir [5-9]. Çoklu Lineer Regresyon Analizi, basit lineer regresyon yönteminin 2 veya daha fazla bağımsız değişken için genişletilmiş halidir. Bir prosesin, sürekli bağımlı bir tek değişkeni için birden fazla bağımsız değişkenin etkisinin ve katkısının açıklanmasını sağlar. Model kompleks bir sistem için elde edilmiş deneysel verilerden üretilir [8]. Genel olarak aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} \quad (3)$$

β , 0' dan j' ye kadar olmak üzere model katsayıları (aynı zamanda ilgili x değişkeninin procesteki katkısına da işaret eder); y_i , herhangi bir i parametresi için tahmini y bağımlı değişkeni; x_i ise sayısı 1' den k' ye kadar olmak üzere farklı bağımsız x değişkenlerini ifade etmektedir. Bu çalışmada, $n=14$, k ise 52'dir. Model denklemlerin oluşturulacağı matrisler aşağıdaki gibi hazırlanmıştır.

$$\begin{matrix} \text{b} \\ \left(\begin{matrix} y_1 \\ y_2 \\ y_3 \\ \vdots \\ y_k \end{matrix} \right)_{(k*1)} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{a} \\ \left(\begin{matrix} x_{1,1} & x_{2,1} & x_{3,1} & \dots & x_{n,1} & 1 \\ x_{1,2} & x_{2,2} & x_{3,2} & \dots & x_{n,2} & 1 \\ x_{1,3} & x_{2,3} & x_{3,3} & \dots & x_{n,3} & 1 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ x_{1,k} & x_{2,k} & x_{3,k} & \dots & x_{n,k} & 1 \end{matrix} \right)_{(k*n+1)} \end{matrix} \begin{matrix} \left(\begin{matrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \beta_3 \\ \vdots \\ \beta_n \\ \beta_0 \end{matrix} \right)_{(n+1*1)} \\ \beta \end{matrix} \quad (4)$$

Şekil 3.1 : Model denklemlerin oluşturulduğu matrisler

Bu sayede model kısaca $b = a * \beta$ şeklinde gösterilmiş olur. Daha sonra aşağıdaki denklem (5) kullanılarak matris sistemleri çözülür ve böylelikle model denklemlerde kullanılacak katsayılar (β) hesaplanmış olur.

a matrisi, kare matris olmadığı için denklem (5)'in daha basit bir gösterimi olan $\beta = a^{-1} * b$ formülüyle hesaplanamıyor.

$b = a * \beta$ denklemini a 'nın transpozesi ile çarpılarak;

$a^T * b = a^T * a * \beta$ elde edilir. Bu denklem de a 'nın transpozisinin tersi ile çarpılarak;

$(a^T)^{-1} * a^T * b = (a^T)^{-1} * a^T * a * \beta$ elde edilir. $(a^T)^{-1} * a^T = I$ yani birim (etkisiz) matris olduğu için denklemin ikinci kısmında sadeleştirilebilir ve böylece;

$(a^T)^{-1} * a^T * b = a * \beta$ elde edilir. Bu denklem a 'nın tersi ile çarpılarak;

$a^{-1} * (a^T)^{-1} * a^T * b = a^{-1} * a * \beta$ elde edilir. $a^{-1} * a = I$ olduğu için sadeleştirilerek;

$$\beta = a^{-1} * (a^T)^{-1} * a^T * b \quad (5)$$

elde edilir.

Modelleme çalışmalarında kullanılan x_i bağımsız değişkenlerine karşılık olan kalite parametreleri Çizelge 3.1'de, y_i değişkenlerine karşılık olan kalite parametreleri ise Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 : x_i bağımsız değişkenlerine karşılık olan kalite parametreleri

x_i	Kalite Parametresi	x_i	Kalite Parametresi
x_1	Hava sıcaklığı	x_8	AKM
x_2	Nem	x_9	Fosfat
x_3	Dere sıcaklığı	x_{10}	Nitrit
x_4	Çözülmüş oksijen	x_{11}	Nitrat
x_5	İletkenlik	x_{12}	Tahmin edilecek haftanın hava sıcaklığı
x_6	pH	x_{13}	Tahmin edilecek haftanın nem
x_7	Alkalinite	x_{14}	Tahmin edilecek haftanın dere sıcaklığı

Çizelge 3.2 : y_i bağımsız değişkenlerine karşılık olan kalite parametreleri

y_i	Kalite Parametresi
y1	Çözünmüş oksijen
y2	İletkenlik
y3	pH
y4	Alkalinite
y5	AKM
y6	Fosfat
y7	Nitrit
y8	Nitrat

3.1.1 Lineer Denklemler

Lineer denklemler ve regresyon istatistikleri, Microsoft Excel programında bulunan Veri Çözümleme araçındaki Regresyon seçeneği kullanılarak elde edilmiştir.

Her bir istasyon için 1 hafta sonraki veriyi tahmin edebilen denklemler ve ilgili determinasyon katsayıları Çizelge 3.3 - 3.7' de verilmiştir. Detaylı regresyon istatistikleri EK A.2' de verilmiştir.

Çizelge 3.3 : 1. istasyon lineer denklemler

$$y1 = 0,964 * x1 + 21,394 * x2 - 1,208 * x3 - 0,048 * x4 - 0,012 * x5 + 3,452 * x6 - 0,005 * x7 + 0,014 * x8 - 1,793 * x9 - 8,832 * x10 + 0,028 * x11 + 0,106 * x12 + 1,857 * x13 - 0,217 * x14 - 19,578$$

$$R^2=0,283$$

$$y2 = -1,119 * x1 - 55,88 * x2 + 4,224 * x3 + 1,144 * x4 + 0,228 * x5 - 2,657 * x6 - 0,335 * x7 - 0,065 * x8 - 122,567 * x9 - 131,262 * x10 + 2,432 * x11 - 9,312 * x12 - 78,994 * x13 - 0,362 * x14 + 573,766$$

$$R^2=0,655$$

$$y3 = -0,009 * x1 - 0,254 * x2 - 0,016 * x3 + 0,005 * x4 + 0,001 * x5 + 0,414 * x6 - 0,001 * x7 + 0,003 * x8 - 0,014 * x9 - 0,438 * x10 - 0,008 * x11 - 0,035 * x12 - 0,503 * x13 + 0,073 * x14 + 4,988$$

$$R^2=0,463$$

$$y4 = -0,047 * x1 - 23,222 * x2 + 1,658 * x3 + 0,836 * x4 + 0,129 * x5 - 26,462 * x6 + 0,033 * x7 - 0,074 * x8 - 43,958 * x9 + 48 * x10 - 4,629 * x11 - 3,645 * x12 - 8,425 * x13 - 1,556 * x14 + 443,623$$

$$R^2=0,663$$

$$y5 = 0,651 * x1 - 0,474 * x2 - 0,457 * x3 - 1,336 * x4 + 0,08 * x5 - 20,913 * x6 - 0,07 * x7 - 0,252 * x8 + 33,023 * x9 - 70,132 * x10 - 2,742 * x11 + 1,57 * x12 + 25,059 * x13 - 1,975 * x14 + 172,646$$

$$R^2=0,32$$

$$y6 = 0,013 * x1 + 0,238 * x2 - 0,013 * x3 - 0,002 * x4 + 0,001 * x5 - 0,034 * x6 + 0,002 * x7 + 0,065 * x9 + 0,413 * x10 - 0,054 * x11 - 0,012 * x12 - 0,194 * x13 + 0,007 * x14 + 0,156$$

$$R^2=0,517$$

$$y7 = 0,002 * x1 + 0,1 * x2 - 0,019 * x6 - 0,024 * x9 - 0,133 * x10 - 0,007 * x11 + 0,003 * x12 + 0,119 * x13 - 0,005 * x14 + 0,041$$

$$R^2=0,218$$

$$y8 = 0,066 * x1 + 1,673 * x2 + 0,031 * x3 - 0,004 * x4 + 0,006 * x5 - 0,42 * x6 - 0,012 * x7 - 0,008 * x8 - 1,605 * x9 - 4,949 * x10 + 0,124 * x11 - 0,09 * x12 + 0,044 * x13 - 0,097 * x14 + 6,618$$

$$R^2=0,396$$

Çizelge 3.4 : 2. istasyon lineer denklemler

$$y1 = 0,886 * x1 + 17,873 * x2 - 1,679 * x3 - 0,005 * x4 - 0,714 * x6 - 0,01 * x7 - 0,006 * x8 + 4,903 * x9 - 19,372 * x10 - 0,037 * x11 - 0,003 * x12 + 4,67 * x13 + 0,659 * x14 + 4,498$$

$$R^2=0,41$$

$$y2 = -241,111 * x1 - 7098,405 * x2 + 39,001 * x3 - 64,178 * x4 + 0,167 * x5 - 796,488 * x6 + 65,043 * x7 - 27,112 * x8 - 8954,042 * x9 + 48816,268 * x10 - 311,972 * x11 - 1073,306 * x12 - 25125,402 * x13 + 876,865 * x14 + 35374,403$$

$$R^2=0,235$$

$$y3 = -0,005 * x1 + 0,166 * x2 - 0,01 * x3 + 0,006 * x4 + 0,174 * x6 - 0,001 * x7 - 0,047 * x9 - 0,330 * x10 - 0,004 * x11 - 0,021 * x12 - 0,162 * x13 + 0,029 * x14 + 6,677$$

$$R^2=0,283$$

$$y4 = 3,79 * x1 + 59,537 * x2 - 3,356 * x3 + 0,633 * x4 + 0,001 * x5 - 5,504 * x6 + 0,293 * x7 + 0,051 * x8 - 33,009 * x9 + 96,077 * x10 + 0,721 * x11 - 3,564 * x12 - 33,029 * x13 + 2,767 * x14 + 174,007$$

$$R^2=0,309$$

$$y5 = -2,115 * x1 - 23,631 * x2 + 5,57 * x3 - 1,319 * x4 - 0,001 * x5 + 0,995 * x6 + 0,056 * x7 - 0,001 * x8 + 31,364 * x9 + 37,478 * x10 - 1,488 * x11 + 2,821 * x12 + 49,73 * x13 - 6,962 * x14 + 27,441$$

$$R^2=0,116$$

$$y6 = 0,007 * x1 + 0,134 * x2 - 0,007 * x3 + 0,002 * x4 + 0,028 * x6 + 0,001 * x7 + 0,21 * x9 - 0,327 * x10 - 0,002 * x11 - 0,014 * x12 - 0,198 * x13 + 0,003 * x14 + 0,155$$

$$R^2=0,467$$

$$y7 = -0,001 * x1 + 0,029 * x2 + 0,004 * x3 + 0,001 * x4 + 0,004 * x6 + 0,009 * x9 + 0,019 * x10 - 0,002 * x11 + 0,019 * x13 - 0,002 * x14 - 0,102$$

$$R^2=0,37$$

$$y8 = -0,068 * x1 - 2,845 * x2 - 0,289 * x3 - 0,234 * x4 + 1,289 * x6 - 0,011 * x7 - 0,006 * x8 - 6,506 * x9 - 39,572 * x10 + 0,539 * x11 - 0,275 * x12 + 3,819 * x13 + 0,38 * x14 + 6,805$$

$$R^2=0,563$$

Çizelge 3.5 : 3. istasyon lineer denklemler

$$y1 = 0,458 * x1 + 11,85 * x2 - 0,787 * x3 + 0,096 * x4 + 0,005 * x5 - 4,251 * x6 - 0,053 * x7 - 0,001 * x8 - 3,219 * x9 - 5,547 * x10 - 3,611 * x11 + 0,311 * x12 + 3,543 * x13 - x,308 * x14 + 66,508$$

$$R^2=0,338$$

$$y2 = -2,681 * x1 - 40,667 * x2 + 7,476 * x3 + 0,234 * x4 + x0,36 * x5 + 40,64 * x6 + 0,066 * x7 + 0,102 * x8 - 25,133 * x9 + 80,647 * x10 + 12,238 * x11 - 2,729 * x12 - 48,27 * x13 + 7,03 * x14 - 167,161$$

$$R^2=0,561$$

$$y3 = -0,013 * x1 - 0,075 * x2 + 0,055 * x3 + 0,006 * x4 + 0,001 * x5 + 0,337 * x6 - 0,003 * x7 - 0,007 * x9 + 1,731 * x10 - 0,018 * x11 - 0,017 * x12 - 0,284 * x13 + 0,002 * x14 + 5,799$$

$$R^2=0,433$$

$$y4 = -2,13 * x1 - 28,152 * x12 + 2,537 * x3 + 0,852 * x4 - 0,117 * x5 + 28,696 * x6 + 0,633 * x7 + 0,074 * x8 - 32,131 * x9 + 22,551 * x10 + 5,21 * x11 - 0,625 * x12 + 12,643 * x13 + 4,16 * x14 - 142,27$$

$$R^2=0,38$$

$$y5 = 8,25 * x1 + 217,462 * x2 - 24,895 * x3 - 4,82 * x4 + 0,634 * x5 - 141,712 * x6 - 0,442 * x7 - 0,138 * x8 - 51,981 * x9 - 712,462 * x10 - 81,104 * x11 + 10,629 * x12 + 279,636 * x13 - 19,437 * x14 + 1156,665$$

$$R^2=0,191$$

$$y6 = 0,001 * x1 + 0,137 * x2 - 0,009 * x3 + 0,006 * x4 - 0,009 * x6 + 0,001 * x7 + 0,022 * x9 - 0,883 * x10 - 0,157 * x11 - 0,015 * x12 - 0,151 * x13 - 0,011 * x14 + 0,583$$

$$R^2=0,423$$

$$y7 = 0,001 * x1 + 0,043 * x2 - 0,002 * x3 - 0,004 * x6 + 0,003 * x9 - 0,141 * x10 - 0,003 * x11 + 0,002 * x12 + 0,055 * x13 - 0,003 * x14 - 0,069$$

$$R^2=0,22$$

$$y8 = 0,012 * x1 + 0,528 * x2 + 0,003 * x3 + 0,008 * x4 + 0,002 * x5 + 0,005 * x6 - 0,004 * x7 - 0,55 * x9 + 1,248 * x10 + 0,569 * x11 - 0,013 * x12 + 0,209 * x13 - 0,019 * x14 + 0,477$$

$$R^2=0,607$$

Çizelge 3.6 : 4. istasyon lineer denklemler

$$y1 = 0,331 * x1 + 7,876 * x2 - 0,429 * x3 + 0,034 * x4 + 0,003 * x5 - 0,176 * x6 + 0,011 * x7 + 0,003 * x8 + 0,5 * x9 - 25,612 * x10 - 0,332 * x11 + 0,531 * x12 + 7,133 * x13 - 0,867 * x14 + 3,055$$

$$R^2=0,221$$

$$y2 = -5,189 * x1 - 93,881 * x2 + 7,964 * x3 - 1,004 * x4 + 0,514 * x5 + 16,816 * x6 + 0,425 * x7 + 0,048 * x8 - 41,439 * x9 - 25,014 * x10 + 4,435 * x11 - 7,829 * x12 - 125,448 * x13 + 10,419 * x14 + 98,229$$

$$R^2=0,744$$

$$y3 = -0,019 * x1 - 0,23 * x2 + 0,031 * x3 + 0,004 * x4 + 0,498 * x6 - 0,209 * x9 + 1,16 * x10 + 0,015 * x11 - 0,009 * x12 - 0,078 * x13 - 0,004 * x14 + 4,403$$

$$R^2=0,43$$

$$y4 = 0,927 * x1 + 0,787 * x2 - 4,094 * x3 + 1,18 * x4 + 0,132 * x5 + 16,36 * x6 + 0,324 * x7 - 0,002 * x8 + 1,131 * x9 + 69,418 * x10 + 2,862 * x11 + 0,036 * x12 - 17,702 * x13 + 2,447 * x14 + 18,623$$

$$R^2=0,5$$

$$y5 = 42,982 * x1 + 828,348 * x2 - 59,6 * x3 - 14,015 * x4 + 1,642 * x5 - 499,863 * x6 - 3,78 * x7 - 0,293 * x8 + 152,749 * x9 - 641,234 * x10 - 26,057 * x11 + 34,751 * x12 + 741,29 * x13 - 46,285 * x14 + 3711,51$$

$$R^2=0,223$$

$$y6 = 0,005 * x1 + 0,123 * x2 - 0,013 * x3 - 0,006 * x4 + 0,001 * x5 - 0,279 * x6 + 0,095 * x9 + 0,22 * x10 - 0,099 * x11 - 0,018 * x12 - 0,29 * x13 + 0,013 * x14 + 2,84$$

$$R^2=0,511$$

$$y7 = -0,003 * x1 - 0,005 * x2 + 0,006 * x3 + 0,001 * x4 + 0,043 * x6 + 0,004 * x9 - 0,165 * x10 - 0,003 * x12 - 0,013 * x13 + 0,009 * x14 - 0,414$$

$$R^2=0,444$$

$$y8 = 0,044 * x1 + 0,203 * x2 - 0,022 * x3 - 0,021 * x4 + 0,004 * x5 - 0,827 * x6 - 0,004 * x7 - 0,001 * x8 - 0,908 * x9 + 1,21 * x10 + 0,483 * x11 - 0,053 * x12 - 0,548 * x13 + 0,034 * x14 + 7,794$$

$$R^2=0,613$$

Çizelge 3.7 : 5. istasyon lineer denklemler

$$y1 = 0,611 * x1 + 7,793 * x2 - 0,836 * x3 - 0,074 * x4 + 5,682 * x6 - 0,038 * x7 + 0,001 * x8 + 5,919 * x9 + 16,265 * x10 - 0,67 * x11 + 0,314 * x12 + 1,716 * x13 - 0,296 * x14 - 33,803$$

$$R^2=0,483$$

$$y2 = -1202,473 * x1 - 22941,722 * x2 + 1193,532 * x3 - 309,046 * x4 + 0,155 * x5 - 17824,187 * x6 + 46,865 * x7 + 19,075 * x8 - 16700,595 * x9 - 32348,432 * x10 - 1414,291 * x11 + 911,742 * x12 + 9358,576 * x13 - 456,45 * x14 + 162063,477$$

$$R^2=0,358$$

$$y3 = 0,011 * x1 + 0,1 * x2 - 0,023 * x3 + 0,005 * x4 + 0,233 * x6 + 0,001 * x8 + 0,146 * x9 - 0,07 * x10 - 0,03 * x11 - 0,021 * x12 - 0,276 * x13 + 0,033 * x14 + 6,244$$

$$R^2=0,266$$

$$y4 = 1,59 * x1 + 51,344 * x2 - 1,327 * x3 - 0,467 * x4 + 0,001 * x5 + 29,535 * x6 - 0,104 * x7 - 0,103 * x8 + 18,065 * x9 + 114,915 * x10 + 12,906 * x11 - 3,112 * x12 - 36,543 * x13 + 0,412 * x14 + 45,85$$

$$R^2=0,449$$

$$y5 = -2,227 * x1 + 11,472 * x2 + 3,046 * x3 - 3,802 * x4 - 0,001 * x5 - 27,343 * x6 + 0,078 * x7 + 0,049 * x8 + 63,012 * x9 - 164,303 * x10 - 17,827 * x11 + 4,774 * x12 + 132,366 * x13 - 6,339 * x14 + 208,909$$

$$R^2=0,1$$

$$y6 = 0,003 * x1 + 0,092 * x2 - 0,005 * x3 + 0,003 * x4 - 0,014 * x6 + 0,002 * x7 + 0,001 * x8 + 0,086 * x9 - 0,618 * x10 - 0,031 * x11 - 0,012 * x12 - 0,229 * x13 + 0,006 * x14 + 0,298$$

$$R^2=0,359$$

$$y7 = -0,001 * x1 + 0,093 * x2 + 0,002 * x3 - 0,001 * x4 - 0,052 * x6 + 0,032 * x9 - 0,063 * x10 - 0,005 * x11 - 0,003 * x12 + 0,014 * x13 + 0,001 * x14 + 0,41$$

$$R^2=0,267$$

$$y8 = 0,03 * x1 - 0,134 * x2 + 0,049 * x3 + 0,006 * x4 + 0,142 * x6 - 0,001 * x7 + 0,021 * x9 + 2,586 * x10 + 0,294 * x11 - 0,095 * x12 - 1,733 * x13 - 0,019 * x14 + 1,434$$

$$R^2=0,323$$

Tüm istasyonları kapsayan genel denklemler ve ilgili determinasyon katsayıları ise Çizelge 3.8’ de yer almaktadır.

Çizelge 3.8 : Genel lineer denklemler

$$y1 = 0,369 * x1 + 8,638 * x2 - 0,615 * x3 + 0,082 * x4 - 0,8 * x6 - 0,036 * x7 + 0,001 * x8 \\ + 1,267 * x9 - 4,129 * x10 - 0,039 * x11 + 0,1 * x12 + 2,334 * x13 - 0,141 \\ * x14 + 21,741$$

$$R^2=0,298$$

$$y2 = -431,28 * x1 - 7093,468 * x2 + 325,854 * x3 - 82,465 * x4 + 0,57 * x5 - 3342,313 \\ * x6 + 27,023 * x7 + 1,26 * x8 - 1886,834 * x9 + 12041,631 * x10 \\ - 11,682 * x11 - 86,517 * x12 - 2891,229 * x13 + 422,805 * x14 \\ + 29079,018$$

$$R^2=0,496$$

$$y3 = 0,006 * x1 + 0,113 * x2 - 0,016 * x3 + 0,002 * x4 + 0,456 * x6 - 0,033 * x9 - 0,232 \\ * x10 - 0,011 * x11 - 0,015 * x12 - 0,23 * x13 + 0,023 * x14 + 4,459$$

$$R^2=0,328$$

$$y4 = 2,356 * x1 + 30,036 * x2 - 2,52 * x3 - 0,413 * x4 + 0,001 * x5 + 16,178 * x6 + 0,676 \\ * x7 + 0,02 * x8 - 2,883 * x9 + 40,091 * x10 + 0,195 * x11 - 1,904 * x12 \\ - 19,683 * x13 + 1,312 * x14 - 50,438$$

$$R^2=0,567$$

$$y5 = 1,525 * x1 + 94,521 * x2 - 1,512 * x3 - 2,387 * x4 + 0,001 * x5 - 43,798 * x6 + 0,049 \\ * x7 - 0,038 * x8 + 61,387 * x9 - 187,24 * x10 - 0,718 * x11 + 6,359 * x12 \\ + 207,199 * x13 - 6,081 * x14 + 157,305$$

$$R^2=0,049$$

$$y6 = 0,004 * x1 + 0,1 * x2 - 0,007 * x3 + 0,001 * x4 - 0,015 * x6 + 0,074 * x9 - 0,093 \\ * x10 - 0,003 * x11 - 0,014 * x12 - 0,245 * x13 + 0,005 * x14 + 0,686$$

$$R^2=0,331$$

$$y7 = 0,052 * x2 + 0,002 * x3 - 0,011 * x6 + 0,003 * x9 + 0,012 * x10 - 0,001 * x11 + 0,047 \\ * x13 - 0,001 * x14 - 0,012$$

$$R^2=0,159$$

$$y8 = -0,003 * x1 - 1,008 * x2 - 0,004 * x3 - 0,047 * x4 - 0,715 * x6 - 0,005 * x7 - 0,001 \\ * x8 - 2,523 * x9 - 6,302 * x10 + 0,758 * x11 - 0,059 * x12 + 1,106 * x13 \\ + 0,006 * x14 + 10,384$$

$$R^2=0,646$$

3.1.2 Nonlinear denklemler

Nonlinear denklemler, Matlab 2015 programı kullanılarak hesaplanmıştır, determinasyon katsayıları ise yine Matlab 2015 programı kullanılarak denklem (6)'da verilen formülle hesaplanmıştır;

$$R^2 = \frac{\left(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(\hat{y}_i - \bar{\hat{y}}) \right)^2}{\left(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right) \left(\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{\hat{y}})^2 \right)} \quad (6)$$

İstasyonların herbirinden 53 hafta boyunca elde edilen verilerden oluşturulan nonlinear denklemler, bağımlı değişkenler (y) için bağımsız değişken ve bunların katsayılarını kapsayacak şekilde Çizelge 3.9-3.13' te verilmiştir.

Çizelge 3.9 : 1. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları

	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	y ₇	y ₈
x ₁	8.88E-02	1.48E+00	5.73E-03	9.72E-01	7.28E-01	2.13E-03	-2.45E-04	2.01E-02
x ₂	2.42E-02	1.95E-01	-3.86E-04	6.79E-02	1.23E-01	1.68E-04	-2.21E-04	2.45E-03
x ₃	5.64E-02	1.12E+00	4.54E-03	7.53E-01	6.08E-01	1.28E-03	-3.04E-04	1.35E-02
x ₄	-4.45E-02	-6.88E-01	8.98E-04	-3.89E-01	-3.14E-01	-1.90E-03	2.20E-04	-1.32E-02
x ₅	-1.14E-01	1.41E-01	2.26E-02	7.60E-01	1.31E+00	1.05E-03	1.25E-03	2.81E-02
x ₆	1.24E-01	1.04E+00	-7.52E-04	3.46E-01	4.34E-01	7.90E-04	-7.20E-04	1.46E-02
x ₇	-1.69E-01	-4.64E-01	2.69E-02	8.60E-01	-1.07E-01	2.37E-03	3.95E-03	5.39E-03
x ₈	-6.87E-02	-3.93E-01	3.87E-03	-2.15E-02	-2.42E-01	7.39E-04	5.18E-04	-6.91E-03
x ₉	1.36E-02	1.25E-01	2.05E-04	6.99E-02	5.64E-02	3.02E-04	-6.06E-05	1.84E-03
x ₁₀	5.44E-04	1.19E-02	1.56E-04	1.77E-02	1.25E-02	6.74E-05	-1.03E-05	2.08E-07
x ₁₁	9.47E-03	2.88E-02	-2.23E-04	-4.78E-03	-3.15E-02	1.15E-04	1.23E-04	9.00E-04
x ₁₂	1.24E-02	7.40E-01	1.06E-02	1.11E+00	9.40E-01	3.21E-03	9.82E-05	1.68E-03
x ₁₃	9.65E-03	4.55E-02	3.01E-04	-3.01E-03	-3.02E-02	5.71E-05	2.87E-05	6.97E-04
x ₁₄	1.30E-01	1.31E+00	3.45E-03	6.87E-01	8.19E-01	1.10E-03	-1.08E-03	1.29E-02
x ₁ ²	2.18E-01	8.28E-01	4.62E-03	3.24E-01	4.51E-01	-3.03E-03	-5.73E-03	-1.05E-02
x ₂ ²	1.43E-02	1.54E-01	-7.17E-04	9.55E-02	2.04E-01	1.69E-04	-3.41E-04	9.77E-04
x ₃ ²	3.47E-01	2.71E+00	2.83E-02	2.22E+00	9.16E-01	3.32E-03	-5.12E-03	5.51E-04
x ₄ ²	-4.86E-02	-8.66E-01	2.06E-03	-3.43E-01	-4.24E-02	1.48E-03	2.85E-03	-1.48E-02
x ₅ ²	2.44E-03	2.89E-02	-2.02E-05	1.21E-02	1.01E-02	9.91E-06	-4.33E-05	3.45E-04
x ₆ ²	1.08E+00	8.26E+00	-1.94E-02	2.07E+00	3.10E+00	5.29E-03	-6.77E-03	1.16E-01
x ₇ ²	4.95E-03	9.27E-02	-1.90E-04	2.60E-02	4.45E-03	3.63E-05	-1.16E-04	8.38E-04
x ₈ ²	9.22E-03	4.90E-02	-2.59E-04	5.58E-03	6.59E-02	2.14E-04	-3.27E-04	-6.12E-05
x ₉ ²	-6.15E-03	4.30E-02	4.80E-04	8.87E-02	7.01E-02	2.23E-04	-5.51E-05	-9.20E-04
x ₁₀ ²	1.13E-03	5.80E-06	-5.48E-05	-7.52E-03	-2.00E-02	1.77E-06	4.38E-05	2.07E-04
x ₁₁ ²	3.84E-01	2.11E+00	5.89E-03	1.50E-01	-1.96E+00	3.49E-03	4.73E-03	3.96E-02
x ₁₂ ²	3.01E-01	2.74E+00	-3.76E-03	6.18E-01	8.22E-01	5.90E-03	-2.62E-03	5.95E-02

Çizelge 3.9 : 1. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₁₃ ²	2.52E-02	2.37E-01	9.76E-04	1.53E-01	6.27E-02	6.12E-04	4.70E-05	2.81E-03
X ₁₄ ²	6.41E-01	1.38E+00	-9.79E-03	-3.23E-01	1.64E-01	1.28E-02	-1.83E-03	4.08E-02
X ₁ *X ₂	2.83E-01	3.19E+00	-1.21E-02	1.57E+00	4.28E+00	4.65E-03	-6.71E-03	3.73E-02
X ₁ *X ₃	-4.57E-01	-1.45E+00	-3.61E-02	-1.57E+00	-6.78E-01	5.79E-03	5.23E-03	6.44E-02
X ₁ *X ₄	-2.91E-02	-7.88E-01	-1.80E-03	-4.78E-01	-9.08E-01	8.61E-04	1.68E-03	1.83E-03
X ₁ *X ₅	1.28E-02	-1.96E-01	1.41E-05	-7.18E-02	5.34E-02	-5.27E-05	-4.80E-04	-2.01E-03
X ₁ *X ₆	-2.77E-01	-1.51E+00	1.36E-03	-1.00E+00	-2.51E+00	9.97E-04	7.30E-03	1.75E-02
X ₁ *X ₇	-1.29E-02	4.13E-01	3.89E-04	2.19E-01	4.99E-03	1.31E-05	9.75E-04	1.69E-03
X ₁ *X ₈	-2.13E-02	-2.13E-01	-1.05E-03	-2.81E-01	-3.55E-01	-1.82E-03	1.10E-03	-5.68E-03
X ₁ *X ₉	3.66E-01	4.04E+00	1.50E-02	3.00E+00	2.41E+00	1.28E-02	-2.47E-03	6.09E-02
X ₁ *X ₁₀	1.13E-01	8.41E-01	-8.18E-04	3.07E-01	5.44E-01	2.23E-04	-1.44E-03	6.95E-03
X ₁ *X ₁₁	-2.31E-01	-4.27E+00	1.42E-02	-1.76E+00	-3.42E+00	-8.54E-04	7.04E-03	-5.37E-02
X ₁ *X ₁₂	-3.82E-02	1.07E+00	1.46E-02	1.32E+00	-1.11E-01	1.12E-03	3.64E-04	-3.16E-02
X ₁ *X ₁₃	-5.94E-01	-6.07E+00	3.21E-02	-2.23E+00	-4.74E+00	-8.78E-04	9.40E-03	-8.67E-02
X ₁ *X ₁₄	2.19E-01	6.91E-01	3.28E-03	5.20E-02	1.94E+00	2.36E-03	-4.15E-04	2.52E-02
X ₂ *X ₃	2.04E-01	2.32E+00	-2.95E-04	1.59E+00	3.14E+00	3.28E-03	-4.79E-03	1.40E-02
X ₂ *X ₄	4.91E-02	2.37E-01	-6.35E-03	2.68E-01	1.97E+00	1.69E-03	-4.11E-03	-5.93E-03
X ₂ *X ₅	-5.74E-01	-5.31E+00	-8.70E-03	-2.77E+00	-1.58E+00	-7.29E-03	-6.04E-04	-5.36E-02
X ₂ *X ₆	2.32E-01	1.86E+00	-5.03E-03	5.83E-01	1.10E+00	1.31E-03	-2.22E-03	2.35E-02
X ₂ *X ₇	1.16E+00	1.04E+01	1.36E-02	5.13E+00	2.13E+00	1.35E-02	1.22E-03	1.22E-01
X ₂ *X ₈	-6.83E-01	-4.99E+00	-1.39E-03	-1.78E+00	-8.20E-01	-4.80E-03	-9.41E-06	-7.36E-02
X ₂ *X ₉	3.95E-02	3.94E-01	-3.90E-04	1.92E-01	2.89E-01	4.76E-04	-6.12E-04	4.60E-03
X ₂ *X ₁₀	-1.47E-03	-1.23E-02	-1.65E-04	-3.07E-02	-3.01E-02	-1.73E-04	1.64E-05	2.72E-04
X ₂ *X ₁₁	-3.89E-02	-4.63E-01	-2.26E-03	-4.09E-01	-4.22E-01	-1.49E-03	4.05E-04	-4.52E-03
X ₂ *X ₁₂	1.62E-01	1.12E+00	-3.14E-03	9.67E-01	3.11E+00	4.17E-03	-4.55E-03	1.11E-03
X ₂ *X ₁₃	2.67E-02	1.90E-01	-7.65E-04	2.51E-02	4.76E-02	2.85E-05	-9.47E-05	3.07E-03
X ₂ *X ₁₄	7.75E-02	3.10E-01	-5.23E-03	4.77E-02	1.93E+00	1.35E-04	-3.57E-03	-6.39E-03
X ₃ *X ₄	1.14E-01	2.02E+00	8.77E-03	1.07E+00	2.74E+00	1.00E-02	-3.75E-03	1.42E-02
X ₃ *X ₅	-7.87E-03	-1.57E-01	1.41E-03	-9.89E-02	-2.52E-01	-1.60E-04	1.18E-03	-8.59E-03
X ₃ *X ₆	-7.35E-02	9.18E-01	-2.53E-03	2.30E-01	-2.34E-01	-3.18E-04	1.44E-03	2.31E-02
X ₃ *X ₇	1.15E-02	-5.41E-03	-3.46E-03	-5.14E-04	3.21E-01	1.12E-04	-1.81E-03	1.42E-02
X ₃ *X ₈	-4.24E-02	-6.65E-01	6.29E-04	-2.79E-01	4.84E-02	5.91E-04	8.23E-04	-1.24E-02
X ₃ *X ₉	4.68E-01	4.39E+00	2.58E-03	2.23E+00	2.55E+00	7.88E-03	-4.52E-03	6.22E-02
X ₃ *X ₁₀	7.00E-02	4.68E-01	-2.13E-03	6.12E-02	4.37E-01	-7.63E-04	-1.39E-03	3.01E-03
X ₃ *X ₁₁	-2.15E-01	-3.12E+00	1.54E-02	-4.83E-01	-8.71E-01	3.25E-03	2.71E-03	-6.25E-02
X ₃ *X ₁₂	2.24E-01	-3.68E+00	-2.04E-02	-3.15E+00	-1.98E+00	-8.43E-03	2.72E-03	-2.65E-02
X ₃ *X ₁₃	-5.47E-01	-4.89E+00	1.34E-02	-2.33E+00	-3.31E+00	-4.47E-03	5.19E-03	-6.46E-02
X ₃ *X ₁₄	-4.79E-01	6.75E-01	7.62E-03	1.40E+00	-6.25E-01	-1.24E-02	2.10E-03	-4.89E-02
X ₄ *X ₅	-5.26E-03	1.50E-02	-9.77E-04	-5.53E-02	-9.65E-02	6.60E-05	2.03E-04	2.84E-04
X ₄ *X ₆	1.33E-01	-9.38E-01	-2.94E-02	-1.80E+00	1.22E+00	-1.20E-02	-8.09E-03	-6.03E-02
X ₄ *X ₇	1.31E-02	1.02E-01	2.38E-03	2.05E-01	1.43E-01	2.36E-04	-3.75E-04	2.96E-03

