

İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPAY SİNİR AĞLARI İLE AKIM TAHMİNİ:
MAHMUDİYE GÖLETİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Murat CAN

Prof. Dr. Yusuf Hatay ÖNEN

Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği

Programı : Proje Yönetimi

KASIM 2012

İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPAY SİNİR AĞLARI İLE AKIM TAHMİNİ:
MAHMUDİYE GÖLETİ ÖRNEĞİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Murat CAN

(0909011036)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : Kasım 2012

Tezin Savunulduğu Tarih : 29 Kasım 2012

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Yusuf Hatay ÖNEN

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Mehmet BERKÜN

Prof. Dr. Zeynep SÖZEN

KASIM 2012

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca tecrübelerini ve bilgilerini bizimle paylaşan ve hoşgörüsünü bizden esirgemeyen Sayın Dekanımız ve aynı zamanda tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Yusuf Hatay ÖNEN'e, tez çalışmam sırasında bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Mehmet BERKÜN'e ve Sayın Araştırma Görevlisi Sadık YİĞİT'e, Sayın Murat SÖNMEZ'e, sabrı ve hoşgörüsüyle beni destekleyen bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli mesai arkadaşım Sn. Dr. Mehmet Ali ÖZMENEK'e teşekkürü borç bilirim.

Varlığı ile hayatıma anlam katan, aynı zamanda daima sevgi ve hoşgörüsü ile yanımda olup bana destek olan biricik eşime ve kızıma, içten duaları ile beni destekleyen anneme, tüm aileme ve dostlarıma çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER	ACIKLAMA	SAYFA NO
KISALTMALAR		iii
TABLO LİSTESİ		iv
GRAFİK LİSTESİ		vi
ÖZET		vii
ABSTRACT		viii
1. GİRİŞ		1
2. MEVCUT AKIM TAHMİN YÖNTEMLERİ		4
2.1. Akım Tahmini Gerekliliği		4
2.2. Yağış Akım Tahmini İle İlgili Metotlar		5
2.3. Eksik Verilerin Tamamlanması Metotları		7
2.3.1. Aritmetik Ortalama Yöntemi		7
2.3.2. Oran Yöntemi		7
2.3.3. Uzaklık Kareleri Ters Yöntemi		7
2.3.4. Korelasyon ve Regresyon Yöntemi		8
2.3.5. Çift Yığışım Yöntemi		10
3. YAPAY SİNİR AĞLARI (YSA)		11
3.1. Giriş		11
3.2. YSA Gelişim Süreci		11
3.3. YSA'na Kavramsal Bir Bakış		12
3.4. Yapay Sinir Hücrelerini Oluşturan Elemanlar		16
3.5. Yapay Sinir Ağının Yapısı		19
3.6. Yapay Sinir Ağlarının Oluşturulması		20
3.7. Geri Yayılım Yapay Sinir Ağı		22
3.8. Konu İle İlgili Olarak Yapılan Literatür Çalışmaları		22
4. PROJE ALANI		35
4.1. Projenin amacı		35
4.2. Topografya		36
4.3. Proje Alanının İklim Karakteristikleri		36
4.3.1. Meteoroloji istasyonları		37
4.3.2. Yağışlar		37
4.3.3. Sıcaklık		37
4.3.4. Buharlaşma		37
4.3.5. Sulama Suyu Kalitesi		38
4.3.6. Yüzey Suları		38
5. YÖNTEM		39
5.1. Çalışmanın Amacı		39
5.2. Lineer Regresyon Modeli		40
5.3. Çoklu Regresyon Modeli		41
5.4. Yapay Sinir Ağı Modeli		42
6. SONUÇ ve ÖNERİLER		47
KAYNAKLAR		50
EKLER		53
• TABLolar		
• GRAFİKLER		

KISALTMALAR

YSA	: Yapay Sinir Ağları
DSİ	: Devlet Su İşleri
EİE	: Elektrik İşleri Etüd İdaresi
DMİ	: Devlet Meteoroloji İstasyonu
AGİ	: Akım Gözlem İstasyonu
GYRSA	: Geri Yayılm Yapay Sinir Ağı
MSE	: Mean Square Error (Ortalama Hata Değeri)

EKA

TABLO LİSTESİ	ACIKLAMA	SAYFA NO
Tablo 5.1	Kurudere AGİ İstasyonuna ait Su Temin Tablosu	54
Tablo 5.2	Kocadere AGİ İstasyonuna ait Su Temin Tablosu	55
Tablo 5.3	Karadere AGİ İstasyonuna ait Su Temin Tablosu	57
Tablo 5.4	Olukdere AGİ İstasyonuna ait Su Temin Tablosu	58
Tablo 5.5	Kurudere AGİ ile Kocadere AGİ arasındaki Korelasyon Bağlantısı Hesaplamaları	59
Tablo 5.6	Kurudere AGİ ile Karadere AGİ arasındaki Korelasyon Bağlantısı Hesaplamaları	60
Tablo 5.7	Kurudere AGİ ile Olukdere AGİ arasındaki Korelasyon Bağlantı Hesaplamaları	61
Tablo 5.8	Lineer Regresyon Modeli ile Kurudere AGİ Eksik Verilerinin, Kocadere AGİ Verileri Kullanılarak Tamamlanması	61
Tablo 5.9	Lineer Regresyon Modeli ile Kurudere AGİ Eksik Verilerinin, Karadere AGİ Verileri Kullanılarak Tamamlanması	62
Tablo 5.10	Çoklu Regresyon Modeli Girdi Veri Seti (1981-1989)	64
Tablo 5.11	Çoklu Regresyon Modeli Korelasyon Katsayısı Hesaplamaları (1981-1989)	65
Tablo 5.12	Çoklu Regresyon Modeli Çıktı Verileri ve Gerçek Ölçümler arasındaki Hata Oranı (1981-1989)	67
Tablo 5.13	Çoklu Regresyon Model Girdi Veri Seti(1967-2003)	68
Tablo 5.14	Çoklu Regresyon Modeli Korelasyon Katsayısı Hesaplamaları (1967-2003)	72
Tablo 5.15	Çoklu Regresyon Modeli Çıktı Veri Seti (1967-2004 ~456 Adet)	75
Tablo 5.16	YSA Alternatif 1 Modeli için Ham Veri Dosyası (195 Adet)	85
Tablo 5.17	YSA Alternatif 1 Modeli için Eğitim Veri Dosyası (136 Ad.)	89
Tablo 5.18	YSA Alternatif 1 Modeli için Test Veri Dosyası (59 Adet)	91
Tablo 5.19	YSA Alternatif 1 Modeli Test Verileri Çıktısı ve Gerçek Ölçümler arasındaki Hata Oranı	92
Tablo 5.20	YSA Alternatif 1 Modeli Eğitim Verileri Çıktısı ile Gerçek Ölçümler arasındaki Hata Oranı	94
Tablo 5.21	YSA Alternatif 2 Modeli için Ham Veri Dosyası (246 Adet)	97
Tablo 5.22	YSA Alternatif 2 Modeli için Eğitim Veri Dosyası (174 Ad.)	102
Tablo 5.23	YSA Alternatif 2 Modeli için Test Veri Dosyası (72 Adet)	105

Tablo 5.24	YSA Alternatif 2 Modeli Test Verileri Çıktısı ve Gerçek Ölçümler arasındaki Hata Oranı	106
Tablo 5.25	YSA Alternatif 2 Modeli Eğitim Verileri Çıktısı ile Gerçek Ölçümler arasındaki Hata Oranı	108
Tablo 6.1	Kurudere AGİ Aylık Gerçek Akım Ölçümlerinin Min-Max-Ort-Standart Sapma Değerleri	113
Tablo 6.2	Tekli Lineer Regresyon Modeli (M1) ile Kurudere AGİ verileri Kullanılarak Kurudere AGİ Eksik Verilerinin Tamamlanması ve Min-Max-Ort-Standart Sapma Değerleri	114
Tablo 6.3	Tekli Lineer Regresyon Modeli (M1) ile Kocadere AGİ verileri Kullanılarak Kurudere AGİ Eksik Verilerinin Tamamlanması ve Min-Max-Ort-Standart Sapma Değerleri	115
Tablo 6.4	Çoklu Regresyon Modeli (M3) ile Kurudere AGİ Eksik Verilerinin Tamamlanması ve Min-Max-Ort-Standart Sapma Değerleri	116
Tablo 6.5	YSA Alternatif 1 Modeli (M4) ile Kurudere AGİ Eksik Verilerinin Tamamlanması ve Min-Max-Ort-Standart Sapma Değerleri	117
Tablo 6.6	YSA Alternatif 2 Modeli (M5) ile Kurudere AGİ Eksik Verilerinin Tamamlanması ve Min-Max-Ort-Standart Sapma Değerleri	118
Tablo 6.7	Kurudere AGİ Tüm Modeller İçin Oluşturulan Aylık Akım Verilerinin Min-Max-Ort-Standart Sapma Değerleri	119

EK B

<u>GRAFİK</u>	<u>ACIKLAMA</u>	<u>SAYFA NO</u>
Grafik 5.1	İzmit Gölü ve Çalışma Alanı İstasyonlarını Gösterir Harita	120
Grafik 5.2	Kurudere AGİ ile Kocadere AGİ arası. Korelasyon Grafiği	121
Grafik 5.3	Kurudere AGİ ile Karadere AGİ Arası. Korelasyon Grafiği	122
Grafik 5.4	Kurudere AGİ ile Olukdere AGİ Arasında Korelasyon	123
Grafik 5.5	Çoklu Regresyon Modeli Olasılık Grafiği (1981-1989)	124
Grafik 5.6	Çoklu Regresyon Modeli Olasılık Grafiği (1967-2003)	125
Grafik 6.1	Kurudere AGİ Tüm Modeller için Oluşturulan Minimum Aylık Akım Verileri Grafiği	126
Grafik 6.2	Kurudere AGİ Tüm Modeller için Oluşturulan Maksimum Aylık Akım Verileri Grafiği	127
Grafik 6.3	Kurudere AGİ Tüm Modeller için Oluşturulan Ortalama Aylık Akım Verileri Grafiği	128

Üniversitesi : İstanbul Kültür Üniversitesi
Enstitüsü : Fen Bilimleri
Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği
Programı : Proje Yönetimi
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Yusuf Hatay ÖNEN
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – 2012

ÖZET

YAPAY SİNİR AĞLARI METODU İLE AKIM DEĞERLERİ MODELLEMESİ

Murat CAN

Yapay Sinir Ağları yöntemi, insan beyni gibi öğrenebilen, öğrendiklerinden tecrübe edinen, mukayese yapabilen ve de sonuçlar çıkarabilen, günümüz teknolojisine en uygun, son 30 yıl içerisinde mühendislik alanında hızla yaygınlaşan ve gelişen, bir simülasyon modelidir. Bu yöntemin günümüzde yaygın olarak kullanılan diğer matematiksel modellerden en önemli ayrıcalığı, modelin gerçek veriler ile sürekli eğitilmesi, veri adedi çoğaldıkça modeldeki mevcut veriler üzerine eklenerek, gerçeğe daha yakın sonuçlar çıkarabilmesidir. Bu çalışmada Yapay Sinir Ağları yönteminin hidroloji alanına da uyarlanabileceğini göstermek amacıyla, su yapılarının mühendislik açısından işlevsel, emniyetli ve ekonomik planlanması için gereken belirli bir zaman sürecindeki akım değerlerini elde etmek için kullanılmıştır. Bu amaçla oluşturulan yapay sinir ağı çeşitli alternatif durumlar için eğitilmiştir. Eğitim yani girdi ve test yani çıktı veri setlerini oluştururken çoklu regresyon modelinden yararlanılmıştır. Sonuçta oluşturulan yapay sinir ağı, halen devlet kurumları tarafından kullanılan lineer regresyon ile akademik ve ihtisas kurumları tarafından kullanılan çoklu regresyon modelleri ile karşılaştırılmıştır. Sonuçlar yapay sinir ağlarının bu alanda rahatlıkla kullanılabileceğini, hata oranlarının mühendislik toleransları içinde kaldığını göstermiştir. İleriki zamanlarda ağların ara katmanları daha iyi çözümlendiği zaman daha başarılı sonuçlar vereceği kuşkusuzdur.

Anahtar Kelimeler : Yapay Sinir Ağları, Lineer Regresyon Modeli, Çoklu Regresyon Modeli, Akım Değerleri.

University : **İstanbul Kültür University**
Institute : **Institute of Science**
ScienceProgramme : **Civil Engeneering**
Programme : **Project Management**
Supervisor : **Prof. Dr. Yusuf Hatay ÖNEN**
DegreeAwardedandDate : **MS – November 2012**

ABSTRACT

FLOW RATE MODELLING BY ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS METHOD

Murat CAN

Artificial Neural Networks are simulation models having skills as learning like human brain, acquiring experience, making comparision, deducting and so familiar for updated technology, also highly developed and applicable to engineering field for the last 30 years. The most important exclusivity of this kind of models rather than the other extant mathematical models, is the sustainable training of the model by existing real data values. Corresponding trained model can update itself according to the new data sequences that can be added upto existence for the time being and the models reach to conclusion so close to the actual result. In this study; it is aimed to predicate that Artificial Neural Networks are applicable to hydrologic cases of deriving flow rates for a adequate period of time that is required for planning functional, secure and economical hydraulic structures by engineering point of view. Thereby composing artificial neural network by aiming is trained for different alternative cases. Trained as input data set and Test as output data set are produced whereby multiple regression analysis. As a result of forming Artificial Neural Network is compared both by the lineer regression analysis used for governmental agencies and by the multiple regression analysis used for academical and practice instituties. Eventually the results are pointed out that this models have sufficient reliability for these cases, because of the error margins remain in the limit of engineering tolerances. But when the intermediate layers of these networks are resolved more effectively at a future, it is definite that these models will yield more succesful results.

Key Words : Artificial Neural Networks, Lineer Regression Analysis, Multiple Regression Analysis, Flow Rate.

1. GİRİŞ

İlk yaşamın başladığı andan itibaren tüm canlılar için su; var olmanın temel kaynağı olmuştur. İlk medeniyetler kendilerine yaşam alanı olarak su kaynaklarından kolayca yararlanabilecekleri bölgeleri seçmişleridir. Bununla birlikte, o zamandan beri suyun zararlı etkilerinden (taşkın v.s.) korunmak ve suyu kontrol altına almak, depo etmek ve kontrollü olarak tüketmek için çeşitli çalışmalar yapmışlardır. Yapılan araştırmalar, yazının keşfinden bu yana geçen son beş bin yıllık süre içinde Dünya'nın su kaynaklarından daha iyi yararlanabilme ve suların olası zararlı etkilerinden korunabilme yönünde çalışmaların yapıldığını göstermektedir (Price, 1985).

Dünya'nın su kaynakları ile ilgili veriler incelendiğinde, su kaynaklarının sınırsız olmadığı açıkça görülmektedir. Yapılan çalışmalara göre dünyadaki toplam su hacmi yaklaşık olarak 1400 milyon km³'dür. Bu miktarın %97'sini denizlerdeki sular, %2.2'sini kutuplardaki buzullar ve %0.6'sını da yeraltı suları oluşturmaktadır (Price, 1985).

Bu verilerde gösteriyor ki, Dünya'da bulunan suların %97'si tuzlu olduğundan içme ve tarımsal amaçlar için doğrudan kullanılamaz durumdadır. Geriye kalan %3 kadarı tatlı su olup bunun ise büyük bir bölümü kutup bölgelerindeki buzullar ve derin jeolojik tabakalardadır. Sonuç olarak insanoğlunun doğrudan kullanabileceği su miktarı ise toplam su varlıklarının sadece %0,3'ü kadardır.

Ülkemizin de su kaynakları açısından çok zengin olduğu söylenemez. İklim olarak yarı kurak bir karaktere sahip olan Türkiye'nin yağış değerleri ülke çapında da büyük farklılıklar gösterir. Ülkemizde ortalama yağış miktarının 650 mm ve ülke yüzölçümünün de 780.000 km² olduğu düşünülürse, atmosferden yıllık olarak yaklaşık 500*10⁹ m³ su düştüğü hesaplanabilir. Ancak bunun sadece 190*10⁹ m³ miktarı akışa geçer. Bu miktarın sadece 30*10⁹ m³ kadarı fiilen kullanılmaktadır.

Yaklaşık olarak $275 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ su toprak ve su yüzeyinden buharlaşma ve bitki terlemesi ile atmosfere geri verilirken $40 \cdot 10^9 \text{ m}^3$ su ise yeraltına sızarak yer altı su haznelerini besler.

Sonuç olarak bu verilerden de görüldüğü üzere dünyamızda ve ülkemizde kullanılabilir su kaynaklarının bol olmaması sebebiyle var olan su miktarının kontrol altına alınarak toplanması, depolanması, işletilmesi ve sudan kaynaklı olarak oluşabilecek zararların en aza indirilmesinin insanlık için büyük bir önem taşıdığı açıktır. Bu sebeple suyun bilimsel bir çerçevede incelenmesi ve bir metodoloji geliştirilerek insanlığın hizmetine sunulması gerekir. Bu bağlamda suyu kontrol altına alacak su yapılarının yapılması bu yüzden büyük önem taşımaktadır. Ancak bu su yapılarının boyutları, tipi ve kurulması gereken yerlerin belirlenmesi için suyun karakteristik yapısını, davranışını, akış dönemlerini, miktarları gibibir çok parametrenin bilinmesi gereklidir.

Suyun yeryüzünde dolaşımını, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, çevre ve canlılarla olan ilişkilerini inceleyen hidroloji bilimidir. Bütün hidrolojik çalışmalarda yöntem kullanılmadan önce yapılması gereken ilk adım gerekli verilerin ölçümlerle toplanmasıdır. Hidrolojide bilimsel çalışmaların yapılması amacıyla su kaynağının karakterinin ve bunu etkileyen diğer değişkenlerin bilinmesi gerekir. Bu sebeple su kaynaklarının bulunduğu alanlarda ölçümler yapmak için istasyonların oluşturulması ve bu istasyonlar aracılığı ile periyodik zamanlarda yapılan ölçümlerin kayıt altına alınması gerekmektedir (Şen, 2003).

Su kaynaklarına ait projelerin geliştirilmesinde ve tasarımın da hidrolik ve meteorolojik verilerin; diğer bir tanımıyla rüzgar– akış– yağış–sıcaklık gibi verilerin dikkate alınması büyük önem arz etmektedir. Taşkın debileri, minimum- maksimum ve ortalama akım değerleri baraj haznelerinin biriktirme kapasitesinin hesabı ve dolusavak yapılarının boyutlandırılması, minimum akımlar ise baraj dip savağından nehrin mansap tarafına verilecek debi miktarının belirlenmesi açısından önemlidir. Bu nedenle geçmiş akım kayıtları incelenerek gerek minimum akım gerekse de taşkın akım değerlerinin planlama ve proje safhasında elimizde bulunması önemlidir. Kayıt altına alınmış geçmiş dönemlere ait akım değerlerinden, akımlardaki

eğilimlerin bilinmesi böylece su yapılarının optimum bir şekilde planlanması ve işletilmesi açısından çok büyük önem taşır. (Cıgızoğlu ve diğ., 2002).

Akımların tahmininde kullanılan çeşitli metodlar bulunmaktadır. Matematiksel modeller genellikle yağış-akış ve düşük akım çekilme modelleri olmak üzere iki grupta toplanabilir. Yağış-akış modelleri, problemin fiziksel gerçeklerine dayalı olan ve deneysel bazı denklemlerin kombinasyonu ile oluşturulan modellerdir. Düşük akım çekilme modelleri ise kurak dönemlerde akarsularda meydana gelebilecek akımın önceden tahmin edilebilmesidir.

Akarsu akımlarının önceden tahmini için kullanılan ikinci grup çalışmalar ise ölçülmüş verilere dayalı modellerdir. Bu modeller kolaylıkla uygulanabilmesi ve karmaşık matematiksel modellerden uzak olması bakımından daha kullanışlı olarak düşünülmüştür. Bu modellerin en çok kullanılanları arasında regresyon modelleri, zaman seri modelleri, yapay sinir ağı (YSA) ve bulanık mantık (BM) modellerini sayabiliriz.