Çizelge 3.9 : 1. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₄ *X ₈	-4.24E-02	-6.65E-01	6.29E-04	-2.79E-01	4.84E-02	5.91E-04	8.23E-04	-1.24E-02
X ₄ *X ₉	-2.73E-01	-2.18E+00	9.68E-03	-2.07E-01	-3.89E-01	2.95E-03	1.07E-03	-2.97E-02
X ₄ *X ₁₀	-1.32E-02	-1.69E-01	2.90E-03	6.69E-02	-1.96E-01	1.24E-03	5.01E-04	-1.92E-03
X ₄ *X ₁₁	-2.11E-01	1.43E+00	-1.15E-02	-1.03E+00	4.67E-01	-9.63E-03	-5.50E-03	6.86E-02
X ₄ *X ₁₂	-6.22E-02	7.93E-01	-1.15E-03	4.86E-01	-6.24E-01	-5.57E-03	-3.94E-03	5.44E-03
X ₄ *X ₁₃	-5.91E-02	-2.45E+00	3.14E-03	-2.00E+00	-2.12E+00	-5.26E-03	1.05E-03	-3.69E-02
X ₄ *X ₁₄	-4.99E-03	-1.49E+00	-2.08E-03	-6.55E-01	-1.34E+00	-4.02E-03	5.99E-03	-6.44E-03
X ₅ *X ₆	-1.21E-02	7.92E-01	-7.28E-04	2.60E-01	-3.06E-01	2.46E-04	-2.65E-04	1.41E-02
X ₅ *X ₇	-6.47E-03	-1.08E-01	1.59E-05	-4.39E-02	-2.13E-02	-3.25E-05	1.43E-04	-1.21E-03
X ₅ *X ₈	-1.72E-03	8.49E-02	1.63E-04	7.97E-02	2.93E-02	4.29E-05	-2.48E-04	1.20E-03
X ₅ *X ₉	5.63E-01	3.81E+00	-1.17E-02	5.09E-01	1.26E+00	-5.48E-03	-5.37E-03	3.01E-02
X ₅ *X ₁₀	1.41E-01	1.69E-01	-1.50E-02	-9.36E-01	-1.56E+00	-3.95E-03	7.90E-04	1.61E-02
X ₅ *X ₁₁	-9.79E-02	-1.46E+00	3.42E-03	-5.85E-01	-6.00E-01	6.68E-04	2.72E-03	-1.93E-02
X ₅ *X ₁₂	4.26E-02	4.26E-01	2.43E-03	3.03E-01	3.76E-01	1.35E-03	-5.66E-04	3.04E-03
X ₅ *X ₁₃	1.26E-01	1.67E+00	-5.99E-03	1.29E+00	2.55E+00	2.62E-03	-3.62E-03	5.26E-03
X ₅ *X ₁₄	-4.46E-02	-2.36E-01	-3.35E-03	-2.02E-01	-2.41E-01	-1.43E-03	1.11E-04	2.14E-03
X ₆ *X ₇	-5.00E-02	-1.65E+00	6.61E-03	-4.34E-01	1.69E-02	-1.29E-03	3.07E-04	-3.28E-02
X ₆ *X ₈	2.50E-01	1.86E+00	-4.63E-03	-8.89E-02	8.10E-01	9.38E-03	-4.57E-03	3.08E-02
X ₆ *X ₉	1.35E-01	1.26E+00	-1.55E-04	6.25E-01	6.77E-01	2.30E-03	-1.05E-03	1.70E-02
X ₆ *X ₁₀	4.00E-03	1.88E-01	1.27E-03	2.40E-01	2.66E-01	6.56E-04	-3.52E-04	-5.11E-05
X ₆ *X ₁₁	4.13E-03	1.59E-02	1.88E-03	3.13E-01	2.82E-01	1.55E-03	7.78E-05	-4.26E-03
X ₆ *X ₁₂	-5.16E-01	-3.42E+00	2.96E-02	1.16E+00	8.82E-01	6.78E-03	4.20E-03	-8.92E-02
X ₆ *X ₁₃	4.61E-02	-2.78E-02	1.59E-03	-2.67E-01	-5.11E-01	4.33E-05	6.28E-04	1.34E-03
X ₆ *X ₁₄	4.31E-01	8.58E-01	-5.72E-03	-2.00E+00	-1.92E+00	-9.33E-03	-1.36E-05	-4.61E-03
X ₇ *X ₈	-3.77E-03	-1.78E-01	-1.47E-04	-1.16E-01	-7.74E-02	-5.59E-04	6.44E-04	-2.48E-03
X ₇ *X ₉	-9.60E-01	-6.46E+00	1.59E-02	-1.14E+00	-2.88E+00	3.51E-03	8.81E-03	-6.83E-02
X ₇ *X ₁₀	-2.60E-01	3.89E-01	2.79E-02	2.86E+00	2.45E+00	8.60E-03	-2.49E-03	-2.77E-02
X ₇ *X ₁₁	2.22E-01	2.79E+00	-5.61E-03	1.26E+00	1.40E+00	-3.11E-04	-5.91E-03	2.86E-02
X ₇ *X ₁₂	-3.65E-02	-6.97E-01	-5.75E-03	-6.27E-01	-6.00E-01	-2.49E-03	1.22E-03	-4.13E-03
X ₇ *X ₁₃	1.61E-02	-5.16E-01	-4.93E-03	-1.32E+00	-2.06E+00	-1.79E-03	3.27E-03	4.52E-02
X ₇ *X ₁₄	4.51E-02	6.10E-01	6.40E-03	5.02E-01	5.05E-01	2.93E-03	-1.10E-03	-2.93E-03
X ₈ *X ₉	-2.55E-01	-1.15E+00	8.12E-03	3.06E-01	3.35E-01	3.47E-03	-2.49E-04	-1.21E-02
X ₈ *X ₁₀	2.95E-02	1.45E-01	-1.33E-03	8.80E-02	2.99E-01	6.55E-04	-6.25E-04	1.60E-03
X ₈ *X ₁₁	-8.76E-02	2.65E-01	6.37E-04	-6.67E-02	-9.67E-01	-1.88E-03	4.86E-03	1.54E-02
X ₈ *X ₁₂	-8.46E-02	-3.29E-01	4.11E-03	2.56E-01	2.21E-01	3.73E-03	-1.54E-03	-4.40E-03
X ₈ *X ₁₃	-6.29E-01	-4.82E+00	1.75E-02	-6.14E-01	-1.46E+00	5.86E-03	5.12E-03	-6.58E-02
X ₈ *X ₁₄	1.85E-01	1.53E+00	-3.30E-03	4.54E-01	-1.55E-01	-3.43E-03	-5.29E-04	2.98E-02
X ₉ *X ₁₀	2.27E-03	1.16E-05	-1.10E-04	-1.50E-02	-4.00E-02	3.55E-06	8.75E-05	4.13E-04
X ₉ *X ₁₁	-8.15E-04	-1.20E-01	1.38E-03	-5.29E-02	-2.51E-01	9.05E-05	5.28E-04	-1.30E-03
X ₉ *X ₁₂	6.65E-01	4.90E+00	5.48E-03	2.30E+00	2.58E+00	1.11E-02	-5.03E-03	7.53E-02
X ₉ *X ₁₃	2.43E-02	2.39E-01	6.22E-05	1.38E-01	1.59E-01	4.43E-04	-2.82E-04	2.83E-03

Çizelge 3.9 : 1. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₉ *X ₁₄	6.89E-01	4.98E+00	3.58E-03	1.95E+00	2.06E+00	8.23E-03	-4.67E-03	7.37E-02
X ₁₀ *X ₁₁	-3.60E-03	-2.07E-01	-1.15E-03	-2.31E-01	-3.74E-01	-4.30E-04	6.76E-04	3.63E-05
X ₁₀ *X ₁₂	6.19E-02	3.69E-01	1.07E-03	1.63E-01	2.79E-01	4.69E-04	-8.75E-04	1.76E-03
X ₁₀ *X ₁₃	-2.36E-03	-3.10E-02	1.21E-04	-2.36E-02	-8.86E-03	-1.15E-04	-4.72E-05	-3.10E-04
X ₁₀ *X ₁₄	3.98E-02	1.07E-01	7.89E-04	-1.71E-02	5.30E-02	-1.64E-04	-4.40E-04	-1.20E-03
X ₁₁ *X ₁₂	-1.72E-01	2.33E-01	-5.33E-03	1.44E-01	-4.63E-01	6.52E-05	4.24E-03	1.54E-02
X ₁₁ *X ₁₃	8.75E-02	6.48E-01	-3.75E-04	2.86E-01	3.24E-01	9.45E-04	-5.15E-04	7.72E-03
X ₁₁ *X ₁₄	1.81E-01	2.33E-01	-1.78E-02	-1.05E+00	3.93E-02	-1.59E-03	1.46E-03	2.61E-02
X ₁₂ *X ₁₃	-4.80E-01	-6.24E+00	2.04E-02	-3.44E+00	-4.58E+00	-5.57E-03	5.13E-03	-8.35E-02
X ₁₂ *X ₁₄	-9.00E-01	-4.25E+00	1.07E-02	-4.48E-01	-4.43E-01	-8.04E-03	3.22E-03	-6.27E-02
X ₁₃ *X ₁₄	-3.11E-01	-4.36E+00	1.43E-02	-2.46E+00	-3.04E+00	-3.42E-03	3.25E-03	-6.13E-02
c	1.59E-02	1.49E-01	1.11E-04	6.45E-02	7.19E-02	1.49E-04	-8.98E-05	2.06E-03
r ²	1	1	1	1	1	1	1	1

Çizelge 3.10 : 2. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₁	1.15E-04	-8.45E-02	5.08E-05	1.09E-03	-2.98E-04	1.27E-06	-9.24E-08	1.21E-05
X ₂	1.08E-05	-4.97E-03	5.80E-06	1.47E-04	4.07E-05	1.70E-07	7.85E-09	3.52E-06
X ₃	1.69E-04	9.67E-02	6.95E-05	1.61E-03	1.74E-03	2.83E-06	4.58E-07	1.30E-04
X ₄	2.17E-04	1.64E-01	6.21E-05	1.99E-03	1.13E-03	2.59E-06	3.29E-07	1.18E-04
X ₅	7.12E-04	2.31E+00	1.60E-03	5.63E-02	-2.69E-02	4.78E-05	-8.19E-05	3.16E-03
X ₆	1.94E-04	-1.75E-02	6.70E-05	1.89E-03	1.08E-03	3.18E-06	2.44E-07	1.28E-04
X ₇	2.20E-03	-5.55E-01	8.50E-04	2.21E-02	1.41E-02	4.01E-05	2.20E-06	1.83E-03
X ₈	2.15E-04	-6.74E-03	1.31E-04	3.87E-03	1.20E-03	2.31E-07	-3.15E-07	2.24E-04
X ₉	9.02E-06	-1.00E-02	4.26E-06	1.04E-04	4.56E-05	1.87E-07	1.66E-08	3.91E-06
X ₁₀	-1.07E-06	-2.03E-04	3.76E-08	-4.40E-06	-1.48E-07	-2.80E-08	-4.71E-09	-3.59E-07
X ₁₁	1.03E-04	2.09E-01	2.25E-05	1.12E-03	6.04E-04	5.57E-07	1.32E-07	6.16E-05
X ₁₂	2.87E-04	1.55E-01	8.56E-05	2.64E-03	1.20E-03	2.70E-06	6.63E-08	1.56E-04
X ₁₃	1.99E-05	-1.10E-02	7.23E-06	1.90E-04	1.07E-04	3.57E-07	2.38E-08	1.68E-05
X ₁₄	2.33E-04	1.44E-01	7.95E-05	2.18E-03	1.06E-03	2.65E-06	2.37E-07	1.58E-04
X ₁ ²	2.02E-03	-2.50E-02	4.86E-04	-4.50E-03	-7.67E-03	5.89E-06	-1.61E-05	2.84E-03
X ₂ ²	1.20E-05	-9.78E-04	6.33E-06	1.54E-04	1.35E-04	2.20E-07	3.55E-08	1.19E-05
X ₃ ²	-3.03E-03	1.42E+00	-2.36E-04	-3.08E-02	4.31E-03	-3.39E-05	-1.32E-06	-1.98E-03
X ₄ ²	5.07E-04	-5.59E-02	5.75E-04	5.43E-03	1.82E-02	3.15E-05	7.08E-06	1.20E-03
X ₅ ²	5.84E-08	-1.28E-04	-1.11E-09	-4.85E-08	1.77E-07	-4.96E-11	-1.10E-11	4.87E-09
X ₆ ²	1.54E-03	-2.10E-01	5.37E-04	1.48E-02	9.27E-03	2.64E-05	2.94E-06	9.55E-04
X ₇ ²	8.05E-05	2.71E-02	-9.27E-05	-8.16E-04	-3.80E-04	-3.83E-06	-6.33E-07	-3.23E-05
X ₈ ²	-4.91E-04	4.81E-01	-4.06E-05	-1.55E-03	5.17E-03	1.18E-06	2.02E-06	1.80E-04
X ₉ ²	9.40E-07	-1.12E-02	1.89E-06	1.67E-05	4.35E-05	1.16E-07	4.15E-08	-2.95E-06
X ₁₀ ²	1.67E-16	1.17E-13	1.98E-17	1.46E-15	-6.71E-17	9.66E-19	-3.94E-19	8.75E-17

Çizelge 3.10 : 2. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₁₁ ²	5.78E-03	2.99E+00	-2.43E-04	4.99E-02	-4.62E-02	-1.31E-06	-3.11E-05	1.19E-03
X ₁₂ ²	2.54E-03	5.41E+00	2.50E-04	1.01E-03	3.24E-03	-1.74E-05	-4.69E-06	3.03E-04
X ₁₃ ²	1.80E-05	-1.45E-02	6.33E-06	1.52E-04	1.27E-04	3.95E-07	4.84E-08	1.71E-05
X ₁₄ ²	-8.79E-04	4.22E+00	-7.04E-05	-1.30E-02	-2.19E-02	-5.29E-05	-1.11E-05	-8.49E-04
X ₁ *X ₂	1.96E-04	-9.47E-03	7.78E-05	1.94E-03	1.82E-03	3.60E-06	3.21E-07	1.60E-04
X ₁ *X ₃	-7.20E-04	-6.92E-01	-5.71E-05	-2.04E-02	-9.76E-03	-1.16E-05	-1.34E-05	2.00E-04
X ₁ *X ₄	7.68E-03	9.93E+00	1.13E-03	5.19E-02	3.71E-02	6.59E-05	1.20E-05	4.65E-03
X ₁ *X ₅	-6.65E-05	2.07E-01	-1.69E-05	-5.99E-04	1.21E-04	-2.22E-07	5.94E-08	-3.84E-05
X ₁ *X ₆	2.28E-03	-5.09E-02	7.10E-04	1.80E-02	1.35E-02	3.53E-05	3.91E-06	1.66E-03
X ₁ *X ₇	1.30E-03	-5.53E+00	5.83E-05	9.79E-03	-7.88E-03	-1.34E-05	-8.21E-06	6.74E-04
X ₁ *X ₈	1.39E-02	-1.60E+01	2.67E-04	8.03E-02	-7.44E-02	1.89E-04	-4.53E-05	6.26E-03
X ₁ *X ₉	1.44E-04	-1.18E-01	5.74E-05	1.30E-03	1.26E-03	3.11E-06	6.97E-07	1.08E-04
X ₁ *X ₁₀	-3.85E-05	-3.00E-02	-5.48E-06	-2.63E-04	-1.94E-04	-6.81E-07	-1.90E-07	-1.56E-05
X ₁ *X ₁₁	-1.35E-03	9.86E+00	3.12E-04	9.00E-03	3.14E-02	-5.28E-05	2.02E-05	-1.34E-03
X ₁ *X ₁₂	2.63E-03	4.07E+00	4.28E-04	5.11E-03	-1.17E-02	-2.01E-05	-1.84E-05	1.11E-03
X ₁ *X ₁₃	1.61E-04	-4.88E-01	5.81E-05	1.18E-03	7.14E-04	5.15E-06	2.51E-07	2.14E-04
X ₁ *X ₁₄	6.23E-04	6.31E-01	-2.11E-05	-9.58E-03	-2.80E-02	-1.69E-05	-2.05E-05	6.56E-04
X ₂ *X ₃	1.03E-04	1.29E-01	7.11E-05	1.42E-03	2.36E-03	2.12E-06	7.76E-07	1.01E-04
X ₂ *X ₄	1.37E-04	-7.62E-02	5.01E-05	1.50E-03	7.32E-04	2.50E-06	5.01E-08	1.11E-04
X ₂ *X ₅	8.41E-04	-4.02E-01	-1.90E-04	-2.35E-03	-1.80E-03	-1.60E-06	-3.48E-06	1.23E-03
X ₂ *X ₆	1.53E-04	-3.01E-02	5.76E-05	1.63E-03	9.79E-04	2.65E-06	1.72E-07	1.09E-04
X ₂ *X ₇	2.48E-03	-9.93E-01	9.72E-04	2.58E-02	1.96E-02	5.16E-05	2.63E-06	2.41E-03
X ₂ *X ₈	-1.53E-04	4.25E-01	1.24E-04	1.74E-03	3.83E-03	-6.75E-06	1.46E-06	-1.92E-06
X ₂ *X ₉	5.23E-06	-1.28E-02	3.39E-06	8.09E-05	2.18E-05	1.37E-07	-1.86E-09	2.14E-06
X ₂ *X ₁₀	-1.09E-06	5.06E-04	-1.07E-07	-8.46E-07	-1.55E-05	-3.75E-08	-1.14E-08	-1.08E-06
X ₂ *X ₁₁	9.91E-05	1.51E-02	1.82E-05	1.01E-03	8.75E-05	1.34E-06	-3.20E-07	1.00E-04
X ₂ *X ₁₂	1.84E-04	4.89E-02	7.80E-05	2.11E-03	1.67E-03	2.67E-06	3.47E-07	1.27E-04
X ₂ *X ₁₃	2.00E-05	-8.03E-03	6.66E-06	2.04E-04	8.48E-05	3.19E-07	8.90E-09	1.40E-05
X ₂ *X ₁₄	1.56E-04	1.50E-01	8.16E-05	1.84E-03	2.11E-03	2.20E-06	7.34E-07	1.35E-04
X ₃ *X ₄	5.64E-03	9.13E+00	7.07E-04	3.59E-02	3.68E-02	4.89E-05	1.59E-05	3.12E-03
X ₃ *X ₅	1.11E-05	-2.56E-01	1.54E-05	6.90E-04	-1.26E-03	-7.08E-09	2.85E-07	9.36E-06
X ₃ *X ₆	1.29E-03	7.09E-01	5.49E-04	1.18E-02	1.57E-02	2.43E-05	6.28E-06	8.61E-04
X ₃ *X ₇	-5.57E-03	6.97E+00	-5.22E-04	-2.52E-02	6.72E-02	1.12E-05	2.79E-05	-5.90E-03
X ₃ *X ₈	8.13E-04	-5.19E+00	4.16E-04	1.19E-02	1.29E-02	-4.76E-05	5.01E-07	4.16E-03
X ₃ *X ₉	8.86E-05	-1.03E-01	4.71E-05	9.79E-04	1.04E-03	2.25E-06	5.68E-07	5.67E-05
X ₃ *X ₁₀	-4.05E-05	-1.64E-02	-5.25E-06	-2.67E-04	-1.44E-04	-7.46E-07	-1.62E-07	-1.89E-05
X ₃ *X ₁₁	-2.78E-04	9.42E+00	3.83E-04	1.67E-02	2.90E-02	-3.01E-05	1.60E-05	-6.36E-04
X ₃ *X ₁₂	2.47E-04	5.74E+00	1.16E-04	-4.73E-03	-5.40E-03	-5.05E-05	-1.12E-05	-1.17E-03
X ₃ *X ₁₃	9.42E-05	-3.85E-01	4.96E-05	6.87E-04	1.19E-03	4.43E-06	5.48E-07	1.70E-04
X ₃ *X ₁₄	-2.02E-03	3.14E+00	-2.07E-04	-2.23E-02	-1.00E-02	-4.83E-05	-6.34E-06	-1.56E-03
X ₄ *X ₅	3.17E-05	-1.25E-01	-1.04E-07	4.03E-05	1.78E-05	2.71E-07	-2.87E-07	1.49E-05

Çizelge 3.10 : 2. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₄ *X ₆	1.70E-03	1.05E+00	5.12E-04	1.53E-02	1.05E-02	2.36E-05	4.33E-06	8.30E-04
X ₄ *X ₇	-3.63E-03	2.33E+00	-2.89E-04	-1.50E-02	-2.35E-02	-1.92E-05	1.43E-06	-3.09E-03
X ₄ *X ₈	8.13E-04	-5.19E+00	4.16E-04	1.19E-02	1.29E-02	-4.76E-05	5.01E-07	4.16E-03
X ₄ *X ₉	-3.68E-06	-1.06E-01	1.75E-05	-8.64E-05	4.37E-04	8.95E-07	5.18E-07	-7.06E-05
X ₄ *X ₁₀	-2.03E-05	-1.75E-02	-2.92E-06	-1.86E-04	-1.39E-05	-2.91E-07	-4.03E-08	-4.55E-06
X ₄ *X ₁₁	-1.06E-03	2.09E+00	-2.35E-04	-2.41E-03	-1.49E-02	-4.07E-05	-6.77E-06	-2.20E-03
X ₄ *X ₁₂	7.43E-03	9.33E+00	1.07E-03	5.63E-02	3.26E-02	5.45E-05	5.82E-06	5.58E-03
X ₄ *X ₁₃	1.35E-04	1.34E-02	5.27E-05	1.17E-03	9.24E-04	2.18E-06	4.95E-07	5.41E-05
X ₄ *X ₁₄	6.27E-03	9.71E+00	8.51E-04	4.18E-02	3.06E-02	4.63E-05	1.14E-05	4.22E-03
X ₅ *X ₆	-4.89E-04	-1.29E+00	-1.37E-04	-1.94E-03	-3.40E-03	5.45E-06	8.29E-06	-1.04E-04
X ₅ *X ₇	-5.32E-06	4.93E-02	-2.66E-07	-5.47E-05	5.54E-05	-1.56E-07	8.78E-10	-9.36E-06
X ₅ *X ₈	4.97E-08	2.10E-02	-9.68E-07	-4.62E-05	8.76E-05	-4.88E-10	-4.37E-08	3.11E-06
X ₅ *X ₉	-1.02E-04	6.00E+00	-1.04E-04	-2.53E-02	2.12E-02	-5.43E-06	2.19E-05	-3.05E-03
X ₅ *X ₁₀	-2.89E-04	-9.90E+00	-3.23E-04	-7.07E-03	-1.32E-02	-6.36E-05	-3.30E-05	-1.39E-03
X ₅ *X ₁₁	1.88E-05	3.05E-02	-7.60E-06	-4.04E-04	7.06E-04	-1.45E-06	2.09E-07	-4.08E-05
X ₅ *X ₁₂	4.74E-05	1.46E-01	-1.46E-05	-6.79E-04	6.58E-04	-3.35E-06	3.17E-07	1.64E-06
X ₅ *X ₁₃	2.23E-03	-1.17E+00	-4.53E-05	-5.73E-03	1.36E-02	-2.76E-05	1.21E-05	1.15E-03
X ₅ *X ₁₄	1.69E-05	-1.13E-01	8.20E-06	1.87E-04	1.22E-03	2.61E-06	-1.81E-07	-5.59E-06
X ₆ *X ₇	1.69E-02	-5.74E+00	6.87E-03	1.65E-01	1.35E-01	3.42E-04	4.54E-05	1.28E-02
X ₆ *X ₈	1.99E-03	-5.13E-01	1.12E-03	3.30E-02	1.01E-02	8.22E-06	-1.49E-06	1.97E-03
X ₆ *X ₉	7.28E-05	-8.53E-02	3.46E-05	8.18E-04	4.13E-04	1.58E-06	1.89E-07	2.76E-05
X ₆ *X ₁₀	-6.24E-06	1.89E-03	7.57E-07	-1.22E-05	8.64E-06	-2.21E-07	-2.70E-08	-3.41E-06
X ₆ *X ₁₁	7.39E-04	1.53E+00	1.86E-04	7.81E-03	6.45E-03	5.91E-06	2.56E-06	4.40E-04
X ₆ *X ₁₂	2.20E-03	1.09E+00	6.82E-04	1.99E-02	1.14E-02	2.31E-05	2.96E-06	1.10E-03
X ₆ *X ₁₃	1.58E-04	-9.10E-02	5.80E-05	1.49E-03	9.16E-04	2.93E-06	2.81E-07	1.26E-04
X ₆ *X ₁₄	1.82E-03	1.06E+00	6.38E-04	1.66E-02	1.04E-02	2.33E-05	4.40E-06	1.11E-03
X ₇ *X ₈	-6.60E-04	7.36E-01	4.24E-05	-6.12E-03	-6.35E-03	5.74E-06	-3.41E-06	-5.51E-04
X ₇ *X ₉	7.04E-04	-2.08E+00	5.51E-04	9.76E-03	5.51E-03	2.17E-05	3.90E-06	7.98E-06
X ₇ *X ₁₀	-3.20E-04	4.78E-02	-3.25E-05	-1.90E-03	-6.38E-04	-8.05E-06	-1.12E-06	-1.63E-04
X ₇ *X ₁₁	-1.27E-03	-3.16E+00	6.52E-05	-1.91E-03	-3.02E-02	9.25E-06	-1.65E-05	1.83E-03
X ₇ *X ₁₂	2.92E-04	-1.24E+01	2.02E-04	1.37E-03	1.10E-02	4.49E-05	8.86E-06	1.41E-03
X ₇ *X ₁₃	2.45E-03	-4.99E-01	9.17E-04	2.26E-02	1.59E-02	3.74E-05	4.52E-06	2.29E-03
X ₇ *X ₁₄	-3.15E-04	7.79E+00	-1.01E-04	5.36E-03	-8.09E-02	-3.79E-05	-1.30E-05	9.28E-04
X ₈ *X ₉	3.04E-05	1.37E-01	9.66E-05	2.70E-03	3.88E-04	-3.48E-06	-5.41E-07	9.71E-05
X ₈ *X ₁₀	7.06E-05	6.97E-02	-1.66E-07	6.65E-04	-8.17E-04	-1.14E-07	-5.50E-07	-4.83E-05
X ₈ *X ₁₁	-1.53E-03	-4.15E+00	-1.30E-03	-7.31E-02	7.48E-02	1.23E-04	4.44E-05	8.01E-03
X ₈ *X ₁₂	-4.53E-04	7.87E+00	-7.15E-04	-6.67E-03	-1.57E-02	-6.60E-05	1.77E-05	-1.26E-02
X ₈ *X ₁₃	5.07E-04	-1.14E-01	1.87E-04	7.06E-03	-3.32E-04	1.32E-06	-2.16E-06	5.45E-04
X ₈ *X ₁₄	-1.15E-03	2.98E+00	2.63E-04	8.32E-03	3.79E-03	-1.21E-04	7.27E-06	-3.41E-03
X ₉ *X ₁₀	-8.55E-07	-1.57E-03	7.50E-08	-1.04E-05	1.07E-05	1.18E-08	5.17E-09	3.40E-07
X ₉ *X ₁₁	3.03E-05	-1.77E-01	1.63E-05	4.47E-04	-4.05E-04	1.23E-06	-1.38E-07	-3.68E-05

Çizelge 3.10 : 2. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₉ *X ₁₂	1.60E-04	-5.06E-02	5.37E-05	1.79E-03	3.60E-04	1.84E-06	4.56E-08	8.02E-05
X ₉ *X ₁₃	6.19E-06	-1.20E-02	3.67E-06	6.67E-05	6.35E-05	2.00E-07	3.58E-08	4.06E-06
X ₉ *X ₁₄	1.21E-04	-1.01E-01	5.36E-05	1.37E-03	5.86E-04	2.15E-06	2.91E-07	8.38E-05
X ₁₀ *X ₁₁	-2.07E-05	5.85E-03	-4.83E-07	-1.19E-04	9.89E-05	-3.65E-07	3.01E-08	-6.47E-06
X ₁₀ *X ₁₂	-3.62E-05	-2.15E-02	-3.46E-06	-2.21E-04	-1.53E-04	-7.32E-07	-1.85E-07	-1.23E-05
X ₁₀ *X ₁₃	-1.54E-06	4.95E-04	-1.95E-07	-3.27E-06	-1.39E-05	-4.30E-08	-9.83E-09	-1.20E-06
X ₁₀ *X ₁₄	-3.97E-05	-2.35E-02	-3.98E-06	-2.56E-04	-1.44E-04	-7.07E-07	-1.75E-07	-1.14E-05
X ₁₁ *X ₁₂	1.01E-03	1.12E+01	2.95E-04	2.77E-02	1.92E-02	-4.02E-05	1.20E-05	-1.12E-03
X ₁₁ *X ₁₃	5.25E-05	3.04E-02	2.84E-05	3.14E-04	9.82E-04	1.14E-06	4.37E-07	1.04E-04
X ₁₁ *X ₁₄	3.32E-04	9.95E+00	4.56E-04	1.93E-02	2.57E-02	-2.85E-05	1.64E-05	-3.32E-04
X ₁₂ *X ₁₃	1.81E-04	-3.07E-01	6.81E-05	1.94E-03	1.91E-06	2.95E-06	-3.91E-07	1.63E-04
X ₁₂ *X ₁₄	1.26E-03	6.25E+00	2.02E-04	7.70E-04	-1.36E-02	-4.75E-05	-1.21E-05	-5.09E-04
X ₁₃ *X ₁₄	1.40E-04	-3.67E-01	5.52E-05	1.22E-03	2.54E-04	3.98E-06	5.89E-08	1.90E-04
c	2.45E-05	-1.11E-03	8.36E-06	2.42E-04	1.24E-04	3.82E-07	1.50E-08	1.72E-05
r ²	0.631	0.615	0.28	0.462	0.431	0.884	0.549	0.738

Çizelge 3.11 : 3. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₁	-9.25E-02	-9.72E-02	6.99E-04	-7.34E-03	-2.17E+00	3.63E-04	4.11E-04	-1.44E-03
X ₂	-1.68E-02	-1.11E-01	1.02E-05	-1.51E-01	8.03E-01	6.62E-04	-3.99E-05	-8.80E-05
X ₃	-8.95E-02	-1.90E-01	1.40E-03	-3.51E-01	-3.20E-01	1.83E-03	2.76E-04	-5.30E-05
X ₄	7.57E-03	4.91E-01	-1.08E-03	8.25E-01	-4.29E+00	-1.82E-03	-1.39E-04	-2.76E-03
X ₅	3.54E-01	2.29E-01	2.17E-02	-2.10E-01	9.08E+00	-6.64E-03	5.68E-04	-4.20E-03
X ₆	-3.27E-02	-2.90E-01	1.25E-03	-3.64E-01	1.79E+00	6.83E-04	1.33E-04	-7.51E-04
X ₇	6.70E-02	-1.64E+00	1.07E-02	-1.68E+00	1.70E+01	4.17E-03	2.05E-04	-1.49E-02
X ₈	-1.39E-01	-3.90E-01	-3.79E-03	-1.26E-01	5.56E-01	3.64E-03	-2.64E-04	-6.33E-03
X ₉	-7.31E-03	-6.42E-02	1.44E-04	-7.39E-02	4.07E-01	1.31E-04	1.59E-05	-1.49E-04
X ₁₀	-1.78E-03	-4.52E-03	4.30E-05	-3.71E-03	-4.22E-02	8.50E-06	1.01E-05	-2.80E-05
X ₁₁	1.55E-02	1.55E-01	1.06E-04	1.95E-01	-1.33E+00	-7.64E-04	1.01E-04	5.43E-05
X ₁₂	2.41E-02	8.36E-01	3.88E-03	5.78E-01	-5.72E+00	-1.45E-03	-6.59E-05	5.45E-03
X ₁₃	-2.32E-02	-1.53E-01	2.10E-07	-1.33E-01	6.39E-01	3.11E-04	4.34E-05	-6.12E-04
X ₁₄	-6.31E-02	-4.62E-02	1.63E-03	-1.78E-01	-6.89E-01	1.28E-03	5.03E-05	1.20E-03
X ₁ ²	1.61E-02	-5.96E-01	2.33E-03	-8.01E-01	4.77E+00	1.27E-03	-5.23E-04	-2.49E-04
X ₂ ²	-5.16E-03	-3.13E-02	2.13E-03	4.03E-02	-1.20E+00	-2.02E-03	5.53E-04	2.30E-04
X ₃ ²	1.32E+00	5.01E+00	1.10E-02	4.80E+00	-1.40E+01	-2.18E-02	4.37E-04	1.44E-02
X ₄ ²	-7.43E-02	-1.86E-01	-6.30E-04	-3.84E-01	1.92E+00	3.75E-03	-4.79E-04	-1.65E-03
X ₅ ²	5.19E-04	3.53E-02	-6.10E-05	2.09E-02	-2.50E-01	2.53E-04	-1.41E-05	1.39E-04
X ₆ ²	-2.30E-01	-1.56E+00	4.75E-03	-2.29E+00	9.65E+00	7.20E-03	3.69E-04	-2.08E-03
X ₇ ²	-1.14E-02	-3.71E-02	5.94E-05	-1.01E-02	-3.31E-02	-1.74E-04	2.95E-05	-1.74E-04

Çizelge 3.11 : 3. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	y ₇	y ₈
x ₈ ²	-1.66E-04	1.88E-03	7.42E-06	2.17E-03	-1.55E-02	1.49E-06	-4.24E-06	2.19E-05
x ₉ ²	4.40E-02	-1.60E-01	-2.54E-04	-8.42E-02	2.71E+00	-1.80E-03	-1.59E-04	-7.41E-04
x ₁₀ ²	-2.14E-12	-1.66E-11	-4.40E-15	-1.15E-11	6.82E-11	4.88E-15	5.04E-15	-7.99E-14
x ₁₁ ²	-1.04E-01	3.47E-01	-3.65E-03	3.47E-01	-5.51E+00	5.27E-03	-2.19E-04	-2.33E-03
x ₁₂ ²	2.63E-02	-4.74E-01	-4.86E-04	-6.64E-01	2.92E+00	8.18E-03	-6.12E-04	2.86E-03
x ₁₃ ²	-7.60E-02	-4.52E-01	6.99E-04	-3.65E-01	1.48E+00	1.73E-04	2.71E-04	-2.27E-03
x ₁₄ ²	5.02E-01	7.79E+00	2.85E-04	5.51E+00	-6.26E+01	-6.75E-03	2.99E-03	2.16E-02
x ₁ *x ₂	4.95E-01	1.46E+00	-2.15E-02	2.95E+00	-8.61E+00	-1.04E-03	-1.33E-03	-2.46E-02
x ₁ *x ₃	-2.70E-01	1.57E+00	6.81E-03	1.76E+00	-1.70E+01	7.31E-04	3.08E-04	-2.93E-03
x ₁ *x ₄	1.62E-02	-1.97E-01	-2.51E-03	3.38E-01	8.83E-01	-2.03E-04	-5.84E-04	1.54E-03
x ₁ *x ₅	6.89E-02	1.06E-01	-6.15E-04	5.16E-02	-1.38E-02	-1.61E-04	-1.09E-05	1.63E-03
x ₁ *x ₆	3.98E-01	1.90E+00	-1.99E-02	2.33E+00	-1.71E+00	-4.61E-03	-1.84E-03	7.49E-03
x ₁ *x ₇	-8.49E-02	-2.90E-01	1.13E-03	-2.09E-01	1.12E+00	-2.79E-04	1.82E-04	-2.66E-03
x ₁ *x ₈	1.61E-01	-2.50E-01	2.86E-03	-5.33E-02	9.52E-01	-4.23E-03	1.90E-03	4.48E-04
x ₁ *x ₉	-4.33E-02	8.75E-01	1.05E-02	2.62E+00	-2.92E+01	-1.95E-02	6.10E-03	-8.63E-03
x ₁ *x ₁₀	-3.82E-02	-6.60E-02	3.86E-04	-2.27E-01	-8.65E-01	2.18E-03	1.77E-04	-1.98E-04
x ₁ *x ₁₁	-7.42E-01	-3.50E+00	8.04E-03	-3.92E+00	1.26E+01	5.95E-03	-1.60E-03	-2.85E-02
x ₁ *x ₁₂	3.10E-01	1.65E+00	-1.01E-02	9.55E-02	6.17E-01	7.31E-03	-2.21E-03	3.97E-03
x ₁ *x ₁₃	-3.95E-01	-5.50E+00	-1.58E-02	-7.53E+00	5.53E+01	4.25E-02	-6.42E-03	-1.58E-02
x ₁ *x ₁₄	-7.67E-01	-1.04E+00	7.04E-03	6.11E-01	-1.33E+01	-6.30E-04	2.64E-03	1.73E-03
x ₂ *x ₃	3.48E-01	2.42E+00	-2.76E-03	3.15E+00	-1.94E+01	-9.70E-03	8.19E-04	-4.57E-03
x ₂ *x ₄	-1.12E-01	-8.62E-01	2.62E-03	-1.23E+00	1.14E+00	2.86E-03	5.05E-04	-9.51E-04
x ₂ *x ₅	5.12E-01	2.71E+00	-8.17E-03	5.14E-01	1.79E+00	8.45E-03	-2.13E-03	3.04E-02
x ₂ *x ₆	-5.14E-02	-4.53E-01	-8.31E-04	-7.41E-01	5.27E+00	3.67E-03	-6.64E-04	8.78E-04
x ₂ *x ₇	-8.30E-01	-5.62E+00	1.50E-02	-2.17E+00	7.80E+00	-1.27E-02	3.79E-03	-4.08E-02
x ₂ *x ₈	3.86E-01	8.33E-01	-2.98E-03	-2.21E+00	2.90E+01	2.05E-02	-6.80E-03	1.98E-02
x ₂ *x ₉	-3.78E-02	-3.46E-01	-1.66E-03	-5.01E-01	3.72E+00	3.14E-03	-5.02E-04	-2.20E-04
x ₂ *x ₁₀	-2.76E-02	-1.41E-01	-5.02E-05	-1.28E-01	4.66E-01	4.35E-04	2.62E-05	-5.01E-04
x ₂ *x ₁₁	9.27E-02	5.25E-01	-6.37E-05	4.30E-01	-1.12E+00	-1.11E-03	-3.65E-04	3.29E-03
x ₂ *x ₁₂	-2.29E-01	6.43E-01	-7.68E-03	2.11E+00	-2.67E+01	3.90E-03	2.94E-03	-2.17E-02
x ₂ *x ₁₃	4.28E-02	1.36E-01	3.80E-04	1.16E-01	1.02E-01	-1.07E-03	-1.19E-04	1.03E-03
x ₂ *x ₁₄	1.71E-01	7.81E-01	-7.41E-03	1.11E+00	-5.59E+00	2.25E-03	-3.51E-04	-6.85E-03
x ₃ *x ₄	2.10E-01	2.38E+00	8.78E-03	4.85E-01	-1.20E+01	-3.45E-03	-1.18E-03	-6.96E-03
x ₃ *x ₅	-1.25E-01	-9.93E-01	-8.06E-04	-6.80E-01	4.55E+00	7.92E-04	5.20E-04	-6.11E-03
x ₃ *x ₆	-4.77E-01	-1.07E+00	2.49E-03	-2.06E+00	-5.92E-01	1.04E-02	1.32E-03	3.38E-03
x ₃ *x ₇	8.01E-02	1.18E+00	3.38E-04	7.68E-01	-7.56E+00	3.63E-04	-8.12E-04	8.14E-03
x ₃ *x ₈	-1.47E-01	1.36E-01	-6.33E-03	-4.84E-01	2.53E+00	5.83E-03	-2.13E-03	-4.21E-04
x ₃ *x ₉	-7.99E-02	-4.77E-01	6.94E-04	-6.77E-01	-2.29E-01	1.67E-03	1.16E-03	-8.30E-04
x ₃ *x ₁₀	1.25E-02	-3.53E-03	8.97E-05	1.59E-01	-1.16E+00	-1.27E-03	2.96E-04	-1.43E-03
x ₃ *x ₁₁	1.47E-01	3.09E-01	1.04E-02	3.96E-01	-4.37E-01	-1.12E-02	-9.78E-05	-2.60E-03
x ₃ *x ₁₂	-6.53E-01	-3.12E+00	1.41E-02	-1.57E+00	-1.19E+00	-8.89E-03	7.63E-03	-9.81E-03

Çizelge 3.11 : 3. istasyon nonlineer denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
X3*X13	-2.83E-02	-1.73E+00	-7.82E-03	-2.71E+00	2.22E+01	1.57E-02	-3.00E-03	-3.70E-03
X3*X14	7.40E-01	-2.57E+00	-2.96E-02	-2.72E+00	6.26E+01	1.78E-02	-9.69E-03	6.72E-03
X4*X5	-6.38E-03	-1.40E-01	-8.88E-05	-6.99E-02	-1.30E-01	1.70E-04	1.72E-04	-1.09E-03
X4*X6	1.60E-01	4.81E-01	-2.31E-02	8.57E-01	1.95E+01	9.31E-03	-5.90E-03	-1.32E-02
X4*X7	2.71E-02	2.02E-01	1.11E-03	1.52E-01	-8.71E-01	-1.48E-03	1.37E-04	2.33E-03
X4*X8	-1.47E-01	1.36E-01	-6.33E-03	-4.84E-01	2.53E+00	5.83E-03	-2.13E-03	-4.21E-04
X4*X9	-7.24E-01	-1.16E-02	8.53E-03	1.51E+00	-3.60E+01	2.75E-05	5.89E-03	-1.64E-02
X4*X10	-1.54E-01	-6.16E-01	3.07E-03	-5.11E-01	-1.12E+00	1.55E-04	7.78E-04	-2.15E-03
X4*X11	3.70E-01	-8.39E-01	-4.72E-02	2.44E+00	2.35E+01	-8.56E-03	-9.75E-03	-2.39E-02
X4*X12	2.55E-01	1.18E+00	2.59E-03	1.38E+00	-9.05E+00	-1.08E-02	2.06E-03	6.57E-03
X4*X13	4.67E-01	7.98E+00	1.16E-03	7.63E+00	-7.05E+01	-5.31E-03	2.30E-03	1.96E-02
X4*X14	-8.10E-01	-3.74E+00	-6.17E-03	-3.63E+00	2.82E+01	2.55E-02	-2.80E-03	-3.46E-03
X5*X6	-3.22E-01	-2.78E+00	3.08E-03	-1.43E+00	1.26E+01	-1.59E-02	5.97E-04	-4.53E-03
X5*X7	6.68E-03	-1.15E-02	-5.71E-05	-1.74E-02	3.78E-01	-2.30E-04	-2.50E-05	2.40E-05
X5*X8	-3.71E-04	3.58E-02	2.53E-04	2.84E-02	-1.42E-01	6.20E-04	4.85E-05	-1.03E-04
X5*X9	8.97E-01	5.78E+00	4.38E-03	5.88E+00	-2.68E+01	-2.69E-02	-1.84E-03	2.57E-02
X5*X10	-1.89E-02	-7.12E-01	1.40E-02	1.04E-01	-5.45E+00	-1.20E-02	2.44E-03	-5.88E-03
X5*X11	-2.37E-01	-2.56E-01	-4.65E-03	-7.07E-01	3.39E+00	7.31E-03	-1.18E-03	1.79E-02
X5*X12	6.01E-02	5.86E-01	6.26E-04	4.99E-01	-2.88E+00	-4.54E-04	-2.76E-04	2.12E-03
X5*X13	5.33E-01	6.22E+00	1.47E-02	4.92E+00	-4.44E+01	1.58E-03	3.19E-03	1.83E-02
X5*X14	-8.09E-02	-3.81E-01	1.61E-03	-3.49E-01	7.00E-01	-5.13E-05	4.92E-04	-6.17E-03
X6*X7	4.51E-01	4.25E+00	-1.36E-03	2.61E+00	-2.36E+01	2.28E-02	-1.98E-04	6.18E-03
X6*X8	1.30E-01	1.06E+00	2.41E-03	1.01E-01	-1.59E+00	5.97E-03	1.48E-03	-4.44E-03
X6*X9	-1.11E-01	-6.82E-01	1.39E-03	-6.87E-01	2.66E+00	1.05E-03	4.42E-04	-2.80E-03
X6*X10	-3.37E-02	-2.72E-01	8.18E-06	-4.23E-01	2.81E+00	2.03E-03	-2.60E-04	8.12E-04
X6*X11	2.37E-01	1.67E+00	-3.01E-03	1.74E+00	-8.41E+00	-3.97E-03	-3.40E-04	4.01E-03
X6*X12	2.65E-01	3.44E+00	3.66E-03	1.49E+00	-5.56E+00	-2.82E-03	-4.69E-03	3.59E-02
X6*X13	-1.50E-01	-1.02E+00	-3.08E-04	-9.98E-01	5.14E+00	3.00E-03	1.36E-04	-2.50E-03
X6*X14	-5.03E-01	-8.57E-01	-2.64E-03	-1.67E+00	2.23E+00	1.48E-02	-1.76E-03	8.75E-03
X7*X8	-8.01E-03	-4.91E-02	-3.12E-04	-2.06E-02	2.87E-02	-8.97E-04	-1.78E-04	4.70E-04
X7*X9	-1.41E+00	-9.58E+00	-8.75E-03	-1.01E+01	4.99E+01	4.92E-02	2.02E-03	-4.37E-02
X7*X10	-1.13E-01	3.39E-01	-2.33E-03	-6.51E-01	9.37E-01	1.28E-02	-2.77E-03	6.56E-03
X7*X11	3.93E-01	4.50E-01	5.98E-03	1.00E+00	-6.30E+00	-1.02E-02	2.77E-03	-2.05E-02
X7*X12	-6.90E-02	-7.58E-01	-1.37E-03	-5.93E-01	3.46E+00	4.31E-04	4.86E-04	-3.99E-03
X7*X13	-6.76E-01	-8.34E+00	-1.65E-02	-5.66E+00	5.85E+01	-1.71E-02	-3.48E-03	-2.13E-02
X7*X14	1.44E-01	2.86E-01	-1.32E-03	2.46E-01	1.49E+00	3.79E-04	-5.99E-04	6.62E-03
X8*X9	5.56E-01	6.09E+00	-1.95E-02	3.63E+00	-1.62E+01	2.05E-02	-7.45E-03	2.94E-02
X8*X10	-7.65E-02	-8.26E-01	2.54E-03	-5.99E-01	3.60E+00	-1.31E-03	7.55E-04	-3.66E-03
X8*X11	-1.71E-01	-5.17E+00	-2.62E-03	-2.46E+00	3.83E+01	1.66E-03	1.53E-03	-4.56E-02
X8*X12	-1.46E-01	1.31E-01	-3.36E-03	-1.97E-01	1.08E+00	6.95E-03	-1.59E-03	-2.91E-03
X8*X13	-1.30E-01	-2.33E+00	3.56E-03	-2.80E+00	1.19E+01	1.03E-02	3.05E-03	-1.21E-02

Çizelge 3.11 : 3. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₈ *X ₁₄	2.91E-01	-6.73E-01	1.13E-02	1.11E+00	-7.28E+00	-2.16E-02	4.69E-03	3.02E-03
X ₉ *X ₁₀	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
X ₉ *X ₁₁	8.74E-02	1.56E-01	-3.42E-03	1.08E-01	3.09E+00	1.28E-03	-9.42E-04	9.86E-04
X ₉ *X ₁₂	1.70E-01	1.77E+00	7.73E-03	1.19E+00	-2.00E+01	1.05E-03	2.64E-03	1.50E-02
X ₉ *X ₁₃	2.77E-02	1.05E-01	-9.91E-04	6.92E-02	4.90E-01	2.64E-04	-1.65E-04	6.18E-04
X ₉ *X ₁₄	2.19E-01	1.44E+00	-9.89E-04	7.47E-01	-5.51E+00	3.36E-03	-6.85E-04	1.17E-02
X ₁₀ *X ₁₁	-7.11E-02	-1.94E-01	5.76E-04	-1.17E-01	-1.04E+00	4.05E-04	2.99E-04	-1.73E-03
X ₁₀ *X ₁₂	-1.41E-01	-5.52E-01	-2.90E-05	-6.50E-01	1.62E-01	4.19E-03	2.56E-04	-2.19E-03
X ₁₀ *X ₁₃	7.18E-04	5.31E-02	-1.24E-04	3.79E-02	-3.24E-01	1.74E-04	-3.74E-05	2.38E-04
X ₁₀ *X ₁₄	1.03E-02	9.05E-02	-1.58E-04	7.33E-02	-9.60E-01	5.99E-04	-3.60E-05	-2.44E-04
X ₁₁ *X ₁₂	6.21E-02	4.60E+00	2.15E-02	3.57E+00	-2.66E+01	-8.62E-03	-2.62E-03	7.09E-03
X ₁₁ *X ₁₃	8.35E-02	6.27E-01	-5.51E-04	6.51E-01	-4.80E+00	-1.07E-03	2.85E-04	1.88E-04
X ₁₁ *X ₁₄	-5.65E-02	2.29E+00	1.36E-02	2.67E+00	-3.08E+01	-1.31E-02	3.53E-03	-6.89E-03
X ₁₂ *X ₁₃	-5.49E-01	-4.43E+00	-2.42E-02	-7.08E+00	4.28E+01	5.70E-02	-7.31E-03	-4.98E-03
X ₁₂ *X ₁₄	-4.07E-01	-2.96E+00	3.42E-03	-1.25E+00	1.75E+01	-1.69E-02	-1.54E-03	-1.32E-02
X ₁₃ *X ₁₄	-1.33E-01	-1.22E+00	-1.05E-02	-2.32E+00	1.42E+01	2.22E-02	-3.01E-03	-8.78E-04
c	-4.00E-03	-4.16E-02	2.12E-04	-4.86E-02	2.63E-01	6.20E-05	2.17E-05	-1.46E-04
r ²	1	1	1	1	1	1	1	1

Çizelge 3.12 : 4. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₁	-2.26E-01	-1.64E+00	2.24E-03	-1.17E+00	3.24E+00	-2.14E-03	1.83E-03	-2.47E-02
X ₂	4.55E-03	1.26E-01	-6.58E-04	-1.84E-02	3.07E+00	8.01E-05	-9.87E-05	3.25E-03
X ₃	-1.04E-01	-3.16E-01	2.48E-03	-5.24E-01	-2.94E+00	-5.87E-04	1.06E-03	-9.22E-03
X ₄	1.86E-02	9.83E-01	2.89E-03	-1.02E-01	3.38E+00	4.07E-03	-1.18E-03	-2.83E-03
X ₅	-2.05E-01	-2.42E+00	5.62E-03	-1.46E+00	7.97E+01	-7.82E-04	1.45E-03	3.88E-02
X ₆	1.99E-02	-2.82E-01	-6.67E-04	-2.72E-02	9.95E+00	1.07E-03	-7.46E-04	5.47E-03
X ₇	-1.18E-01	-2.36E+00	-3.58E-03	-9.82E-01	8.18E+01	-2.67E-03	4.24E-04	3.82E-02
X ₈	1.07E-02	2.51E+00	5.00E-03	8.40E-01	-1.78E+01	8.31E-04	5.88E-05	1.29E-02
X ₉	-2.75E-03	5.98E-02	-2.97E-05	9.39E-05	4.09E-01	-2.37E-05	1.53E-05	6.75E-04
X ₁₀	4.06E-04	3.36E-02	5.62E-05	5.70E-03	-2.31E-01	2.68E-05	5.10E-06	1.09E-04
X ₁₁	-6.74E-03	7.57E-02	1.20E-03	1.69E-01	-7.20E+00	-5.90E-04	3.48E-04	-5.57E-04
X ₁₂	2.66E-02	-7.23E-01	3.70E-04	-5.97E-01	3.47E+00	1.97E-03	2.56E-04	-1.59E-02
X ₁₃	-1.87E-03	-1.37E-01	-1.22E-04	-7.55E-03	1.58E+00	-3.36E-05	-8.59E-05	1.05E-03
X ₁₄	-3.12E-02	-1.39E+00	1.41E-03	-3.66E-01	1.20E+00	3.30E-04	2.18E-04	-1.40E-02
X ₁ ²	3.28E-02	-1.48E+00	4.86E-03	-1.55E-01	-1.56E+00	3.64E-03	-1.69E-03	-9.62E-03
X ₂ ²	3.27E-02	1.17E+00	-3.83E-03	-9.94E-03	1.45E+01	6.95E-05	-2.98E-04	2.19E-02
X ₃ ²	3.92E-01	2.73E+00	2.96E-02	5.66E+00	-1.16E+02	8.14E-03	-3.70E-03	-5.90E-02
X ₄ ²	-6.44E-02	-1.25E+00	-2.98E-03	-1.58E-01	9.74E+00	-1.48E-03	-2.95E-04	-1.52E-03
X ₅ ²	1.85E-04	1.18E-02	-5.79E-05	5.34E-03	2.15E-02	-5.87E-05	3.96E-06	1.70E-04

Çizelge 3.12 : 4. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
x_6^2	1.93E-01	-2.49E+00	-2.42E-03	1.45E-01	5.36E+01	9.48E-03	-6.30E-03	2.52E-02
x_7^2	-3.13E-03	6.42E-03	4.31E-05	-1.92E-02	-2.04E-01	6.30E-05	-1.64E-05	-5.36E-04
x_8^2	6.85E-05	4.53E-04	4.58E-06	4.46E-04	-1.51E-02	5.31E-06	-2.69E-06	-7.20E-07
x_9^2	-4.17E-02	-1.17E-01	-9.91E-04	-5.59E-02	2.91E+00	-1.19E-03	2.46E-04	2.74E-04
x_{10}^2	2.99E-12	-9.47E-11	3.75E-13	3.96E-11	-1.53E-09	4.94E-14	-1.55E-14	-1.64E-12
x_{11}^2	4.17E-01	5.03E+00	-2.00E-03	9.66E-01	1.45E+01	1.11E-02	-4.52E-03	4.90E-02
x_{12}^2	2.20E-01	7.09E-01	1.81E-02	2.23E+00	-6.85E+01	7.30E-03	-1.32E-03	-8.78E-03
x_{13}^2	-6.24E-02	-1.30E+00	9.12E-04	-2.64E-01	-8.94E-01	-8.85E-04	3.40E-04	-1.54E-02
x_{14}^2	4.73E-01	1.89E-03	-7.22E-03	3.49E+00	-6.30E+00	5.78E-05	-5.05E-03	2.35E-02
$x_1 * x_2$	3.30E-03	1.43E+00	-2.95E-03	-1.76E-01	2.48E+01	6.34E-03	-3.90E-03	3.47E-02
$x_1 * x_3$	-5.35E-01	6.95E-01	-6.75E-03	-2.69E+00	5.47E+00	-9.67E-03	7.47E-03	-1.00E-02
$x_1 * x_4$	4.57E-02	1.39E+00	-1.31E-02	3.50E-01	2.93E+01	-9.63E-04	-7.58E-04	3.94E-02
$x_1 * x_5$	-2.35E-02	-4.03E-02	-1.59E-04	-8.83E-02	-1.26E+00	-9.71E-04	4.41E-05	-1.76E-03
$x_1 * x_6$	-7.81E-01	-4.59E+00	-9.75E-03	-4.01E+00	8.13E+01	-1.01E-02	3.98E-03	-1.66E-02
$x_1 * x_7$	5.25E-02	1.41E-01	6.20E-04	2.75E-01	-9.89E-01	1.19E-03	-1.64E-04	1.38E-03
$x_1 * x_8$	3.12E-02	1.73E-01	2.46E-03	3.58E-01	-1.07E+01	-1.35E-04	8.51E-04	-4.09E-03
$x_1 * x_9$	2.46E-01	-1.82E-01	1.21E-02	1.65E+00	-5.55E+01	1.86E-03	8.44E-04	-1.90E-02
$x_1 * x_{10}$	5.34E-02	7.40E-01	-1.55E-03	1.34E-01	3.80E+00	2.36E-04	-2.37E-04	1.21E-02
$x_1 * x_{11}$	4.07E-01	6.71E+00	1.06E-02	1.15E+00	-2.13E+01	1.59E-02	-1.27E-03	7.15E-02
$x_1 * x_{12}$	3.33E-01	3.93E+00	-5.08E-03	2.02E+00	1.38E+01	7.33E-03	-3.68E-03	3.95E-02
$x_1 * x_{13}$	3.22E-01	5.30E+00	3.00E-02	2.67E+00	-1.10E+02	1.42E-02	-2.42E-03	-2.59E-02
$x_1 * x_{14}$	1.29E-01	-2.80E+00	-5.84E-05	-8.04E-01	-9.04E+00	1.36E-04	9.10E-04	-8.68E-03
$x_2 * x_3$	1.69E-01	3.04E+00	-2.88E-03	7.09E-01	1.58E+01	6.19E-03	-3.58E-03	4.57E-02
$x_2 * x_4$	-4.44E-02	2.95E+00	9.75E-03	4.55E-01	-3.98E+01	5.88E-04	1.48E-03	-1.39E-02
$x_2 * x_5$	1.01E-01	-2.67E+00	-1.23E-02	-1.77E+00	5.92E+01	-1.48E-03	-2.60E-04	1.75E-02
$x_2 * x_6$	5.35E-02	1.73E+00	-4.45E-03	-6.18E-02	2.03E+01	1.60E-03	-9.52E-04	2.80E-02
$x_2 * x_7$	-2.23E-01	1.11E+00	2.12E-02	2.23E+00	-9.92E+01	1.75E-03	1.82E-03	-6.01E-02
$x_2 * x_8$	2.28E-01	6.93E+00	-1.78E-02	7.87E-01	7.82E+01	2.30E-03	-1.56E-03	1.01E-01
$x_2 * x_9$	1.94E-02	8.54E-01	-7.37E-04	1.12E-01	2.31E+00	2.49E-04	-5.13E-05	1.08E-02
$x_2 * x_{10}$	-6.14E-03	4.12E-01	-6.97E-05	-1.22E-01	8.71E-01	3.17E-04	6.42E-05	1.22E-03
$x_2 * x_{11}$	6.38E-02	2.12E-01	-5.85E-03	1.29E-01	1.88E+01	-1.06E-03	-6.19E-04	2.33E-02
$x_2 * x_{12}$	1.22E-01	8.19E+00	-2.17E-02	-5.27E-01	7.78E+01	3.21E-03	-3.04E-03	1.39E-01
$x_2 * x_{13}$	3.13E-02	2.94E-01	-1.88E-03	5.24E-02	8.07E+00	1.87E-04	-3.14E-04	1.03E-02
$x_2 * x_{14}$	1.42E-01	3.37E+00	-8.85E-03	3.41E-01	3.36E+01	4.25E-03	-3.47E-03	6.33E-02
$x_3 * x_4$	-1.96E-01	4.09E-01	2.95E-02	2.24E+00	-1.12E+02	-4.28E-03	2.83E-03	-8.76E-02
$x_3 * x_5$	3.22E-02	-4.27E-01	1.82E-03	5.75E-02	-1.84E+00	3.91E-04	2.43E-04	-1.45E-03
$x_3 * x_6$	-2.42E-01	2.39E-01	4.81E-03	-1.23E+00	-5.25E+00	-1.18E-03	2.31E-03	2.54E-03
$x_3 * x_7$	-3.89E-02	5.15E-01	-5.21E-03	-3.35E-01	1.20E+01	-6.49E-05	-5.14E-04	8.06E-03
$x_3 * x_8$	-7.65E-03	1.68E-01	-1.34E-03	-1.20E-01	3.35E+00	2.43E-05	-5.54E-04	1.67E-03
$x_3 * x_9$	1.44E-01	6.01E-01	1.19E-02	1.25E+00	-5.30E+01	1.70E-03	1.03E-03	-1.88E-02
$x_3 * x_{10}$	8.79E-03	1.53E-01	-4.23E-03	-1.71E-01	1.47E+01	-1.21E-03	-4.94E-05	1.44E-02