Devlet Su İşleri, ülkemizdeki akarsuların akım tahminleri için, dünyada da yaygın olarak kullanılan rasyonel metodu kullanmaktadır. Bu metod, akım tahmini için ilgili kesitin membasındaki drenaj alanını, düşen yağış şiddetini ve havza akış katsayısını tahmin parametreleri olarak kullanır. (McKerchar ve Delleur, 1974; Thompson ve Hipel, 1985). Bu yöntemin detayları ileriki bölümlerde açıklanacaktır.

Akarsular üzerinde yapılan su yapılarının hem güvenilir hem de ekonomik olması gerekmektedir. Bu nedenle, akarsuyun herhangi bir kesitinde yapılacak bir su yapısı için gerekli olan akım değerlerinin bilinmesi önemlidir. Bu tez çalışmasında, akarsuyun herhangi bir kesitinde inşa edilecek bir baraj ve haznesi için gerekli olacak akarsu debi değerlerinin tahmin edilmesi konusu ele alınmıştır. Bu amaçla, bir akarsuyun herhangi bir kesitindeki akım değerlerinin tahmini için mevcut akım bilgilerinin yanı sıra meteorolojik verilerin girdi olarak alındığı bir Yapay Sinir Ağları (YSA) modeli kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar DSİ tarafından yapılmış olan hesaplama sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular ileriki bölümlerde sunulmuştur.

2. MEVCUT AKIM TAHMİN YÖNTEMLERİ

2.1.Akım Tahmini Gerekliliği:

Su kaynaklarının potansiyelinin belirlenmesi; inşa edilecek olan veya işletmede bulunan su yapılarının davranışlarının önceden tahmin edilmesi için büyük önem taşır. Bu bağlamda su yapılarının tasarımında uzun süreli debi değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ne var ki çoğu kez istenilen istatistiksel çalışmalar için gerekli uzunluktaki veri dizilerini elde etmek mümkün olmamaktadır. Bu süreyi uzatabilmek için genellikle daha uzun süreli mevcut olan yağış verileri ile mevcut kısıtlı akım değerleri arasında ilişki kurulmaya çalışılır.

Bu noktadan hareketle suyun asıl kaynağı olan yağışın belirli periyottaki miktarının tam olarak bilinmemesi, yağış-akış gibi hidrolojik işlemlerin birçok parametreye (jeolojik, topoğrafik, iklim, zaman v.s) bağlı olması suyun zaman ve konum içindeki dağılımının bilinmesini zorlaştırmaktadır. Su miktarını belirlenmesi için değişik model çalışmaları ile problem çözülmeye çalışılmaktadır. Bu model çalışmaları genelde havzada bulunan ve su miktarını etkileyen etkenler arasındaki ilişkiyi tanımlayan kavramsal (fiziksel) modeller, istatistik modeller ve Yapay Sinir Ağları (YSA) gibi sayısal modellerdir. (H.Uslu ve Yılmaz İçağa, 2010).

Sonuç olarak akım tahmin modelleri hidrolojik model çalışmalarının temelini oluşturur. Bir akarsu havzasının çıkışında akışa dönüşen debinin bilinmesi için öncelikle havzaya düşen yağış miktarının bilinmesi esastır. Havzaya düşen yağışlardaki akım debilerinin tahmin edilmesi uzun dönemlere ait verilerin bilinmesi gerektirdiğinden kısa süreli veriler ile herhangi bir havzada akım tahminlerinin bilinmesi oldukça zordur.

2.2. Yağış Akış Tahmini İle İlgili Metotlar

Bir havzaya düşen yağış miktarı ve bu havzada akışa dönüşen su miktarları biriktirme haznelerinin tasarımı, yapımı ve işletilmesi için büyük önem taşır. Biriktirme haznelerinin hacmi, tipi ve yerini belirlerken mühendislik hidrolojisi esaslarına göre hesap edilmesi gerekmektedir. Bu sebeple yüzeysel akış miktarının bilinmesi gerekir. Biriktirme haznelerinin tasarımlarında geçmişte ölçülmüş yağış, akış, buharlaşma ve sızma miktarı değerleri kullanılarak yüzeysel akış miktarı hesaplanır. Bunlardan yağış, akış ve buharlaşma miktarları hidrometeorolojik şartlara bağlı olarak değiştiğinden lineer olmayan bir karaktere sahiptir. Önceden tam olarak tahmin edilmeleri mümkün değildir. Bu sebeple ihtimal, istatistik ve stokastik yöntemlerle gelecekteki değerleri tahmin etmeye çalışarak planlamalar yapılır. Bu sebeple bir çok yöntem geliştirilmiş olup bunların başlıcaları aşağıda verilmeye çalışılmıştır.

Yağış akış arasında ki ilişkiye dair en çok bilinen metot Birim Hidrograf Yöntemidir. Bu yöntem kısaca; Yağış yüksekliğinin 1 cm olduğu t süreli yağışın akarsu havzası çıkış noktasında oluşan debi olarak açıklanabilir.

Yağış miktarı ile akış miktarı arasında bir orantı olacağı düşüncesinden hareketle yağış-akış arasında ölçüm yapılan yerin karakteristik durumuna bağlı olarak saçılma diyagramı oluşturularak bu diyagramdan bir doğru denklemi elde edilir. Yağış için Y_Y , akış için Y_A verilerin saçılma diyagramında işaretlenerek elde edilen dağılım için en uygun doğru çizilerek bu doğruya ait bir denklem oluşturulursa en genel hali ile yüzey akış miktarı Y_A , yağış miktarına Y_Y için genel ifade;

$$Y_A = a + bY_Y$$

olur. İstatistikteki regresyon çözümlemesi ve en küçük kareler yönteminin kullanılması ile a ve b katsayıları bulunur. Buradaki a, parametresinin anlamı yağışlar olmadığında bile yüzeysel akış olacağı anlamını taşır. Ayrıca b katsayısının yüksek olması ise o havzada yağışların büyük akış değerlerine karşılık geldiği ve yağışların kısa sürede akışa dönüştüğü anlamını taşır. Bu yüzden b değerine akış katsayısı değeri de denir.

Havza alanına düşen yağış miktarının ne kadarının akışa dönüştüğünün bilinmesi için o havzaya ait akış katsayısının bilinmesi gerekir. Bu sebeple Yağış Akış Katsayısı Çokgeni diye bilinen bir yöntem geliştirilerek ilk defa İstanbul bölgesi için uygulanmıştır.

Hazen (1914) tarafından ileriye sürülen Rastgele çekme yöntemi olarak da adlandırılan belirgin-belirsiz yöntem ile geçmiş meteorolojik ve hidrometrik ölçümler dizilerine ait kayıtlar rastgele seriler halinde düzenlenerek ortaya çıkması muhtemel olan kayıt değerleri tahmin edilmeye çalışılır. Bu sebeple bu yöntem, belirli belirsiz yöntemi denmiştir.

İstatistik yönteminde ise geçmiş verilerin kayıtlarından elde edilen Histograma uyan en iyi dağılım fonksiyonu bulunur ve bu dağılım fonksiyonun teorik olarak verileri temsil ettiği kabul edilir. Geçmiş verileri temsil eden bu teorik histogramın kullanılması ile gelecekte ortaya çıkması muhtemel en yüksek değerleri de göz önünde tutan bir yaklaşım elde edilmiş olur.

İhtimal Yöntemi; istatistik yönteminden farklı olarak, geçmiş verilerden elde edilen histogramların alt aralıklara ayrılmasıdır. Bu alt aralıklar için hesap edilen ihtimal değerlerine ait bir matris oluşturulur ve bu matris ile hidrolojik değişkenlerin gelecekteki değerleri tahmin edilir.

Stokastik yöntemler bilgisayarların çıkması ile birlikte hız kazanmış olup, bu yöntemler de bir matematik model ile gelecekte oluşması muhtemel hidrolojik verilerin tahmin edilmesi yöntemidir. Stokastik yöntemlerden; Markov modeli, ARIMA (AutoRegressveIntegratedMovingAverage), Fraksiyonel Gauss, Hareketli Ortalamalar, Beyaz Markov modeli gibi modelleri sayabiliriz (Şen,2003).

Yukarıda bahsedilen klasik yöntemler dışında ise bu konu ile ilgili problemlerin çözümünde karakutu modelleri olarak bilinen yapay zeka uygulamaları geliştirilmiştir. Bunlardan başlıcaları Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağı (YAS) Yöntemidir.

2.3.Eksik Verilerinin Tamamlanması Metotları

Hidrolojik çalışmalarda kayıtlar ne kadar uzun süreli ve eksiksiz tutulursa elde edilecek sonuçlarda o kadar güvenilir olurlar. Ancak eksik kayıt tutmuş veya kısa süreli kayıtları bulunan ölçüm istasyonları bulunabilir. Kayıt eksiklerinin bulunduğu yerlerde civar istasyonların yapmış olduğu ölçümlerden yararlanılarak eksik verilerin tamamlanması mümkün olmaktadır. Bunun için pratikte uygulanan Metotlardan başlıcaları şunlardır.

2.3.1.Aritmetik Ortalama Yöntemi:

Birbirlerine yakın istasyonlarda yağış değerleri arasında %10 dan daha az fark olması durumunda komşu istasyonlarda bu eksik dönemlere denk gelen verilerin aritmetik ortalaması eksik veri değeri olarak kabul edilir. Bu yöntemde en az üç istasyonun verileri olması halinde sağlıklı sonuçlar elde edilebilir.

2.3.2.Oran Yöntemi:

Eksiklik bulunan istasyon ve buna komşu istasyonlardaki ağırlık ortalamaları arasında aritmetik ilişki kurularak eksik verileri bulunmuş olur. Bunun için en az üç istasyonun verilerine ihtiyaç vardır. A,B,C gibi üç istasyondaki uzun zaman ortalamaları da \bar{Y}_X , \bar{Y}_A , \bar{Y}_B ve \bar{Y}_C ; A,B ve C istasyonlarında ki bir anda ölçülen yağışlarda Y_A , Y_B ve Y_C ise istasyonlarda ki ağırlıklı yağışlar $(\bar{Y}_X / \bar{Y}) * Y_A$, $(\bar{Y}_X / \bar{Y}) * Y_B$ ve $(\bar{Y}_X / \bar{Y}) * Y_C$ şeklinde olacağından eksik Y_x yağışı bunların aritmetik ortalaması olarak hesap edilir.

$$Y_X = \frac{1}{3} \left(\frac{\bar{Y}_X}{\bar{Y}_A} Y_A + \frac{\bar{Y}_X}{\bar{Y}_B} Y_B + \frac{\bar{Y}_X}{\bar{Y}_C} Y_C \right)$$

2.3.3. Uzaklık Kareleri Ters Yöntemi:

Yukarıda ki iki yöntemde istasyonların birbirlerine olan uzaklıkları hesaba katılmamıştır. Uzaklıkların işin içine katılması halinde ise eksik verileri olan istasyonda koordinat sisteminin orta noktası olacak şekilde kabul edilir ve 4

kuadratin her birinde başlangıca en yakın bir istasyon tespit edilir. Bu istasyonların eksik verileri olan istasyona uzaklıkları U_I , U_{II} , U_{III} ve U_{IV} olursa eksik kayıta karşı gelen yağış değerleri de Y_I , Y_{II} , Y_{III} ve Y_{IV} esas alınırsa Y_x değeri aşağıda ki bulunur.

$$Y_X = \frac{\frac{1}{u_I^2} Y_1 + \frac{1}{u_{II}^2} Y_2 + \frac{1}{u_{III}^2} Y_7 + \frac{1}{u_{IV}^2} Y_6}{\frac{1}{u_I^2} + \frac{1}{u_{II}^2} + \frac{1}{u_{III}^2} + \frac{1}{u_{IV}^2}}$$

2.3.4. Korelasyon ve Regresyon Yöntemi:

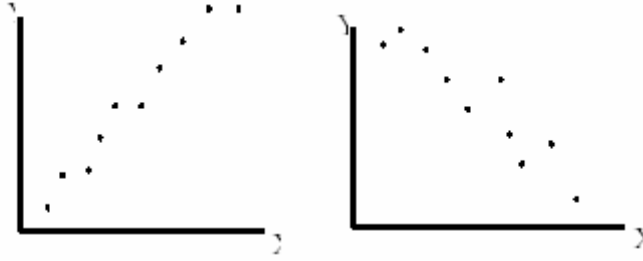
İki ya da daha çok değişken arasında ilişki olup olmadığını, ilişki varsa yönünü ve gücünü inceleyen “korelasyon analizi” ile değişkenlerden birisi belirli bir birim değiştiğinde diğerinin nasıl bir değişim gösterdiğini inceleyen “regresyon analizi” çok kullanılan istatistiksel yöntemlerdendir. Bir değişkenin değeri değişirken, bir diğer değişkenin de değeri değişiyorsa, bu ikisi arasında bir ilişki olduğu söylenebilir. Korelasyon iki değişken arasındaki bu ilişkiyi ölçmede kullanılır. Bir değişken yüksek değerler alıyor iken ve diğer değişken de yüksek değerler alıyorsa, iki değişken arasında pozitif korelasyon vardır. Ancak bir değişken yüksek değerler alıyor iken ve diğeri düşük değerler alıyorsa, iki değişken arasında negatif korelasyon vardır. Korelasyon katsayısı genellikle r ile temsil edilir ve $r = +1$ kusursuz pozitif korelasyon, $r = -1$ kusursuz negatif korelasyon anlamını taşır.

Regresyon analizi bağımlı değişken ile bir veya daha çok bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılan bir analiz yöntemidir. Regresyon analizi, bilinen verilerden, bilinmeyen verilerin elde edilmesine yarar. Regresyon, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi ve doğrusal eğri kavramını kullanarak, bir tahmin eşitliği geliştirir. Değişkenler arasındaki ilişki belirlendikten sonra, bağımsız değişkenlerin skoru bilindiğinde bağımlı değişkenin skoru tahmin edilebilir. Bir tek bağımsız değişkenin kullanıldığı regresyon tek değişkenli regresyon analizi, birden fazla bağımsız değişkenin kullanıldığı regresyon analizi de çok değişkenli regresyon analizi olarak adlandırılır.

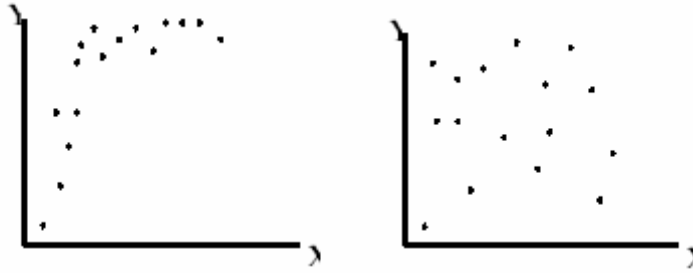
Bağımlı Değişken (y): Bağımlı değişken, regresyon modelinde açıklanan ya da tahmin edilen değişkendir. Bu değişkenin bağımsız değişken ile ilişkili olduğu varsayılır.

Bağımsız Değişken (x): Bağımsız değişken, regresyon modelinde açıklayıcı değişken olup; bağımlı değişkenin değerini tahmin etmek için kullanılır.

Birbirleri arasında ilişki olabilecek iki gözlem istasyonundan elde edilmiş akım veya yağış verilerini koordinat takımında noktasal olarak işaretlenmesi ile Şekil 2.1. de ki gibi saçılma diyagramı elde edilir. Bu noktasal saçılma diyagramında en küçük kareler yöntemi ile bir doğru geçirilmesi halinde her iki istasyona ait veriler arasında bir bağlantı olduğu görülür. Bu bağlantı aracılığı ile kayıtları eksik olan istasyonun eksik verilerinin hesaplanması kolaylaşır.



(+) yönlü Doğrusal ilişki (-) yönlü Doğrusal ilişki



Doğrusal Olmayan ilişki

ilişki Yok

Şekil 2.1 Regresyon Dağılımları

Bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi açıklayan tek değişkenli regresyon modeli aşağıdaki gibidir:

$$Y = a + bx$$

Burada;

y = Bağımlı değişkenin değeri

a = Regresyon doğrusunun kesişim değeri (Sabit değer)

b = Regresyon doğrusunun eğimi

x = Bağımsız değişkenin değerini göstermektedir.

Bu denklemlerde, hazırlanan modelin gerçeğe uygunluğunu yansıtan gösterge ise, tanım aralığı 0-1 arasında olan determinasyon katsayısı (R^2) olarak adlandırılan ölçüttür. Bu katsayı bağımlı değişkenin gözlenen değeri ile modelde tahminlenen değeri arasındaki korelasyon katsayısının karesidir. Değer, bağımlı değişkendeki oynamaların yüzde kaçının bağımsız değişkendeki farklılaşmalardan kaynaklandığını yansıtmaktadır. Determinasyon katsayısı değeri (R^2) 0 dan uzaklaşarak 1'e yaklaştıkça daha çok kabul edilebilir doğruya yaklaştığı öngörülür

2.3.5. Çift Yığışım Yöntemi:

Bu yöntemde bir istasyona ait verilerden şüphe edilmesi halinde aynı havzada bulunan başka bir istasyonun verileri ile karşılaştırma yapmaktır. Her ne kadar korelasyon yöntemine benzer bir yol izlense de bu metot da şüpheli verileri olduğu düşünülen istasyon ile aynı havzada bulunan diğer istasyona ait günlük, aylık veya yıllık yağış serileri kullanılır. Son ölçüm yapılan dönemden ilk ölçüm yapılan döneme kadar tüm veriler alt alta yazılır. İlk kayıt en sona kalmış olur. Şüpheli istasyon ardışık toplamları ile kayıtları doğru olan komşu istasyonun kayıtlarının ardışık toplamları eşitlenir. Koordinat takımında bu veriler işaretlenir ve bulunan saçılım diyagramından geçirilen bir doğrunun hangi noktadan itibaren kırıldığı tespit edilir. Bu kırıklığın oluşturduğu sapma açısına elde edilen katsayı ile şüpheli istasyona ait kayıtlar yeniden düzenlenir. (Z.Şen, 2002; Bayazıt, 2001; Gültekin, 2010).

3. YAPAY SİNİR AĞLARI (YSA)

3.1. Giriş

Yapay zekâ uygulamaları, Uzman Sistemler (US), Bulanık Mantık (BM), Genetik Algoritma (GA) ve Yapay Sinir Ağları (YSA) gibi alt dallara ayrılmaktadır. Bu dallar içerisinde olan Yapay Sinir Ağlarının çıkış noktası insanın beyin yapısının, algılama, düşünme, analiz yapma, karar verme ve sonuç çıkarma gibi fonksiyonlarının bilgisayar ortamında yaptırılmasıdır. İnsanın düşünme yapısını anlamak ve bunun benzerini ortaya çıkaracak bilgisayar işlemlerini geliştirmeye çalışmak olarak tanımlanan yapay zekâ, aslında programlanmış bilgisayarlara düşünme yeteneği sağlama girişimidir. Yapay Sinir Ağları (YSA), geleneksel bir bilgisayar programlama biçimi olmayıp, basit biyolojik bir sinir sistemi gibi öğrenme, ezberleme ve bilgiler arasında ilişkiler kurabilme yeteneğine sahiptirler.

3.2. YSA Gelişim Süreci

İlk yapay sinir ağ modelini bir sinir hekimi olan Warren McCulloch ile bir matematikçi olan Walter Pitts (1943) tarafından geliştirilmiştir. Bu modeller nöronların çalışma şekilleri dikkate alınarak oluşturulan ağlar, sabit eşiklere sahip ikili aletler olarak görülen basit nöronları baz almıştır. Modellerin sonuçları basit mantıksal fonksiyonlardır. Daha sonra Hebb (1949), “Organization of Behavior” adlı bir kitabı ile Hebb kuralını ortaya koymuştur. Farley ve Clark (1954), McGill üniversitesindeki nöro bilimcilerle ortak bir çalışma yürüterek bilgisayar simülasyonu kullanmışlardır. Frank Rosenblatt (1957), tarafından Perceptron diye bilinen tek katmanlı ilk YSA modelini ortaya çıkartmıştır. Bernard Widrow ve Marcian Hoff (1959), Stanford Üniversitesinde yaptıkları çalışmada Adaline ve Madaline diye bilinen basit ağ modellerini geliştirmişlerdir. Minsky ve Papert (1969)

tek tabakalı Perceptron'un yetersizliğini görmüş ve iki katmanlı ileri beslemeli ağların kullanılabileceğini ileri sürmüş ve tek katmanlı ağlardaki sınırlamayı ortadan kaldırdığını göstermişlerdir.