Çizelge 3.12 : 4. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
X ₃ *X ₁₁	3.98E-01	-4.55E+00	2.74E-04	1.43E+00	-3.94E+00	4.88E-03	-3.10E-03	-1.33E-02
X ₃ *X ₁₂	-1.70E-01	-5.82E+00	-5.70E-03	-1.32E+00	2.87E+01	-1.15E-02	1.85E-03	-5.61E-03
X ₃ *X ₁₃	3.49E-01	6.87E+00	1.89E-02	2.29E+00	-6.91E+01	1.22E-02	-2.51E-03	2.54E-02
X ₃ *X ₁₄	8.03E-02	3.92E+00	-1.71E-02	-2.28E+00	8.23E+01	3.19E-03	-2.85E-03	8.59E-02
X ₄ *X ₅	1.90E-02	-1.95E-01	-5.47E-04	-3.94E-02	1.42E+00	4.14E-05	-5.89E-05	-9.54E-04
X ₄ *X ₆	1.46E-01	9.87E-01	3.14E-03	-8.39E-01	1.02E+02	2.59E-02	-1.16E-02	-1.05E-02
X ₄ *X ₇	-2.44E-02	3.48E-01	1.12E-03	6.55E-02	-5.69E+00	-5.50E-04	4.95E-04	1.51E-03
X ₄ *X ₈	-7.65E-03	1.68E-01	-1.34E-03	-1.20E-01	3.35E+00	2.43E-05	-5.54E-04	1.67E-03
X ₄ *X ₉	-2.17E-01	2.66E+00	-5.90E-03	-5.35E-01	2.28E+01	-4.27E-03	1.70E-03	3.01E-02
X ₄ *X ₁₀	5.05E-02	6.61E-01	-4.12E-03	1.71E-01	1.55E+01	-3.47E-04	-4.01E-04	2.25E-02
X ₄ *X ₁₁	3.82E-02	-4.39E+00	-5.98E-02	9.47E-01	1.96E+02	-2.25E-02	-6.60E-04	2.38E-01
X ₄ *X ₁₂	5.52E-02	4.27E-01	-9.99E-04	7.40E-01	-2.32E+01	-6.47E-03	3.83E-03	5.51E-03
X ₄ *X ₁₃	4.15E-02	-7.72E+00	2.31E-02	9.56E-01	-8.99E+01	3.32E-03	-1.06E-03	-1.22E-01
X ₄ *X ₁₄	1.30E-02	-1.49E+00	-3.15E-03	-2.84E+00	6.52E+01	1.35E-02	-6.64E-03	1.19E-02
X ₅ *X ₆	-1.02E-01	9.20E-01	9.10E-03	-2.85E-01	-3.42E+01	5.08E-03	-7.81E-04	-2.83E-02
X ₅ *X ₇	2.18E-03	-2.68E-02	1.19E-06	-1.37E-03	2.04E-01	1.02E-04	-7.54E-06	-9.35E-07
X ₅ *X ₈	-5.55E-03	-1.85E-02	1.77E-06	2.79E-02	3.98E-01	-7.59E-05	1.98E-05	1.14E-03
X ₅ *X ₉	-4.21E-01	-2.57E+00	-5.66E-03	-1.81E+00	1.41E+01	-6.73E-03	1.75E-03	-2.87E-02
X ₅ *X ₁₀	6.06E-02	-1.95E+00	-1.14E-02	1.14E-01	4.08E+01	-4.99E-03	-8.23E-04	3.98E-02
X ₅ *X ₁₁	-2.16E-03	3.43E-01	6.03E-03	3.58E-01	-2.34E+01	3.86E-03	-5.80E-04	-1.77E-02
X ₅ *X ₁₂	2.83E-03	1.06E+00	2.04E-03	2.88E-01	-8.97E+00	-4.73E-05	-3.36E-04	1.38E-03
X ₅ *X ₁₃	1.69E-01	2.74E+00	-2.53E-02	4.50E-01	8.15E+01	-4.30E-03	-1.72E-03	4.84E-02
X ₅ *X ₁₄	-5.45E-03	-1.15E+00	-4.22E-03	-2.51E-01	1.65E+01	-1.12E-04	5.05E-04	4.33E-03
X ₆ *X ₇	2.00E-01	3.07E-01	-8.02E-03	1.41E+00	1.90E+01	-9.51E-03	1.28E-03	3.93E-02
X ₆ *X ₈	-1.05E-01	-1.30E+00	3.79E-03	-1.02E-01	-2.60E+01	-6.27E-03	4.01E-03	-3.13E-02
X ₆ *X ₉	-5.91E-02	-9.13E-02	1.75E-03	-5.66E-02	-4.75E+00	-4.09E-04	3.90E-04	-7.18E-03
X ₆ *X ₁₀	1.93E-03	3.84E-01	-8.90E-04	-2.69E-02	3.40E+00	6.29E-05	4.74E-07	3.96E-03
X ₆ *X ₁₁	6.89E-02	2.09E+00	7.27E-03	1.81E+00	-5.33E+01	-2.96E-03	1.66E-03	1.52E-02
X ₆ *X ₁₂	7.83E-01	1.35E+00	-2.03E-02	-1.54E+00	5.08E+01	1.63E-02	-2.96E-03	-8.18E-03
X ₆ *X ₁₃	-2.58E-02	-2.20E+00	2.62E-03	1.17E-01	-3.12E+00	-4.14E-04	-4.73E-04	-1.15E-02
X ₆ *X ₁₄	2.40E-01	-3.39E+00	-4.66E-03	-3.26E-01	2.06E+01	5.47E-03	-2.42E-03	-7.96E-03
X ₇ *X ₈	1.09E-02	9.73E-02	-2.25E-05	-3.54E-02	-3.34E-01	3.49E-04	-1.66E-04	-1.06E-03
X ₇ *X ₉	7.53E-01	3.74E+00	3.93E-03	2.73E+00	-6.20E+00	9.09E-03	-2.64E-03	6.18E-02
X ₇ *X ₁₀	-7.83E-02	3.20E+00	1.42E-02	1.27E-01	-5.00E+01	5.43E-03	7.94E-04	-2.90E-02
X ₇ *X ₁₁	-2.12E-03	-7.56E-01	-1.07E-02	-7.41E-01	4.41E+01	-7.95E-03	7.86E-04	3.00E-02
X ₇ *X ₁₂	-2.47E-02	-1.74E+00	-3.53E-03	-5.00E-01	1.66E+01	-7.62E-04	4.66E-04	-1.55E-03
X ₇ *X ₁₃	-4.27E-01	-5.73E+00	4.06E-02	-9.43E-01	-1.22E+02	1.98E-03	4.10E-03	-8.71E-02
X ₇ *X ₁₄	-1.13E-02	1.87E+00	9.24E-03	6.25E-01	-3.56E+01	2.59E-04	-2.65E-04	-1.11E-02
X ₈ *X ₉	-2.86E-01	-1.90E+00	1.34E-02	1.19E+00	-6.98E+01	-8.29E-03	3.21E-03	-6.84E-02
X ₈ *X ₁₀	-2.50E-01	-3.39E+00	7.88E-03	-1.56E-01	-3.49E+01	-5.44E-03	2.35E-03	-5.80E-02
X ₈ *X ₁₁	1.45E-01	1.50E+00	1.96E-03	-2.87E-01	-6.00E+01	-5.38E-03	3.99E-03	-6.74E-02

Çizelge 3.12 : 4. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₈ *X ₁₂	-4.43E-02	1.11E-01	-3.64E-03	-1.66E-01	1.22E+01	-7.72E-04	-4.53E-04	1.03E-02
X ₈ *X ₁₃	2.87E-01	-3.66E+00	-1.77E-02	5.82E-01	5.83E+01	-3.07E-03	-1.44E-03	8.02E-02
X ₈ *X ₁₄	1.85E-02	-1.45E+00	3.17E-03	-2.23E-01	3.05E+00	1.30E-03	4.10E-04	-7.19E-03
X ₉ *X ₁₀	-6.91E-03	-1.23E-01	1.35E-04	-6.02E-03	-4.68E-01	-1.34E-04	3.57E-05	-1.42E-03
X ₉ *X ₁₁	5.20E-02	7.15E-01	-1.79E-03	4.35E-02	6.71E+00	8.30E-04	-5.19E-04	1.18E-02
X ₉ *X ₁₂	4.75E-01	5.73E+00	7.53E-03	1.62E+00	-5.27E+01	5.15E-03	1.27E-03	4.10E-02
X ₉ *X ₁₃	-5.52E-03	-6.57E-01	2.27E-03	2.51E-01	-1.04E+01	-5.21E-04	1.89E-04	-9.24E-03
X ₉ *X ₁₄	3.30E-01	1.47E+00	2.38E-03	1.21E+00	-2.13E+01	2.44E-03	-1.54E-05	2.30E-02
X ₁₀ *X ₁₁	2.67E-02	4.35E-01	-8.15E-04	1.11E-01	2.38E+00	2.41E-04	-2.37E-04	8.32E-03
X ₁₀ *X ₁₂	1.02E-01	2.10E+00	-8.43E-03	1.81E-02	3.06E+01	3.74E-05	-7.71E-04	4.84E-02
X ₁₀ *X ₁₃	-2.81E-03	4.99E-01	-1.96E-03	-1.61E-01	8.04E+00	-8.71E-05	-5.44E-05	8.82E-03
X ₁₀ *X ₁₄	7.66E-02	2.53E+00	-4.96E-03	8.10E-02	1.68E+01	6.32E-04	-4.50E-04	3.96E-02
X ₁₁ *X ₁₂	-6.14E-01	-6.40E+00	2.16E-02	-7.90E-01	-6.58E+01	-7.01E-04	3.65E-03	-1.38E-01
X ₁₁ *X ₁₃	4.71E-02	2.39E+00	4.75E-03	4.65E-01	-2.41E+01	1.82E-03	3.06E-04	3.62E-03
X ₁₁ *X ₁₄	-3.49E-01	7.14E+00	2.34E-02	-5.49E-01	-8.09E+01	8.86E-03	2.97E-03	-3.80E-02
X ₁₂ *X ₁₃	8.14E-01	9.31E+00	1.76E-02	3.81E+00	-7.74E+01	1.54E-02	-4.56E-03	8.04E-02
X ₁₂ *X ₁₄	-8.27E-01	-3.60E-01	-1.42E-02	-5.05E+00	6.40E+01	-1.06E-02	6.32E-03	-3.69E-02
X ₁₃ *X ₁₄	5.13E-01	4.56E+00	1.80E-02	2.88E+00	-7.16E+01	1.10E-02	-3.50E-03	2.88E-02
c	1.83E-03	-3.60E-02	-9.69E-05	-9.60E-03	1.54E+00	1.30E-04	-8.86E-05	8.29E-04
r ²	1	1	1	1	1	1	1	1

Çizelge 3.13 : 5. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları

	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈
X ₁	-5.64E-06	6.70E-03	-4.40E-06	-2.65E-04	1.93E-03	-3.58E-06	-7.32E-07	1.81E-06
X ₂	-7.62E-06	7.77E-03	-3.01E-06	-1.54E-04	9.25E-04	-1.83E-06	-3.55E-07	1.02E-06
X ₃	-9.42E-06	9.70E-03	5.86E-06	1.62E-04	9.62E-05	6.90E-07	1.35E-07	1.12E-06
X ₄	3.56E-06	-9.88E-03	4.30E-06	1.64E-04	-1.31E-04	3.38E-07	5.58E-08	6.85E-07
X ₅	6.78E-04	2.03E+00	8.51E-04	1.02E-02	5.75E-02	1.77E-05	3.94E-06	1.96E-04
X ₆	9.46E-06	7.31E-03	5.33E-06	1.70E-04	5.47E-05	2.92E-07	2.78E-08	1.99E-06
X ₇	9.58E-05	9.80E-02	8.58E-05	2.77E-03	1.51E-03	4.39E-06	1.55E-07	3.57E-05
X ₈	1.00E-04	9.24E-02	2.76E-05	8.72E-04	2.20E-04	3.98E-07	8.86E-08	8.89E-06
X ₉	1.90E-06	1.13E-03	4.89E-07	1.45E-05	7.13E-06	4.83E-09	8.80E-11	1.76E-07
X ₁₀	-1.38E-07	-3.82E-04	-1.03E-07	-3.28E-06	-9.93E-06	8.39E-09	4.43E-09	-8.99E-08
X ₁₁	-1.41E-05	-4.90E-03	1.41E-06	1.14E-04	-9.32E-05	3.77E-07	-3.32E-08	1.59E-06
X ₁₂	-7.26E-07	-1.56E-03	3.38E-06	7.54E-05	-1.68E-04	1.05E-06	1.57E-07	2.19E-07
X ₁₃	1.32E-06	1.82E-03	5.10E-07	1.45E-05	2.78E-05	-4.42E-08	-4.36E-09	2.07E-07
X ₁₄	1.35E-05	1.52E-02	4.34E-06	1.71E-04	-6.24E-04	9.76E-07	2.63E-07	-1.78E-07
X ₁ ²	-5.84E-04	-1.74E+00	-2.35E-04	-5.30E-03	-4.49E-02	8.00E-05	1.53E-05	-2.31E-04
X ₂ ²	5.77E-07	1.25E-03	3.77E-07	8.99E-06	1.22E-05	4.77E-09	6.41E-09	9.47E-08
X ₃ ²	-1.34E-03	-7.18E-01	-1.77E-04	-5.81E-03	-1.62E-02	4.46E-05	9.96E-06	-1.51E-04

Çizelge 3.13 : 5. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
x_4^2	-6.07E-04	-5.85E-01	-1.12E-05	2.34E-04	1.29E-03	2.21E-06	-2.81E-07	-1.60E-05
x_5^2	-1.94E-09	-8.18E-07	-3.39E-09	6.14E-09	-2.41E-07	-1.04E-09	8.88E-11	-6.89E-10
x_6^2	8.10E-05	5.65E-02	4.11E-05	1.30E-03	6.47E-04	1.69E-06	1.28E-07	1.58E-05
x_7^2	3.96E-05	1.16E-01	8.90E-06	4.26E-04	-9.28E-04	3.11E-06	6.42E-07	-4.54E-06
x_8^2	-1.59E-04	-7.64E-02	-6.54E-05	-2.01E-03	-1.26E-03	-6.33E-06	-2.20E-07	3.94E-06
x_9^2	1.29E-06	7.91E-04	3.75E-07	1.02E-05	1.13E-05	4.93E-09	-1.73E-10	1.27E-07
x_{10}^2	4.24E-08	-3.19E-05	-5.41E-08	-2.51E-06	-7.43E-07	-2.38E-09	1.06E-09	-4.10E-08
x_{11}^2	-7.66E-05	-2.48E-02	6.43E-06	5.70E-04	-4.55E-04	1.77E-06	-1.98E-07	8.10E-06
x_{12}^2	-1.46E-03	-1.45E+00	-2.79E-04	-8.39E-03	-3.43E-02	7.92E-05	1.34E-05	-2.02E-04
x_{13}^2	9.04E-07	2.13E-03	3.83E-07	6.51E-06	6.29E-05	-1.02E-07	-1.45E-08	1.84E-07
x_{14}^2	-5.11E-04	-5.03E-01	-1.70E-04	-3.63E-03	-3.98E-02	5.81E-05	1.43E-05	-1.69E-04
$x_1 * x_2$	-3.15E-06	2.77E-02	5.71E-06	7.72E-05	1.08E-03	-1.13E-06	-1.72E-07	2.99E-06
$x_1 * x_3$	-1.04E-03	-1.11E+00	-2.01E-04	-5.74E-03	-2.79E-02	5.92E-05	1.23E-05	-1.82E-04
$x_1 * x_4$	5.09E-04	-1.65E-01	8.59E-05	4.13E-03	-1.29E-02	1.65E-05	3.12E-06	1.11E-06
$x_1 * x_5$	-1.21E-05	-3.10E-02	-5.00E-06	-2.18E-04	-3.36E-05	5.28E-07	-2.19E-07	5.37E-06
$x_1 * x_6$	1.38E-04	-8.08E-02	3.72E-05	1.35E-03	-3.19E-03	8.74E-06	1.48E-06	-2.17E-06
$x_1 * x_7$	3.32E-03	-1.71E+00	4.97E-04	1.70E-02	3.28E-03	8.24E-06	-3.29E-06	2.96E-05
$x_1 * x_8$	2.43E-03	1.55E+00	7.92E-04	3.12E-02	-6.15E-02	1.63E-04	2.53E-05	8.67E-05
$x_1 * x_9$	4.98E-05	1.65E-02	8.84E-06	2.93E-04	-3.26E-05	-1.40E-08	-1.45E-08	3.01E-06
$x_1 * x_{10}$	-3.06E-06	-7.26E-03	-1.11E-06	-2.24E-05	-1.44E-04	1.35E-07	4.92E-08	-9.25E-07
$x_1 * x_{11}$	-7.69E-05	-3.49E-02	1.13E-05	8.59E-04	-6.13E-04	2.40E-06	-3.30E-07	1.16E-05
$x_1 * x_{12}$	-1.08E-03	-1.30E+00	-2.16E-04	-5.73E-03	-3.58E-02	7.30E-05	1.41E-05	-1.90E-04
$x_1 * x_{13}$	3.34E-05	2.04E-02	6.70E-06	1.65E-04	3.87E-04	-5.92E-07	-6.81E-08	1.84E-06
$x_1 * x_{14}$	-6.63E-04	-9.49E-01	-1.80E-04	-4.21E-03	-3.76E-02	6.47E-05	1.42E-05	-1.80E-04
$x_2 * x_3$	-1.31E-05	3.02E-02	5.55E-06	7.02E-05	1.10E-03	-1.07E-06	-1.44E-07	2.70E-06
$x_2 * x_4$	-5.03E-06	-7.98E-04	2.73E-06	6.64E-05	2.20E-04	-2.27E-07	-4.45E-09	5.81E-07
$x_2 * x_5$	2.84E-04	-8.11E-01	-1.36E-05	8.23E-04	-3.45E-03	1.51E-05	2.67E-06	7.19E-05
$x_2 * x_6$	4.76E-06	1.41E-02	3.79E-06	7.95E-05	3.28E-04	-2.63E-07	-1.99E-08	1.56E-06
$x_2 * x_7$	-4.38E-05	2.88E-01	3.98E-05	-6.76E-05	9.62E-03	-1.15E-05	-9.76E-07	2.01E-05
$x_2 * x_8$	5.88E-05	1.33E-01	1.43E-06	-3.96E-04	3.34E-03	-6.30E-06	-8.15E-07	-2.02E-06
$x_2 * x_9$	9.18E-07	1.26E-03	3.05E-07	7.63E-06	1.50E-05	-1.45E-08	-7.17E-10	1.23E-07
$x_2 * x_{10}$	-7.22E-08	-5.45E-04	-1.11E-07	-2.30E-06	-2.12E-05	2.23E-08	7.24E-09	-9.85E-08
$x_2 * x_{11}$	-9.32E-06	-2.65E-03	8.76E-07	6.90E-05	-4.18E-05	2.13E-07	-2.20E-08	1.03E-06
$x_2 * x_{12}$	-1.47E-05	1.32E-02	6.05E-07	-8.45E-05	9.13E-04	-1.04E-06	-1.75E-07	9.68E-07
$x_2 * x_{13}$	1.89E-06	3.00E-03	5.07E-07	9.80E-06	4.59E-05	-7.80E-08	-4.78E-09	2.05E-07
$x_2 * x_{14}$	7.92E-06	3.28E-02	4.09E-06	7.53E-05	4.08E-04	-6.84E-07	-1.09E-08	1.31E-06
$x_3 * x_4$	2.92E-04	1.80E-02	9.50E-05	3.82E-03	-7.21E-03	1.08E-05	2.43E-06	1.48E-05
$x_3 * x_5$	2.63E-05	1.16E-02	-4.40E-06	-1.03E-04	-7.17E-04	-6.36E-07	2.66E-07	-2.12E-06
$x_3 * x_6$	-7.38E-05	6.98E-02	4.23E-05	1.18E-03	1.15E-03	4.18E-06	8.44E-07	9.11E-06
$x_3 * x_7$	-4.86E-03	1.69E+00	2.99E-04	1.24E-03	1.26E-01	-1.19E-04	-2.01E-05	2.24E-04
$x_3 * x_8$	2.02E-03	2.78E+00	8.79E-04	3.00E-02	-1.06E-02	8.39E-05	1.15E-05	1.89E-04

Çizelge 3.13 : 5. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	y ₁	y ₂	y ₃	y ₄	y ₅	y ₆	y ₇	y ₈
x ₃ *x ₉	3.35E-05	2.94E-02	8.88E-06	2.55E-04	3.68E-04	-4.77E-07	-8.09E-08	3.83E-06
x ₃ *x ₁₀	-3.73E-06	-6.68E-03	-1.18E-06	-2.68E-05	-1.52E-04	1.61E-07	6.02E-08	-1.04E-06
x ₃ *x ₁₁	-1.51E-04	-3.71E-02	1.53E-05	1.15E-03	-4.04E-04	3.05E-06	-4.69E-07	1.74E-05
x ₃ *x ₁₂	-1.39E-03	-9.71E-01	-2.35E-04	-7.29E-03	-2.36E-02	5.36E-05	1.10E-05	-1.76E-04
x ₃ *x ₁₃	1.68E-05	3.63E-02	8.26E-06	1.88E-04	7.03E-04	-8.30E-07	-8.43E-08	3.20E-06
x ₃ *x ₁₄	-9.48E-04	-6.15E-01	-1.73E-04	-4.72E-03	-2.70E-02	5.05E-05	1.19E-05	-1.58E-04
x ₄ *x ₅	1.56E-05	2.20E-02	-3.72E-06	-2.90E-04	3.01E-04	-1.96E-08	-8.67E-08	1.67E-06
x ₄ *x ₆	1.86E-05	-9.06E-02	3.13E-05	1.22E-03	-8.29E-04	2.16E-06	3.49E-07	4.71E-06
x ₄ *x ₇	-4.77E-04	-3.58E+00	3.74E-04	1.92E-02	-2.83E-02	9.93E-06	3.71E-06	-3.97E-05
x ₄ *x ₈	2.02E-03	2.78E+00	8.79E-04	3.00E-02	-1.06E-02	8.39E-05	1.15E-05	1.89E-04
x ₄ *x ₉	9.85E-06	-4.95E-03	1.90E-06	7.46E-05	-2.75E-04	4.70E-07	9.64E-08	-4.36E-07
x ₄ *x ₁₀	9.28E-07	-2.66E-03	-2.01E-07	7.59E-07	-1.20E-04	1.37E-07	4.28E-08	-4.69E-07
x ₄ *x ₁₁	-9.36E-05	-6.27E-02	3.31E-06	4.96E-04	-9.15E-04	2.73E-06	-3.70E-08	5.07E-06
x ₄ *x ₁₂	-2.20E-05	-3.59E-01	5.14E-05	2.66E-03	-7.85E-03	1.47E-05	2.03E-06	3.39E-06
x ₄ *x ₁₃	2.43E-05	1.07E-02	3.79E-06	1.43E-04	-2.27E-04	-1.71E-07	6.11E-08	4.50E-07
x ₄ *x ₁₄	6.21E-04	9.53E-02	8.60E-05	4.41E-03	-1.79E-02	1.65E-05	4.57E-06	1.59E-07
x ₅ *x ₆	-5.41E-06	-2.05E-01	-2.89E-05	1.32E-03	-6.08E-03	4.96E-07	4.66E-07	-1.53E-05
x ₅ *x ₇	-3.81E-06	7.59E-04	-1.25E-06	-5.15E-05	-7.01E-06	1.14E-07	-3.00E-08	-4.09E-07
x ₅ *x ₈	-3.38E-06	-4.50E-04	-1.46E-06	-5.01E-05	2.39E-06	-9.03E-08	-2.18E-08	-4.16E-08
x ₅ *x ₉	3.64E-04	-7.35E-01	4.09E-05	-1.71E-03	8.89E-03	7.70E-06	-1.42E-06	3.74E-06
x ₅ *x ₁₀	-4.55E-05	-4.49E+00	-7.47E-05	9.26E-03	-1.77E-02	-7.52E-05	-5.03E-06	-5.94E-05
x ₅ *x ₁₁	-8.70E-06	1.26E-01	-2.22E-05	1.31E-03	-3.75E-03	-1.17E-05	1.37E-06	3.34E-05
x ₅ *x ₁₂	8.20E-06	9.57E-02	1.72E-06	2.28E-05	-1.87E-04	-5.63E-07	-3.10E-07	-5.61E-06
x ₅ *x ₁₃	3.03E-05	9.77E-01	2.55E-05	1.14E-03	8.23E-04	7.37E-07	6.77E-07	-6.68E-05
x ₅ *x ₁₄	-2.58E-05	-8.66E-02	1.72E-06	7.49E-06	9.17E-04	3.62E-08	7.02E-08	3.41E-06
x ₆ *x ₇	9.67E-04	7.75E-01	6.52E-04	2.05E-02	2.00E-02	1.37E-05	-1.73E-06	2.84E-04
x ₆ *x ₈	9.37E-04	7.36E-01	2.16E-04	6.73E-03	1.36E-03	6.46E-07	7.06E-07	6.99E-05
x ₆ *x ₉	1.54E-05	8.98E-03	3.82E-06	1.12E-04	7.04E-05	7.73E-09	-3.56E-09	1.38E-06
x ₆ *x ₁₀	-8.97E-07	-2.96E-03	-8.10E-07	-2.75E-05	-7.15E-05	5.63E-08	3.49E-08	-7.19E-07
x ₆ *x ₁₁	-1.10E-04	-3.82E-02	1.14E-05	9.05E-04	-7.11E-04	2.94E-06	-2.69E-07	1.27E-05
x ₆ *x ₁₂	-9.44E-06	-2.62E-02	2.17E-05	4.75E-04	-1.13E-03	7.42E-06	1.07E-06	1.22E-06
x ₆ *x ₁₃	1.15E-05	1.49E-02	4.00E-06	1.11E-04	2.55E-04	-4.44E-07	-4.85E-08	1.70E-06
x ₆ *x ₁₄	1.12E-04	1.14E-01	2.99E-05	1.25E-03	-4.78E-03	6.68E-06	1.92E-06	-1.86E-06
x ₇ *x ₈	2.06E-04	-5.75E-01	1.15E-04	2.87E-03	2.21E-03	9.29E-06	-1.10E-07	2.83E-05
x ₇ *x ₉	3.60E-04	2.01E-01	7.59E-05	1.95E-03	1.76E-03	-5.71E-07	-2.20E-10	2.32E-05
x ₇ *x ₁₀	-5.02E-05	-1.29E-01	-4.73E-05	-1.64E-03	-2.99E-03	1.61E-06	1.38E-06	-3.54E-05
x ₇ *x ₁₁	-4.30E-03	-1.69E+00	3.27E-04	3.18E-02	-3.67E-02	1.20E-04	-8.20E-06	4.31E-04
x ₇ *x ₁₂	1.05E-03	5.94E-01	1.90E-04	-8.45E-04	1.33E-02	3.62E-05	-2.11E-06	1.44E-04
x ₇ *x ₁₃	8.07E-05	3.20E-01	4.07E-05	5.38E-04	9.19E-03	-1.97E-05	-2.12E-06	2.00E-05
x ₇ *x ₁₄	1.71E-03	3.26E+00	-1.65E-04	3.02E-03	-8.77E-02	-2.28E-05	1.93E-05	-1.98E-04
x ₈ *x ₉	8.09E-05	6.12E-02	2.32E-06	-2.21E-05	8.28E-04	-3.36E-06	-3.90E-07	1.57E-06

Çizelge 3.13 : 5. istasyon nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8
$x_8 * x_{10}$	-1.27E-05	-2.78E-03	-9.19E-06	-3.74E-04	1.43E-04	-8.07E-07	1.97E-08	-6.00E-06
$x_8 * x_{11}$	-9.79E-04	-3.26E-01	9.23E-06	3.80E-03	-4.84E-04	8.12E-06	-3.91E-06	6.83E-05
$x_8 * x_{12}$	-3.38E-03	2.28E-02	-1.18E-03	-4.42E-02	7.02E-02	-1.45E-04	-3.07E-05	-5.72E-04
$x_8 * x_{13}$	2.15E-04	1.53E-01	3.96E-05	1.33E-03	-8.74E-04	-4.61E-08	4.37E-07	1.46E-05
$x_8 * x_{14}$	2.89E-04	2.26E+00	-9.52E-05	-4.97E-03	2.39E-02	-4.83E-05	-8.30E-06	-1.78E-04
$x_9 * x_{10}$	-1.37E-07	-1.48E-04	-3.28E-08	-5.99E-07	-3.40E-06	2.08E-09	9.83E-10	-2.33E-08
$x_9 * x_{11}$	-4.64E-06	-2.96E-05	1.32E-06	6.92E-05	2.33E-05	9.02E-08	-3.39E-08	1.11E-06
$x_9 * x_{12}$	4.73E-05	3.25E-02	7.18E-06	1.91E-04	2.16E-04	-6.03E-07	-7.81E-08	3.16E-06
$x_9 * x_{13}$	8.52E-07	8.48E-04	2.80E-07	7.36E-06	1.75E-05	-2.20E-08	-3.40E-09	1.12E-07
$x_9 * x_{14}$	4.45E-05	3.40E-02	7.59E-06	2.31E-04	5.98E-05	-4.63E-07	-2.84E-08	2.97E-06
$x_{10} * x_{11}$	-2.14E-06	-1.12E-03	8.39E-08	1.34E-05	-3.25E-05	7.43E-08	2.24E-09	1.24E-07
$x_{10} * x_{12}$	-2.43E-06	-7.35E-03	-1.55E-06	-3.73E-05	-1.93E-04	1.62E-07	6.49E-08	-1.23E-06
$x_{10} * x_{13}$	1.38E-07	-1.39E-04	-6.27E-08	-2.08E-06	-8.62E-06	1.66E-09	3.84E-09	-6.21E-08
$x_{10} * x_{14}$	-2.14E-06	-6.56E-03	-1.46E-06	-3.52E-05	-2.08E-04	1.85E-07	7.55E-08	-1.30E-06
$x_{11} * x_{12}$	-9.75E-05	-3.77E-02	1.29E-05	1.08E-03	-1.34E-03	3.87E-06	-2.72E-07	1.51E-05
$x_{11} * x_{13}$	-1.28E-05	-3.68E-03	9.70E-07	8.55E-05	-4.70E-05	2.34E-07	-3.53E-08	1.24E-06
$x_{11} * x_{14}$	-1.40E-04	-3.95E-02	1.26E-05	1.20E-03	-1.47E-03	3.84E-06	-3.25E-07	1.62E-05
$x_{12} * x_{13}$	3.10E-05	3.92E-02	6.02E-06	1.12E-04	5.32E-04	-1.19E-06	-8.78E-08	2.36E-06
$x_{12} * x_{14}$	-8.94E-04	-8.84E-01	-2.38E-04	-6.26E-03	-3.80E-02	6.31E-05	1.37E-05	-1.90E-04
$x_{13} * x_{14}$	3.38E-05	4.13E-02	7.26E-06	1.98E-04	1.91E-04	-7.29E-07	8.73E-09	2.28E-06
c	1.10E-06	9.50E-04	6.90E-07	2.21E-05	3.89E-06	4.60E-08	4.84E-09	2.50E-07
r ²	0.594	0.469	0.07	0.464	0.315	0.628	0.51	0.507

Tüm istasyonları kapsayacak şekilde oluşturulan non-lineer denklemler, bağımlı değişkenler (y) için bağımsız değişken ve bunların katsayılarını kapsayacak şekilde Çizelge 3.14’ te verilmiştir.