Bu erken başarılar insanların sinir ağları potansiyelini abartması ve de bazı yazarların bilgisayarların insanoğluna hükmedeceğine dair abartılı kitaplar yazması sonucu kamuoyunu etkileyerek yapay sinir ağı araştırmalarının yavaşlamasına sebep olmuştur. Fakat 1980'li yıllarda çalışmalar tekrar başlayarak, yapay sinir ağları her alanda kullanılarak başarılı sonuçlar alınmaya başlanmıştır.

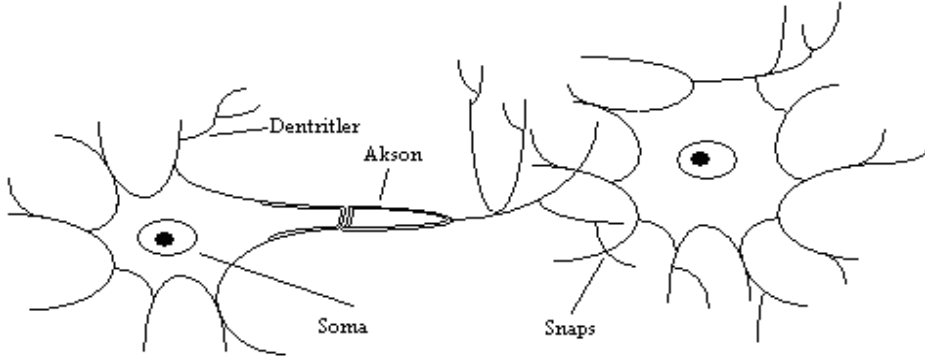
John Hopfield (1982), ağların önemli sınıflarının matematik temellerini üretmiştir. Kohonen (1984), selforganizingmaps (SOM) modelini geliştirmiştir. Bu YSA modeli, nümerikaerodinamik akış hesaplamaları için çoğu algoritmik yöntemden daha etkili olmuştur. Amerikan Ulusal Fizik Akedemisi (1985), yapay sinir ağları ile ilgili gelişmeleri izlemiş ve desteklemiştir. Rumelhart ve McClelland (1986), karmaşık ve çok katmanlı ağlar için geriye yayılmalı öğrenme algoritması modelini ortaya koymuşlardır. Grossberg (1986), Uyarlanabilir Rezonans Teorisi (Adaptive Resonance Theory, ART) adında bir YSA yapısını geliştirmiş olup, Carpenter (1995) ile birlikte yankı algoritmaları araştırmalarının temelini oluşturmuşlardır.

Sonuç olarak bu tarihsel süreç içerisinde, bilgisayar ortamında, beynin yaptığı işlemleri yapmaya çalışan, karar verebilen, sonuç çıkarabilen, yetersiz veri durumunda var olan mevcut verilerden yola çıkarak sonuca ulaşabilen, sürekli yeni veri girişini kabul eden, öğrenen, hatırlayan bir algoritma geliştirilmeye çalışılmıştır.

3.3. YSA'na Kavramsal Bir Bakış:

Yapay sinir ağlarının oluşturulmasında biyolojik sinir ağlarının yapısından esinlenilmiştir. Bu sebeple sinir sisteminin en basit yapısı olan bir nöronun analizi büyük bir önem taşır. Nöron, sinir ağlarının en temel elemanlarından birisi olup sinir sistemi içerisindeki fonksiyon ve görevlerine göre değişik şekil ve büyüklükte olabilir. Bütün nöronların ortak bazı özellikleri bulunmaktadır (Şekil 3.1). Tüm doğal sinirlerin 4 temel bileşeni vardır. Bunlar Dendritler, Soma, Akson ve Sinaps'turlar. Genel olarak biyolojik sinir diğer kaynaklardan girişleri alır, Soma girişleri doğrusal

olmayan bir şekilde işler ve Akson işlenmiş girişleri Dentritler aracılığıyla çıkışa aktarır. Dentritler aldıkları sinyalleri Sinaps'lara gönderir ve Snapslar aracılığı ile sinyaller diğer sinirlere iletilir. Bir Sinaps'tan diğer Snaps'a işaretlerin taşınması karmaşık kimyasal bir süreçtir. Her Aksonun üzerinden geçen işaretleri değerlendirebilecek yetenekte olduğu kabul edilir. Aksonun bu özelliği bir işaretin bir sinir için ne kadar önemli olduğunu gösterir.



Şekil 3.1. Biyolojik Nöron/Sinir Hücresinin Şematik Yapısı

Yukarıdaki şekil3.1. de görülen biyolojik sinir hücresi sinapslar, soma, akson ve dentritlerden oluşmaktadır.

Yapay Sinir Ağlarındaki işlem elemanları ile tamamen basit bir sinir sinir yapısını temsil eder. Yapay sinir ağlarındaki işlem elemanları düğümler olarak adlandırılır ve bir yapay sinir ağı birbirleriyle bağlantılı çok sayıda düğümlerden oluşur. Yapay sinir ağlarında ki işleyiş insan beyni gibi öğrenme hatırlama ve genelleme yapma yeteneğine sahiptir. İnsan beynindeki öğrenme sisteminde öncelikle yeni aksonlar üretilir, üretilen bu aksonlar uyarılır ve mevcut aksonların güçleri değiştirilir. Çünkü aksonlar üzerlerinden geçen işaretleri değerlendirme özelliklerine sahiptirler.

Yapay Sinir Ağlarının temel birimi işlem elemanları ya da düğüm noktaları olarak adlandırılan yapay sinirdir. Yapay sinir biyolojik sinire göre daha basit olmasına rağmen biyolojik sinirlerin 5 temel işlevi olan girişler, ağırlıklar, toplama işlevi ve etkinlik işlevlerini taklit ederek sonuçlara ulaşırlar.

Yapay Sinir ile Biyolojik Sinir arasında benzerlik tablo 3.1. de gösterilmiştir.

Biyolojik Sinir Ağı	Yapay Sinir Ağı
Sinir Sistemi	Sinirsel Hesaplama Sistemi
Sinir	Düğüm (Sinir, İşlem Elemanı)
Snaps	Sinirler arası bağlantı ağırlıkları
Dentrit	Toplama İşlevi
Hücre Gövdesi	Etkinlik İşlevi
Akson	Sinir Çıkışı

Tablo3.1.Yapay Sinir ile Biyolojik Sinir Arasında Benzerlik

Yapay sinir ağlarının birbirine hiyerarşik olarak bağlı ve paralellolarak çalışabilen hücrelerden oluşur. Yapay sinir ağları, gerçek beyin fonksiyonlarının ürünü olan örnekleri kullanarak olayları öğrenebilen, çevreden gelen olaylara karşı nasıl tepkiler üreteceğini belirleyen bilgisayar sistemleridir. İnsan beyninin işlevine benzer şekilde,

- Öğrenme
- İlişkilendirme
- Sınıflandırma
- Genelleme
- Özellik belirleme
- Optimizasyon

gibi konular da uygulanmaktadır.

Yapay Sinir Ağlarının genel özelliklerini ve avantajlarını şöyle sıralayabiliriz;

- Yapay sinir ağları olayları öğrenerek benzer olaylar karşısında benzer kararlar verir.
- Bilinen klasik programlama yöntemlerinden farklı bir bilgi işleme metodu vardır.
- Veri işleme sistemi bir ağ üzerinde kuruludur.
- Yapay sinir ağları örnekleri kullanırlar. Adaptif öğrenme yetenekleri vardır.

- Yapay sinir ağlarını eğitmek için eğitim seti ve ağın performansını ölçmek için test setleri kurulur.
- Eski örneklerden genelleme yaparak görülmemiş örnekler hakkında bilgi üretilebilirler.
- Algılamaya yönelik olaylarda kullanılabilirler.
- Veriler arasında ilişkilendirme ve sınıflandırma yapabilirler.
- Eksik verileri tamamlayabilir.
- Sürekli yeni veri girişi alması sebebiyle yeni durumlara adapte olma yetenekleri vardır.
- Geleneksel sistemlerden farklı olarak eksik bilgi ile çalışabilmektedirler.
- Eksik bilgi ile çalışabildiği için hata toleransına da sahiptirler.
- Belirsiz, tam olmayan bilgileri işleyebilirler.
- Eksik bilgi ve hataya karşı toleranslı olmaları sebebiyle ağlar dereceli bir bozulma gösterir, ani bozulmalar göstermezler.
- Bilgiler bir ağa dağıtılmış şekilde işlendiğinden dağıtık belleğe sahiptirler.
- Sadece nümerik bilgiler ile çalışabilmektedirler.
- Bu özelliklerin yanı sıra geliştirilmiş her bir YSA modelinin kendine has özellikleride bulunabilir.

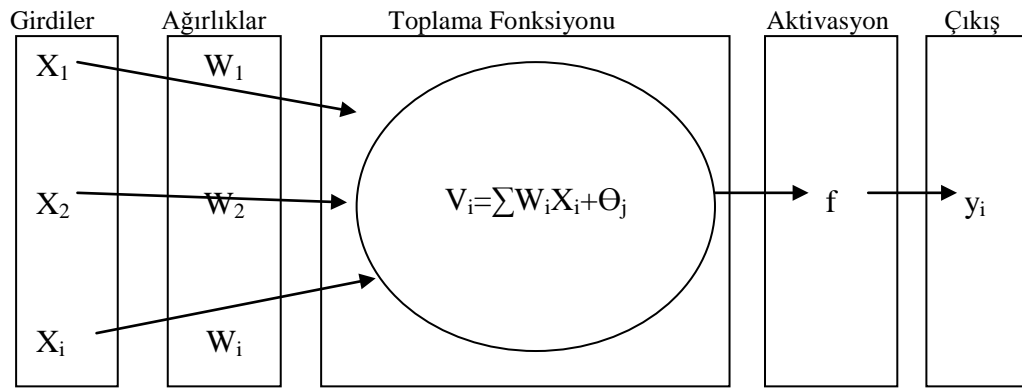
Yapay Sinir Ağlarının dezavantajlarını şöyle sıralayabiliriz;

- Yapay sinir ağlarının nasıl oluşturulması gerektiğine dair genel bir kural yoktur. Öğrenme katsayısı, katman sayısı ve her katmanda olması gereken hücre sayısı gibi şeylerin belirlenmesinde bir kural yoktur.
- Yapay sinir ağları paralel çalışan işlemcilerin varlığına bağlı olup bu işlemleri seri makineler ile yapmak zaman kaybına sebep olmaktadır.
- Uygun ağ yapısının belirlenmesi deneme yanılma yolu ile olduğundan her YSA metodu ile doğru sonuca ulaşmak mümkün olmayabilir.
- Sadece nümerik bilgiler ile çalışabildiğinden her probleme adapte edilemez.
- Ağın eğitiminin ne zaman bitirileceğine dair genel bir kural olmadığı için sadece iyi çözümler üreten bir ağ oluşturulabiliyor. Optimum çözüm üretme yeteneğine henüz sahip değildirlir.
- Bir probleme çözüm üretildiği zaman bunu nasıl ürettiğine dair ara işlemler net olarak bilinmez. Bu ise sonuca tam güveni vermez.

Sonuç olarak Yapay Sinir Ağları insan gibi düşünen bilgisayar programları geliştirmenin ve yapay bir zeka elde etmenin ilk adımlarıdır. İnsan gibi düşünen insan gibi hareket edip tepki verebilen bir sistemin geliştirilmesine yönelik yapay zeka çalışmalarıdır.

3.4. Yapay Sinir Hücresini Oluşturan Elemanlar

Yapay Sinir Ağlarını oluşturan Sinir Hücrelerinde girdiler, ağırlıklar, toplam fonksiyonu, aktivasyon fonksiyonu ve çıktı olmak üzere 5 ana kısım vardır.



- **Girdiler:** Girişler (x_1, x_2, \dots, x_i) kendinden önceki sinirlerden veya dış dünyadan sinir ağına gelebilirler. Bunlar ağın öğrenmesi istenen örnekler tarafından belirlenir.
- **Ağırlıklar:** (w_1, w_2, \dots, w_i) Ağırlıklar bir yapay sinir tarafından alınan girişlerin sinir üzerindeki etkisini belirleyen uygun katsayıdır.
- **Toplama Fonksiyonu:** Toplama işlevi olan V_i sinirde her bir ağırlığın ait olduğu girişlerle çarpımın toplamına eşik değeri Θ_j değeri ile toplayarak aktivasyon fonksiyonuna gönderir. Bunun için değişik fonksiyonlar kullanılır minimum, maksimum, çoğunluk gibi algoritmaları gibi.
- **Aktivasyon Fonksiyonu:** Bu fonksiyon, etkinlik işlevi olarak da adlandırılır. Bir aktivasyon fonksiyonun kullanım amacı hücreye gelen net girdiyi işleyerek hücrenin bu girdiye karşılık üreteceği çıktıyı belirler. Toplama

fonksiyonunda olduğu gibi aktivasyon fonksiyonu olarak da çıktıyı hesaplamak için de değişik formüller kullanılır. Aktivasyon fonksiyonu olarak kullanılan diğer fonksiyonlarda aşağıda sıralanmıştır. Transfer veya işaret fonksiyonları olarak da adlandırılan eşik (aktivasyon) fonksiyonları, muhtemel sonsuz giriş kümesine sahip işlem elemanlarından önceden belirlenmiş sınırlar içinde çıkışlar üretirler. Beş tane yaygın olarak kullanılan eşik fonksiyonu vardır. Bunlar lineer, rampa, basamak (step), sigmoid ve (Hiperbolik Tanjant) $\tanh(x)$ fonksiyonlarıdır. Şekil 3.2'de bu fonksiyonlar gösterilmiştir. Şekil 3.2.a'da gösterilen lineer fonksiyonun denklemi aşağıdaki gibidir.

$$f(x) = a \cdot x$$

a işlem elemanının x aktivitesini ayarlayan reel değerli bir sabittir. Lineer fonksiyon (-t, +t) sınırları arasında kısıtlandığında Şekil 3.2.b'deki rampa eşik fonksiyonu olur ve denklemi;

$$f(x) = \begin{cases} +\tau & : \text{Eğer } x \geq \tau \text{ ise} \\ x & : \text{Eğer } |x| < \tau \text{ ise (yani } -\tau < x < \tau) \\ -\tau & : \text{Eğer } x \leq -\tau \text{ ise} \end{cases}$$

Şeklini alır. +t /-t işlem elemanının maksimumu (minimumu) çoğu zaman doyma seviyesi olarak adlandırılan çıkış değeridir. Eğer eşik fonksiyonu bir giriş işaretine bağlı ise yaydığı +t giriş toplamı pozitif, bağlı değilse eşik basamak fonksiyonu |d| olarak adlandırılır. Şekil 3.2.c, basamak eşik fonksiyonunu gösterir ve denklemi;

$$f(x) = \begin{cases} +\tau & : \text{Eğer } x > 0 \text{ ise} \\ -\delta & : \text{Diğer durumlar} \end{cases}$$

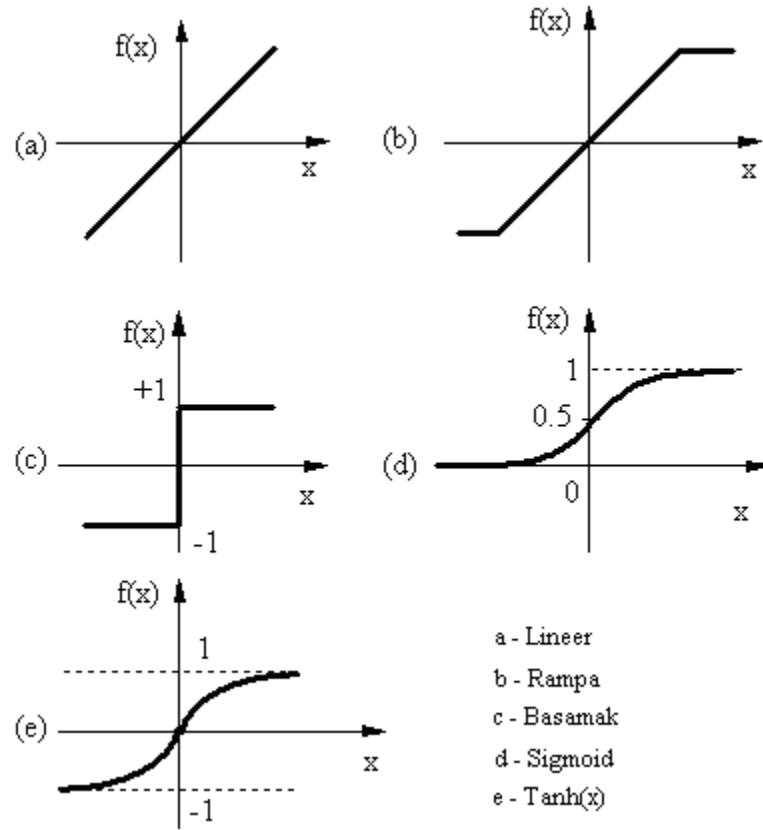
şeklindedir. Diğer bir eşik fonksiyonu ise sigmoid fonksiyonu olup en sık kullanılan eşik fonksiyonu olarak bilinir. Şekil 3.2.d'de gösterilen yatık S biçimindeki sigmoid fonksiyonu; seviyeli, doğrusal olmayan (non-linear) çıkış veren, sınırlı, monoton artan bir fonksiyondur ve denklemi;

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

biçimindedir. Son olarak Şekil 3.2.e’de ise $\tanh(x)$ fonksiyonu görülmektedir ve denklemi;

$$\tanh(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{e^x + e^{-x}} = \frac{e^{2x} - 1}{e^{2x} + 1}$$

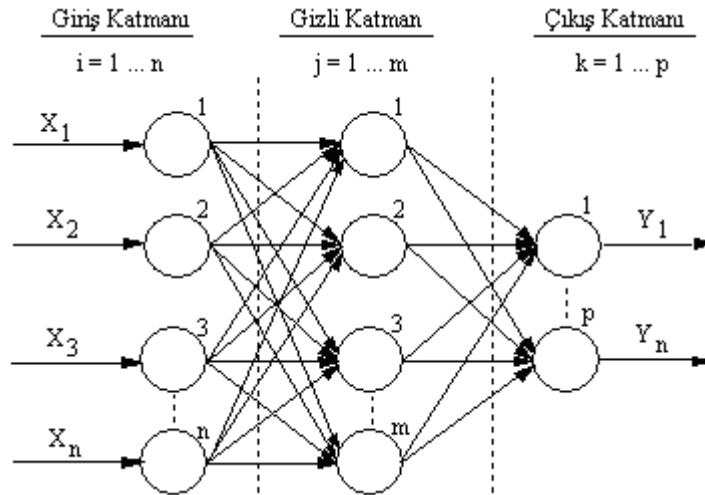
şeklindedir. Her işlem elemanı kendisine gelen bir yerel veriye göre, kendisini ayarlayarak bütün YSA nın bilgi bölgesini öğrenmesini sağlar. Yukarıdaki transfer fonksiyonlarını kullanabilmek için, giriş verilerinin gerçek değerlerinin “0” ile “1” arasındaki bir reel sayıya dönüştürülmesi (normalizasyon) gerekir.



- **Hücrenin Çıktısı:** Her bir sinir hücresinde bir çıkış işaretine izin verilir ve bu işaret dış dünyaya, diğer sinir hücrelerine veya kendi sinir hücresine tekrar giriş olarak gönderilebilir.

3.5. Yapay Sinir Ağının (YSA) Yapısı

YSA temel olarak, Şekil 3.3'de görüldüğü gibi, basit yapıda ve yönlü bir şebeke/ağ biçimindedir. YSA yapısı genel olarak Giriş Katmanı, Ara Katmanlar ve Çıktı Katmanlarından oluşur. Giriş katmanındaki işlem elemanları dış dünyadan alınan bilgileri ara katmanlara transfer eder. Giriş katmanından gelen bilgiler ara katmanlarda işlenerek çıktı katmanına gönderilir. Ara katmanlardan gelen bilgiler çıktı katmanında tekrar işlenerek, ağın giriş katmanına sunulan veri seti için gereken sonucu verir.



Şekil 3.3: Üç katmanlı basit bir YSA örneği

Giriş katmanından çıkış katmanına doğru, gizli katmanlar üzerinden tek yönlü bir iletişim söz konusudur. Katmanlar arasında kullanılan değişik türde bağlantılar vardır. Bunlar, Tam ve Kısmi Bağlantılı, İleri Besleme, Çift Yönlü, Hiyerarşik ve Rezonans olabilir. Daha karışık yapılarda, katmanların içindeki sinirler de kendi aralarında haberleşebilirler. Bu haberleşme metotları Tekrarlamalı, Merkezde veya Çevre dışı olabilir.

3.6. Yapay Sinir Ağlarının Oluşturulması

Yapay Sinir Ağ mimarileri içinde bulunan sinirler arasındaki bağlantıların akış yönlerine göre birbirlerinden ayrılmaktadır. Buna göre İleri Beslemeli (Feedforward) ve Geri Beslemeli (Feedback) Ağlar olmak üzere iki temel ağ mimari vardır. Ağ içerisindeki düğümler katmanlar halinde yerleştirilir. İleri beslemeli ağ tipinde ilk katmandan girişe verilen bilgi ileriye doğru yayılır ve her katmandaki düğümlere, sadece önceki katmandaki düğümlerden bağlantı yapılır. Geri beslemeli veya tekrarlanan ağlarda en azından bir düğümün geriye yayıldığı bir dönüş bağlantısı vardır.

Sinir ağlarında istenen sonucun elde edilmesi için uygun değerli ağırlıklar ve doğru bağlantılar seçilmelidir. Öğrenme yapay sinir ağının ayrılmaz bir parçasıdır. Öğrenme; giriş ve çıkış değerlerine bağlı olarak ağın bağlantı ağırlıklarını değiştiren veya ayarlayan öğrenme kuralları ile gerçekleştirilir. Ağların eğitimi için kullanılan öğrenme kuralları genellikle Danışmanlı Öğrenme (Supervised Learning), Danışmansız Öğrenme (Unsupervised Learning) ve Pekiştirerek Öğrenme (Reinforcement Learning) olmak üzere üç ana başlık altında toplanabilir. Danışmanlı öğrenme kuralları, arzu edilen sonucun elde edilebilmesi için, hata oranının düşürülmesinde ağırlıkların uyarlanabilir hale getirilmesini gerektirir ve her giriş değeri için istenen çıkış değeri sisteme tanıtılıp yapay sinir ağının giriş-çıkış ilişkisini gerçekleştirene kadar aşama aşama ayarlar. Danışmansız öğrenmede ise bir danışman, sinir ağına girişin hangi veri grubuna ait olduğunu veya ağın nerede iyi sonuç vereceğini söylemez. Ağ veriyi, öğeleri birinin benzeri olan gruplara yol göstermeksizin ayırır. Matematik algoritmaları daha basit olan danışmansız öğrenme, danışmanlı öğrenmeye göre çok daha hızlı sonuç verir. Pekiştirerek öğrenme yönteminde ise ağ sonucu kesin olarak vermeyip, iyi veya kötü olarak değerlendirmesini yapar. Öğrenme yöntemlerine göre ağ yapıları aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

Danışmanlı Öğrenme

- Geri Yayılım Ağı
- Perceptron
- Çok Katmanlı Perceptron
- Daha Yüksek Düzeyli Sinir Ağı
- İşlevsel Bağ Ağı

Danışmansız Öğrenme

- Hopfield Ağı
- Olasılıksal Sinir Ağları
- Uyarlanıır Rezonans Ağı
- Özörgütlemeli Harita Ağı
- Boltzman Makinası
- Hamming Ağı
- Geri Yayma İçine Özörgütlemeli Harita Ağı
- İki Yönlü Çağırışım Belleği
- Yığın Ağı
- Karşı Yayma Ağı
- Öğrenme Vektör Nicelenmesi
- Rekabetci Öğrenme Ağları

Danışmanlı öğrenmede bir öğretmene ihtiyaç vardır. Önemli öğrenme kuralları aşağıda sunulmuştur.

- Hebb kuralı,
- Hopfield kuralı,
- Kohonen öğrenme kuralı,
- Delta kuralı
- Eğimli İniş kuralı

3.7.Geri Yayılım Yapay Sinir Ağı

Geri yayılım ağı, yukarıda bahsedilen ağ tipleri içerisinde 1970'lerin başında geliştirilmiş en popüler, en etkili ve karmaşık, tanımlanamamış problemlere doğrusal olmayan çözümler getirebilen bir ağ çeşididir. Tipik bir geri yayılım ağının, bir girdi katmanı, bir çıktı katmanı ve en az bir gizli ara katmanı vardır. Geri yayılım ağlarında katman sayısı ve her katmandaki düğüm sayısı aşağıdaki kurallara göre dikkatlice seçilmelidir.

- Girdi ile çıktı arasındaki ilişkinin karmaşıklığı artınca, gizli ara katmanlardaki işleme elemanlarının sayısı da artmalıdır.
- Süreç aşamalara ayrılabilir ise ona göre gizli ara katmanlar kullanılmalıdır. Eğer süreç aşamalara ayrılamayıp gerektiğinden fazla gizli ara katman kullanılırsa ağda ezberleme ortaya çıkar ve yanlış sonuçlara varabilir.
- Ağda kullanılan eğitim verisinin miktarı, gizli katmanlarda ki işleme elemanlarının sayısı için bir üst sınır oluşturulmalıdır. Gizli katmanların az miktarda işleme elemanına sahip olmasına dikkat edilmelidir.

Bu kurallara uyularak öğrenme sürecine geçilir. Öğrenme süreci esnasında, ağ boyunca bir ileri tarama yapılır ve her bir düğümün çıktısı katman katman hesaplanır. Geri yayılım ağı modelinde de dikkat edilmesi gereken diğer önemli bir konu da "Bölgesel Enaz" dır. İç harita çıkarma süreçleri tam olarak anlaşılmadığından her zaman kabul edilebilir bir sonuca ulaşmanın garantisi yoktur. Bu durumlarda öğrenme bir bölgesel enaz içerisine sıkışmakta ve en iyi çözümün enazın bulunmasını engellemektedir. Enazın bulunması için hesaplamalara ek bir terim ilave edilmelidir (Elmas,2007; Öztemel, 2012).

3.8. Konu ile İlgili Olarak Yapılan Literatür Çalışmalar

Dawson,Wilby, Harpham ve Chen (2001) yaptıkları çalışmada; Çin'de ki ThreeGorges Barajının membasında bulunanYangtzeNehirinin1991-1993 yılları arasında ki kayıtlı verileri kullanarak akım tahminini yapabilmek için Çok katmanlı Perseptron (MLP) ile Radyal Tabanlı (RBF) Yapay Sinir Ağı metotlarını ve Geleneksel İstatistik Metotları kullanarak yağış akış ilişkisini incelemiştir. YSA metotlarından Çok katmanlı Perseptron (MLP) modelinin her zaman en iyi model

olmadığı bazı veriler kullanılarak RBF ile de oldukça yaklaşık sonuçlara ulaşılabilmesini ve geleneksel metotlardan da çok daha iyi sonuçlar alınabildiğini göstermişlerdir.

Rajurkar, Kothiyari ve Chaube (2002), yaptıkları çalışmada; Lineer MISO (MultipleInput- SingleOutput) Model, Nonlinear MISO Model ve YSA metodu ile Hindistanın Narmada Bölgesinde günlük yağış-akış datalarını kullanarak bu üç model arasında en başarılı YSA modeli ile sonuç alabildiklerini göstermişlerdir. Çalışmalarında 1981 ile 1990 yılları arasında Mason yağmurları döneminde elde edilen meteorolojik çoklu verileri kullanarak günlük yağış-akış ilişkisinde; E^2 değeri Lineer Model için %75,5, Nonlinear Model için %79,2 ve YSA Model için %83,2 sonuçlarını vermiştir. Bu çalışmalarının Yağış Akış ilişkisinde Yapay Sinir Ağlarının çok verili girdiler için daha doğruya yakın değer verdiği sonucuna varmışlardır.

Chiang, Chang L. ve Chang F. (2003) yaptıkları çalışmada; Tayvan'daki Lan Yang Nehrinin akım tahmini için yağış-akış ilişkisinde (YSA) yapay sinir ağı metodunu kullanarak statik ileri besleme ile dinamik geri beslemesinin karşılaştırmasını yapmıştır. Statik ileri beslemeli yapay sinir ağı metodunda Geri yayılım algoritması ve Konjuge Gradyan algoritması (conjugategradient (CG) method) kullanılmıştır. Dinamik Geri Beslemeli Yapay Sinir Ağı metodunda ise RTRL (realtime recurrent learning) algoritması kullanılmıştır. Statik ileri besleme modelinde gerçeğe yakın sonuçlar elde edilebilmesi için çok miktarda veri test edilmesi gerektiğini göstermiştir. Yeteri miktarda veri girdisi yoksa ve pik debileri tahmin için bir model isteniyorsa Dinamik Yapay Sinir Ağı Modeli Statik modele göre daha iyi sonuç verdiği göstermiştir.

Alp ve Cıgızoğlu (2004) yaptıkları çalışmada; Yapay Sinir Ağlarından İleri Beslemeli Geriye Yayınım Metodu (İBGY) ile Genelleştirilmiş Regresyon Sinir Ağı (GRSA) metotlarını kullanarak Amerika'da ki Juniata Nehrine ait günlük akım değerleri ve 3 meteoroloji istasyonundan elde edilen yağış verilerini kullanarak iki tip çalışma yapmışlardır. İlk çalışmalarında geçmiş nehir akımlarına ait verileri kullanarak bir sonraki akımın tahminine çalışmışlardır. İkinci olarak ta yağış ve geçmiş akım verilerini kullanarak akım tahmini yapmışlardır. İleri Beslemeli Geriye Yayınım Metodu (İBGY) ile Genelleştirilmiş Regresyon Sinir Ağı (GRSA) metotlarını kullanarak akımdan akım kestirimi ve yağış-akış modellemesi

yapmışlardır. En iyi sonuçları Genelleştirilmiş Regresyon Sinir Ağı (GRSA) ve klasik ARMA modeli yerine İleri Beslemeli Geriye Yayınım Metodu (İBGY) vermiştir.

Neto, Coelho, Mello, Meza ve Velloso (2004) yaptıkları çalışmada Sobradinho Hidroelektrik Santralini besleyen Sao Francisco nehrine ait 1931 ile 1996 yıllarına ait verilerden 60 yıllık verileri YSA metodunu kullanarak son 5 yılın verilerini elde etmeye çalışmışlar ve %0,2 den daha düşük bir hata payı ile doğruya yakın sonuçlar elde ederken, statik yöntemlerden Box & Jenkins metodu ile elde edilen sonuçların %10 daha büyük sapma verdiği görülmüştür.

Wu, Asce, Han, Annambhotla ve Bryant (2005) yaptıkları çalışmada; Yapay Sinir Ağları ile WRP (watershedrunoffprediction) Havza akış tahmini ve SFF (streamflowforecast) nehir akış tahmini olmak üzere iki metod kullanarak yağış – akış arasında ki ilişkiden oluşabilecek sel için erken uyarı sistemi geliştirmeyi araştırmışlardır. Kentsel alanlarda hem bazal akış hemde sel akışı tahmininde, nehir akışında da meteorolojik olayların etkisinin tahmininde yapay sinir ağlarının yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.

Kalteh, Hjorth ve Berdtsson (2007) yaptıkları araştırmada yağış akış ilişkilerinde çokça kullanılan, YAS metotlarından İleri Beslemeli Model (The feed forward multi layer perceptron) (MLP) ile Öz Düzenleyici Haritalar metodunu (Self Organizing Map) (SOM) karşılaştırarak, SOM metodunun MLP metoduna bir alternatif olacağını vurgulamışlardır.

Şahin (2007) yaptıkları çalışmada; Doğu Karadeniz havzasında bulunan Solaklı vadisine ait alanda oluşan yağış-akış ilişkisini incelemişleridir. 1979-1993 yıllarına ait 173 aylık yağış, nem, sıcaklık ve akım değerlerini kullanarak 1993-1997 yıllarına ait verileri elde etmeye çalışmışlardır. Bunun için 3 tane YSA modeli oluşturmuşlardır. İleri beslemeli geriye yayınlı yapay sinir ağı modeli (İBGYSA), radyal tabanlı fonksiyonlara dayalı yapay sinir ağı (RTYSA) ve Genelleştirilmiş regresyon sinir ağı (GRYSA) ve klasik yöntemlerden olan Çok Değişkenli Regresyon (ÇDR) metodu ile yağış, sıcaklık ve geçmiş akım değerleri kullanılarak akım tahminleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar regresyon analizi sonuçları ile karşılaştırılmıştır ve en iyi sonucu İBGSYA modeli elde etmiştir.

Yüksel, Sandalcı ve Öncül (2008) yaptıkları çalışmada; Aşağı Sakarya Havzasında bulunan akarsuların akım debilerinin Yapay Sinir Ağları (YSA) yöntemi ile tahmin edilerek Hidroelektrik enerji potansiyelinin tespit etmişlerdir. Havzaya düşen yağışlardan akımların tahmin edilmesi için YSA metodu kullanılmıştır. Tahmin edilen debilerin aynı akarsu üzerinde önceden yapılan ölçümlerle karşılaştırıldığında birbirlerine çok yakın yani gerçeğe yakın sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Buradan yola çıkarak o akarsu üzerinde üretilecek enerji potansiyelini rahatlıkla hesaplanabilir olduğunu ortaya koymuşlardır. İleri beslemeli geriye yayımlı yapay sinir ağı modeli (İBGYSA) ile elde edilen debilerin aynı akarsu için daha önceden yapılmış olan ölçümlerle karşılaştırıldığında birbirlerine çok yakın değerlerde oldukları görülmüştür. Akım tahmini yapılan 4 dere için elde edilen korelasyon katsayıları $R^2 = 0,9166$ ila $0,9986$ arasında değerler olarak elde edilmiştir.. Ülkemizde bulunan 26 ana havzanın tamamında bu çalışmanın yapılarak ülkemizin Hidroelektrik enerji potansiyelini tespit edilebileceğini göstermişleridir.

EmanAbdelGhaffar Hassan (2008) yaptığı çalışmada; Mısırın Kuzey Nil Deltasında bulunan ve en büyük göllerden biri olan El Manzala Gölünde 1984 den 2005 yılına kadar ki su seviyesi, drenaj miktarı, kirlilik ve nehri besleyen akım miktarlarını kullanarak üç katmanlı ileri beslemeli yapay sinir ağı modeli ile . Göl suyundaki tuzluluk miktarını % 98 doğruluk oranı ile tahmin etmişlerdir. Göl alanına giren debilerden yararlanılarak Göl alanından drenaj edilen akış miktarı tahminleri yapılmış buradan yola çıkarak akış ve tuzluluk arasında ki bağlantı ile oluşabilecek göl kirliliği tespiti yapılmaya çalışılmıştır..

Cıgızoğlu, Kahya ve Partal (2008) çalışmalarında; Türkiye de bulunan 3 adet meteoroloji istasyonunun 1987-2002 yılları arasında ki günlük verilerin ayırık dalgacık dönüşümü kullanılarak periyodik bileşenlere ayırmış ve Yapay Sinir Ağları metotları kullanılarak günlük yağış tahmini yapmışlardır. Lineer olmayan sistemlerin davranışlarında kullanılabilen ve bir kara kutu modeli olarak bilinen yapay sinir ağlarından İleri beslemeli geriye yayımlı (İBGYSA) ve Radyal Tabanlı (RTYSA) kullanılmıştır. Bu metotlarla elde edilen sonuçları çoklu lineer regrasyon yönteminin sonuçları ile mukayese edilmiştir. YSA yöntemlerinden İBGYSA nın RTYSA ya göre daha iyi performans gösterdiği ayrıca Çoklu Lineer Regrasyon Yöntemine göre de daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Türktemiz (2008); Baraj rezervuarına giren akımların YSA ile tahmin edilmesini Yüksek Lisans Tezi çalışması olarak yapmıştır. Bu çalışmada 1694-1974 yılları arasındaki Antalya havzasında olan ve Manavgat Çayı üzerine bulunan 3 adet Akım Gözlem İstasyonu verilerini kullanarak Yapay Sinir Ağları metodu ve Rasyonel Metot ile elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Oymapınar ve Manavgat Barajlarının su depolama değerlerini DSİ den temin ederek, bölgesel yağış değerlerindeki Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin ederek akarsu kesitlerinde ki akım tahminlerinin yapılması için YSA modeli kurmuş ve DSİ tarafından kullanılan regresyon modeli ile karşılaştırmıştır. Sonuçta YSA modelinin rasyonel modelden daha güvenilir olduğunu bulmuştur.

Yarar ve Onüçyıldız (2009) yaptıkları çalışmada; Beyşehir Gölünün su seviyesi değişimleri YSA kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır. Bu sebeple DSİ tarafından ölçülen 1962-1990 yılları arasındaki Akım-kayıp akım, Yağış, Buharlaştırma, Çekilen akım ve su seviyesi değişimleri Çok Katmanlı Geri Yayılımlı Yapay Sinir Ağı yöntemi ile gölün seviye değerleri elde edilmiş ve elde edilen bu değerler gölde ölçülen gerçek kotlar ile karşılaştırılmıştır. bulunan kotlar ile göl alanında ölçülen gerçek kot değerleri arasında 0,056285lik bir sapma elde edilmiştir. Lineer olmayan göl seviyesinde ki değişimin YSA metoduna uyarlanmasıyla kolayca modellenilebileceği görülmüştür.

Önal (2009) Kızılırmak Nehrinde ki akım tahminleri için DMİ den (Kayseri, Sivas ve Zara İstasyonları) 3 istasyona ait yağış verileri ve EİE den (Yamula, Bulakbaşı ve Söğütlühan Akım Gözlem İstasyonları) 3 adet istasyona ait akım verileri ile 3 adet YSA modeli kullanmıştır. 3 model geliştiren Önal, tüm modellerinde girdi olarak 1975 ile 2005 yılları arasına tekabül eden toplam 322 aylık yağış ve akış ortalama değerlerini kullanmış ve elde edilen sonuçları Söğütlühan AGİ'ye ait gerçek akım değerleri (2000-2005 yılları arasında ki gerçek veriler) ile karşılaştırılmıştır. İlk modelde 3 meteoroloji istasyonuna ait yağış verileri ve Söğütlühan AGİ hariç diğer 2 Akım Gözlem İstasyonuna ait akım verileri kullanılmış ve $R^2=0,94$ olarak elde edilmiştir. İkinci model de ise 2 adet meteoroloji istasyonuna ait yağış verilerini ve 2 adet AGİ'ye ait akım verilerini girdi olarak kullanmış ve $R^2=0,916$ olarak elde edilmiştir. Son metod ise sadece 2 adet AGİ'ye ait veriler

kullanılmış ve $R^2= 0,972$ olarak elde edilmiştir. Kullanılan tüm YSA metodlarında Gizli transfer fonksiyonları için Tanjant Sigmoid Fonksiyonunun Logaritmik Sigmoid Fonksiyonuna göre daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür. Sonuçta YSA metodlarının akım tahmini problemlerinde kolaylıkla kullanılabilceğini bir Yüksek Lisans Tezi konusu olarak işlemiştir.