Çizelge 3.14 : Genel nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları

	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8
x_1	8.68E-05	-3.11E-01	6.75E-05	2.93E-03	2.49E-03	-3.10E-06	3.62E-07	-2.43E-05
x_2	2.14E-05	-3.00E-03	5.81E-06	1.48E-04	2.37E-04	-1.64E-07	4.86E-09	-7.99E-07
x_3	2.23E-04	3.61E-02	7.80E-05	9.14E-04	-6.44E-04	4.47E-06	-3.55E-08	1.88E-05
x_4	1.65E-04	1.37E-01	7.17E-05	1.48E-03	-7.86E-04	2.37E-06	4.92E-08	6.15E-05
x_5	1.28E-03	1.16E+00	5.40E-04	1.33E-02	1.32E-02	2.34E-05	1.68E-05	1.68E-03
x_6	1.59E-04	2.43E-03	6.84E-05	1.26E-03	1.44E-04	3.51E-06	-1.61E-08	2.43E-05
x_7	1.73E-03	-4.61E-01	8.42E-04	1.66E-02	5.99E-03	5.07E-05	7.40E-07	2.12E-04
x_8	1.17E-03	1.72E-01	1.62E-04	1.06E-02	1.74E-02	-5.25E-05	-2.22E-06	5.96E-05
x_9	9.50E-06	2.52E-03	3.86E-06	8.79E-05	5.74E-05	1.14E-07	2.26E-09	1.53E-06
x_{10}	-6.71E-07	-1.79E-04	-1.42E-07	3.94E-06	4.28E-07	-7.87E-09	3.33E-09	-2.27E-07

Çizelge 3.14 : Genel nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8
x ₁₁	1.53E-05	-4.65E-03	9.60E-06	6.39E-04	-2.34E-04	4.77E-07	-1.62E-07	-7.14E-06
x ₁₂	1.36E-04	-1.10E-01	7.60E-05	1.62E-03	3.07E-04	2.40E-06	2.69E-08	-9.93E-06
x ₁₃	2.45E-05	5.30E-03	6.15E-06	1.19E-04	2.12E-04	-5.78E-08	2.08E-08	3.42E-06
x ₁₄	1.80E-04	-2.75E-02	7.32E-05	1.29E-03	-6.61E-05	3.03E-06	-3.38E-08	3.85E-06
x ₁ ²	5.28E-03	5.75E+00	1.01E-03	-1.62E-02	-3.95E-02	5.19E-05	-2.10E-06	1.73E-03
x ₂ ²	1.61E-05	-7.98E-03	4.32E-06	1.64E-04	3.08E-04	-4.61E-07	-5.30E-09	-2.68E-06
x ₃ ²	3.83E-04	3.18E+00	6.01E-04	-4.89E-03	-6.46E-02	6.41E-05	-1.31E-05	6.61E-04
x ₄ ²	-9.08E-03	8.52E+00	6.41E-04	5.68E-02	-1.04E-01	-6.12E-05	-1.67E-05	4.33E-03
x ₅ ²	1.42E-08	-3.85E-05	6.62E-10	-1.66E-09	-1.67E-07	-1.32E-10	3.53E-12	-3.41E-09
x ₆ ²	1.31E-03	2.29E-02	5.70E-04	1.02E-02	5.10E-04	3.08E-05	-2.93E-07	2.05E-04
x ₇ ²	-1.92E-04	1.19E-01	-9.48E-05	-6.96E-04	-1.84E-03	-5.88E-06	-1.87E-07	-6.18E-05
x ₈ ²	3.16E-06	7.64E-03	1.13E-07	3.89E-05	1.53E-04	-4.15E-07	-1.64E-08	-6.21E-07
x ₉ ²	1.20E-06	-1.84E-03	1.73E-06	4.63E-05	5.15E-05	4.99E-08	9.14E-10	1.55E-07
x ₁₀ ²	-4.32E-08	5.65E-05	1.64E-09	8.77E-07	-1.69E-06	8.73E-10	2.35E-10	-1.63E-08
x ₁₁ ²	7.56E-04	-8.48E-01	3.34E-05	2.22E-02	2.07E-02	-4.28E-05	-3.61E-06	-1.27E-03
x ₁₂ ²	-4.45E-03	-8.89E+00	-3.45E-04	-5.09E-03	3.39E-02	-9.05E-05	3.69E-06	-2.08E-03
x ₁₃ ²	2.14E-05	7.01E-03	5.38E-06	9.46E-05	1.90E-04	-6.70E-08	2.07E-08	4.27E-06
x ₁₄ ²	-1.97E-03	-2.57E+00	8.87E-05	4.05E-03	-2.15E-02	7.08E-07	-7.01E-06	-1.02E-03
x ₁ *x ₂	2.28E-04	-1.56E-01	4.24E-05	1.59E-03	4.14E-03	-5.95E-06	2.39E-07	-6.50E-05
x ₁ *x ₃	1.93E-03	3.86E+00	6.09E-04	-1.16E-02	-5.24E-02	5.69E-05	-7.58E-06	8.95E-04
x ₁ *x ₄	1.10E-02	4.41E+00	1.28E-03	-1.55E-03	-1.20E-04	5.51E-05	1.70E-05	1.21E-04
x ₁ *x ₅	1.67E-05	-3.95E-03	2.48E-06	-1.75E-04	-1.10E-04	1.08E-06	-2.08E-07	2.13E-06
x ₁ *x ₆	2.48E-03	7.72E-01	8.03E-04	7.22E-03	-1.12E-02	5.69E-05	1.66E-07	4.20E-04
x ₁ *x ₇	-1.49E-03	-2.21E+00	-2.73E-04	6.47E-03	1.19E-02	-2.90E-05	-4.41E-06	-2.56E-04
x ₁ *x ₈	-4.46E-04	-5.86E-01	-6.33E-04	4.12E-02	-4.86E-02	7.36E-05	1.34E-05	1.25E-03
x ₁ *x ₉	1.98E-04	1.01E-01	5.30E-05	6.45E-04	-4.26E-04	4.29E-06	1.98E-07	2.93E-05
x ₁ *x ₁₀	-2.73E-05	-1.51E-03	-6.34E-06	7.94E-06	-5.53E-05	-2.69E-07	2.72E-08	-4.36E-06
x ₁ *x ₁₁	-1.21E-03	7.24E-01	1.92E-04	2.74E-02	-4.47E-02	5.15E-05	-1.35E-05	-7.57E-04
x ₁ *x ₁₂	1.80E-03	-1.65E+00	-1.33E-04	-2.37E-03	6.46E-02	-1.82E-04	5.23E-06	-9.22E-04
x ₁ *x ₁₃	3.52E-04	1.65E-01	8.12E-05	5.62E-04	3.54E-04	3.59E-06	3.01E-07	7.72E-05
x ₁ *x ₁₄	6.85E-04	6.41E-01	2.50E-04	-5.64E-03	-2.20E-02	2.27E-06	-3.46E-06	-1.18E-04
x ₂ *x ₃	1.97E-04	-1.01E-01	5.00E-05	1.59E-03	2.94E-03	-4.46E-06	-2.36E-08	-4.52E-05
x ₂ *x ₄	8.18E-05	-6.70E-02	3.74E-05	1.52E-03	2.29E-03	-4.42E-06	1.21E-07	-3.79E-06
x ₂ *x ₅	2.29E-04	-2.25E-01	9.17E-06	6.96E-04	-2.40E-03	1.41E-05	1.15E-06	5.92E-05
x ₂ *x ₆	1.46E-04	-6.50E-02	4.42E-05	1.33E-03	2.16E-03	-1.88E-06	2.84E-08	-1.60E-05
x ₂ *x ₇	2.57E-03	-1.51E+00	5.06E-04	2.04E-02	5.44E-02	-6.02E-05	2.91E-06	-6.57E-04
x ₂ *x ₈	1.09E-03	-4.24E-01	1.38E-04	7.51E-03	2.19E-02	-6.19E-05	-2.28E-06	-6.95E-05
x ₂ *x ₉	9.13E-06	-1.36E-03	2.47E-06	8.40E-05	1.60E-04	-1.71E-07	4.12E-09	-6.83E-07
x ₂ *x ₁₀	-7.19E-07	1.65E-04	-2.70E-07	3.36E-06	-3.32E-06	-3.14E-09	3.37E-09	-3.46E-07
x ₂ *x ₁₁	4.32E-05	-1.35E-02	3.07E-06	6.44E-04	1.02E-03	-2.06E-06	-5.03E-08	-1.85E-05
x ₂ *x ₁₂	8.59E-05	-2.17E-01	5.16E-05	1.93E-03	2.53E-03	-3.30E-06	-5.03E-08	-5.41E-05

Çizelge 3.14 : Genel nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8
$x_2 * x_{13}$	2.56E-05	-2.78E-03	4.03E-06	1.41E-04	4.19E-04	-5.70E-07	2.21E-08	-2.40E-06
$x_2 * x_{14}$	1.63E-04	-1.38E-01	4.99E-05	1.87E-03	3.08E-03	-4.86E-06	-6.78E-08	-4.96E-05
$x_3 * x_4$	8.08E-03	1.89E+00	9.04E-04	-5.48E-03	7.22E-03	4.56E-05	1.46E-05	-4.18E-04
$x_3 * x_5$	-8.20E-06	-2.14E-02	-1.41E-06	2.26E-04	-9.38E-05	-8.36E-07	2.35E-07	-4.10E-06
$x_3 * x_6$	1.88E-03	3.27E-01	6.73E-04	7.00E-03	-7.09E-03	4.21E-05	-4.79E-07	2.15E-04
$x_3 * x_7$	-1.20E-03	9.18E-01	-2.54E-04	-7.38E-03	2.80E-02	-2.80E-05	1.33E-05	-4.71E-04
$x_3 * x_8$	-3.56E-04	-4.21E+00	3.45E-04	-1.76E-02	-4.07E-02	2.96E-05	4.34E-06	1.04E-03
$x_3 * x_9$	1.52E-04	3.68E-02	4.14E-05	7.16E-04	6.20E-04	1.47E-06	1.91E-07	1.21E-05
$x_3 * x_{10}$	-2.58E-05	-1.66E-03	-5.28E-06	2.04E-06	-9.85E-05	-1.81E-07	2.22E-08	-2.95E-06
$x_3 * x_{11}$	-7.27E-04	3.76E-01	1.57E-04	2.93E-02	-2.98E-02	2.66E-05	-1.21E-05	-9.01E-04
$x_3 * x_{12}$	-1.10E-03	-9.75E-01	3.62E-05	2.73E-04	-3.74E-03	-5.40E-05	-5.50E-06	-7.66E-04
$x_3 * x_{13}$	3.09E-04	9.03E-02	6.37E-05	4.59E-04	1.52E-03	7.45E-07	3.55E-07	4.76E-05
$x_3 * x_{14}$	-8.73E-04	4.37E-01	3.20E-04	4.63E-04	-4.23E-02	2.55E-05	-1.05E-05	-1.73E-04
$x_4 * x_5$	-1.89E-06	-2.15E-02	-9.20E-07	2.66E-05	-1.47E-04	-1.09E-08	-1.06E-08	-4.64E-06
$x_4 * x_6$	1.35E-03	1.08E+00	6.00E-04	1.14E-02	-7.57E-03	2.45E-05	1.60E-07	4.97E-04
$x_4 * x_7$	-2.79E-04	-1.45E+00	-3.03E-04	-9.60E-03	6.68E-03	1.00E-05	-8.06E-08	-6.21E-04
$x_4 * x_8$	-3.56E-04	-4.21E+00	3.45E-04	-1.76E-02	-4.07E-02	2.96E-05	4.34E-06	1.04E-03
$x_4 * x_9$	5.00E-05	6.97E-02	2.73E-05	6.66E-04	4.52E-04	-4.67E-08	-1.77E-08	2.78E-05
$x_4 * x_{10}$	8.64E-06	-8.68E-03	-2.12E-06	-2.25E-05	1.59E-04	-1.72E-07	8.83E-08	-5.79E-06
$x_4 * x_{11}$	6.12E-04	7.50E-01	-9.05E-05	2.03E-03	1.48E-02	-3.52E-05	-3.75E-07	-2.33E-04
$x_4 * x_{12}$	4.04E-03	4.97E-01	8.84E-04	1.56E-02	-5.53E-03	-3.89E-06	1.32E-05	-3.94E-05
$x_4 * x_{13}$	3.50E-04	1.81E-01	5.18E-05	6.03E-04	2.17E-03	-1.61E-06	3.56E-07	4.75E-05
$x_4 * x_{14}$	7.06E-03	9.09E-01	8.03E-04	-4.23E-04	9.80E-03	2.36E-05	1.45E-05	-4.74E-04
$x_5 * x_6$	-3.40E-04	7.75E-02	-7.85E-05	-4.52E-04	-1.16E-03	-3.21E-06	-8.62E-07	-1.26E-04
$x_5 * x_7$	1.22E-06	1.02E-03	2.64E-07	-2.42E-05	2.44E-06	2.78E-09	-2.18E-08	-1.83E-06
$x_5 * x_8$	5.05E-07	7.60E-04	4.55E-08	-1.30E-05	2.62E-05	2.86E-08	-2.06E-08	-1.14E-07
$x_5 * x_9$	4.77E-04	-1.13E+00	1.99E-05	-2.46E-03	3.96E-03	1.27E-05	-1.30E-06	3.25E-05
$x_5 * x_{10}$	1.16E-03	-5.53E+00	-1.63E-05	5.39E-03	-1.80E-02	-5.54E-05	-5.62E-06	-2.54E-04
$x_5 * x_{11}$	1.82E-05	-3.92E-02	4.91E-07	-1.06E-04	-6.68E-05	3.34E-07	-2.60E-07	1.57E-05
$x_5 * x_{12}$	1.50E-05	1.07E-01	-2.27E-07	-1.11E-04	1.75E-04	-7.99E-07	-2.67E-07	-2.52E-06
$x_5 * x_{13}$	-2.90E-05	1.41E+00	-1.08E-05	-9.31E-04	5.02E-03	-1.26E-05	1.26E-08	-4.51E-05
$x_5 * x_{14}$	-1.17E-05	-9.51E-02	-8.72E-07	-2.75E-05	-3.15E-05	6.30E-07	9.16E-08	-2.50E-06
$x_6 * x_7$	1.41E-02	-3.92E+00	7.31E-03	1.43E-01	3.22E-02	4.59E-04	-6.29E-07	1.85E-03
$x_6 * x_8$	1.03E-02	2.10E-01	1.48E-03	8.64E-02	1.43E-01	-4.48E-04	-1.99E-05	7.55E-04
$x_6 * x_9$	7.55E-05	1.92E-02	3.20E-05	7.21E-04	4.46E-04	1.00E-06	7.02E-09	1.25E-05
$x_6 * x_{10}$	-3.51E-06	-9.70E-04	-9.80E-07	3.49E-05	9.82E-06	-6.88E-08	2.49E-08	-2.05E-06
$x_6 * x_{11}$	1.05E-04	-1.22E-02	7.75E-05	4.49E-03	-2.29E-03	4.83E-06	-1.21E-06	-2.60E-05
$x_6 * x_{12}$	1.22E-03	-8.14E-01	6.68E-04	1.29E-02	7.89E-04	2.47E-05	-1.05E-07	-4.74E-06
$x_6 * x_{13}$	1.99E-04	4.30E-02	5.11E-05	9.72E-04	1.66E-03	-2.75E-07	1.51E-07	2.77E-05
$x_6 * x_{14}$	1.54E-03	-1.77E-01	6.36E-04	1.03E-02	-2.19E-03	2.96E-05	-5.43E-07	9.18E-05
$x_7 * x_8$	-3.90E-04	-1.50E-01	-7.19E-05	-3.22E-03	-2.89E-03	9.24E-06	1.12E-06	-3.41E-05

Çizelge 3.14 : Genel nonlinear denklem değişken, değişkenlere ait katsayılar ve denklemlere ait determinasyon katsayıları - devamı

	y1	y2	y3	y4	y5	y6	y7	y8
$x_7 * x_9$	1.12E-03	7.63E-02	4.78E-04	1.23E-02	1.39E-02	1.02E-05	1.19E-06	6.84E-05
$x_7 * x_{10}$	-2.76E-04	6.22E-02	-7.78E-05	1.37E-05	-1.58E-03	-3.86E-06	7.01E-07	-2.25E-05
$x_7 * x_{11}$	9.49E-05	1.56E+00	5.07E-06	-6.82E-03	2.50E-03	-3.43E-05	4.51E-06	2.96E-03
$x_7 * x_{12}$	7.38E-04	1.18E+00	-4.05E-05	7.75E-04	-7.33E-03	-8.80E-06	-1.71E-06	1.18E-04
$x_7 * x_{13}$	2.88E-03	4.18E-02	5.91E-04	1.62E-02	5.25E-02	-5.44E-05	5.68E-06	2.95E-04
$x_7 * x_{14}$	-3.83E-04	1.46E+00	4.79E-05	1.93E-03	-5.76E-03	3.56E-05	9.81E-06	1.45E-03
$x_8 * x_9$	9.04E-04	5.94E-01	1.08E-04	8.42E-03	1.45E-02	-4.04E-05	-1.73E-06	-4.64E-05
$x_8 * x_{10}$	-3.23E-04	1.75E-01	-4.54E-05	-1.62E-03	-3.32E-03	1.14E-05	5.90E-07	-5.19E-05
$x_8 * x_{11}$	2.60E-04	-9.43E+00	-1.40E-04	-3.22E-03	-2.19E-02	1.14E-04	3.53E-06	2.17E-03
$x_8 * x_{12}$	-9.93E-04	-4.11E+00	8.08E-05	-5.43E-02	-6.48E-03	1.26E-04	-1.12E-05	-4.88E-04
$x_8 * x_{13}$	1.56E-03	5.84E-01	1.68E-04	1.50E-02	2.55E-02	-7.63E-05	-2.06E-06	8.89E-06
$x_8 * x_{14}$	2.05E-03	1.62E+01	1.84E-04	4.96E-02	9.66E-02	-1.73E-04	-1.21E-05	-3.08E-03
$x_9 * x_{10}$	-3.60E-07	-6.50E-04	-8.38E-08	-6.11E-07	8.16E-07	-1.48E-09	2.74E-09	-6.93E-08
$x_9 * x_{11}$	3.66E-06	2.44E-02	6.91E-06	1.83E-04	2.67E-04	-6.41E-07	3.65E-09	1.83E-05
$x_9 * x_{12}$	1.65E-04	3.68E-02	4.39E-05	1.09E-03	8.83E-04	7.86E-07	2.09E-07	3.06E-06
$x_9 * x_{13}$	8.75E-06	3.24E-03	2.78E-06	6.23E-05	1.05E-04	-3.64E-08	7.54E-09	1.84E-06
$x_9 * x_{14}$	1.44E-04	3.27E-02	4.08E-05	9.15E-04	8.08E-04	7.09E-07	1.65E-07	1.10E-05
$x_{10} * x_{11}$	-3.90E-06	1.26E-03	-8.59E-07	4.24E-05	-1.53E-05	-2.74E-08	-3.85E-09	-1.71E-06
$x_{10} * x_{12}$	-2.49E-05	-2.17E-03	-6.59E-06	7.39E-06	-1.27E-05	-3.16E-07	4.13E-08	-5.89E-06
$x_{10} * x_{13}$	-1.50E-06	6.02E-05	-2.56E-07	5.10E-06	-3.86E-06	-1.64E-08	1.77E-09	-1.53E-07
$x_{10} * x_{14}$	-2.48E-05	-3.07E-03	-5.62E-06	1.72E-05	-5.11E-05	-2.22E-07	3.51E-08	-4.82E-06
$x_{11} * x_{12}$	-2.00E-03	-8.45E-01	7.33E-05	3.64E-02	-4.42E-02	5.02E-05	-1.53E-05	-1.35E-03
$x_{11} * x_{13}$	6.57E-05	5.27E-02	9.42E-06	-2.30E-04	6.12E-04	-5.75E-07	1.77E-07	3.65E-05
$x_{11} * x_{14}$	-9.40E-04	4.37E-01	1.64E-04	2.75E-02	-3.53E-02	3.89E-05	-1.22E-05	-7.14E-04
$x_{12} * x_{13}$	3.51E-04	2.85E-02	5.10E-05	1.31E-03	4.68E-03	-6.32E-06	5.17E-07	5.67E-06
$x_{12} * x_{14}$	-2.76E-03	-4.99E+00	-1.98E-04	-3.02E-04	7.50E-03	-4.82E-05	-1.79E-06	-1.67E-03
$x_{13} * x_{14}$	2.93E-04	6.09E-02	5.83E-05	9.73E-04	2.50E-03	-2.04E-06	3.34E-07	3.47E-05
c	1.95E-05	2.79E-04	8.19E-06	1.56E-04	2.86E-05	3.96E-07	6.67E-10	2.84E-06
r^2	0.271	0.651	0.197	0.652	0.032	0.407	0.259	0.704

3.2 Deneysel Sonuçlar ile Modellerin Karşılaştırılması

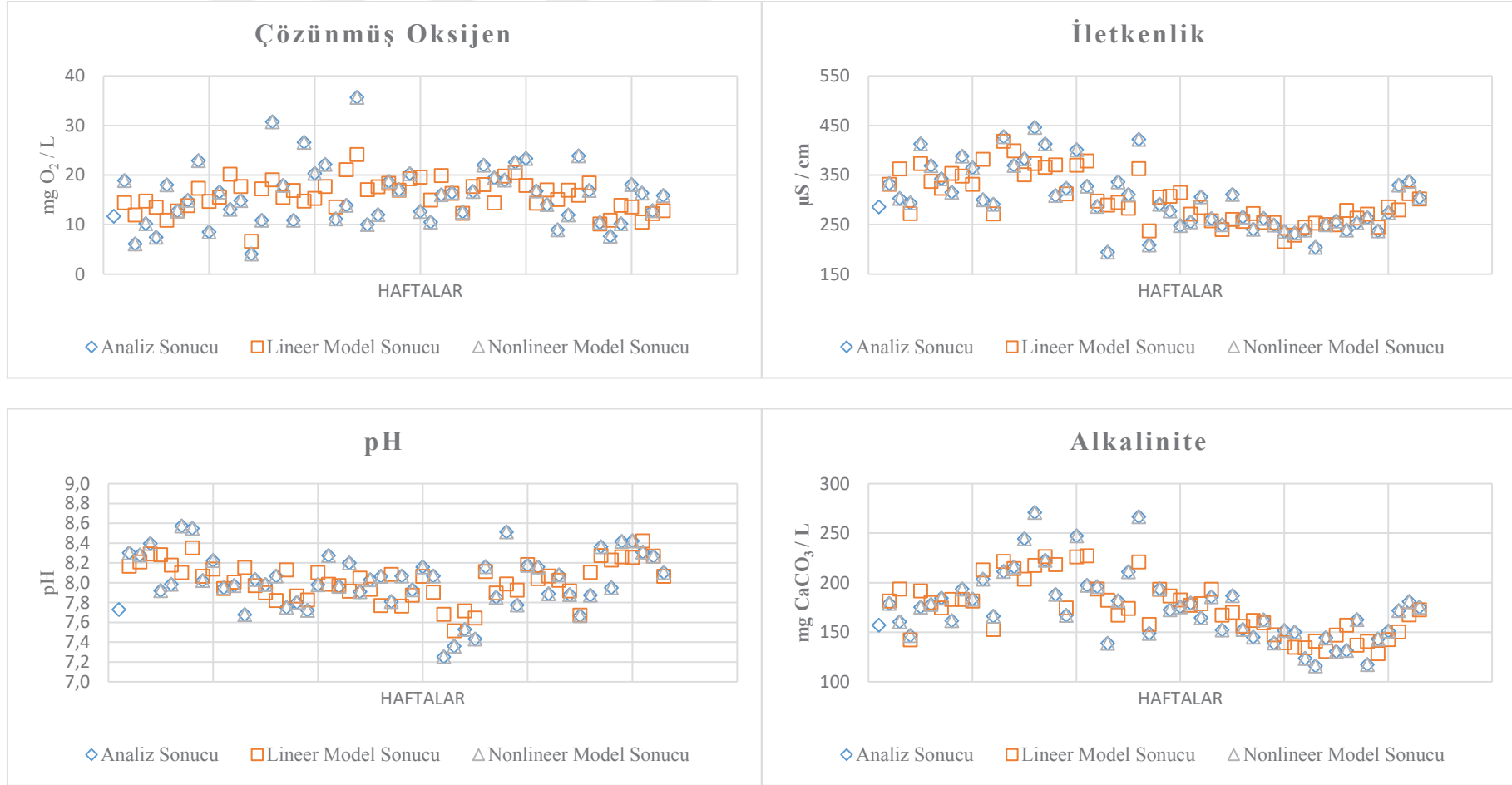
Model denklemler kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucu havzalar dışında kalan 1., 3. ve 4. istasyonlarda hesaplanan değerlerin analizlerde elde edilen datalarla paralellik gösterdiği görülmektedir. Söz konusu istasyonlarda nonlinear modeller kullanıldığında hataların 10^{-9} ile 10^{-7} arasında olduğu görülmektedir. 2. ve 5. istasyonlar ise derelerin, denize döküldüğü noktalar olmasından ötürü denizin

salinitesi yüksek suyu dereye karışmaktadır. Bu nedenle, bu noktalarda elde edilen modellerin hata oranları yüksek çıkmaktadır.

Her bir istasyona ait çözülmüş oksijen, iletkenlik, pH, AKM, alkalinite, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlineer modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu şekil 3.3-3.7' de verilmiştir.



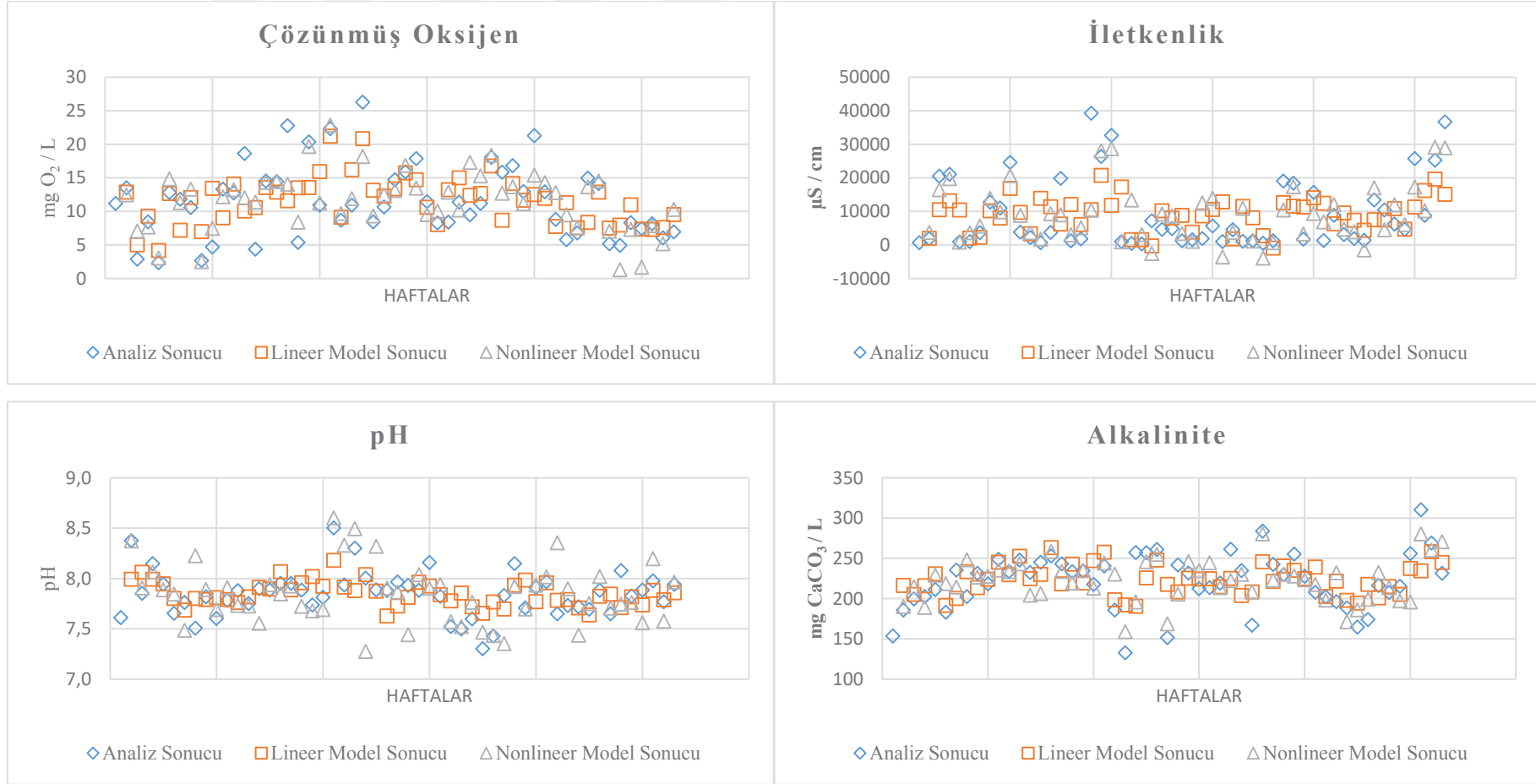




Şekil 3.2 : 1. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



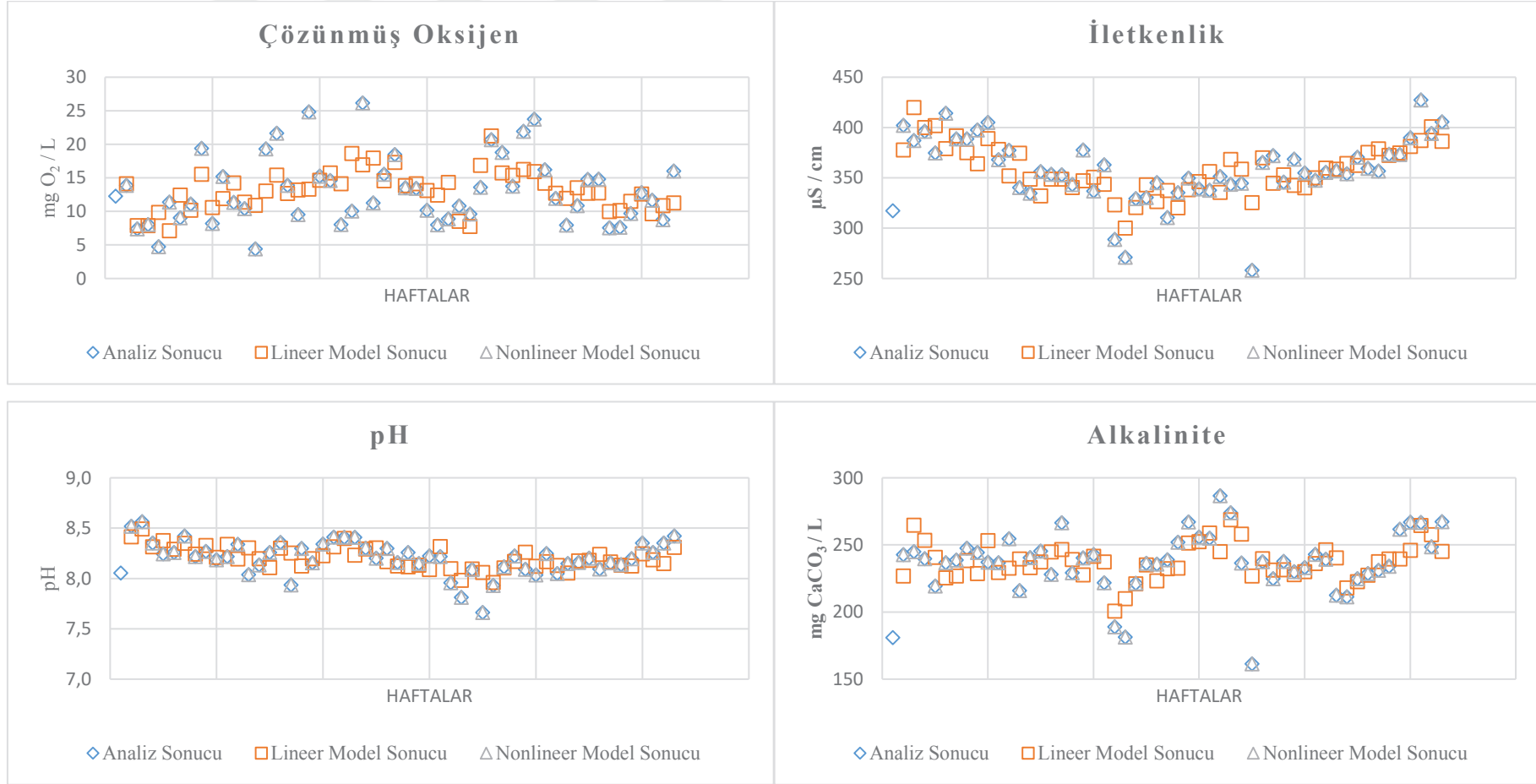
Şekil 3.3 : 1. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