Uslu ve İçağa (2010) yaptığı çalışmada; Afyonkarahisar ve Bolvadin bölgesine ait DMİ istasyonlarının 1993-1994 yıllarına ait 24 aylık yağış verilerin kullanılarak 1995 yılına ait 12 aylık değerlerin tahmin edilmesi için YSA kullanılması ve elde edilen çıktıların 1995 DSİ istasyonlarından alınan Akım değerleri ile karşılaştırılması yapılmıştır. YSA kullanımında 3 katmanlı ve çekirdek fonksiyonu olarak Sigmoid Fonksiyonu kullanılmış nöron adedi 1'den 24'e kadar 1'er artırılmıştır. 1993 ve 1994 yıllarına ait toplam 24 aylık veri 5 ayrı veri kümesi halinde kullanılmıştır. Elde edilen çıktıların 1995 yılına ait gerçek veriler ile karşılaştırıldığında gözlem ve tahmin verilerinin birbirleri ortalama 0,9 oranında uyum sağladığı görülmüştür.

Asaad Y. Shamseldin (2010) yaptığı çalışmada; Sudan'daki mavi nil nehri üzerinde Yapay Sinir ağlarını kullanarak 4 adet yağış-akış modeli geliştirilmiştir. Bu 4 modelin ortak özelliği yapının çok katmanlı perseptron (Multi Layer Perceptron MLP) metoda dayanmasıdır. Bu modellerin dış girdiler açısından farklılık gösterirken yağış indeksini ortak dış giriş olarak kullanmıştır. 1. Yapay sinir ağı modelinde sadece ortak dış giriş kullanılmıştır. Diğer 2. YSA ve 3. YSA modelinde hem mevsimsel tahmini yağış indeksi ve mevsimsel beklenen deşarj miktarını ek dış giriş olarak kullanmışlardır. 4. YSA modelinde ise hem mevsimsel beklenen yağış indeksini hem de mevsimsel beklenen deşarj miktarını ek dış giriş olarak kullanmıştır. Sonuç olarak 4 model içerisinde en iyi performansı 4. YSA Modeli göstermiştir. Ek olarak 4. YSA modeli gerçek zamanlama nehir akışının tahmini için (NARXM –nonlinear auto regressive model) lineer olmayan geri besleme modeli ile veri girişi yapılarak çıkan sonuçlar PPM tahmin modeli ile karşılaştırılmıştır. Yapay Sinir Ağı modeli ile oldukça anlamlı sonuçlara ulaşılmıştır.

Archer ve Fowler (2007), tarafından yapılan çalışmada;1965 ile 1979 yılları arasında Pakistan'ın Jhelum Nehrinin beslediği Mangla Baraj haznesine giren akım verileri ile yağış verilerinden yola çıkarak 1980-1991 yılları için Nisan Haziran arası 3 aylık ve Nisan Eylül arası 6 aylık dönemlere ait akış ve yağış tahmini yapmak için

çokluliner regresyon modeli yardımıyla tahmin yapmışlardır. Bahar dönemi (Nisan-Haziran) yağış tahmini için %15, akım tahmini için %92 yaklaşık tahmin yapmışlardır. Uzun 6 aylık yaz dönemi için (Nisan-Eylül) yağış için %15 ve akım için %83 yaklaşık tahmin yapabilmışlardır.

Yıldız ve Saraç (2008), bu çalışmada, EİE İdaresinin 104 akım gözlem istasyonuna ait günlük ortalama, maksimum ve minimum akım verileri kullanılarak, Ülkemizin değişik yerlerinde bulunan 5 adet Hidroelektrik santrallerinin 1970-2008 yıllarına ait üretim miktarları değerlendirilmiştir. Bir akım yılına ait minimum, ortalama ve maksimum akım değerlerinin zamanla değişimini gösterir bir saçılma diyagramı oluşturularak zaman ve akım arasındaki ilişkiyi belirleyen korelasyon katsayılarını belirlemişlerdir. Korelasyon katsayılarına göre akımlardaki artma ve azalmayı gösteren konturlar çizmişlerdir. HES verilerinin yıllık üretimlerine dair istatistiksel analiz yaparak yıllık ortalama üretimlerin yıllık ortalama akımlarla paralel olduğunu göstermişlerdir. Ancak ülkemizin kuzey ve doğu bölgelerinde akımların artış trendinin de olduğu batı, orta ve güney bölgelerinde akarsuların akım değerlerinde anlamlı bir azalma trendi geliştiğini fark etmişlerdir. Bu sebeple Hidroelektrik potansiyelinin artırılması için ilave tedbirler alınmasını önermişlerdir.

Elif Kandemir (2009), Gediz havzasında yapılması planlanan biriktirme haznelarının hacim hesaplarını yapmak için kullanılması gerekli 10 adet akım gözlem istasyonundan 7 adet istasyona ait gözlem serilerindeki eksiklerin tamamlanarak tam veri seti haline dönüştürülmesi üzerinde çalışmıştır. Bunun için yapay sinir ağları metodu, lineer interpolasyon, ortalama değer, oran ve korelasyon metotlarını kullanmış ve bunlar arasında mukayese yapmıştır. İleri beslemeli geriye yayımlı yapay sinir ağı yöntemi ve aktivasyon fonksiyonu olarak sigmoid fonksiyonu kullanmıştır. 1975-2002 yıllarına ait akım verilerini kullanmış test aşamasında ise 1981-1988 yıllarına ait aylık ortalama akım verilerine bakılmıştır. olup, yapay sinir ağı eksik verilerin tamamlanması işlemlerinde başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermiştir.

Okkan ve Mollamahmutoğlu (2010) tarafından yapılan çalışmada; Gediz Havzasında Yiğitler çayına ait Yiğitler akım gözlem istasyonunun 2002-2006 yılları arasına tekabül eden 1461 adet günlük akım verisi ve bu bölgedeki yağışları temsil eden Turgutlu meteoroloji istasyonuna ait yağış verileri kullanılmıştır. Yağış-akış

arasındaki bağıntı için İleri beslemeli geriye yayımlı yapay sinir ağı metodu kullanılmıştır. Aktivasyon fonksiyonu olarak ta Sigmoid fonksiyonundan yararlanılmıştır. Çıkan sonuçları Çoklu Doğrusal Regresyon modeli tarafından üretilen sonuçlar ile mukayese etmiştir. Yapılan analizlerde geçmiş iki ve üç gün öncesine ait yağış değerlerinin birleştirilerek akım tahmini yapılması halinde gerçek değerlere daha yakın sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Çoklu doğrusal regresyon analizde $R^2= 0,78$ olarak elde edilmiştir. Yapay Sinir Ağı metodu ile $R^2=0,88$ olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak doğrusal olmayan yağış-akış ilişkisinin yapay sinir ağları ile başarılı bir şekilde modellenebileceğini göstermişlerdir.

LİTERATÜR ÇALIŞMALARININ SONUÇ ve DEĞERLENDİRMESİ

Çalışmayı Yapan	Yılı	Kullanılan Parametreler	Geliştirilen Modeller	Sonuç ve Değerlendirmeler
Dawson, Wilby, Harpham ve Chen	2001	Çinde bulunan Yangtze Nehrine ait 1991-1993 yılları arasında 6'şar saatlik yağış-akış verileri	Çok Katmanlı Perseptron (MLP), Radyal Tabanlı Fonksiyon ve Geleneksel İstatistik Metodları kullanılarak yağış-akış ilişkisi irdelenmiş.	Radyal Tabanlı (RBF) yapay sinir ağı yöntemi geleneksel metodlardan daha iyi sonuç vermiştir. ARMA $R^2=0,91$ MLP için $R^2=0,97$ RBF için $R^2=0,98$ Elde edilmiştir.
Rajurkar, Kothyari ve Chaube	2002	Hindistan Narmada Bölgesinde 1981-1990 yılları arasında oluşan günlük yağış-akış verileri	Nonlinear MISO, Linear MISO , ANN MISO metodları kullanılmıştır. (MISO=MultipleInput , SingleOutput)	Çok girdili verilerde Yapay Sinir Ağlarının daha başarılı olduğu görülmüştür. E^2 değerleri ; Nonlinear MISO için %79,2, Linear MISO için %75,5 ANN MISO için %83,2 Olarak bulunmuştur.
Yen MingChaing, LiChiuChaing, Fi John Chang	2003	Tayvan'daki Lan Yang Nehrinin akım tahmini için yağış-akış ilişkisinde yapay sinir ağları metodları kullanılmıştır	Statik İleri Beslemeli YSA, Dinamik Geri Beslemeli YSA metodları kullanılmıştır.	Maksimum debilerin tahmininde yeterli veri girdisi yoksa Dinamik Geri Beslemeli YSA metodunun daha başarılı olduğu görülmüştür.
Murat ALP, H. Kerem CİĞİZOĞLU	2004	ABD'deki Juniata Nehrine ait günlük akım değerleri ve bu bölgeye ait 3 adet meteoroloji istasyonu verileri kullanılmıştır	İleri Beslemeli Geriye Yayınım (İBGY) YSA Modeli, Genelleştirilmiş Regresyon Sinir Ağı (GRSA) ve Klasik ARMA Modeli kullanılmıştır.	İleri Beslemeli Geriye Yayınım (İBGY) YSA Metodunda akım kestirim sonuçlarında $R^2=0,872$, Genelleştirilmiş Regresyon Sinir Ağı yönteminde (GRSA) akım kestirim sonuçlarında $R^2=0,767$ ve Klasik ARMA Modelinde AR(5) için $R^2=0,848$ olarak bulunmuştur. İBGY Modeline ait sonuçlar daha başarılı bulunmuştur.

Neto, Coelho, Mello, Meza ve Velloso	2004	Brezilyada ki Sao Francisco nehrine ait 1931 ile 1996 yıllarına ait 60 yıllık akım verilerini kullanarak son 5 yıla ait akım verilerini tahmin etmeye çalışmışlardır.	Elman YSA Modeli ile Klasik statik yöntemlerden Box & Jenkins metodlarını kullanmışlardır.	Elman YSA modeli ile elde edilen verilerin son 5 yıllık ölçülen sonuçlar ile aralarında %0,2 oranında sapma olduğu görülmüştür. Box & Jenkins metodu ile elde edilen sonuçların ise %10 dan daha büyük sapma gösterdiği bulunmuştur.
Jy. Wu, Asce, Jun Han, Annambhotla ve Bryant	2005	Kuzey Carolina Greensboro havzasında yağış-akış ilişkisinde yapay sinir ağları metodu kullanılarak sel için erken uyarı sistemi kurgulanmıştır.	Çok katmanlı ileri beslemeli yapay sinir ağı metodu kullanarak ; WRP (watershed runoff prediction) Havza akış tahmini ve SFF (streamflow forecast) nehir akış tahmini olmak üzere iki yöntem uygulanmıştır.	Kentsel alanlarda hem bazal akış hemde sel akışı tahmininde, nehir akışında da meteorolojik olayların etkisinin tahmininde yapay sinir ağlarının yararlı olabileceğini belirtmişlerdir.
Kalteh, Hjorth ve Berdtsson	2007	SOM (Self Organizing Map) metodu uygulamaları hakkında bir araştırma yapmışlardır.	İleri Beslemeli Çok Katmanlı Perseptron Yapay Sinir Ağı metodu ile Öz düzenleyici haritalar (SOM) metodu karşılaştırmıştır.	(SOM) Öz düzenleyici haritalar metodu metodunun İleri Beslemeli Çok Katmanlı Perseptron Yapay Sinir Ağı metoduna bir alternatif olabileceği vurgulanmıştır.
Merthan Şahin	2007	Doğu Karadeiz havzasında bulunan Solaklı Vadisinde yağış-akış ilişkisini irdelemiştir.	İleri beslemeli geriye yayımlı yapay sinir ağı modeli (İBGYSA), radyal tabanlı fonksiyonlara dayalı yapay sinir ağı (RTYSA) ve Genelleştirilmiş regresyon sinir ağı (GRYSA) modellerinden elde edilen sonuçları klasik yöntem olan Çok değişkenli Regresyon modeli ile mukayese etmiştir.	İleri beslemeli geriye yayımlı yapay sinir ağı modeli (İBGYSA) için $R^2 = 0,615$, radyal tabanlı fonksiyonlara dayalı yapay sinir ağı (RTYSA) için $R^2 = 0,547$ ve Genelleştirilmiş regresyon sinir ağı (GRYSA) için $R^2 = 0,363$ olarak elde edilmiştir. Klasik yöntem ÇDR için $R^2 = 0,451$ olarak elde etmiştir. Sonuç olarak YSA modellerini başarılı olduğunu belirtmiştir.

Yüksel, Sandalcı ve Öncül	2008	Aşağı Sakarya Havzasında bulunan akarsu debilerinin Yapay Sinir Ağları (YSA) tahmin edilerek Hidroelektrik enerji potansiyeli tahmini yapılmaya çalışılmıştır.	İleri Beslemeli Geriye Yayınım Sinir Ağları metoduyla elde edilen debiler ile gerçek ölçülen debiler arasında bir kurulan ilişki ile elde edilen korelasyon katsayıları değerlendirilmiştir.	İleri beslemeli geriye yayınlı yapay sinir ağı modeli (İBGYSA) ile elde edilen debilerin aynı akarsu için daha önceden yapılmış olan ölçümlerle karşılaştırıldığında birbirlerine çok yakın değerlerde oldukları görülmüştür. Akım tahmini yapılan 4 dere için elde edilen korelasyon katsayıları $R^2 = 0,9166$ ila $0,9986$ arasında değerler olarak elde edilmiştir.
Emen Abdel Gaffar Hassan	2008	Mısır'daki El Manzala Gölünü besleyen 9 adet derenin akımı ile gölde oluşan tuzluluk ve kirlilik miktarının tespitine çalışmışlardır.	1984 ile 2005 yılları arasında ait verilerin İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağı kullanılarak elde edilen su seviyesi tahminlerinin gerçek ölçümlerle karşılaştırma yapılmıştır.	Sudaki tuzluluk miktarı %98 oranında gerçeğe yakın olarak tahmin edilmiştir.
Turgay Partal, Ercan Kahya ve Kerem Çığızoğlu	2008	1987-2002 yılları arasında ki günlük verileri Yapay Sinir Ağları metodları kullanılarak günlük yağış tahmini yapmışlardır.	ayrık dalgacık dönüşüm yöntemi kullanılarak veriler periyodik bileşenlere ayırılmış ve yapay sinir ağlarından İleri beslemeli geriye yayınlı (İBGYSA) ve Radyal Tabanlı (RTYSA) kullanılmıştır.	İleri beslemeli geriye yayınlı Yapay Sinir Ağı (İBGYSA) en iyi performans göstermiş olup $R^2 = 0,896 - 0,787$ arasında değerler vermiştir. Buda günlük yağış tahmininde oldukça yüksek bir tahmin skoru olarak değerlendirilmiştir.
Baki Türktemiz	2008	Manavgat nehri üzerindeki Akım 3 adet Gözlem İstasyonlarının 1964-1974 yılları arasındaki verileri kullanılmıştır.	2 istasyonun Aylık akım verilerinin İleri Beslemeli Geriye Yayınım Yapay Sinir Ağı metodu kullanılarak 1 istasyonun verileri tahmin edilmiştir.	İleri Beslemeli Geriye Yayınım Yapay Sinir Ağı metodu ile elde edilen $R^2 = 0,912-0,967$ arasında çeşitli değerler elde edilmiş ve rasyonel metotla elde edilen değerlerde hata oranı çok büyük olmuştur.

Yarar ve Onüçyıldız	2009	Beyşehir Gölünde 1962 -1990 yılları arasında göle giren akım-kayıp akımlar ile su seviyesi ilişkisini irdelemiştir.	Geriye Yayımlı Çok Katmanlı Yapay Sinir Ağı modelini kullanarak hacim cinsinden göldeki seviye değişimlerini tahmin etmiştir.	Ölçülen gerçek değerler ile YSA modeli ile tahmin edilen değerler arasında en küçük 0,056285 gibi hata payı elde edilmiştir.
Önal	2009	Söğütlühan deresine ait Akım tahmini yapmak için 1975-2005 yıllarına ait 3 meteoroloji istasyonuna ait veriler ile bu bölgede bulunan farklı 2 dereye ait akım değerlerini kullanmıştır.	Eldeki verileri üç farklı girdişeklinde kullanmış olup, YSA modeli oluştururken gizli transfer fonksiyonlarından Tanjant Sigmoid Fonksiyonu kullanılmasının logaritmik sigmoid fonksiyonuna göre daha iyi sonuç verdiğini göstermiştir.	Elde edilen sonuçlar 2000-2005 yılları arasında ölçülen gerçek değerler ile mukayese edilmiş ve sonuçların $R^2 = 0,972-0,916$ arasında olduğu görülmüştür.
Uslu ve İçağa	2010	Afyon ve Bolvadin bölgesine ait 24 aylık yağış verilerini kullanarak 12 aylık akım verilerini elde etmeye çalışmıştır.	Aylık ortalama veriler 3 katmanlı ve çekirdek fonksiyonu olarak Sigmoid Fonksiyonu kullanılarak nöron adedi 1'den 24'e artırılmıştır.	Gerçek akım ölçümleri ile Yapay Sinir Ağı kullanılarak elde edilen sonuçlar mukayese edildiğinde ortalama mutlak hatanın 0,90 oranında olduğu görülmüştür.
Asaad Y. Shanseldin	2010	Mısırda bulunan Mavi Nil Nehrine ait 1992-1995 yıllarına ait günlük nehir akım verilerinin ve yağış verilerinin kullanılarak yağış-akış ilişkisini irdelemiştir.	Yapay Sinir Ağı modellerinden Çok katmanlı Perceptron modeli ve Nonlinearautoregressive modeli kullanarak elde edilen sonuçları PPM tahmin modeli karşılaştırmıştır.	Yapay Sinir Ağı Modeli ile gerçeğe yakın anlamlı sonuçlar elde etmiştir.

Archer ve Fowler	2007	Pakistan'ın Jhelum Nehri üzerinde kurulu Mangla Barajına giren akım için 1965-1979 yıllarına ait yağış-akım verilerini kullanarak 1980-1991 yılları arasına ait verilerin elde edilmesi.	Çoklu Lineer Regresyon modeli kullanılarak 1980-1991 yılları arasındaki ilkbahar ve yaz dönemlerine ait tahminler yapılmıştır.	Bahar dönemi (Nisan-Haziran) yağış tahmini için %15, akım tahmini için %92 yaklaşık tahmin yapmışlardır. Uzun 6 aylık yaz dönemi için (Nisan-Eylül) yağış için %15 ve akım için %83 yaklaşık tahmin yapabilmişlerdir.
Yıldız ve Saraç	2008	Türkiye genelinde 23 havzada bulunan 104 akım gözlem istasyonuna ait 1970-2008 dönemine ait akım verilerini ve 5 adet HES'nin yıllık üretim verileri kullanılmıştır.	Akım değerlerinin zamanla değişimini gösterir bir saçılma diyagramı oluşturarak zaman ve akım arasındaki ilişkiyi belirleyen korelasyon katsayılarını belirlemişlerdir. Enerji üretim miktarları ile paralel ilişkisi olduğunu göstermişlerdir..	Yıllık ortalama Enerji üretimlerinin Yıllık ortalama akımlarla paralellik gösterdiğini ancak akım trendlerinde Türkiye'nin kuzey ve doğu bölgesinde yükseliş diğer bölgelerinde azalış olduğuna dair sonuçlar elde etmişlerdir.
Elif Kandemir	2009	Gediz Havzasında bulunan ve veri setleri tam olan 3 adet AGİ'den yararlanarak veri setleri tam olmayan diğer 7 istasyonun verilerinin elde edilmesi.	İleri beslemeli geriye yayımlı yapay sinir ağı, lineer interpolasyon, ortalama değer, oran ve korelasyon metotlarını kullanmış.	Lineer İnterpolasyon yönteminde $R^2=0,207$, Ortalama değer yönteminde $R^2=0,345$, Oran yönteminde $R^2=0,878$, Korelasyon yönteminde $R^2=0,878$ ve YSA yönteminde $R^2=0,997$ değerleri elde edilmiştir.
Okan ve Mollamahmut oğlu	2010	Yiğitler çayına ait 1461 günlük akım verisi ile Turgutlu Meteoroloji İst.ait yağış verilerini kullanarak yağış akış ilişkisi incelenmiştir.	İleri beslemeli geriye yayımlı yapay sinir ağı ile çoklu doğrusal regresyon analizi modelleri kullanılarak sonuçlar mukayese edilmiştir.	Çoklu doğrusal regresyon analizinde $R^2=0,78$ olarak elde edilmiştir. Yapay Sinir Ağı metodu ile $R^2=0,88$ olarak elde edilmiştir. YSA metodu başarılı bulunmuştur.

4. PROJE ALANI

Bu çalışmaya esas olan projenin alanı Bursa ili, İznik İlçesinin kuzey batısında yer almaktadır. Bursa ilinden 76 km asfalt yol ile İznik ilçesine gidilir. Buradan 16 km asfalt yol ile Mahmudiye köyüne oradan da 3 km stabilize yol ile kuzeybatıya gidilerek gölet yerine ulaşılır. Gölet yerine ulaşım son 3 km'lik kısım dışında her mevsim uygundur.

Tez konusu çalışmanın yapıldığı Fulacık Deresi üzerine kurulacak olan Mahmudiye Göleti; Marmara Havzasında bulunan Bursa İlinin Kuzey Doğusunda olup Bursa İl merkezine 96 km uzaklıktadır. Bursa'ya bağlı İznik İlçesine de 16 Km. uzaklıktadır. İznik gölü Kuzey Doğu sahilinde yer alan ve İznik - Yalova karayolunun 30 km'sinde ki ayrımdan kuzey yönünde 3.0 km iç kesimde bulunan Mahmudiye Köyü sınırları içerisindedir.

4.1. Projenin Amacı

DSİ tarafından işletilen sulama şebekeleri, 2000'li yıllardan itibaren başlayan özelleştirmeler sebebiyle sulama tesislerini kullananlara devri yapılmaktadır. Bu sebeple yerel yönetimlerin katılımıyla Sulama Birlikleri kurulmuştur. Bu sebeple DSİ 1. Bölge Müdürlüğü bünyesinde olan ve İznik Gölü çevresinde bulunan sulamaların İznik Gölünden pompaj olarak yapıldığı mevcut işletmeler Sulama Birliklerine devredilmiş ve devir sonrasını izleyen 3 yıla yakın bir zaman içerisinde pompaj tesisleri elektrik enerjisi bedellerinin Sulama Birlikleri için önemli bir yük olduğu görülmüştür. Sulamaların cazibeli olarak yapılabilmesi için İznik Gölüne mansap olan potansiyel yer üstü su kaynakları üzerinde depolama tesislerinin yapılarak yer üstü su kaynaklarının geliştirilmesi düşünülmüştür. Bu kapsamda İznik

bölgesi Mahmudiye Köyü sınırları içerisinde bulunan Fulacık Deresi üzerine Mahmudiye Göleti inşaa edilmesi düşünülmüştür.

Projenin gerçekleşmesi ile Mahmudiye Köyü arazilerinin brüt 425 ha alan borulu sistemle sulanacaktır. Su kaynağı Fulacık Deresidir. Projeden yaklaşık 160 çiftçi ailesi yararlanacaktır.

4.2. Topoğrafya

İnceleme alanının 1/100.000 ölçekli BURSA- G23, 1/25.000 ölçekli BURSA-G23-d4, 1/5.000 ölçekli BURSA-G23-d-22-d paftaları, 1/1.000 ölçekli topografik haritaları mevcuttur. Ayrıca MTA Enstitüsünce hazırlanmış 1/25.000 ölçekli BURSA-G23-d4 Jeoloji haritası bulunmaktadır.

Proje alanını topoğrafik olarak şöyle tanımlanabilir; Gölet yerinde yağış alanı 9,7 km²dir. Bölgede bulunan önemli yükseltiler Hantepe (360 m), Tosbağı tepe (390 m), Pelitli tepe (410 m) ve Kuru tepedir (400 m).Proje alanında Mahmudiye Köyünün girişinde 250 ha olmak üzere toplam 550 ha civarında ova niteliğinde arazi parçası dışında diğer araziler orman ve zeytinlik niteliğindedir. Arazilerin eğimleri %3 ile %30 arasında değişmektedir. 113 ha alanda 2. sınıf limitlerde (%2-6 g₂), 152 ha 3. sınıf normal eğim(%6-12 g₃). 21 ha alanda 5.sınıf limitlerinde normal eğim(g₅), 31 ha alanda 2.sınıf (%2-6 J₂) , 20 ha alanda 3. sınıf (6-10 j₃), 40 ha alanda 5.sınıf limitlerde(j₅) kompleks eğim mevcuttur. Topoğrafik açıdan başka bir probleme rastlanmamıştır etüt yapılan arazilerin denizden yüksekliği 130m-400m kotları arasındadır.

4.3. Proje Alanının İklim Karakteristikleri

Proje alanına egemen olan iklim Marmara iklimidir. Yaz ayları sıcak ve az yağışlı , kış ve bahar ayları yağışlı geçmektedir. Proje alanı İznik Gölü kapalı havzasında bulunduğundan Marmara iklimine göre biraz daha ılıman karakterdedir.

4.3.1. Meteoroloji istasyonları

Proje alanında ve yakın çevresinde bulunan meteoroloji istasyonları 17661 nolu İznik DMİ , 02020nolu Boyalıca DSİ ve 02024 nolu Mecidiye DSİ istasyonlarıdır.

4.3.2. Yağışlar

Proje alanında depresyonik, konvektif ve orografik tipte yağışlar olmaktadır. Havzanın yüksek kesimlerinde orografik etki yağışları arttırıcı yöndedir. Depresyonik yağışlar, kış ve bahar aylarında Orta Avrupa ve Balkanlar üzerinden alçak basınç sistemlerine bağlı sıcak ve soğuk cepheler aracılığı ile olmaktadır. Bu tip yağışlar ve konvektif tipteki yağışlar kış, bahar ve yaz aylarında bol miktarda yağış bırakarak proje alanında etkili olurlar. Hemen hemen her tipteki yağışlarda havzanın orografik etkisi yağışı arttırıcı yöndedir. Kararsızlık yağışlarında bu etki daha çok görülmektedir. Proje alanı yağışlarını 17661 nolu İznik Devlet Meteoroloji İstasyonu, 02020 nolu Boyalıca DSİ ve 02024 nolu Mecidiye DSİ istasyonları temsil etmektedir. Bu istasyonların ortalama değerlerine göre proje alanı yıllık ortalama yağışı 661,7 mm.dir. Yağış değerleri tablo halinde tezimizin sonunda verilmiştir.

4.3.3. Sıcaklık

Proje alanı sıcaklıklarını 17661 nolu İznik DMİ sıcaklık değerleri temsil etmektedir. Bu istasyonun aylık sıcaklık ortalaması 14,4 C°dir. Sıcaklık değerleri tablo halinde bölüm sonunda verilmiştir.

4.3.4. Buharlaşma

Proje alanı buharlaşmalarını 17661 nolu İznik DMİ, 02020 nolu Boyalıca DSİ ve 02024 Mecidiye DSİ buharlaşmaları temsil etmektedir. Bu istasyonların gözlemlerine göre proje alanı yıllık ortalama net buharlaşma değeri 586,2 mm dir.

4.3.5. Sulama suyu kalitesi

Proje alanında yapılan toprak ve drenaj çalışmaları aşamasında alınan su numunelerinde yapılan tahliller sonucu Mahmudiye (Fulacık Dere) Göletinin su kaynağını teşkil eden Fulacık Deresi suları C₂S₁ niteliğinde oldukları ve sulama suyu olarak kullanılmalarında bir sakınca olmadığı görülmüştür.

4.3.6. Yüzey suları

İznic - Mahmudiye Göleti sulamasını çevreleyen tepe ve dağların yamaç sularını sulama alanına ulaştıran yandereler ve kurudereye mansaplanmaktadır. Üzerinde Mahmudiye (Fulacık Dere) Göletinin yapılması tasarlanan Fulacık Dere ile Mahmudiye Köyü tarafından gelen Sariağıl Deresinin birleşmesi ile oluşan ve takribi olarak 4,5 km sonra İznic Gölüne mansap olan Kurudere (Derbent Deresi) üzerinde 1980 yılında açılan A.G.İ (02-74) 1989 yılına kadar çalışmış ve 1991 yılında kapatılmıştır. (Tablo 5.1)

Bursa – İznic Mahmudiye (Fulacık Dere) Göletinin su temini çalışmaları kapsamında yapılan korelasyon hesaplarında İznic Gölüne mansap olan ve gözlem değerlerinden faydalanılan A.G.İ istasyonları; Kocadere üzerinde işletilen 02-30 nolu Sölöz A.G.İ ve Karadere üzerinde işletilen 02-31 nolu Çakırca ile Olukdere üzerinde E.İ.E tarafından işletilen Orhangazi – Olukdere A.G.İ olup su temini tabloları sırasıyla Tablo 5.2, Tablo 5.3, Tablo 5.4 olarak verilmiştir.

Yukarıda belirtilen tüm istasyonların harita üzerinde işaretlenmiş hali Grafik 5.1 de gösterilmiştir.

5. YÖNTEM

5.1. Çalışmanın Amacı

Yapımı düşünülen Mahmudiye Göletine su temin edecek olan Fulacık deresi mansabında bulunan KURUDERE Akım Gözlem İstasyonunun 1981 – 1989 yılları arasında çalıştığı ve elimizde 9 yıllık su temini değerleri bulunmaktadır. Ancak Mahmudiye Göletinin yüksekliğinin 25,00 metreden fazla olması nedeniyle işletme çalışmasının baraj sınıfında olduğu kabul edilerek yapılması gerekmektedir. Baraj işletme çalışmasının yapılabilmesi için, DSİ tarafından kabul gören akım gözlem değerlerinin minimum 20 yıllık olması gerekmektedir.

Tezimizin konusu Kurudere AGİ istasyonunun aynı havzadaki verisi daha çok olan diğer AGİ istasyonlarını analiz ederek, Kurudere AGİ istasyonunun 1981-1989 yılları dışında kalan dönemlere ait akım değerlerinin tahmin edilmesidir. Bu amaçla aşağıda sıralanan modeller kullanılmıştır.

- Lineer Regresyon Modeli (DSİ tarafından kullanılan yöntem)
- Çoklu Regresyon Modeli
- Yapay Sinir Ağı Modeli (YSA)

yapılan korelasyon çalışmaları sonucunda da, veriler gerçek değerler ile karşılaştırılarak modellerin uygunluk dereceleri saptanmıştır.

5.2. Lineer Regresyon Modeli

DSİ tarafından da halen en geçerli yöntem olarak kullanılan Lineer Regresyon modelinde; Kurudere AGİ'nin 1981-1989 yılları arasındaki 9 yıllık akım değerleri, Kocadere ve Karadere AGİ'lerin 1967-2004 yılları arasındaki akım değerleri ile Olukdere AGİ'nin 1981-2005 yılları arasındaki gözlem değerleri aralarında, tek tek yapılan regresyon analizleri sonucunda kabul edilebilir uygunlukta çıkan istasyonların seçilerek, eksik verilerin tamamlanmasıdır.

Kurudere AGİ ile Kocadere AGİ arasında yapılan korelasyon bağlantısı hesabı (Tablo 5.5) neticesinde $y = a+bx$ ($a = -0,3119$, $b = 0,5657$) ve $R^2 = 0,732$ olarak elde edilmiştir (Grafik 5.2). Kurudere AGİ ile Karadere AGİ arasında yapılan korelasyon bağlantısı hesabı (Tablo 5.6) neticesinde $y = a+bx$ ($a = -0,301$, $b = 0,198$) ve $R^2 = 0,781$ olarak elde edilmiştir (Grafik 5.3). Kurudere AGİ ile Olukdere AGİ arasında yapılan korelasyon bağlantısı hesabı (Tablo 5.7) neticesinde $y = a+bx$ ($a = -0,0264$, $b = 0,4722$) ve $R^2 = 0,6581$ olarak elde edilmiştir (Grafik 5.4). Yapılan regresyon analizleri sonucunda Kocadere AGİ ile Karadere AGİ'nin korelasyon katsayıları kabul edilebilir uygunlukta çıkmıştır. Olukdere AGİ'nin katsayısı diğerlerinden daha düşük olduğu için kabul edilebilir uygunlukta bulunmamıştır. Lineer regresyon modelinde sadece tek istasyon verileri ile modelleme yapılabildiğinden, Kurudere AGİ'nin, Kocadere AGİ ile Tablo 5.8'de ve Karadere AGİ ile Tablo 5.9'da modellenerek eksik verileri tamamlanmıştır. Böylece Kurudere AGİ'ye ait 1977-2004 arasında eksik olan 18 yıllık veri elde edilmiştir. Lineer regresyon analizinde korelasyon katsayısı uygun çıkan istasyonun dahi tüm verileri kullanılamamaktadır. Çünkü Kocadere AGİ'nin verileri 1967 yılından başlamasına rağmen 1970 ile 1976 seneleri arasında süreksizlik vardır. Bundan dolayı regresyon denkleminde süreklilik esas olduğu için Kurudere AGİ verileri ancak 1977 yılına kadar uzatılabilmektedir.

5.3. Çoklu Regresyon Modeli

Lineer regresyon analizi ile verisi bol olan en uygun dereyi seçip, analizleri onun üzerine oluşturmaktadır. Fakat bazı durumlarda bu tez çalışmasında olduğu gibi regresyon analizi sonuçları birden fazla dere için kabul edilebilir uygunlukta çıkabilir. Çoklu regresyon modeli, çoklu uygunluk halinde uygun olan derelerin verilerinin tamamının kullanılması üzerinedir. Lineer regresyon analizleri sonucunda Kurudere AGİ hem Kocadere AGİ ile hem de Karadere AGİ ile iyi sonuçlar vermiştir. Bu nedenle dereler arasından tek tek seçmek ve bu nedenle oluşacak hata payını kabullenmek yerine iki derenin etkisi ve ölçümleri modellemeye dahil edilmiş olacaktır. Kurudere AGİ için lineer regresyon modellemeleri sonuçlarında uygunluk gösteren Kocadere AGİ ile Karadere AGİ'lerin mevcut verileri birlikte alınarak çoklu regresyon yapılmıştır. Kurudere AGİ'nin 1981 ile 1989 arasındaki 9 yıllık verileri kullanılarak elde edilen çoklu regresyon modeli (Tablo 5.10) neticesinde $Y=0,245892035773802*X1+0,144577840087707*X2-0,714340174560841$ denklemini hesaplanmıştır. Kurudere AGİ'nin 1981-1989 yıllarına ait gerçek veriler, çoklu regresyon modeli sonucunda elde edilen veriler ile karşılaştırılarak standart sapma %13,90 olarak Tablo 5.12'de hesaplanmıştır. Bu yüzde, su temini hesapları için fevkalade kabul edilebilir bir orandır. Korelasyon katsayı hesapları Tablo 5.11'de, yığılım grafiği ise Grafik 5.5'de verilmiştir. Sonra çoklu regresyon modeli kullanılarak Kurudere AGİ – Kocadere AGİ – Karadere AGİ'lerin tüm eksik verileri 1967-2004 yılları arasında tamamlanmıştır. Ancak çoklu regresyon modellerinde süreklilik önem arz etmez. Lineer regresyon modellerine göre bu açıdan daha avantajlıdır. Sadece denklemde en az iki parametrenin yani model içinde bulunan üç adet istasyon verisi içinden herhangi iki tanesinin verisinin bulunması yeterlidir. Böylece 1967 yılından başlamak üzere aynı tarihlerde herhangi iki tane istasyonun veri seti kullanılarak 2004 yılına kadar çoklu regresyon modeli oluşturulmuştur (Tablo 5.12). Bu modelde amaç süreklilikten ziyade maksimum sayıda veri elde etmektir. Çünkü çoklu regresyon modeli sonucunda elde edilen veriler Yapay Sinir Ağı modelinde data girdisi olarak kullanılacaktır. Daha fazla veri Yapay Sinir Ağı modelinin daha iyi eğitilerek çalışmasını sağlayacaktır.

5.4.Yapay Sinir Ağı Modeli

Bu çalışmada Kurudere AGİ'ye ait eksik akım verileri, diğer parametreler (Kocadere AGİ ile Karadere AGİ'ye ait veriler) yardımıyla YSA Modeli kullanılarak tahmin edilecektir. Dizayn edilen YSA modeli için giriş değerlerimiz Kocadere AGİ ve Karadere AGİ'lere ait aylık akım verileri ve çıkış değerimiz Kurudere AGİ'ye ait aylık akım verileridir. Çoklu regresyon modeli sonucunda elde edilen, 1967-2004 yılları arasındaki Kocadere-Karadere-Kurudere AGİ'lere ait aylık akım verilerinden oluşan 456 adet veri seti (Tablo 5.15) bulunmaktadır. 1. alternatif çalışma için, 1967-2004 yılları arasındaki 456 adet aylık akım veri seti içinden Kurudere AGİ'nin gerçek ölçümleri sıfır olan değerleri ile çoklu regresyon modeli sonucunda negatif çıkan değerleri ayıklandığında, 195 adet ham veri seti (Tablo 5.16) elde edilmiştir. YSA modelleri için bu veri setini Eğitim ve Test olmak üzere, genel eğilim olan 0,70 / 0,30 oranında iki parçaya ayırmak gerekmektedir. İlk kısmı 136 adetten oluşan Eğitim Verisi, kalan 59 adedi eğiteceğimiz YSA'yı test etmek için kullanacağımız Test Verisi olacaktır. Ancak bu veriler doğrudan YSA modelinde girdi datası olarak kullanılamamaktadır. Çünkü YSA'lar katmanlar arasında geçişlerde eşik fonksiyonlarından geçerler ve bu eşik fonksiyonlarının çıkış aralıkları (0,1) yada (-1,1) aralığında olur. Ham verileri YSA modelinde kullanmak için verileri bu aralığa çekmek gerekmektedir. Ham veriler aşağıda bulunan formül kullanılarak normalize edilmiştir.

$$\text{Normalize Edilmiş Veri} = (\text{Ham Veri} - \text{Min}) / (\text{Max} - \text{Min})$$

Kocadere - Karadere – Kurudere AGİ'lere ait 195 adet ham veri seti, içinden her istasyona ait minimum ve maksimum veriler seçilerek normalize edilmiştir. Normalize edilmiş 136 adet veri seti bulunan Eğitim dosyası için Tablo 5.17 ve 59 adet veri seti bulunan Test dosyası için Tablo 5.18 oluşturulmuştur.

YSA işlemleri için FANNTool1.1 Beta programı kullanılmıştır. YSA modelinin veri dosyası bir not defteri programıyla hazırlanmıştır.

- İlk satırda veri sayısı, giriş parametre sayısı, çıkış parametre sayısı aralarında birer boşluk bırakılarak yazılmıştır.
- Dosyanın ikinci satırında, Kocadere AGİ ile Karadere AGİ'ye ait giriş parametre değerleri aralarında birer boşluk bırakılarak yazılmıştır.
- Dosyanın üçüncü satırında Kurudere AGİ'ye ait çıkış parametre değeri yazılmıştır.

- Sonraki satırlarda ikinci ve üçüncü satırlardaki veriler tamamlanincaya kadar yazılmıştır.