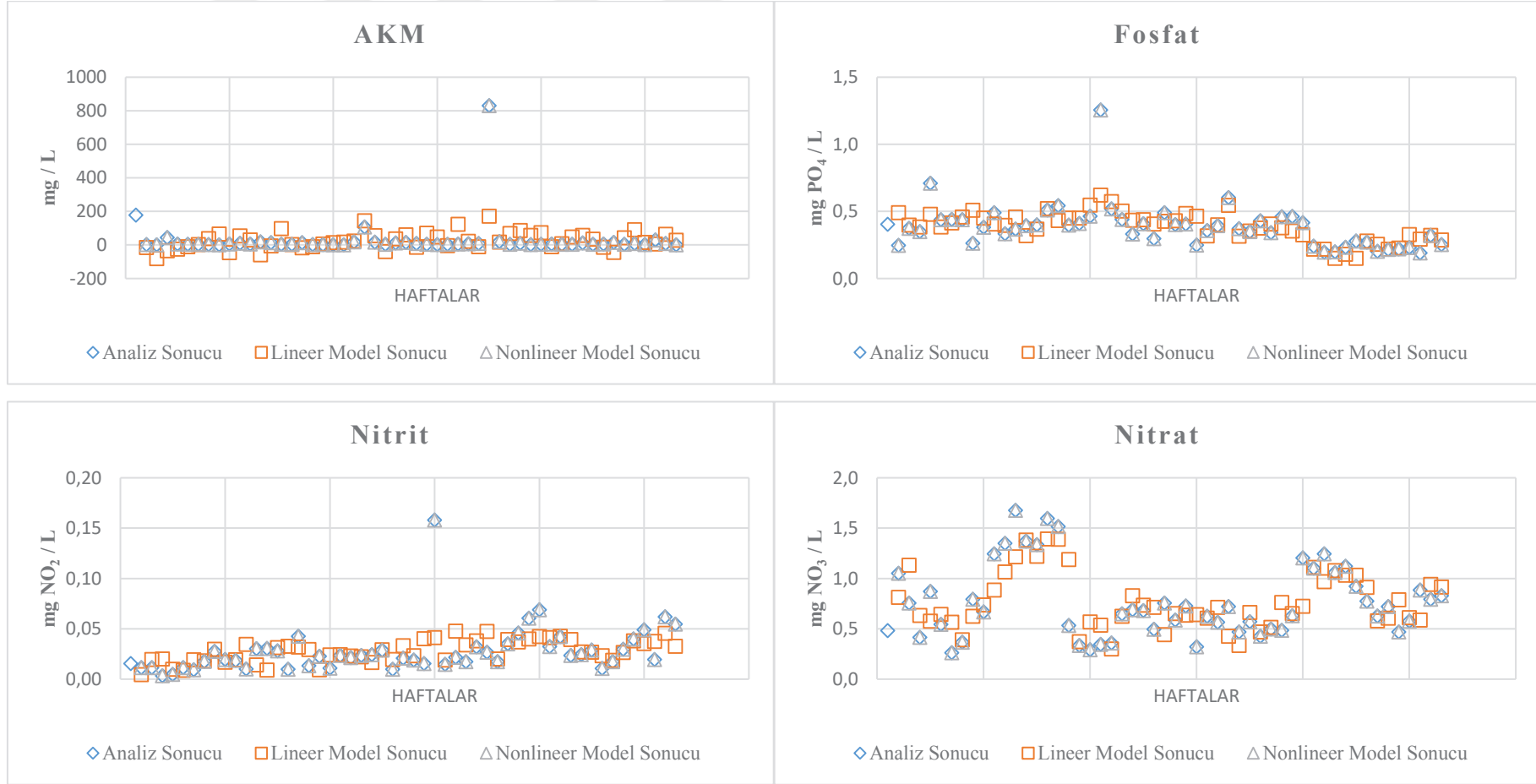
Şekil 3.4 : 2. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



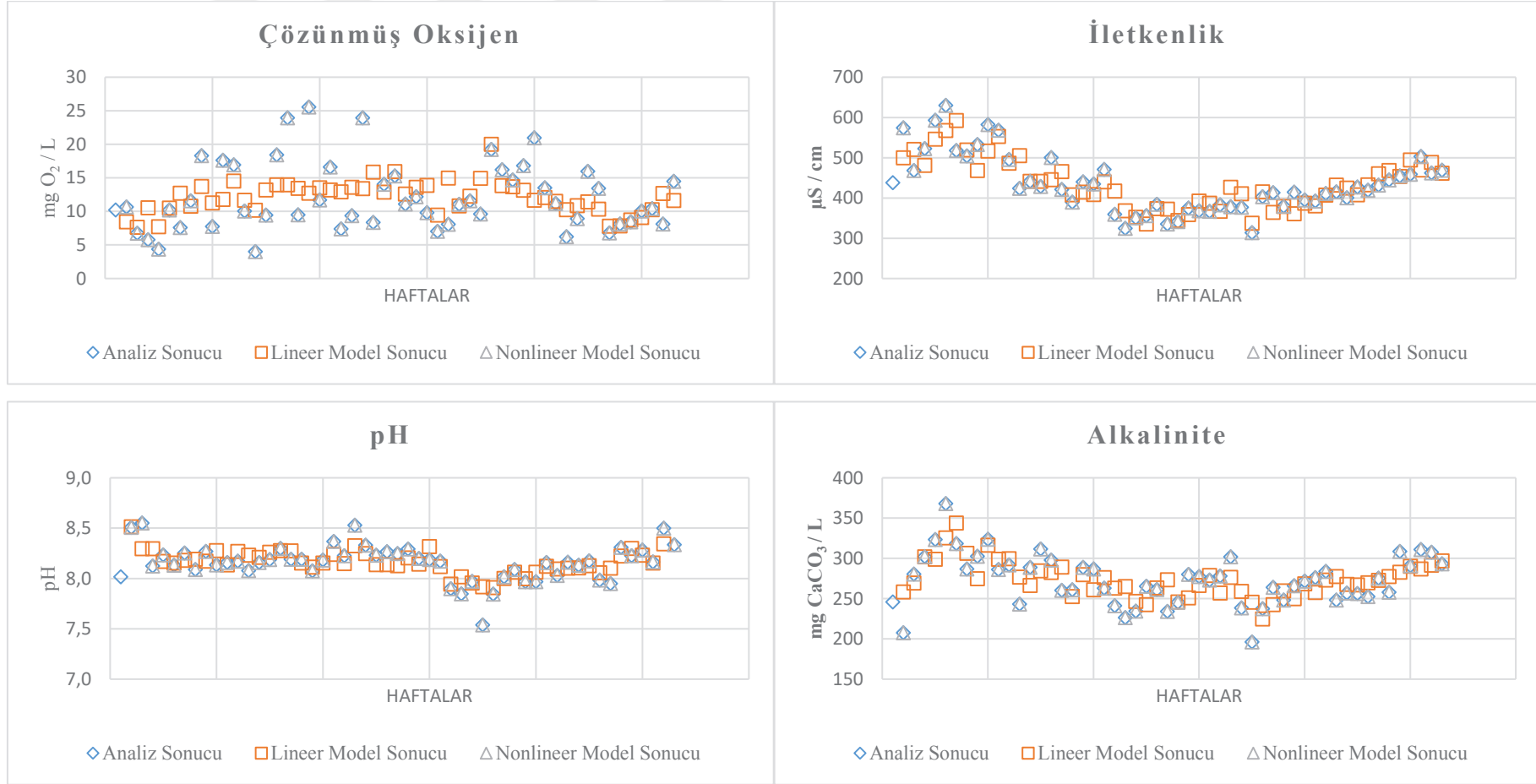
Şekil 3.5 : 2. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



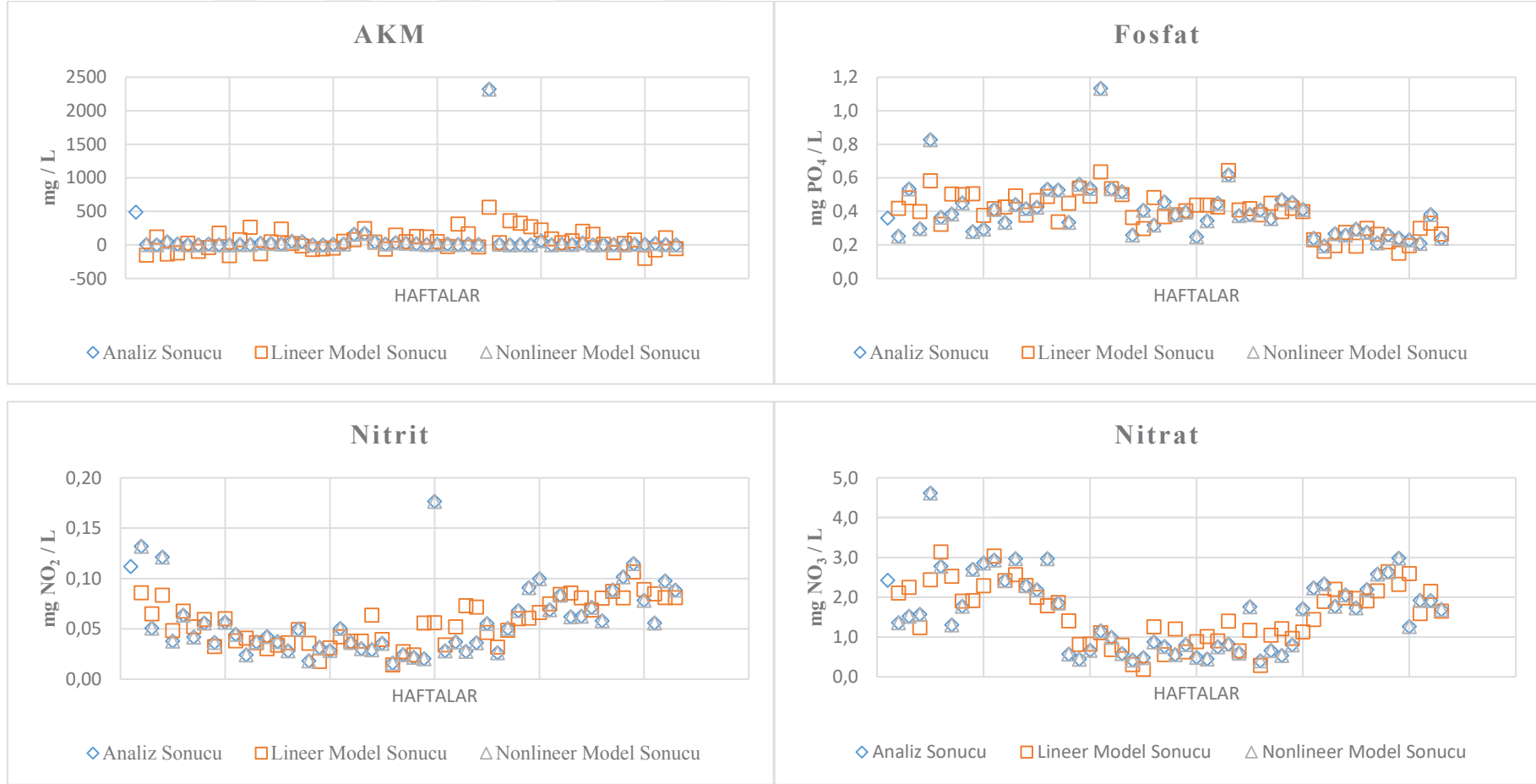
Şekil 3.6 : 3. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



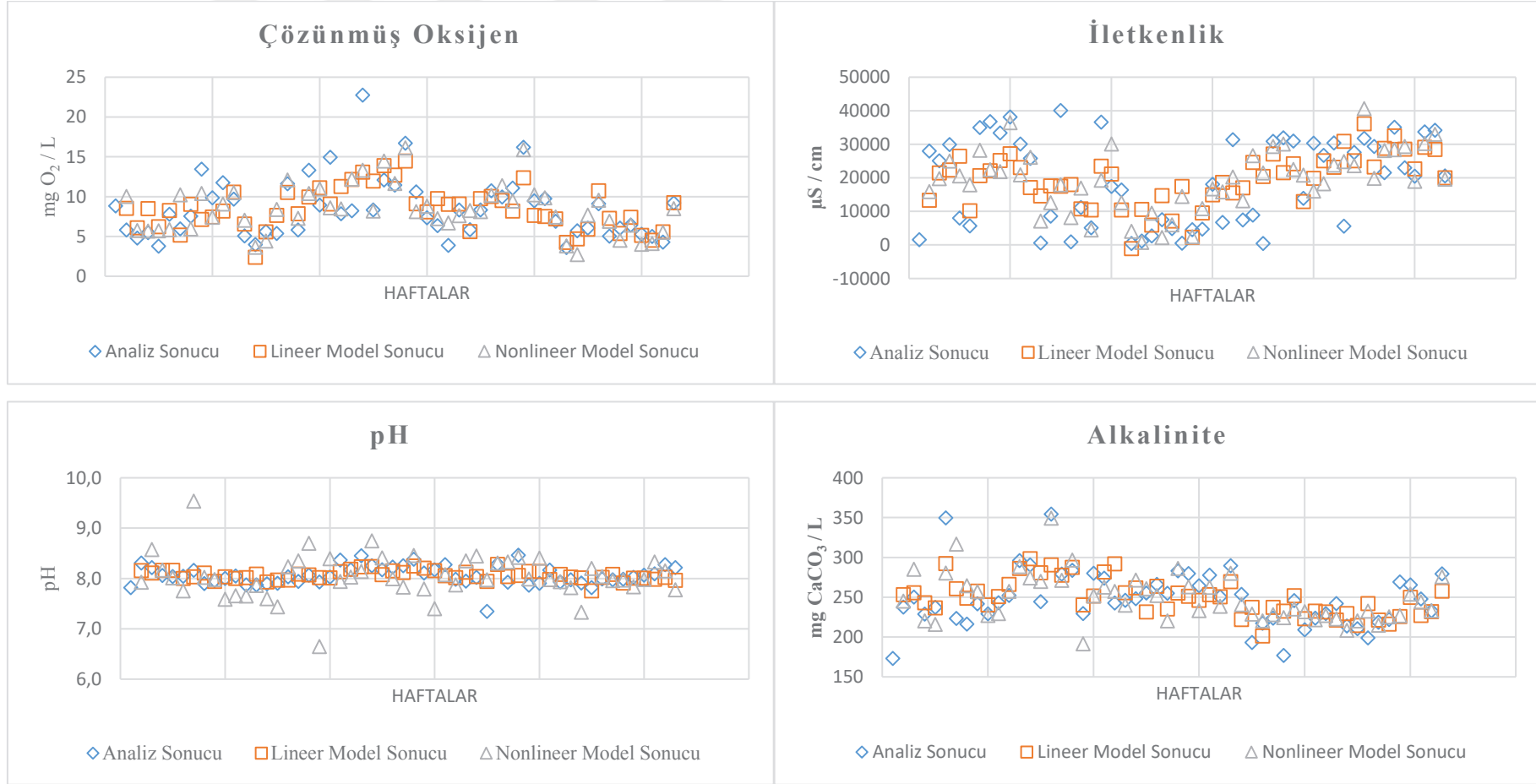
Şekil 3.7 : 3. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



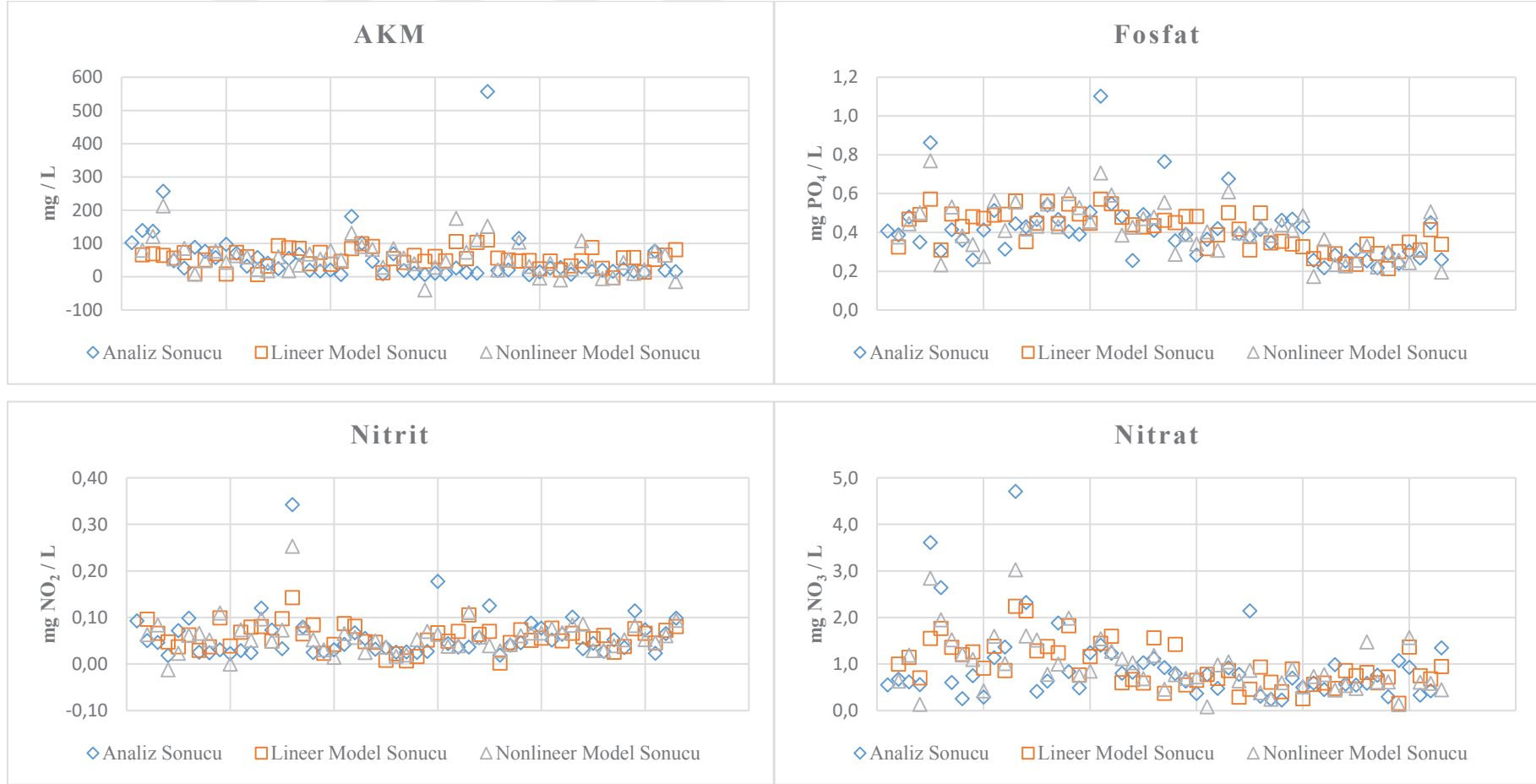
Şekil 3.8 : 4. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



Şekil 3.9 : 4. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



Şekil 3.10 : 5. istasyon çözünmüş oksijen, iletkenlik, pH ve alkalinite için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu



Şekil 3.11 : 5. istasyon AKM, fosfat, nitrit ve nitrat için deneysel ile lineer ve nonlinear modellerden hesaplanmış teorik verilerin uyumluluğu

Sonuç olarak Çoklu Lineer Regresyon Analizi ve nonlinear denklemler kullanılarak yapılan modelleme çalışmaları sonucunda, oluşturulan model denklemlerden elde edilen teorik veriler ile deneysel veriler arasındaki standart sapmanın çok düşük olması söz konusu model denklemlerin, özellikle yüzey sularında, analizi emek, para ve zaman isteyen nitrat, nitrit, fosfat gibi kalite parametrelerinin tahmininde doğruluğu yüksek sonuçlar vermek üzere kullanılabileceğini göstermektedir.

3.3 Deneysel Sonuçlar ile 8 Aylık Lineer Nitrit, Nitrat ve Fosfat Modellerinin Karşılaştırılması

Lineer model denklemler türetilerek fosfat, nitrit ve nitrat parametreleri için 8 ay (35 hafta) sonraki teorik verileri anlamlı olarak tahmin edilebileceği görülmüştür. Fosfat, nitrit ve nitrat parametreleri için her bir istasyona ait elde edilen lineer denklemler ve determinasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 3.15, Çizelge 3.16 ve Çizelge 3.17’de verilmiştir ($y_1=1$. istasyon 8. ay parametresi, $y_2=2$. istasyon 8. ay parametresi, $y_3=3$. istasyon 8. ay parametresi, $y_4=4$. istasyon 8. ay parametresi, $y_5=5$. istasyon 8. ay parametresi, y_6 =tüm istasyonlar 8. ay parametresi).

Çizelge 3.15 : Fosfat parametresi için lineer denklemler ve determinasyon katsayıları

$$y1 = -0,01 * x1 - 0,114 * x2 + 0,022 * x3 - 0,003 * x4 + 0,001 * x5 - 0,151 * x6 + 0,488 \\ * x9 - 2,644 * x10 - 0,045 * x11 + 1,247$$

$R^2=0,670$

$$y2 = -0,004 * x1 - 0,011 * x2 + 0,012 * x3 + 0,001 * x4 + 0,205 * x6 + 0,001 * x8 + 0,313 \\ * x9 + 0,884 * x10 - 1,603$$

$R^2=0,923$

$$y3 = -0,034 * x1 - 0,472 * x2 + 0,009 * x3 - 0,013 * x4 + 0,005 * x5 + 0,720 * x6 + 0,005 \\ * x7 + 0,006 * x8 + 0,636 * x9 + 5,636 * x10 + 0,017 * x11 - 8,143$$

$R^2=0,800$

$$y4 = 0,01 * x1 + 0,079 * x2 - 0,003 * x3 + 0,001 * x4 - 0,001 * x5 + 0,155 * x6 + 0,34 * x9 \\ + 2,452 * x10 + 0,033 * x11 - 1,09$$

$R^2=0,748$

$$y5 = -0,011 * x1 - 0,057 * x2 + 0,017 * x3 + 0,008 * x4 - 0,222 * x6 + 0,001 * x7 + 0,001 \\ * x8 + 0,47 * x9 - 0,666 * x10 - 0,026 * x11 + 1,559$$

$R^2=0,778$

$$y6 = -0,004 * x1 + 0,036 * x2 + 0,015 * x3 - 0,002 * x4 + 0,074 * x6 + 10,222 * x9 + 0,06 \\ * x10 - 0,002 * x11 - 0,563$$

$R^2=0,523$

Çizelge 3.16 : Nitrit parametresi için lineer denklemler ve determinasyon katsayıları

$$y_1 = -0,002 * x_1 - 0,08 * x_2 + 0,002 * x_3 - 0,001 * x_4 - 0,022 * x_6 + 0,107 * x_9 + 0,623 \\ * x_{10} - 0,013 * x_{11} + 0,210$$

$$R^2=0,479$$

$$y_2 = -0,003 * x_1 - 0,062 * x_2 + 0,004 * x_3 - 0,002 * x_4 + 0,106 * x_6 + 0,001 * x_7 + 0,074 \\ * x_9 - 0,684 * x_{10} - 0,911$$

$$R^2=0,823$$

$$y_3 = -0,008 * x_1 - 0,152 * x_2 + 0,006 * x_3 - 0,001 * x_4 + 0,098 * x_6 + 0,001 * x_7 + 0,001 \\ * x_8 + 0,142 * x_9 + 1,054 * x_{10} - 0,017 * x_{11} - 1,083$$

$$R^2=0,697$$

$$y_4 = 0,005 * x_1 + 0,012 * x_2 - 0,008 * x_3 - 0,001 * x_4 - 0,062 * x_6 + 0,071 * x_9 + 0,426 \\ * x_{10} + 0,007 * x_{11} + 0,681$$

$$R^2=0,834$$

$$y_5 = -0,003 * x_1 - 0,055 * x_2 + 0,004 * x_3 - 0,005 * x_4 - 0,17 * x_6 + 0,001 * x_7 + 0,109 \\ * x_9 - 0,499 * x_{10} - 0,018 * x_{11} + 1,306$$

$$R^2=0,735$$

$$y_6 = -0,003 * x_1 - 0,051 * x_2 + 0,003 * x_3 - 0,001 * x_4 + 0,009 * x_6 + 0,031 * x_9 - 0,184 \\ * x_{10} + 0,001 * x_{11} - 0,038$$

$$R^2=0,313$$

Çizelge 3.17 : Nitrat parametresi için lineer denklemler ve determinasyon katsayıları

$$y_1 = 0,092 * x_1 + 0,532 * x_2 - 0,128 * x_3 + 0,022 * x_4 + 0,006 * x_5 + 0,025 * x_6 - 0,016 * x_7 - 0,001 * x_8 + 0,446 * x_9 - 7,886 * x_{10} + 0,132 * x_{11} + 1,235$$

$R^2=0,887$

$$y_2 = 0,058 * x_1 + 3,208 * x_2 - 0,331 * x_3 - 0,446 * x_4 - 1,056 * x_6 + 0,066 * x_7 + 0,023 * x_8 - 11,716 * x_9 - 25,509 * x_{10} + 0,219 * x_{11} + 6,495$$

$R^2=0,610$

$$y_3 = 0,021 * x_1 - 0,19 * x_2 - 0,042 * x_3 + 0,02 * x_4 + 0,004 * x_5 - 0,619 * x_6 - 0,008 * x_7 - 0,004 * x_8 + 1,229 * x_9 + 2,425 * x_{10} - 0,289 * x_{11} + 6,195$$

$R^2=0,928$

$$y_4 = 0,124 * x_1 + 0,92 * x_2 - 0,263 * x_3 - 0,03 * x_4 + 0,006 * x_5 - 2,922 * x_6 - 0,009 * x_7 - 0,001 * x_8 + 0,029 * x_9 - 9,038 * x_{10} + 0,02 * x_{11} + 27,154$$

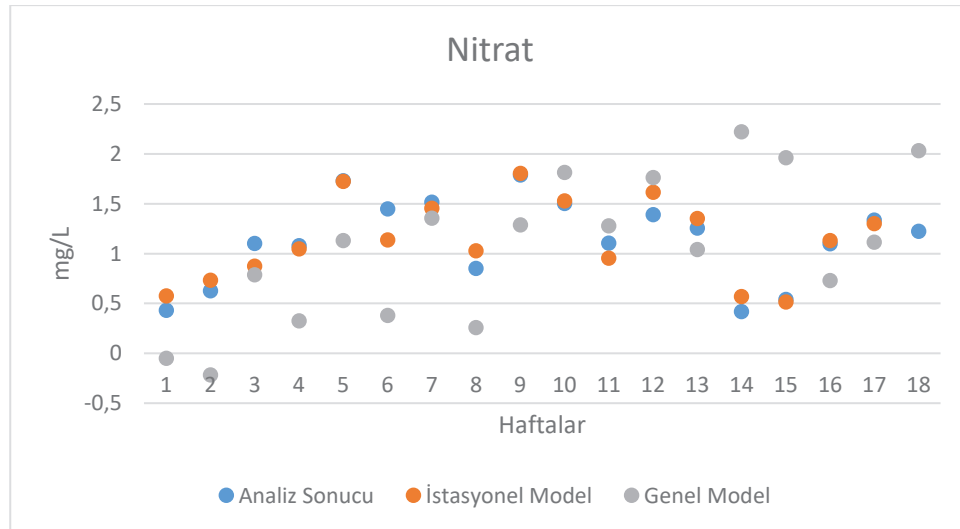
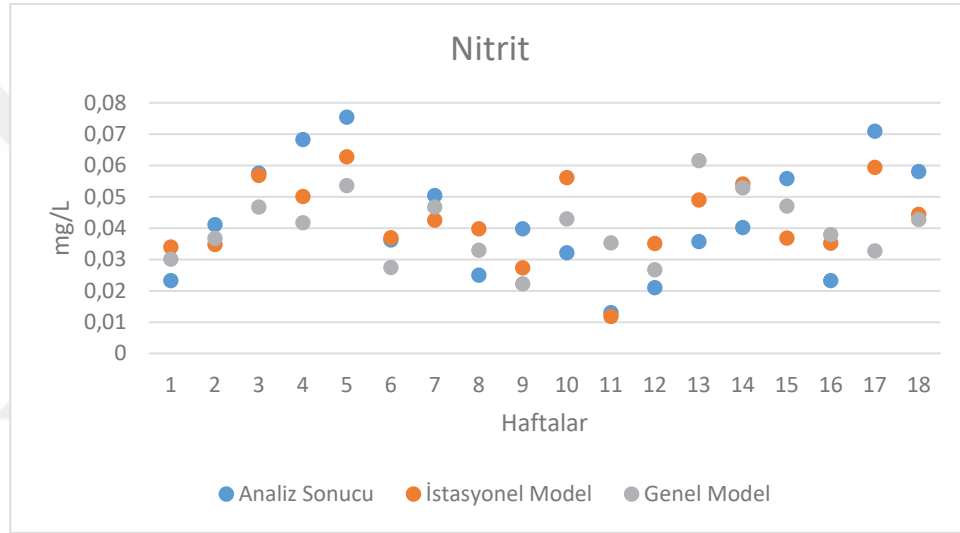
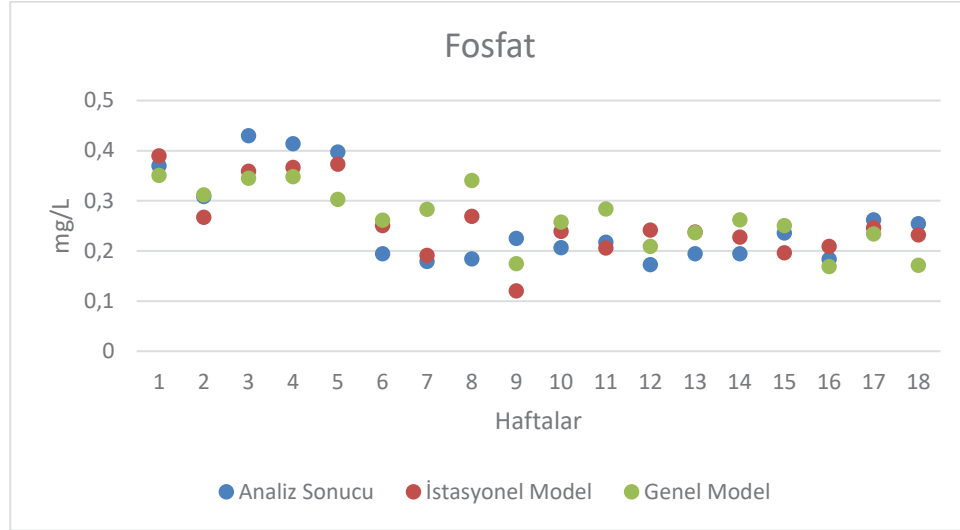
$R^2=0,759$

$$y_5 = -0,047 * x_1 - 0,883 * x_2 + 0,043 * x_3 - 0,03 * x_4 - 2,01 * x_6 + 0,007 * x_7 - 0,001 * x_8 + 0,89 * x_9 - 5,613 * x_{10} - 0,28 * x_{11} + 16,242$$

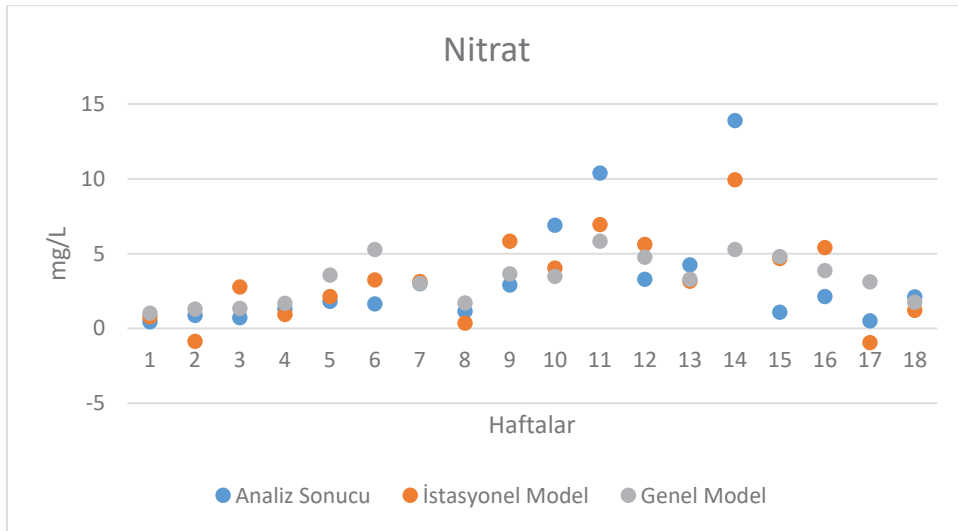
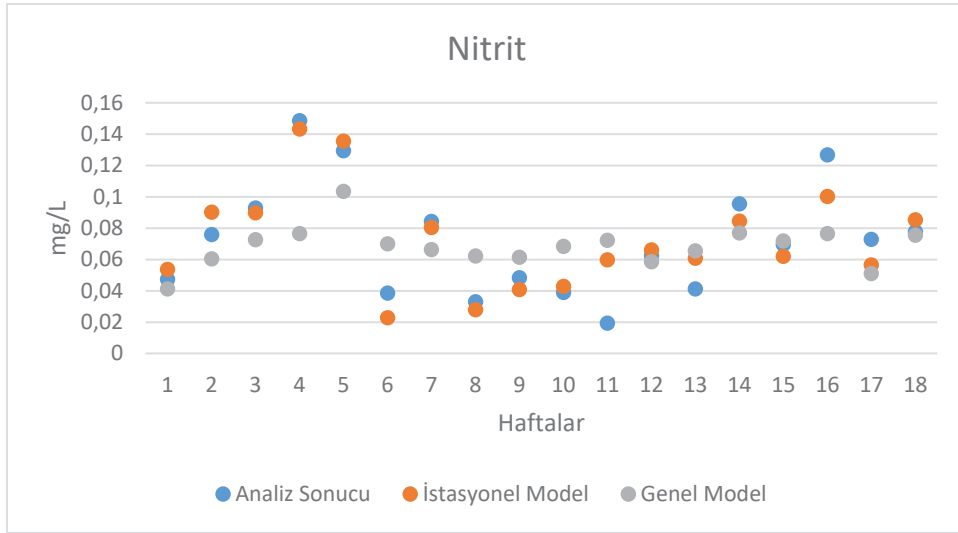
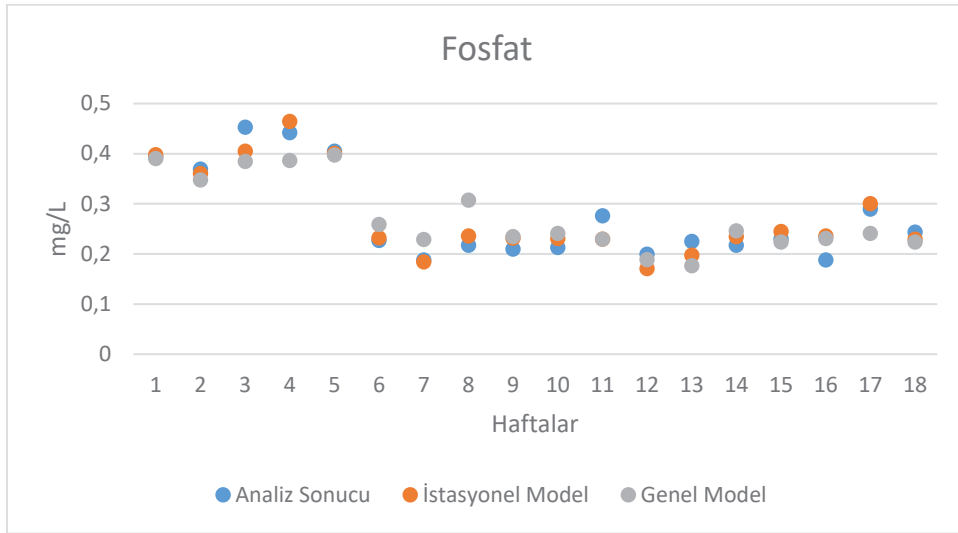
$R^2=0,856$

$$y_6 = 0,133 * x_1 + 1,28 * x_2 - 0,268 * x_3 - 0,078 * x_4 + 0,256 * x_6 + 0,001 * x_7 + 0,001 * x_8 - 2,619 * x_9 - 3,207 * x_{10} + 0,216 * x_{11} + 1,114$$

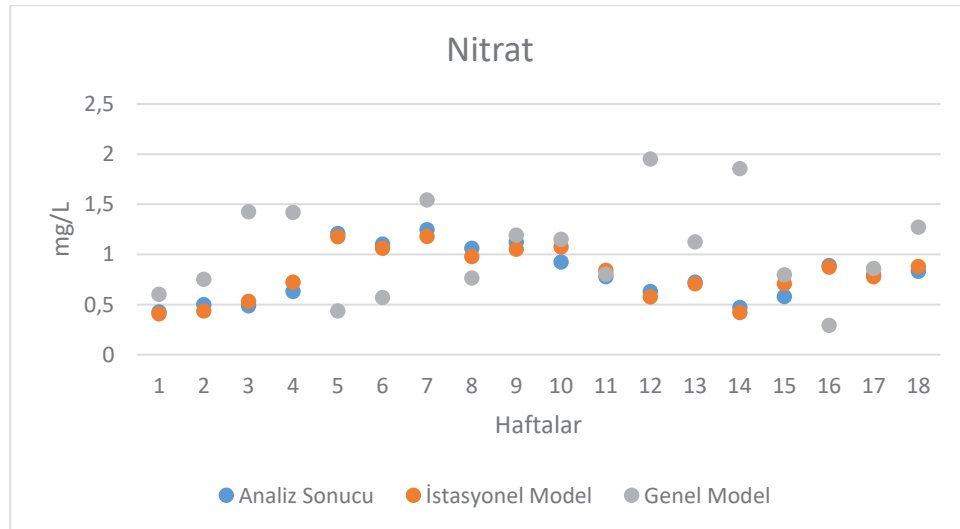
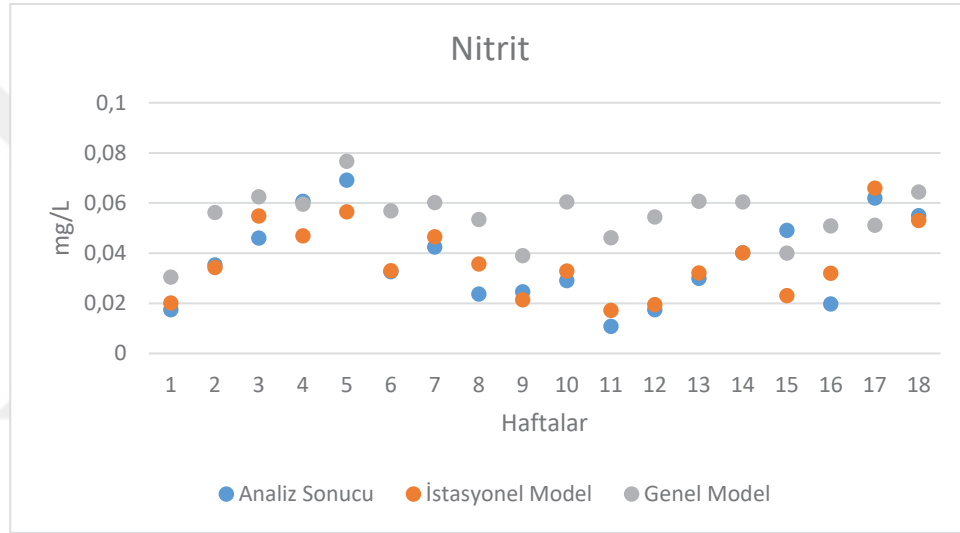
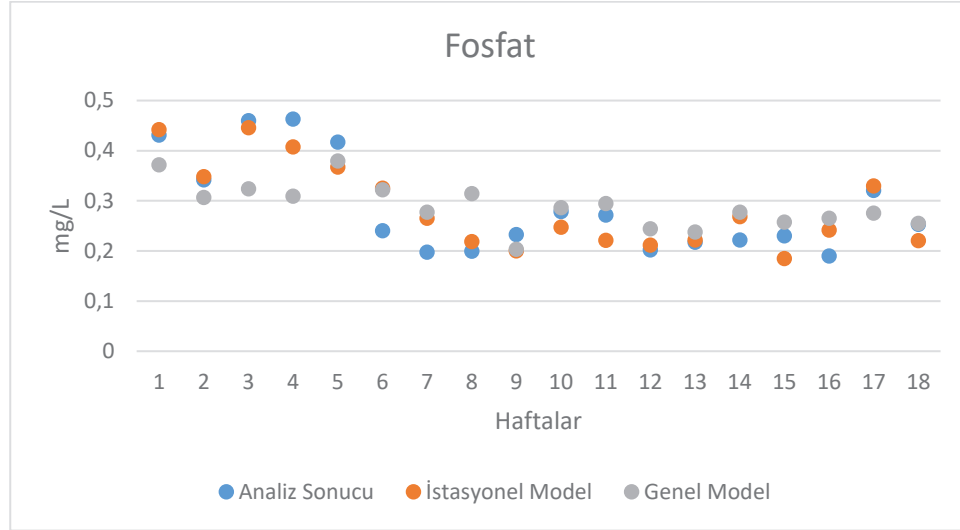
$R^2=0,426$



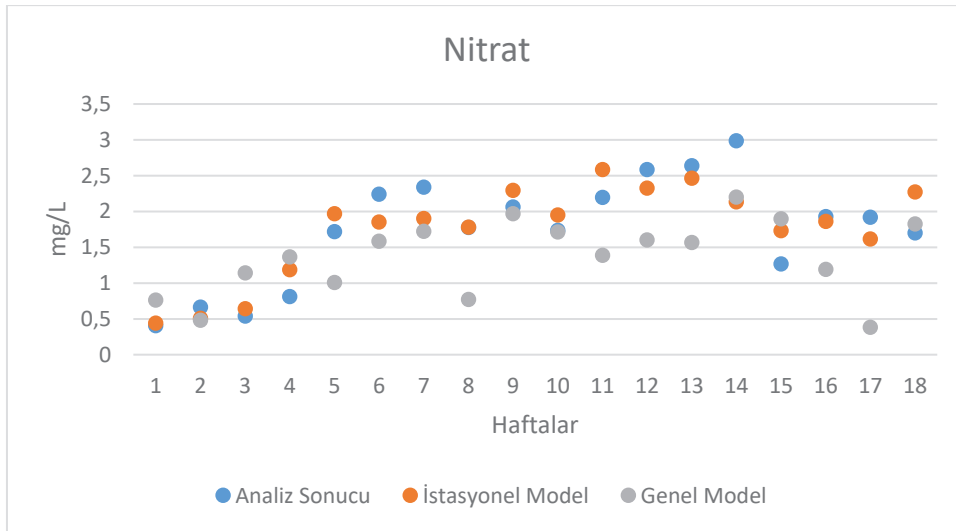
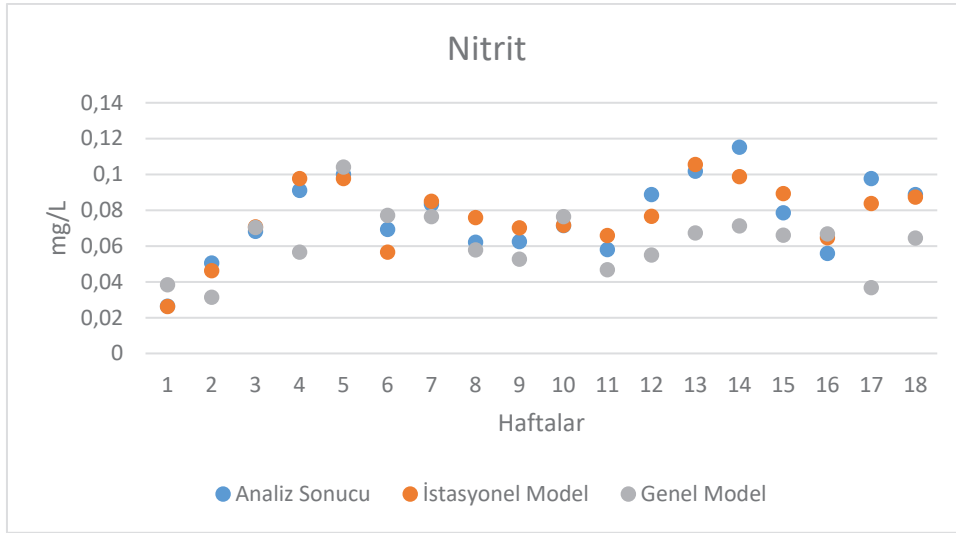
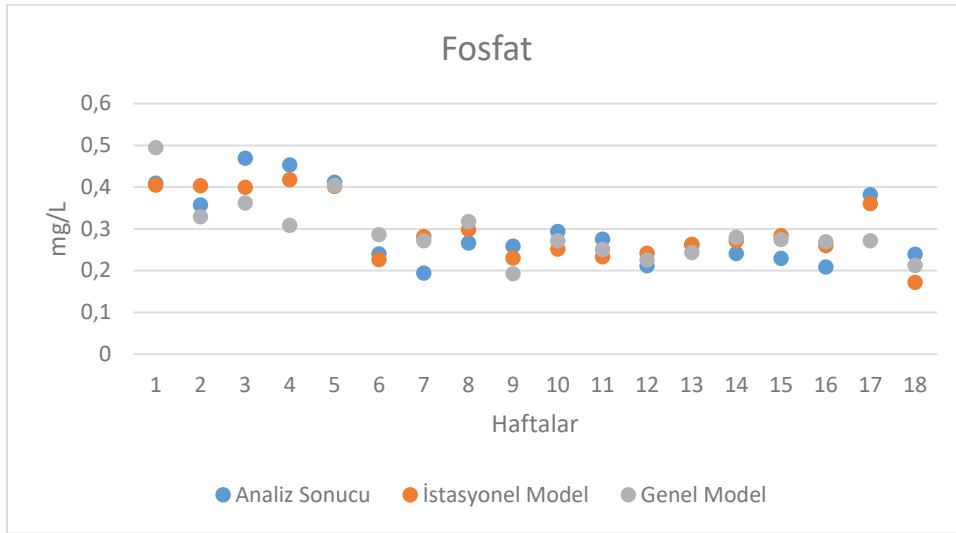
Şekil 3.12 : 1. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu



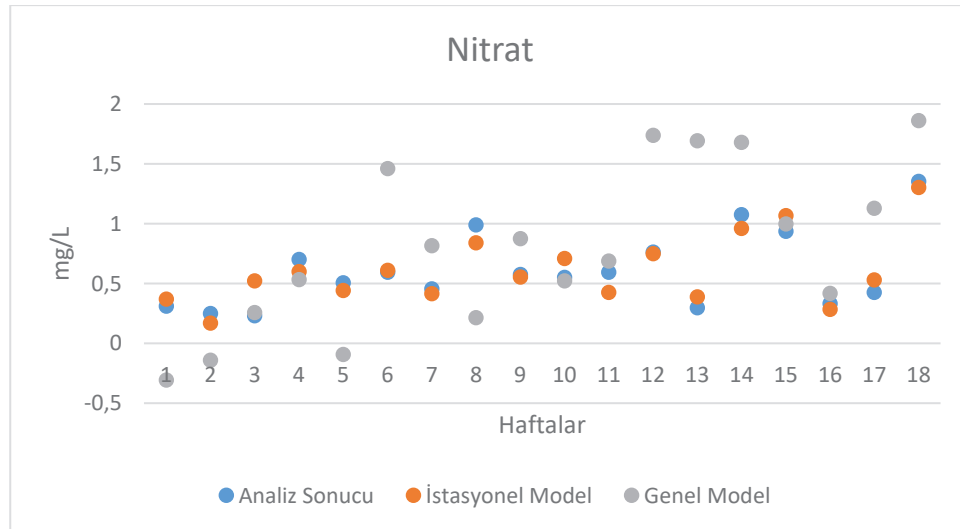
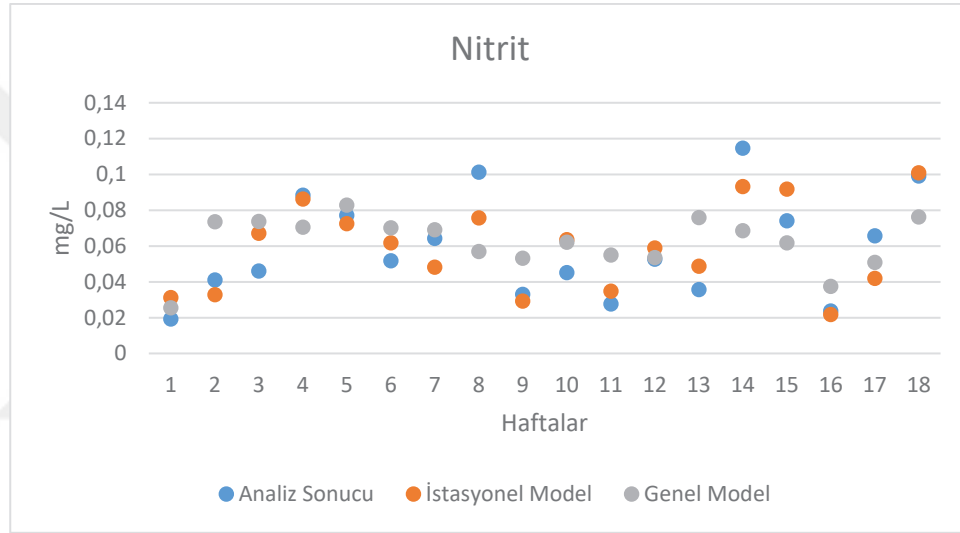
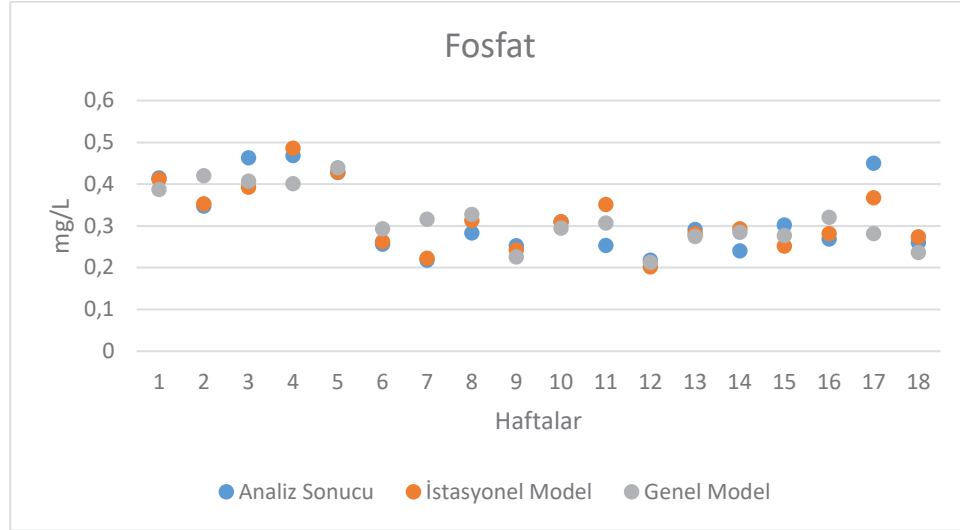
Şekil 3.13 : 2. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu



Şekil 3.14 : 3. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu



Şekil 3.15 : 4. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu



Şekil 3.16 : 5. istasyon 8 aylık fosfat, nitrit ve nitrat modelleri ile analiz sonuçlarının uyumluluğu



KAYNAKLAR

- [1] **Gonçalves A. M., Alpuim T.** (2010). Water quality monitoring using cluster analysis and linear models, *Environmetrics*, 22, 933-945.
- [2] **Eregno F. E., Nilse V., Seidu R., Heistad A.** (2015). Evaluating the Trend and Extreme Values of Faecal Indicator Organisms in a Raw Water Source: A Potential Approach for Watershed Management and Optimizing Water Treatment Practice, *Environmental Processes*, 1, 287-309.
- [3] **Cebe K., Balas L.** (2016). Water quality modelling in kaş bay, *Applied Mathematical Modelling*, 40, 1887-1913.
- [4] **Yalova evre ve Şehircilik İl Müdürlüğü** (2015). T.C. Yalova Valiliğı 2014 Yılı İl evre Durum Raporu.
- [5] **Salem S., Berends D. H., Heijnen J. J., Van Loosdrecht M. C.** (2002). Modelbased evaluation of a new upgrading concept for N-removal, *Water Science & Technology*, 45, 169-176.
- [6] **Amini H., Taghavi-Shahri S. M., Henderson S. B., Naddafi K., Nabizadeh R., Yunesian M.** (2014). Land use regression models to estimate the annual and seasonal spatial variability of sulfur dioxide and particulate matter in Tehran, İran, *Science of The Total Environment*, 488, 343-353.
- [7] **Ramesh N., Ramesh S., Vennila G., Bari J. A., Magesh K. P.** (2016). Energy production through organic fraction of municipal solid waste - A multiple regression modeling approach, *Exotoxicology and Enviromental Safety*, 134, 350-357.
- [8] **More A. G., Gupta S. K.** (2018). Predictive modelling of chromium removal using multiple linear and nonlinear regression with special emphasis on operating parameters of bioelectrochemical reactor, *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 126, 205-212.
- [9] **Kicsiny R.** (2018). Black-box model for solar storage tanks based on multiple linear regression, *Renewable Energy*, 125, 857-865.



EKLER

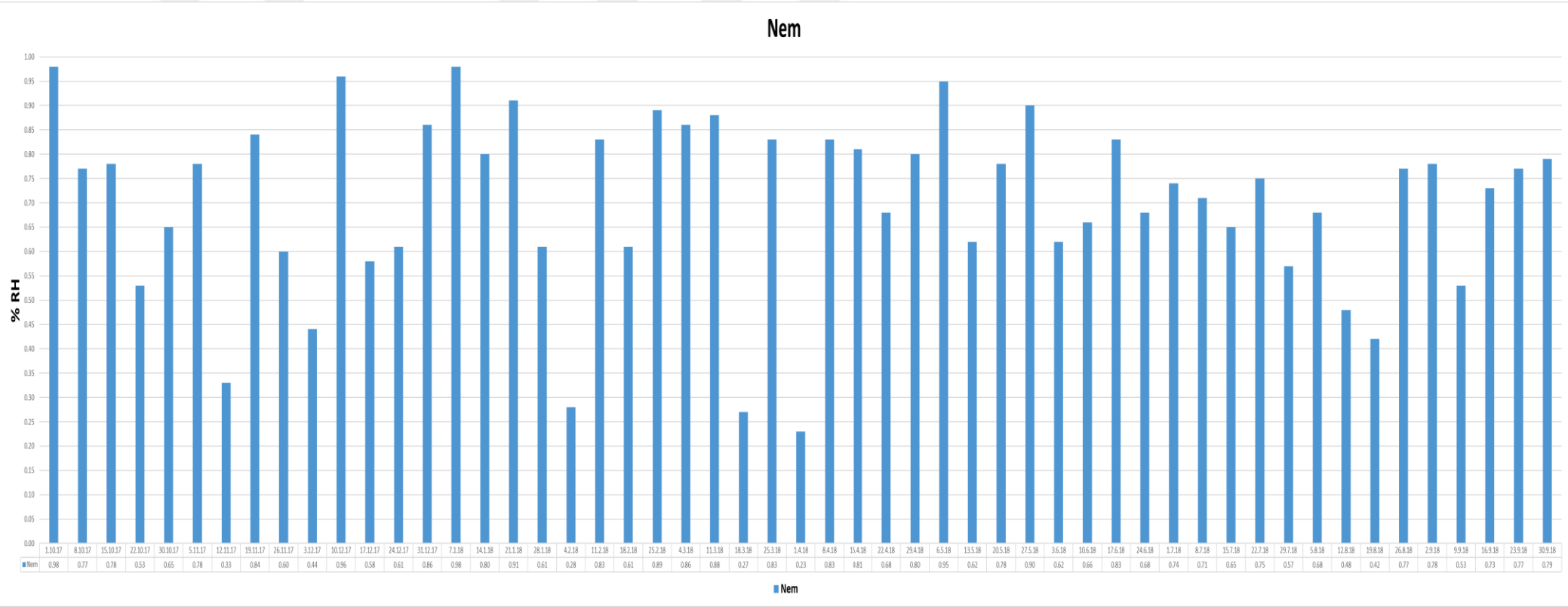
EK A.1: Analizler sonucunda elde edilen ve modelleme için kullanılan datalar

EK A.2: Lineer denklemler için elde edilen regresyon istatistikleri

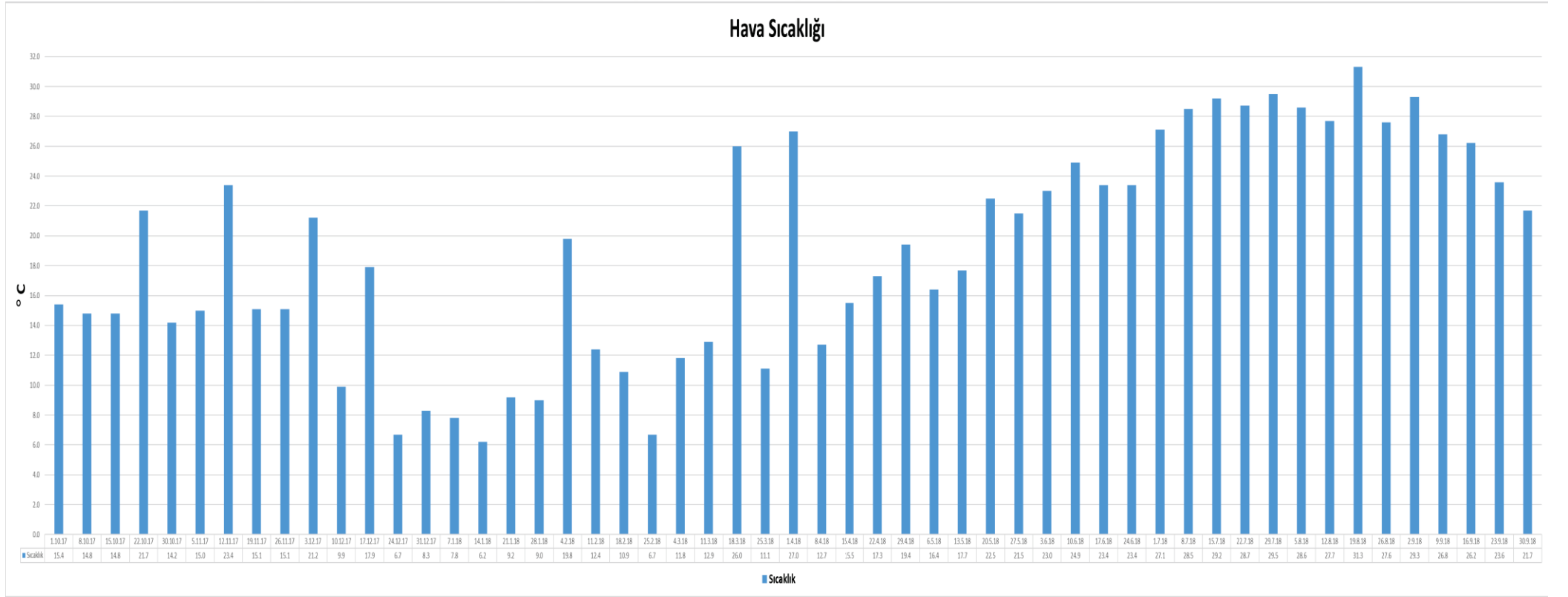
EK A.3: Özgeçmiş



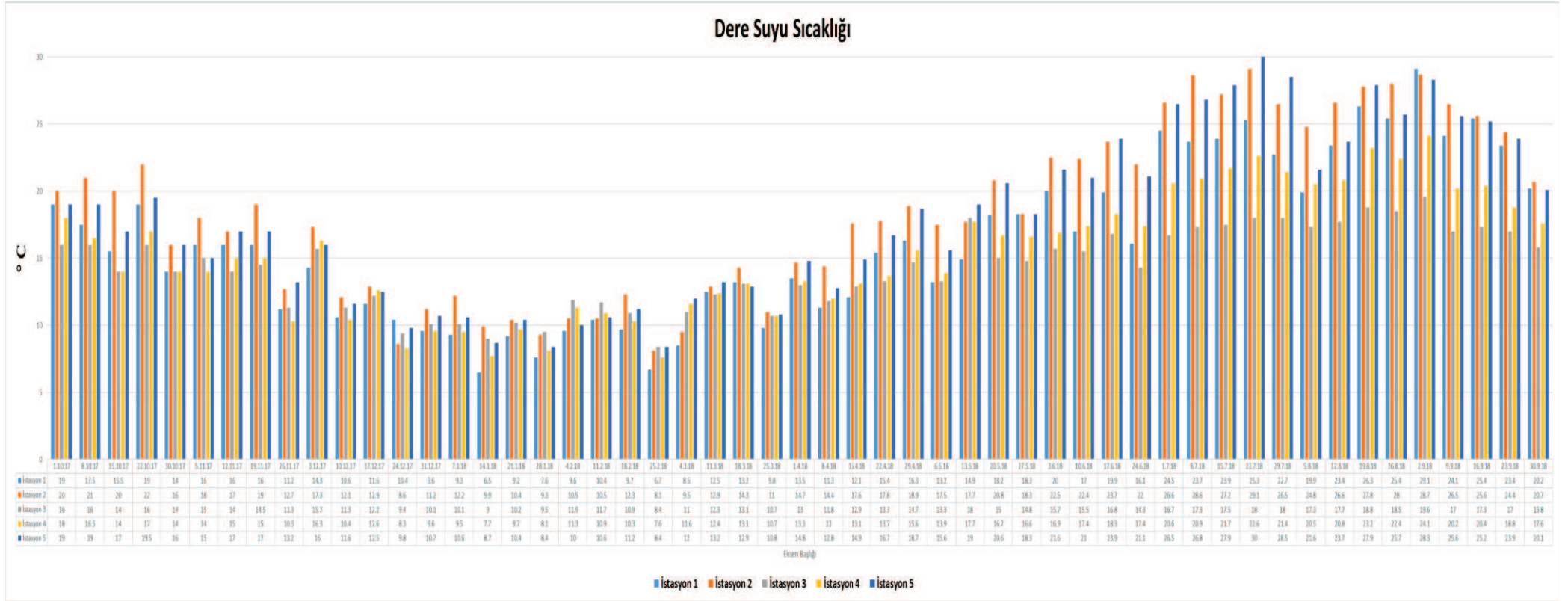




Şekil A.1 : Meterolojiden alınan verilere göre havadaki nem oranı

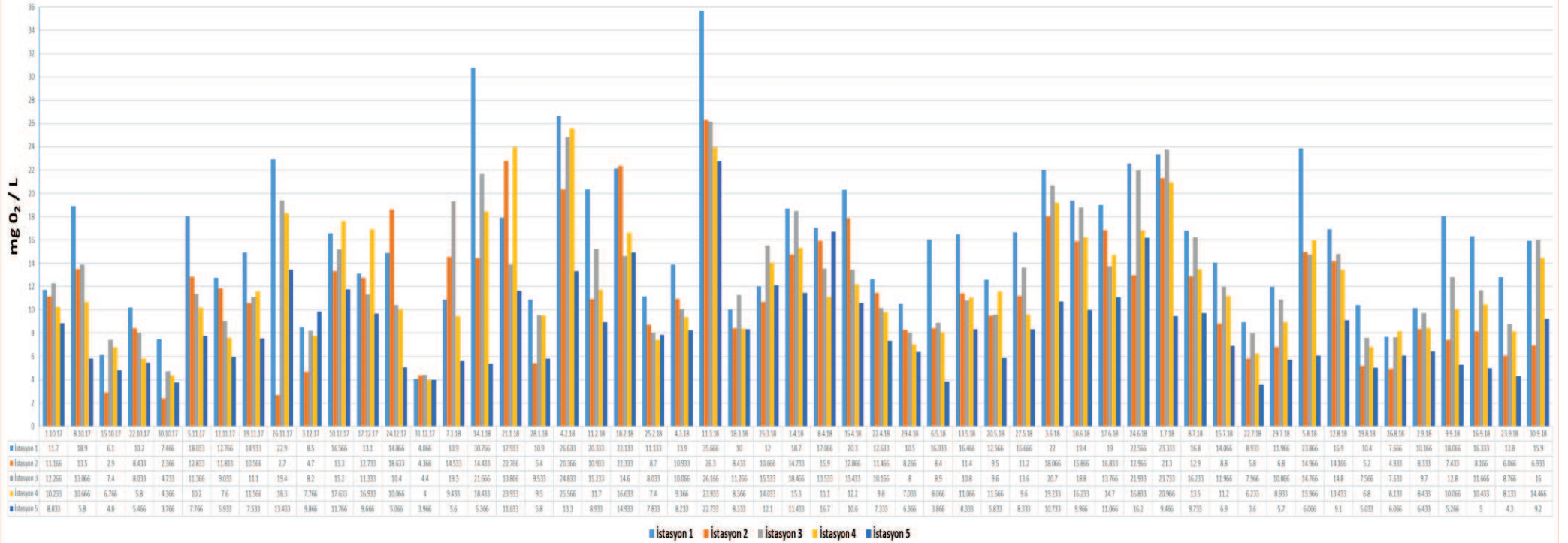


Şekil A.2 : Meteorolojiden alınan verilere göre hava sıcaklıkları



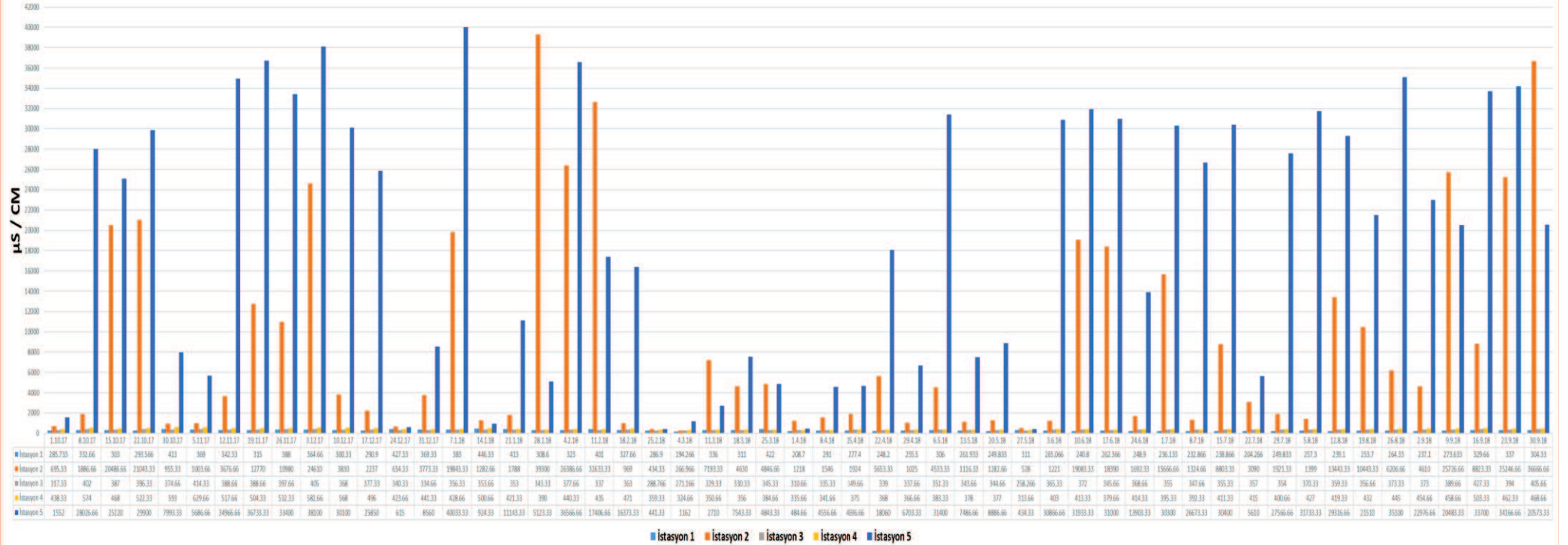
Şekil A.3 : Örnek alma sırasında ölçülen dere suyu sıcaklıkları