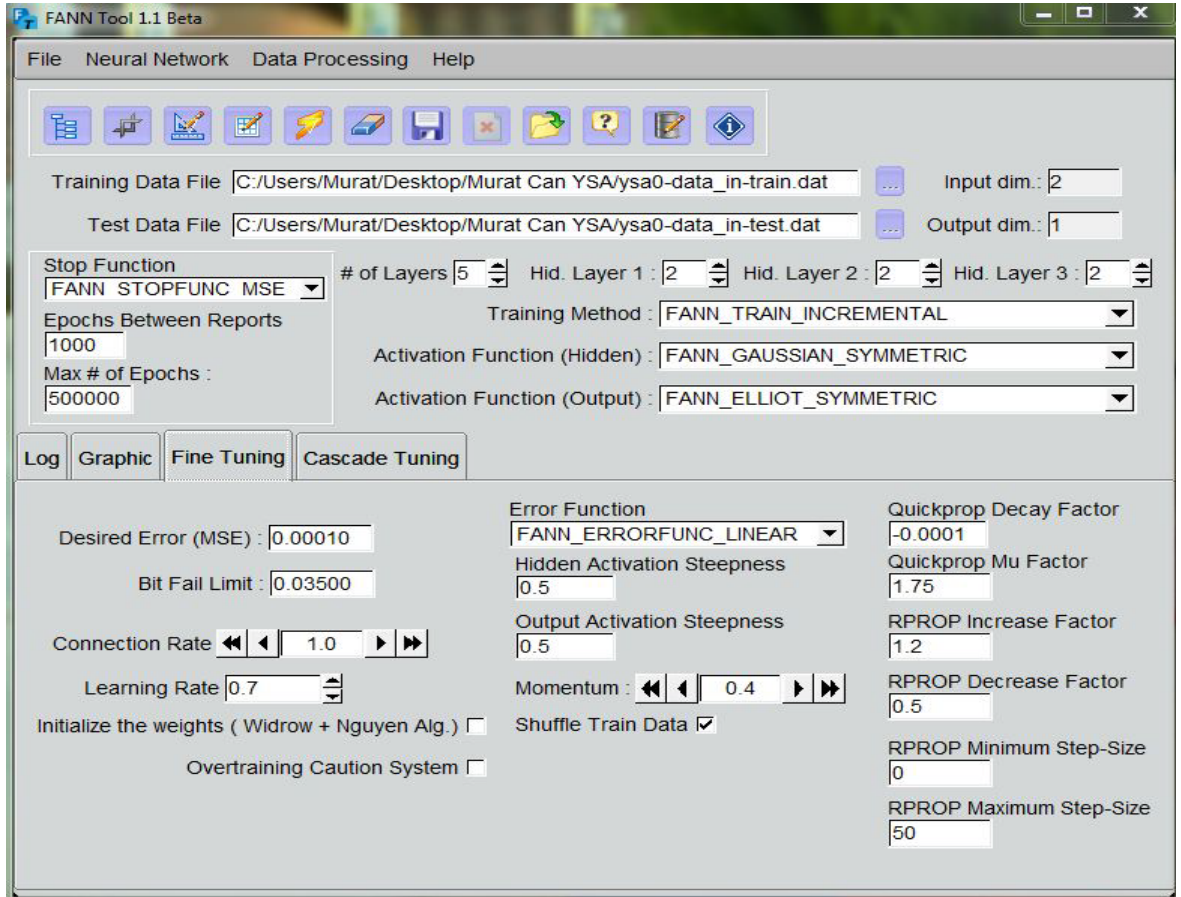
Bu şekilde hazırlanan Eğitim Veri dosyası “ysa0-data_in-train.dat” ve Test Veri dosyası “ysa0-data_in-test.dat” olarak kayıt edilmiştir. Aşağıda Şekil 5.1’de görüleceği üzere saklı katman ve katmanlardaki hücre sayısı, kurmak istenilen YSA geometrisine uygun bir şekilde dizayn edilmiştir. Tezimiz için yapmış olduğumuz YSA çalışmasında 5 katmanlı ve 3 adet saklı katmanda 2 hücreli olarak YSA geometrisi (2 + 5 * 2 + 1) olarak denenmiştir.

Kullanılan FANNtool programında değişik eğitim metotları bulunmakta olup programda 4 çeşit Algoritma vardır. Bu Algoritmalar aşağıda sıralanmıştır.

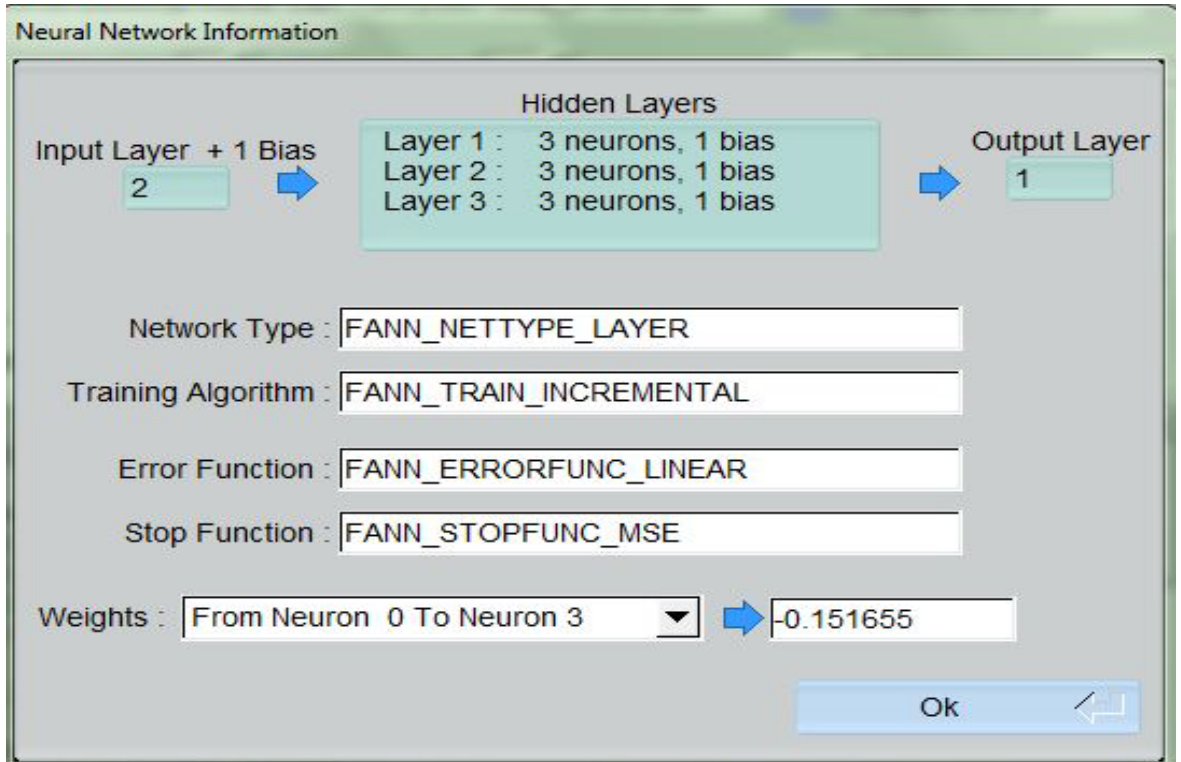
- FANN_TRAIN_INCREMENTAL: standart Geri Yayılma Algoritması olup her eğitim verisi sonunda ağırlıklar güncellenir.
- FANN_TRAIN_BATCH: standart Geri Yayılma Algoritması olup Ortalama Hatanın Karesi hesaplandıktan sonra ağırlıklar güncellenir.
- FANN_TRAIN_RPROP: Batch modelinin geliştirilmiş bir versiyonudur.
- FANN_TRAIN_QUICKPROP: Falhman tarafından geliştirilen eğitim metodudur.

Saklı ve Çıkış Katmanlarında bir çok algoritma seçme şansı bulunmaktadır. Kullanılan YSA Modelinde eğitim metodu olarak FANN_TRAIN_INCREMENTAL seçilmiştir. Saklı katmanın aktivasyon fonksiyonu FANN_GAUSSIAN_SYMETRIC olarak, çıkış katmanının aktivasyon fonksiyonu ise FANN_ELLIOT_SYMETRIC olarak tercih edilmiştir.

YSA modeli ara yüzü (Şekil 5.1) alt kısmındaki ayarlar bölümüne MSE (Ortalama Hatanın Karesi) değeri 0,0001 olarak, öğrenme hızı ve momentum değeri 0,4 olarak belirlenmiştir. Yani eğitim sonunda YSA’nın MSE değeri belirtilen değer altına inince YSA çıktı verilerini “09.09.2012.net” adı altında kaydetmiştir. YSA modeli çıktı verisinde kullanılan fonksiyon bilgileri Şekil 5.2’de verilmiştir.



ŞEKİL 5.1 FANNtool YSA Analiz Programı Ara Yüzü



ŞEKİL 5.2 FANNtool YSA Analiz Programı Fonksiyon Bilgi Ekranı

Eğitilmiş ve kaydedilmiş YSA Modeli test verisi ile çalıştırılıp, sonuçta ulaşılan MSE değerine bakılır. Bu adımın amacı eğitimin doğru olup olmadığını kontrol etmektir. Eğer test sonucunda elde ettiğimiz MSE değeri çok yüksek ise YSA modeli düzgün eğitilmemiş demektir. YSA alternatif 1 modeli ile test veri değerleri kullanılarak oluşturulan çıktı dosyası, 1981-1989 yılları arasında Kurudere AGİ'nin ölçülen gerçek akım değerleri ile karşılaştırılmıştır. Test veri dosyasını özellikle gerçek ölçümlerin yapıldığı 1981-1989 yılları arasında seçmek bu yüzden çok önemlidir. Çünkü elimizde gerçek değerler ile karşılaştırabileceğiniz bir test datası olmadan YSA modelinin eğitimi konusunda bir Őey söylemek mümkün değildir. Böylece YSA alternatif 1 çalışmasında, daha önceden eğitilen YSA modeli, elimizde 1981-1989 yılları arasında gerçek değerler ile karşılaştırabileceğimiz bir test veri dosyası kullanılarak çalıştırılıp, sonuçlar alınmıştır. Tablo 5.19'da YSA alternatif 1 modelinde test verileri olarak çıkan değerler, aynı dönemlerdeki gerçek ölçüm değerleri ile karşılaştırılarak, Standart Sapma % 9,35 olarak hesaplanmıştır. Tablo 5.20'de ise YSA alternatif 1 modeli eğitim verileri test verileri yerine konarak yapılan çalışma sonucu çıkan değerler, aynı dönemlerdeki çoklu regresyon modeli verileri ile karşılaştırılarak standart sapma % 22,23 olarak saptanmıştır.

YSA modeli için 2. alternatif çalışması da yapılmıştır. Bu defaki çalışmada 1967-2004 yılları arasındaki 456 adet aylık akım veri seti içinden Kurudere AGİ'nin gerçek ölçümleri sıfır olan değerleri dahil edilerek, çoklu regresyon modeli sonucunda negatif çıkan değerler ayıklandığında, 246 adet ham veri seti (Tablo 5.21) elde edilmiştir. YSA modelleri için bu veri setini Eğitim ve Test olmak üzere yaklaşık 0,70 / 0,30 oranında iki parçaya ayırdığımız zaman, ilk kısmı 174 adetten oluşan eğitim veri setini, kalan 72 adedi eğiteceğimiz YSA'yı test etmek için kullanacağımız test veri setini oluşturacaktır. Ancak bu veriler doğrudan YSA modelinde girdi datası olarak kullanılmadığından, ham veriler yukarıda bulunan formül kullanılarak normalize edilmiştir. Fakat 2. Alternatif YSA model çalışmasında minimum ve maksimum değerlerin seçiminde, daha değişik bir yöntem izlenmiştir. Yapılan literatür örnekleri taramasında YSA modelleri için değerleri normalize ederken, minimum ve maksimum değerlerin, her zaman elde bulunan veri seti içinden seçilmediği gözlenmiştir. Normalize için veri setinin fiziksel karakteristiklerini gösteren minimum ve maksimum değerler seçildiğinde YSA modellerinin daha gerçekçi eğitileceği kanısından hareket edilmiştir. Bu sebeple Kocadere - Karadere - KurudereAGİ'leri için minimum değer, hiçbir akışın olmadığı

kuraklık dönemlerini temsil eden 0,00 seçilmiştir. Havzadaki ve yan havzalardaki şimdiye kadar ölçülmüş bulunan pik debiler göz önüne alınarak Kocadere AGİ için maksimum değer 12,50, Karadere AGİ için maksimum değer 36,50 ve Kurudere AGİ için de maksimum değer 10,00 olarak seçilmiştir. Bu şekilde normalize edilmiş 174 adet veri seti bulunan Eğitim dosyası için Tablo 5.22 ve 72 adet veri seti bulunan Test dosyası için Tablo 5.23 oluşturulmuştur. Bu şekilde hazırlanan Eğitim Veri dosyası “ysa1-data_in-train.dat” ve Test Veri dosyası “ysa1-data_in-test.dat” olarak kayıt edilmiştir. Alternatif 2 çalışmasında oluşturulacak YSA modeli için alternatif 1 çalışmasında yöntem olarak kullanılan ve yukarıda detaylı olarak belirttiğimiz aynı aşamalar izlenmiştir. Sonuç olarak Tablo 5.24’de YSA alternatif 2 modelinde test verileri olarak çıkan değerler, aynı dönemlerdeki gerçek ölçüm değerleri ile karşılaştırılarak, Standart Sapma bu defa % 23,40 olarak hesaplanmıştır. Tablo 5.25’de ise YSA alternatif 2 modeli eğitim verileri test verileri yerine konarak yapılan çalışma sonucu çıkan değerler, aynı dönemlerdeki çoklu regresyon modeli verileri ile karşılaştırılarak standart sapma % 15,75 olarak saptanmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

KURUDERE AGİ için 3 farklı yöntem ile yıllara sari yeterli miktarda veri seti oluşturulmuştur. Elde edilen bu veriler ile model bazında her ay için minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri saptanmıştır. Tablo 6.1'de KurudereAGİ'ye ait 1981-1989 yılları arasındaki gerçek ölçümler sonucu ortaya çıkan aylık akım değerlerinin min. – max. – ort.ve standart sapmaları hesaplanmıştır.

Tablo 6.2'de Kurudere AGİ için 1977-2004 yılları arasındaki eksik veriler, Karadere AGİ'ye ait aylık ölçülmüş akım değerleri ile yapılan korelasyon sonucu uygunluk gösteren lineer regresyon modeli kullanılarak tamamlanmış olup, aylık akım değerlerinin min. – max. – ort.ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Tablo 6.3'de Kurudere AGİ için 1977-2004 yılları arasındaki eksik veriler, Kocadere AGİ'ye ait aylık ölçülmüş akım değerleri ile yapılan korelasyon sonucu uygunluk gösteren lineer regresyon modeli kullanılarak tamamlanmış olup, aylık akım değerlerinin min. – max. – ort.ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Lineer regresyon çalışması için aynı havza içinde Kurudere AGİ ile aynı özellik gösteren aynı havza içinde Karadere AGİ – Kocadere AGİ – Olukdere AGİ olmak üzere diğer 3 adet istasyon seçilmiştir. Fakat yapılan korelasyon hesaplamaları sonucunda, Karadere AGİ ile Kocadere AGİ'lerin standart sapması uygunluk göstermiş olup, Olukdere AGİ'nin standart sapması uygun bulunmamıştır.

Tablo 6.4'de Lineer regresyon modelinde uygunluk gösteren Karadere AGİ ile Kocadere AGİ'lerin gerçek ölçülmüş aylık akım değerleri kullanılarak çoklu regresyon modeli yaratılmıştır.

YSA modellerinin doğru çalışabilmesi, en önemli özellik modellenecek olayın tüm karakteristiklerini bol veri seti kullanarak, modelin iyi eğitilmesine bağlıdır. Bu nedenle lineer regresyon modellerinde uygunluk gösteren, fakat tek tek modellenebilen Kurudere AGİ, çoklu regresyon modeli sayesinde hem Karadere AGİ,

hemde Kocadere AĞI ile modellenmiştir. Lineer regresyon modelleri ile tek bir istasyon karakterize edilebildiğinden ancak tek bir istasyonun özelliklerini taşır. Fakat çoklu regresyon modellerinde lineer regresyon modelleri ile uygunluk gösteren çok daha fazla istasyon kullanılabilir. Bu sayede oluşturulan model diğer istasyonlarında ortak özelliklerini karakterize ettiğinden daha gerçekçidir ve de bu sayede daha bol veri seti elde edilebilir. YSA modelleri için en önemli kriterlerden biri veri setinin fazla olması ve diğeri de gerçeği yansıtmasıdır. Bu çalışmada çoklu regresyon modeli sayesinde lineer regresyon modellerinden daha fazla veri seti elde edilmiş olup, bu veri seti YSA modeli için yeterli bir eğitim tabanı oluşturmuştur. YSA modelinin alternatif 1 çalışmasında, çoklu regresyon modeli ile elde ettiğimiz veri seti içerisinde minimum aylık akım değeri olan sıfır değerleri ve negatif çıkan değerler, veri setinin içinden atılmıştır. Bu veri setinin içinden rastgele seçilen %70 oranındaki eğitim veri seti ile eğitilen YSA modeli, %30 oranındaki test veri seti ile uygunluğu saptanmıştır. Negatif değerler fiziksel olarak anlamsız olduğundan atılmıştır. Sıfır değerleri ise derelerin kuru olduğunu göstermektedir. YSA alternatif 1 modelinde sıfır değerleri atılan veri seti ile eğitildiği için, model kuru dönemleri tanımlayamamış olup, minimum değer sıfırdan farklı pozitif bir değer olduğu için, model derede her zaman azda olsa bir akım olduğunu varsaymıştır.

YSA modelinin alternatif 2 çalışmasında ise, çoklu regresyon modeli ile elde ettiğimiz veri seti içerisinde minimum aylık akım değeri olan sıfır değerlerine dokunulmadan, sadece negatif çıkan değerler, veri setinin içinden atılmıştır. Bu veri setinin içinden çoklu regresyon modeli sayesinde uzatılmış değerler içinden seçilen %70 oranındaki eğitim veri seti ile eğitilen YSA modeli, sadece gerçek ölçülmüş değerlerden oluşan %30 oranındaki test veri seti ile uygunluğu saptanmıştır. Negatif değerler fiziksel olarak anlamsız olduğundan atılmıştır. Sıfır değerleri ise derelerin kuru olduğunu göstermektedir. YSA alternatif 2 modelinde sıfır değerleri bulunan veri seti ile eğitildiği için, model kuru dönemleri tanımlamıştır ve daha gerçekçi gözükmektedir.

Sonuç olarak, 3 farklı yöntem ile kurulan 5 farklı modelden elde edilen veriler, gerçek ölçümler ile hangisinin daha fazla uygunluk gösterdiğini grafiksel olarak analiz edilmiştir. Şu ana kadar Devlet Su İşleri tarafından kullanılan lineer regresyon modeli ile akademik ve ihtisas kurumları tarafından kullanılan çoklu regresyon modelleri yanı sıra son zamanlarda tüm alanlarda kullanılmaya başlanan Yapay Sinir Ağı modelleri ile de bu çalışmaların rahatlıkla yapılabileceği

kanıtlanmıştır. Sonuçlar göstermiştir ki, lineer ve çoklu regresyon ile YSA gibi 3 farklı yöntem ile standart sapmaları uygunluk gösteren 5 farklı model ile oluşturulan yıllara sari aylık verilerin minimum (Grafik 6.1), maksimum (Grafik 6.2) ve ortalama (Grafik 6.3) değerleri gerçek ölçümlerle ve de birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Maksimum değerlerin uygunluğu karşılaştırıldığı zaman, tüm modellerinin birbirine yakın sonuç verdiği ve de gerçeği çok iyi yansıttığı görülmektedir. Minimum değerlerin uygunluğu karşılaştırıldığı zaman, en iyi uygunluğu sadece tek bir parametrenin (Karadere AGİ) özelliğini taşıyan lineer regresyon modeli (M1), daha sonra Kocadere AGİ özelliğini taşıyan lineer regresyon modeli (M2) göstermiştir. Çoklu regresyon modeli (M3) ise minimum değerler için uygunsuz çıkmıştır. YSA modelleri (M4) ve (M5) aynı sonuçlar vererek kabul edilebilir tolerans içinde uygunluk göstermiştir.

Ortalama değerlerin uygunluğu karşılaştırıldığı zaman, lineer ve çoklu regresyon modelleri ile YSA modelleri birbirlerine göre çok yakın sonuçlar vermiştir. Fakat gerçek ölçüm değerlerine regresyon modelleri YSA modellerine göre daha yüksek derecede uygunluk göstermiştir.