Çözülmüş Oksijen

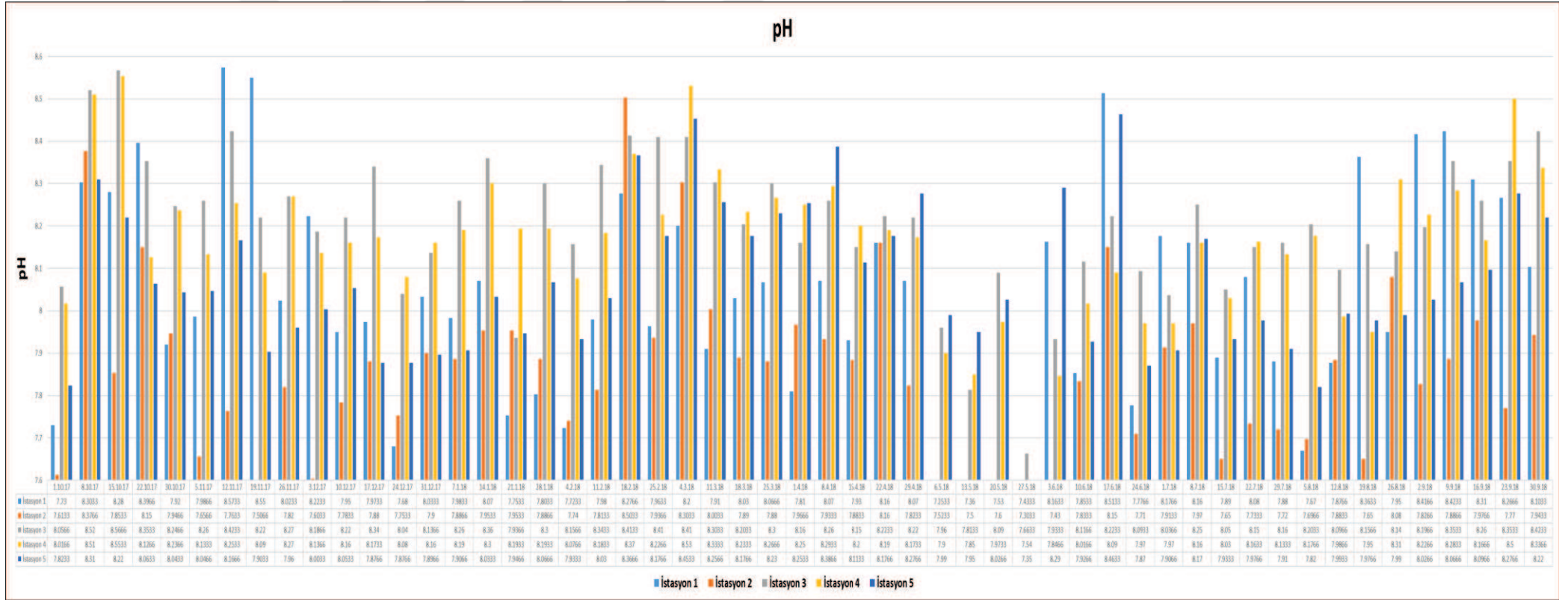


Şekil A.4 : Çözülmüş oksijen değerleri

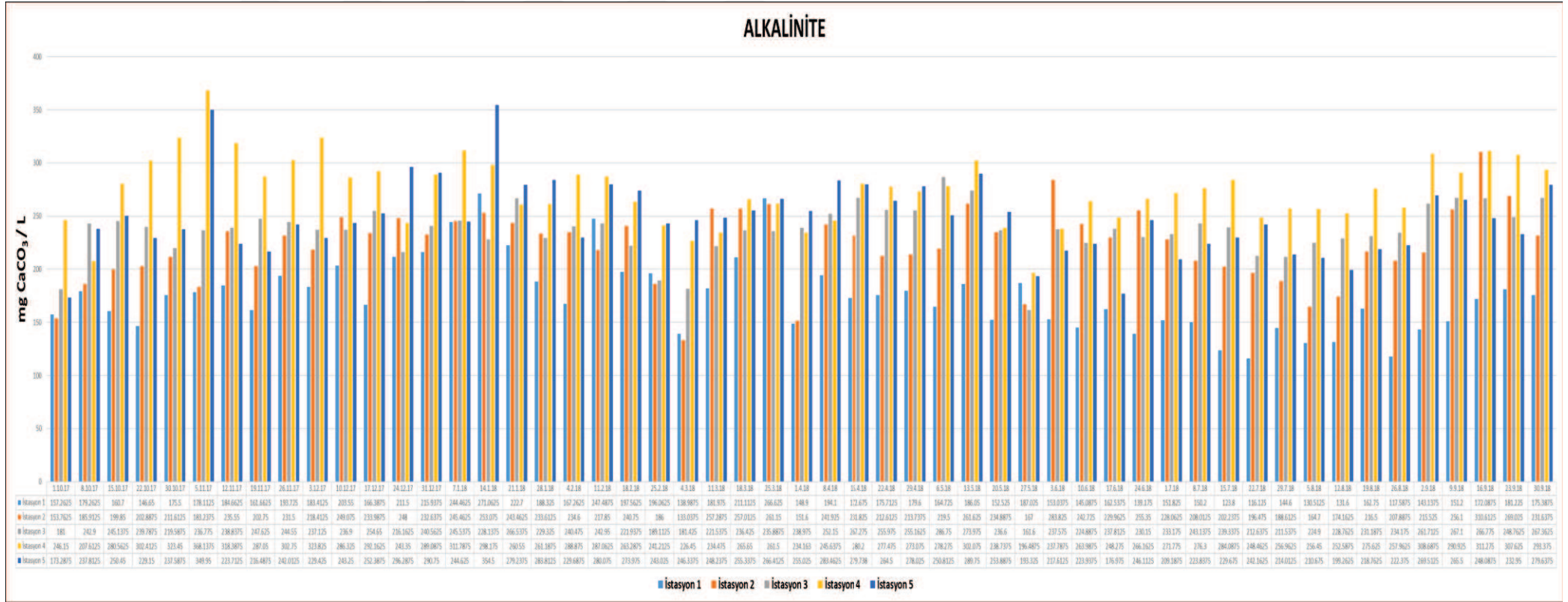
İLETKENLİK



Şekil A.5 : İletkenlik değerleri

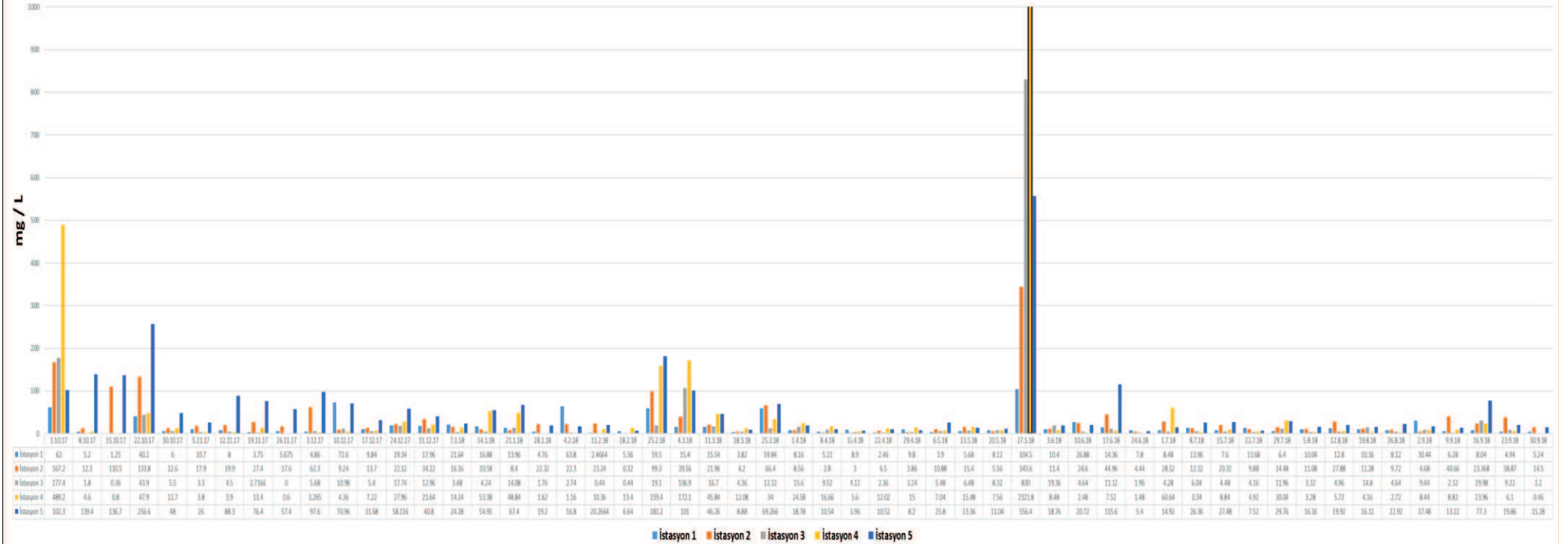


Şekil A.6 : pH değerleri



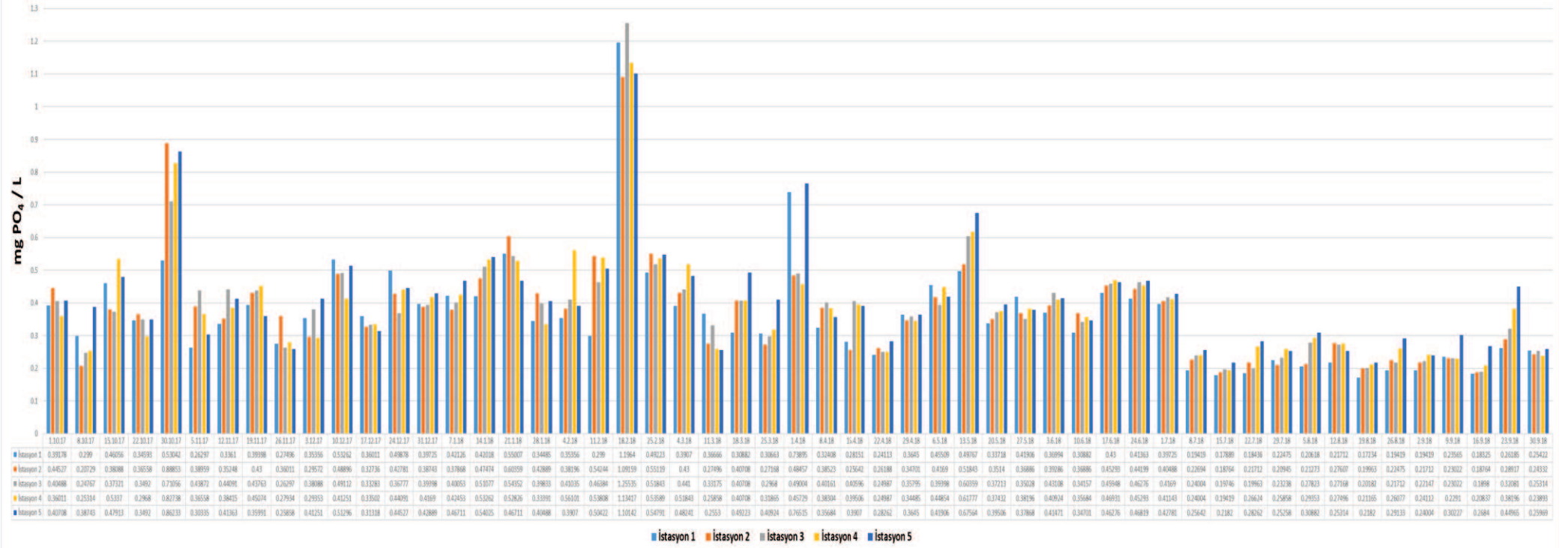
Şekil A.7 : Alkalinite değerleri

AKM



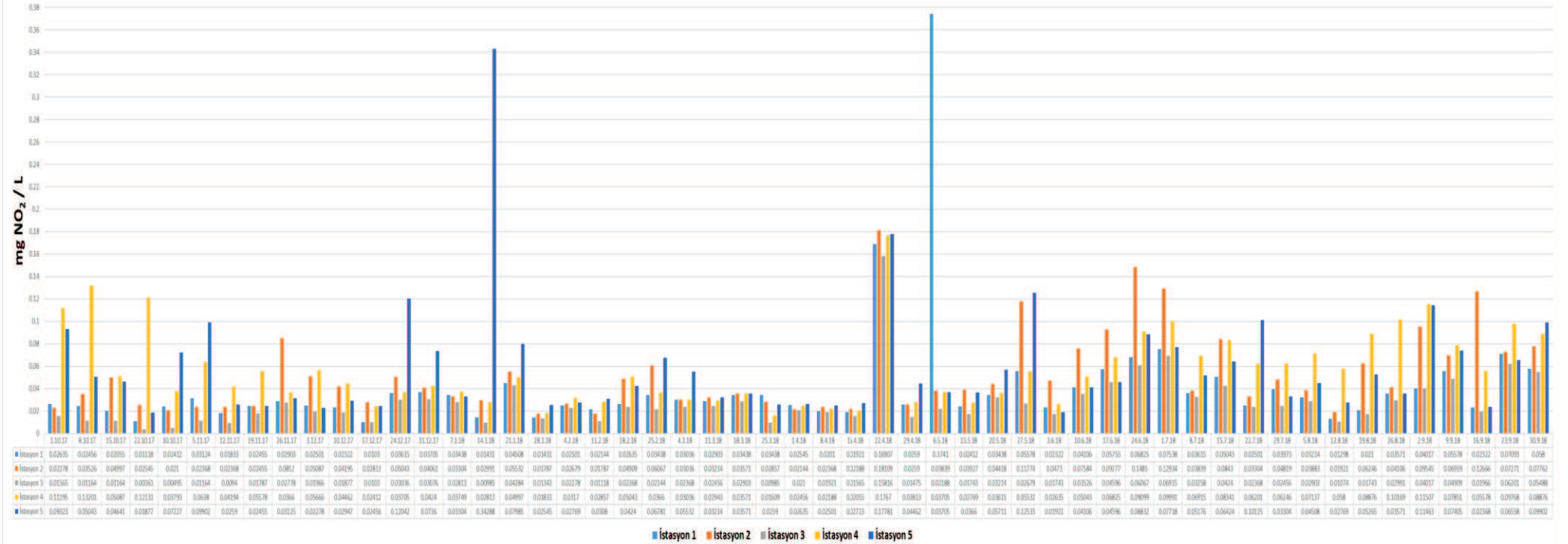
Şekil A.8 : AKM değerleri

FOSFAT



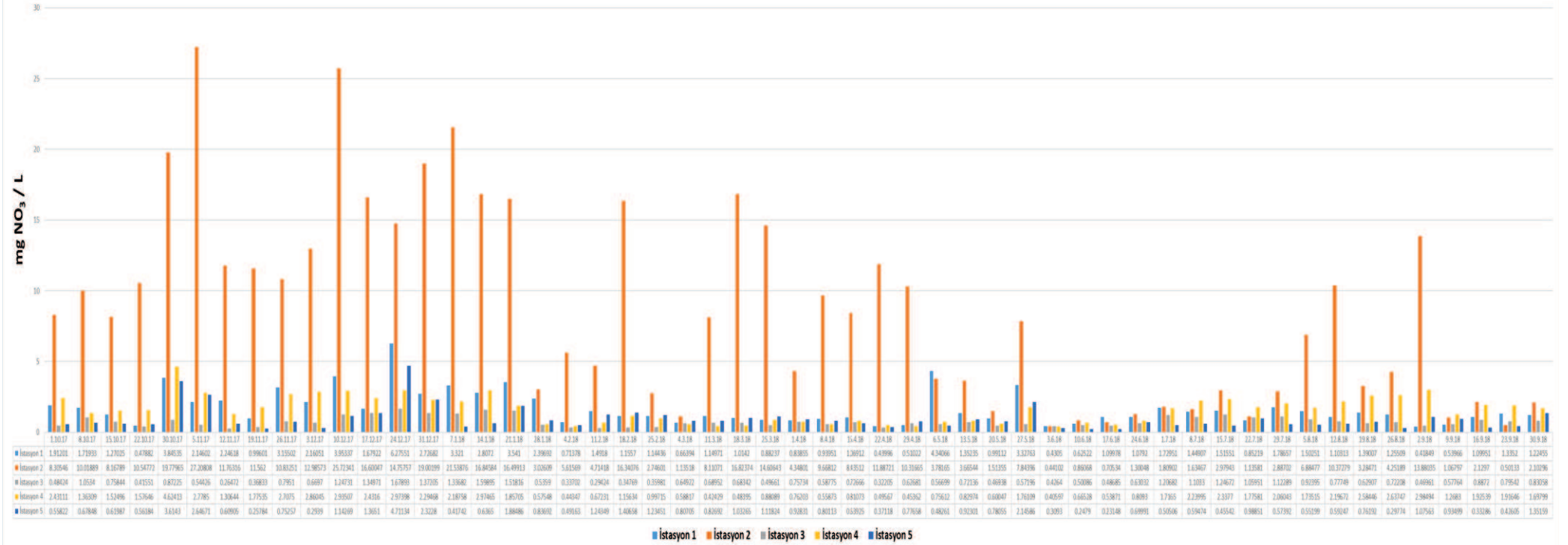
Şekil A.9 : Fosfat değerleri

Nitrit



Sekü A.10: Nitrit değerleri

Nitrat



Şekil A.11 : Nitrat değerleri



Çizelge A.1 : 1. istasyon regresyon istatistikleri**• Çözünmüş Oksijen**

Çoklu R	0.532225
R Kare	0.283263
Ayarlı R Kare	0.012065
Standart Hata Gözlem	6.082948 52

• pH

Çoklu R	0.680522
R Kare	0.46311
Ayarlı R Kare	0.259962
Standart Hata Gözlem	0.24794 52

• Askıda Katı Madde

Çoklu R	0.565617
R Kare	0.319923
Ayarlı R Kare	0.062597
Standart Hata Gözlem	19.75945 52

• Nitrit

Çoklu R	0.466801
R Kare	0.217903
Ayarlı R Kare	-0.07803
Standart Hata Gözlem	0.054847 52

• İletkenlik

Çoklu R	0.809303
R Kare	0.654972
Ayarlı R Kare	0.524421
Standart Hata Gözlem	43.17591 52

• Alkalinite

Çoklu R	0.81433
R Kare	0.663133
Ayarlı R Kare	0.53567
Standart Hata Gözlem	23.62645 52

• Fosfat

Çoklu R	0.719218
R Kare	0.517274
Ayarlı R Kare	0.334621
Standart Hata Gözlem	0.135303 52

• Nitrat

Çoklu R	0.627324
R Kare	0.393536
Ayarlı R Kare	0.164063
Standart Hata Gözlem	1.087899 52

Çizelge A.2 : 2. istasyon regresyon istatistikleri

• **Çözünmüş Oksijen**

Çoklu R	0.640422
R Kare	0.41014
Ayarlı R Kare	0.18695
Standart Hata	4.98124
Gözlem	52

• **pH**

Çoklu R	0.532013
R Kare	0.283038
Ayarlı R Kare	0.011755
Standart Hata	0.222571
Gözlem	52

• **Askıda Katı Madde**

Çoklu R	0.340559
R Kare	0.11598
Ayarlı R Kare	-0.21851
Standart Hata	57.07722
Gözlem	52

• **Nitrit**

Çoklu R	0.608266
R Kare	0.369988
Ayarlı R Kare	0.131605
Standart Hata	0.033519
Gözlem	52

• **İletkenlik**

Çoklu R	0.484323
R Kare	0.234569
Ayarlı R Kare	-0.05505
Standart Hata	10705.56
Gözlem	52

• **Alkalinite**

Çoklu R	0.556292
R Kare	0.30946
Ayarlı R Kare	0.048175
Standart Hata	32.67352
Gözlem	52

• **Fosfat**

Çoklu R	0.683167
R Kare	0.466717
Ayarlı R Kare	0.264935
Standart Hata	0.140103
Gözlem	52

• **Nitrat**

Çoklu R	0.750606
R Kare	0.563409
Ayarlı R Kare	0.398212
Standart Hata	5.437663
Gözlem	52

Çizelge A.3 : 3. istasyon regresyon istatistikleri

• **Çözünmüş Oksijen**

Çoklu R	0.581422
R Kare	0.338052
Ayarlı R Kare	0.087585
Standart Hata	4.862207
Gözlem	52

• **pH**

Çoklu R	0.658338
R Kare	0.433408
Ayarlı R Kare	0.219022
Standart Hata	0.147964
Gözlem	52

• **Askıda Katı Madde**

Çoklu R	0.437423
R Kare	0.191339
Ayarlı R Kare	-0.11464
Standart Hata	121.229
Gözlem	52

• **Nitrit**

Çoklu R	0.468542
R Kare	0.219532
Ayarlı R Kare	-0.07578
Standart Hata	0.024467
Gözlem	52

• **İletkenlik**

Çoklu R	0.748762
R Kare	0.560645
Ayarlı R Kare	0.394403
Standart Hata	25.43081
Gözlem	52

• **Alkalinite**

Çoklu R	0.616498
R Kare	0.38007
Ayarlı R Kare	0.145501
Standart Hata	20.41106
Gözlem	52

• **Fosfat**

Çoklu R	0.6505
R Kare	0.42315
Ayarlı R Kare	0.204883
Standart Hata	0.148203
Gözlem	52

• **Nitrat**

Çoklu R	0.778855
R Kare	0.606615
Ayarlı R Kare	0.457766
Standart Hata	0.264548
Gözlem	52

Çizelge A.4 : 4. istasyon regresyon istatistikleri

• **Çözünmüş Oksijen**

Çoklu R	0.470567
R Kare	0.221434
Ayarlı R Kare	-0.07316
Standart Hata	5.24967
Gözlem	52

• **pH**

Çoklu R	0.656005
R Kare	0.430342
Ayarlı R Kare	0.214796
Standart Hata	0.160169
Gözlem	52

• **Askıda Katı Madde**

Çoklu R	0.47268
R Kare	0.223426
Ayarlı R Kare	-0.07041
Standart Hata	332.0189
Gözlem	52

• **Nitrit**

Çoklu R	0.666189
R Kare	0.443808
Ayarlı R Kare	0.233357
Standart Hata	0.029049
Gözlem	52

• **İletkenlik**

Çoklu R	0.862485
R Kare	0.74388
Ayarlı R Kare	0.64697
Standart Hata	43.2977
Gözlem	52

• **Alkalinite**

Çoklu R	0.70469
R Kare	0.496587
Ayarlı R Kare	0.306107
Standart Hata	26.27734
Gözlem	52

• **Fosfat**

Çoklu R	0.714689
R Kare	0.51078
Ayarlı R Kare	0.325669
Standart Hata	0.133271
Gözlem	52

• **Nitrat**

Çoklu R	0.78304
R Kare	0.613151
Ayarlı R Kare	0.466776
Standart Hata	0.692355
Gözlem	52

Çizelge A.5 : 5. istasyon regresyon istatistikleri

• **Çözünmüş Oksijen**

Çoklu R	0.694772
R Kare	0.482708
Ayarlı R Kare	0.286976
Standart Hata	3.218712
Gözlem	52

• **pH**

Çoklu R	0.515693
R Kare	0.265939
Ayarlı R Kare	-0.01181
Standart Hata	0.191916
Gözlem	52

• **Askıda Katı Madde**

Çoklu R	0.316227
R Kare	0.1
Ayarlı R Kare	-0.24054
Standart Hata	96.09987
Gözlem	52

• **Nitrit**

Çoklu R	0.516486
R Kare	0.266758
Ayarlı R Kare	-0.01069
Standart Hata	0.052309
Gözlem	52

• **İletkenlik**

Çoklu R	0.598307
R Kare	0.357971
Ayarlı R Kare	0.115041
Standart Hata	12198.93
Gözlem	52

• **Alkalinite**

Çoklu R	0.66992
R Kare	0.448792
Ayarlı R Kare	0.240227
Standart Hata	29.58728
Gözlem	52

• **Fosfat**

Çoklu R	0.598893
R Kare	0.358673
Ayarlı R Kare	0.116008
Standart Hata	0.152375
Gözlem	52

• **Nitrat**

Çoklu R	0.568442
R Kare	0.323126
Ayarlı R Kare	0.067011
Standart Hata	0.805452
Gözlem	52

Çizelge A.6 : Genel denklemlerin regresyon istatistikleri

• **Çözünmüş Oksijen**

Çoklu R	0.545806
R Kare	0.297904
Ayarlı R Kare	0.257784
Standart Hata	4.882832
Gözlem	260

• **İletkenlik**

Çoklu R	0.704552
R Kare	0.496393
Ayarlı R Kare	0.467616
Standart Hata	7709.185
Gözlem	260

• **pH**

Çoklu R	0.572493
R Kare	0.327748
Ayarlı R Kare	0.289333
Standart Hata	0.208535
Gözlem	260

• **Alkalinite**

Çoklu R	0.752797
R Kare	0.566703
Ayarlı R Kare	0.541943
Standart Hata	30.77684
Gözlem	260

• **Askıda Katı Madde**

Çoklu R	0.222211
R Kare	0.049378
Ayarlı R Kare	-0.00494
Standart Hata	159.4048
Gözlem	260

• **Fosfat**

Çoklu R	0.575001
R Kare	0.330626
Ayarlı R Kare	0.292376
Standart Hata	0.137581
Gözlem	260

• **Nitrit**

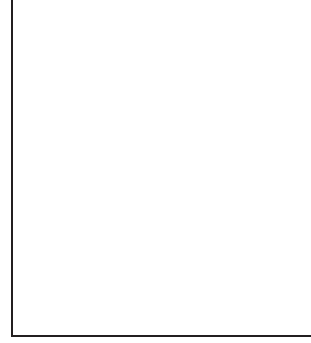
Çoklu R	0.399261
R Kare	0.15941
Ayarlı R Kare	0.111376
Standart Hata	0.03991
Gözlem	260

• **Nitrat**

Çoklu R	0.803598
R Kare	0.64577
Ayarlı R Kare	0.625529
Standart Hata	2.671835
Gözlem	260

EK A.3

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Ferdi OZAN

Doğum Yeri ve Tarihi: Yalova, 23.02.1987

Adres: Kazım Karabekir Mah. Candaş Sok. No:5 Yalova

E-Posta: ferdiozan@outlook.com

Lisans: Yalova Üniversitesi Kimya ve Süreç Mühendisliği, Eylül 2011 – Haziran 2016

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

ABB Kimya, Kimya Mühendisi, 09.04.2018 - halen

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

- **Ozan F.**, Kanmaz N., Şahin Cebeci O. I., Hızal J., 2017: Yalova Yüzey Suyu ve Sahil Şeridi Ağır Metal Kirliliği Değerlendirilmesi, 17. Ulusal Spektrokopi Kongresi, 17 – 19 Mayıs 2017, Yalova, Türkiye.
- **Şahin O. I.**, Ozan F., Kanmaz N., Çınarlı U., Hızal J., 2018: Safran ve Samanlı Deltalarındaki Mikrobiyolojik Aktivitenin Fizikokimyasal Parametrelere Etkisi, 30. Ulusal Kimya Kongresi, 5 – 8 Kasım 2018, Gazimağusa, KKTC.
- **Kanmaz N.**, Ozan F., Şahin O. I., Güven C., Hızal J., 2018: Deniz Suyunda Ağır Metallerin Su ve Sediman Fazındaki Dağılımının İncelenmesi, 30. Ulusal Kimya Kongresi, 5 – 8 Kasım 2018, Gazimağusa, KKTC
- **Ozan F.**, Kanmaz N., Şahin O. I., Acar M., Hızal J., 2018: Yüzey Sularında Nitrit ve Nitrat Oluşumuna Cu(II) Katyonlarının Etkisi, 30. Ulusal Kimya Kongresi, 5 – 8 Kasım 2018, Gazimağusa, KKTC.
- **Ozan F.**, Kanmaz N., Koçal O. H., Hızal J., 2018: Estimation of Water Quality at Safran River by Using Multiple Regression Analysis Model, 11th Aegean Analytical Chemistry Days, 25 – 29 Eylül 2018, Hanya, Yunanistan.
- **Ozan F.**, Kanmaz N., Hızal J., 2019: The Effect of Organic Carbon Existence on As, Mo and Se Distribution Between Sediment and Water Phases, Euroanalysis XX Conference, 1 - 5 Eylül 2019, İstanbul, Türkiye.