Bu tez çalışması; YSA modellerinin bu alanlarda çok rahatlıkla kullanılmasının uygun olduğunu göstermiştir. Fakat şu anda bu modeller bu alan için başlangıç aşamasındadır. İleriki zamanlarda daha da geliştirildiği zaman daha başarılı sonuçları verecektir.

İnşaat yapım sözleşmelerinde olumsuz hava koşulları, taşkınlar ve doğal afetlerin öngörülemeyeceği, ön görülmüş olsa dahi engellenemeyeceği haller mücbir sebep olarak sayılmaktadır.

Bu çalışmada geçmiş yılların kayıt altına alınamayan meteorolojik verilerinin ve akım değerlerinin bulunabileceği hatta ileri yıllarda oluşması muhtemel maksimum ve minimum akım değerleri ile meteorolojik olayların tahmin edilebileceği öngörülmektedir. Bu çalışmalar ışığında mücbir sebeplerin ispat edilmesi ve inşaat sözleşmelerinden kaynaklanan hakların ortaya konulmasında yardımcı ve etkili olacaktır.

KAYNAKLAR:

Price M., (1985), *Introducing Groundwater*, George Allen&Unwin, London, The United Kingdom, 195 pp.

Prof. Dr. Zekai Şen, (2003), *Su Bilimi ve Yönetimleri*.

Cığızoğlu, K., Bayazıt, M., Önöz, B., Yıldız, M. ve Malkoç, Y., (2002), *Türkiye Nehirleri Taşkın, Ortalama ve Düşük Akımlarındaki Trendler*, EİE Genel Müdürlüğü ve İTÜ Ortak Projesi, EİE Matbaası, 265s, Ankara.

Raman, H. and Sunilkumar, (1995), *Hidrological Science Journal*.

Lindley D.V., (1987), *Regression and Correlation Analysis*.

M. Çimen ve K. Saphloğlu, (2008) *Stream Flow Forecasting By Fuzzy Logic Method*, International Congress on River Basin Management, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

Türktemiz B., (2008), *Baraj Hazinelerine Giren Akımların YAS ile Tahmini*.

Yüksel, Sandalcı ve Öncül, (2008), *Akarsuların Enerji Potansiyellerinin YAS ile Belirlenmesi*, UTES.

B. Önöz ve A. Bulu., (1996), *İMO Teknik Dergisi*, 1996-1243-1254, Yazı 93.

Karabörk M.Ç. ve Kahya E., (1998), *Sakarya Havzasındaki Aylık Akımların Çok Değişkenli Stokastik Modellemesi*, TÜBİTAK, 133-147, Konya.

Lin G. F. And Chen L. H., (2004), *A Non-linear Rainfall-Runoff Model Using Radial Basis Function Network*, *Journal of Hydrology* 289 (2004), 1-8, Taiwan.

M. Yaşar ve N. Orhan Baykan, (2004), *Pamukkale Üniversitesi, İnş. Müh. Bölümü, Denizli*,

Yurtcu Ş., Uygunoğlu T., İçağa Y., (2005), *Yeraltı Suyu Akımı İle Diğer Meteorolojik Değişkenler Arasındaki İlişkinin Bulanık Mantıkla Modellenmesi*, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, Cilt :12, Sayı: 2, Afyon.

Çobaner M., Çetin M., Yurtal R., (2005), *Nehir Akımlarının Deterministik Ve Stokastik Özelliklerinin İncelenmesi*, *Çukurova Üniversitesi*, 1-15s, Adana.

Ağralıoğlu N. ve Küçük M., (2006), *Dalgacık Dönüşüm Tekniği Kullanılarak Hidrolojik Akım Serilerinin Modellenmesi*, İstanbul.

Archer D.R. ve Fowler H. J., (2007), *Using Meteorological Data To Forecast Seasonal Runoff On The River Jhelum*, *Journal of Hydrology* (2008) 361, 10-23 Pakistan, İngiltere.

M. Yıldız ve M. Saraç, (2008), EİE Genel Müdürlüğü, Türkiye Akarsularındaki Akımların Trendleri ve BU trendlerin Hidroelektrik Enerji Üretimine Etkileri, VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu, İstanbul.

Okkan ve Mollamahmutoğlu, (2010), Yiğitler Çayı Günlük Akımlarının YSA ve Regresyon Analizi ile Modellenmesi, DPÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sayı 23.

Uslu ve İçağa, (2010), Yapay Sinir Ağları ile Akım Modellemesi, YTED.

Öztemel E., (2012), Yapay Sinir Ağları, Papatya Yayıncılık, İstanbul.

Elmas Ç., (2007), Yapay Zeka Uygulamaları, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Sönmez M., (2009), Yapay Sinir Ağları Yöntemi İle Kalıp İşlerinde Verimlilik ve Adam-Saat Tahmini Modeli, İKÜ.

B.Türktemiz, (2008), Baraj Haznelerine Giren Akımların Yapay Sinir Ağları İle Tahmini, SDÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Kaltakçı M.Y., Dere Y., (1997), “Yapay Sinir Ağları Uygulamalarının İnşaat Mühendisliğinde Kullanımı”, Prof. Dr. Rifat Yarar Sempozyumu, Editör: Semih S. Tezcan, İTÜ İnşaat Fakültesi Dekanlığı, Maslak-İstanbul.

Uslu ve İçağa, (2010), YSA ve Akarçay Akımının modellenmesi, Yapı Teknolojileri Elektronik dergisi, Cilt6, no:2.

Elmas, Ç.,(2003), Yapay Sinir Ağları, Seçkin Yayıncılık, Ankara.

Sağiroglu, Besdok, ve Erler, (2003), Mühendislikte Yapay Zeka Uygulamaları 1:Yapay Sinir Ağları, Ufuk Kitap Kırtasiye-Yayıncılık Tic. Ltd. S., Ankara.

<http://www.omereksi.com/>

http://istatistikanaliz.com/regrasyon_analizi.asp.

<http://www.fikretgultekin.com>.

Yarar ve Onüçyıldız, (2009), YSA ile Beyşehir Gölü Su Seviyesi Değişimlerinin Belirlenmesi, S.Ü.Müh-Mim Fak. Derg. Cilt 24.

Sağiroglu, S., Besdok, E. ve Erler, M., (2003), Mühendislikte Yapay Zeka Uygulamaları 1:Yapay Sinir Ağları, Ufuk Kitap Kırtasiye-Yayıncılık Tic. Ltd. S., Ankara.

Terzi Ö., (2004), Eğirdir Gölü'ne ait Buharlaştırma Modellerinin Geliştirilmesi ve Uygulanması, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 1-110s, Isparta.

Önal S., (2009), Yapay Sinir Ağları Metodu ile Kızılırmak Nehrinin Akım Tahmini, S.D.Ü. Yüksek Lisans Tezi, Isparta.

Vatansever, (2011), Doğalı, Klasik Enterpolasyon Yöntemleri ve Yapay Sinir Ağı Yaklaşımlarının Karşılaştırılması, IATS, Elazığ.

Baylar A, Emiroğlu M, E, Arslan A. (1997), Beton ağırlık barajların statik ve dinamik karakteristiklerinin yapay sinir ağlarıyla belirlenmesi. DSİ Teknik Bülteni Sayı 90, 35-49, Ankara.

Asaad Y. Shamseldin, (2010), ANN Model For River Flow Forecasting in A Developing Country, Journal of Hydroinformatics, Auckland, Newzeland.

Eman Abdel Ghaffar Hasan, (2008), Prediction of Salt Load Flowing to Lake El Manzala Using Artificial Neural Networks, The 3. International Conference on Water Resources and Arid Environments 2008 and the 1. ArabWater Forum.

Partal T., Kahya E., Cıgızoğlu K., (2008), Yağış Verilerinin Yapay Sinir Ağları ve Dalgacık Dönüşümü Yöntemleri ile Tahmini, İTÜ Dergisi, Cilt:7, Sayı: 3.

WUJy. S., P.E.M. Asce, Annambhotla S., Bryant S., (2005), Artificial Neural Networks for Forecasting Watershed Runoff and Stream Flows, Journal of Hydrologic Engineering.

Neto L. B., De Mello, S.MezaL. A., Velloso M.L.F., (2008), Flow Estimation Using Elman Networks, IEEE Explore.

Kalteh A.M., Hjorth P., BerdtssonR., (2007), Review of The Self-Organizing Map (SOM) Approach in Water Resources, Analysis, modelling and application, Science Direct, Environmental Modelling Software.

Alp M., Cıgızoğlu K., (2004), Farklı Yapay Sinir Ağı Metodları ile Yağış- Akış İlişkisinin Modellenmesi, İTÜ Dergisi Mühendislik, Cilt:3, Sayı:1.

Yen-Ming Chiang, Li-Chiu Chang, Fi-John., (2004), Chang, Comparison of static-feed forward and dynamic-feedback neural Networks for rainfall-runoff modeling, Journal of Hydrologic 290.

Rajurkar P. R., Kothiyari U. C., Chaube, (2002), Artificial neural Networks for daily rainfall-runoff Modelling, Hydrological Sciences-Journal of Hydrology, Paris.

Dawson C. W., Harpham C., Wilby R. L., Chen Y., (2001), Evaluation of Artificial Neural Network Techniques for Flow Forecasting in The River Yangtze, China.

DSİ 1. Bölge Müdürlüğü Bursa İznik Mahmudiye (Fulacık Dere) Göleti Planlama Raporu (Not: 26.05.2011 tarih ve 187290 sayılı DSİ 1. Bölge Müdürlüğünden alınan resmi izin ile planlama raporundaki veriler bu tez çalışmasında kullanılmıştır.)

EKLER

- **TABLolar**
- **GRAFIKLER**

TABLO 5.1. KURUDERE AĞI İSTASYONUNA AİT SU TEMİN TABLOSU

SU TEMİNİ TABLOSU													
Bölgesi	: 1. Bölge Müdürlüğü											Yağış alanı	: 38,98 km ²
İstasyon no	: 02-74											Yaklaşık Kot:	88,0 m
Suyun adı	: Kurudere											Gözlem Süresi	: 01/10/1980 - 07/03/1991
İstasyon adı	: Boyalıca											Birimler	: 10 ⁶ m ³
Yeri	: 29° 32' 00'' D - 40° 47' 00'' K												
YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1981	0,000	0,000	2,070	2,510	3,780	9,860	0,680	0,920	0,000	0,000	0,000	1,760	21,580
1982	0,160	0,090	7,250	3,510	3,540	2,390	2,150	0,520	0,030	0,020	0,080	0,000	19,740
1983	0,000	0,000	0,000	0,770	0,760	6,270	1,020	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	8,890
1984	0,010	0,510	0,360	0,830	1,200	1,970	2,120	0,440	0,030	0,030	0,000	0,000	7,500
1985	0,000	0,000	0,000	0,160	0,280	2,180	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,860
1986	0,000	0,090	0,410	2,690	2,000	0,970	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,250
1987	0,000	0,000	1,890	2,540	0,660	7,010	2,540	1,110	0,440	0,000	0,000	0,000	16,190
1988	0,069	0,012	2,797	0,366	1,245	1,985	0,576	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	7,084
1989	0,000	0,272	0,766	0,575	0,149	0,022	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	1,789

TABLE 5.2. KOCADERE AĞI İSTASYONUNA AİT SU TEMİN TABLOSU

SU TEMİNİ TABLOSU													
Bölgesi : 1. Bölge Müdürlüğü												Yağış alanı : 76,9 km ²	
İstasyon no: 02-30												Yaklaşık Kot: 98 m	
Suyun adı : Kocadere												Gözlem Süresi : 06/09/1966 - Devam ediyor.	
İstasyon adı : Sölöz												Birimler : 10 ⁶ m ³	
Yeri : 29° 25' 05'' D - 40° 23' 39'' K													
YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1967	0,320	0,290	0,810	2,640	3,960	6,040	5,000	1,770	0,610	0,230	0,160	0,210	22,040
1968	0,460	0,780	4,050	11,400	7,730	8,620	7,060	0,980	0,400	0,090	0,980	3,560	46,110
1969	1,250	6,180	4,600	8,210	10,400	5,650	7,780	2,960	1,040	0,480	0,050	0,050	48,650
1970	0,160	0,330	1,040	2,060	6,950	4,340	3,950	1,660	0,580	0,000	0,000	0,120	21,190
1971	0,680	1,290	8,370	2,880	2,370	6,700	3,330	1,570	0,700	0,520	0,130	0,090	28,630
1972	0,340	0,490	3,870	2,260	3,480	1,740	2,110	1,130	1,840	0,850	0,260	0,290	18,660
1973	2,740	0,970	0,690	2,540	2,060	3,680	3,680	1,590	0,700	0,100	0,040	0,050	18,840
1974	0,290	0,800	3,090	1,030	3,700	3,100	2,070	2,390	0,480	0,080	0,520	0,110	17,660
1975	0,100	0,360	2,190	3,430	7,360	7,990	2,960	3,620	0,900	0,130	0,110	0,100	29,250
1976	0,160	0,430	2,280	5,150	4,470	3,000	2,340	1,190	0,320	0,030	0,140	0,080	19,590
1977	0,690	0,680	3,400	2,270	1,650	5,880	2,720	1,170	0,360	0,090	0,040	0,080	19,030
1978	0,240	0,540	4,890	7,600	6,230	4,540	3,640	1,480	0,390	0,120	0,110	0,190	29,970
1979	0,330	0,360	1,140	4,010	2,890	2,330	1,970	0,840	0,370	0,080	0,060	0,270	14,650
1980	0,290	0,710	2,240	6,450	7,170	6,750	3,950	1,570	0,700	0,100	0,030	0,070	30,030
1981	0,120	0,540	1,940	4,560	5,050	7,630	1,550	4,530	0,800	0,550	0,180	2,090	29,540
1982	0,420	0,340	10,300	7,980	5,770	5,320	3,270	1,690	0,710	0,470	0,130	0,090	36,490
1983	0,150	0,250	0,280	0,900	1,680	6,590	2,180	0,810	0,430	0,090	0,260	0,160	13,780
1984	0,110	2,330	2,200	2,540	3,560	5,970	6,210	2,120	0,590	1,780	0,650	0,200	28,260
1985	0,230	0,350	0,380	2,900	2,450	4,820	2,430	0,830	0,170	0,040	0,000	0,100	14,700
1986	0,350	1,050	1,390	6,500	5,290	4,010	1,200	0,670	0,350	0,160	0,020	0,110	21,100

1987	0,300	0,350	4,700	7,670	3,700	11,000	5,710	2,750	1,110	0,450	0,210	0,120	38,070
1988	0,686	1,243	9,099	3,044	4,048	5,659	3,148	1,750	0,740	0,280	0,005	0,045	29,747
1989	0,442	1,570	3,120	1,900	1,110	0,985	0,402	0,591	0,152	0,005	0,000	0,010	10,287
1990	3,340	5,370	6,080	2,890	3,020	2,370	1,060	1,990	0,645	0,138	0,009	0,069	26,981
1991	0,392	1,200	3,440	1,880	5,050	1,810	7,610	2,910	2,190	0,679	0,105	0,206	27,472
1992	0,236	0,437	2,540	3,630	3,690	7,140	4,330	1,400	0,635	0,352	0,030	0,013	24,433
1993	0,153	1,600	2,010	2,170	3,200	3,070	1,350	1,570	0,494	0,064	0,012	0,103	15,796
1994	0,069	0,410	0,479	0,444	1,680	1,060	0,551	0,510	0,174	0,063	0,018	0,012	5,470
1995	0,950	1,060	1,770	6,900	3,380	5,030	5,890	1,670	0,625	0,231	0,050	0,053	27,609
1996	0,517	0,755	1,400	1,180	3,420	5,880	4,400	1,490	0,433	0,088	0,073	0,112	19,748
1997	0,522	0,352	2,060	2,380	2,720	2,980	9,070	1,710	0,795	0,388	0,388	0,311	23,676
1998	1,520	0,512	3,180	2,240	6,080	4,850	4,220	6,740	1,490	0,584	0,120	0,108	31,644
1999	0,315	0,876	1,770	0,921	4,650	2,440	1,830	0,556	0,427	0,350	0,083	0,091	14,309
2000	0,121	0,266	0,329	1,600	4,740	6,280	7,160	2,930	1,270	0,352	0,090	0,067	25,205
2001	0,244	0,403	0,416	0,364	0,935	1,130	1,300	0,862	0,140	0,004	0,019	0,052	5,869
2002	0,058	0,317	9,810	6,250	2,810	2,470	4,970	1,080	0,396	0,211	0,133	0,207	28,712
2003	0,274	0,348	0,297	0,880	1,390	7,280	5,290	1,310	0,386	0,143	0,024	0,103	17,725
2004	0,318	1,970	4,140	6,650	8,260	7,760	2,620	1,280	0,515	0,145	0,062	0,065	33,785
2005	0,108	0,125	0,187	2,376	12,390	5,329	1,356	1,039	0,448	0,143	0,012	0,040	23,553
2006	0,251	1,157	2,629	3,461	11,494	9,828	2,097	1,098	0,603	0,419	0,096	0,025	33,158
TOPLAM	20,246	39,391	118,606	146,140	181,987	199,051	143,764	69,806	26,108	11,079	5,409	9,832	971,419
ORT:	0,506	0,985	2,965	3,654	4,550	4,976	3,594	1,745	0,653	0,277	0,135	0,246	24,285

TABLO 5.3. KARADERE AĞI İSTASYONUNA AİT SU TEMİN TABLOSU

SU TEMİNİ TABLOSU													
Bölgesi : 1. Bölge Müdürlüğü												Yağış alanı : 234 km ²	
İstasyon no : 02-31												Yaklaşık Kot: 10,5 m	
Suyun adı : Karadere												Gözlem Süresi : 06/09/1966 - Devam ediyor.	
İstasyon adı : Çakırca												Birimler : 10 ⁶ m ³	
Yeri : 29° 40' 47'' D - 40° 27' 59'' K													
YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1967	0,000	0,010	0,410	5,280	10,900	19,200	12,500	3,790	1,020	0,010	0,000	0,190	53,310
1968	1,850	2,820	11,400	27,200	20,100	18,700	5,330	2,760	1,090	0,050	0,010	6,550	97,860
1969	2,130	13,100	10,600	9,860	13,800	10,700	15,600	5,880	2,370	0,620	0,020	0,020	84,700
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	0,000	1,400	17,300	10,200	9,890	16,500	8,690	3,610	2,150	0,010	0,480	0,260	70,490
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	9,280	5,460	0,980	0,450	0,050	0,130	0,220	-
1977	2,320	1,600	7,730	6,450	2,410	16,700	5,580	1,890	0,010	0,000	0,000	0,000	44,690
1978	0,470	0,770	9,180	14,300	16,500	10,600	9,720	4,130	0,290	0,000	0,000	0,690	66,650
1979	1,710	1,350	9,120	11,700	6,370	5,630	5,790	2,160	1,840	0,000	0,920	2,430	49,020
1980	2,120	3,240	8,650	19,500	15,300	23,000	9,400	3,460	1,090	0,010	0,000	0,000	85,770
1981	0,290	2,360	14,300	17,600	15,900	27,700	4,310	10,000	1,800	0,670	0,480	4,410	99,820
1982	1,610	2,130	18,600	14,200	16,300	17,200	16,700	5,930	2,180	1,830	0,330	0,470	97,480
1983	0,670	2,140	2,160	4,440	12,000	36,300	9,370	2,730	1,500	0,730	0,360	0,040	72,440
1984	1,380	9,540	6,130	4,730	7,800	15,800	19,200	4,980	1,500	3,720	0,860	0,050	75,690
1985	0,200	0,380	0,530	4,810	6,210	13,400	5,330	1,210	0,400	0,240	0,000	0,010	32,720
1986	0,840	1,890	8,760	12,400	12,300	7,860	1,580	1,010	0,890	0,150	0,000	0,060	47,740
1987	0,440	1,660	8,760	20,800	8,470	33,200	21,300	4,160	1,890	0,610	0,160	0,310	101,760
1988	3,135	5,892	19,260	7,901	8,588	13,250	6,679	2,714	1,228	0,377	0,203	0,196	69,423
1989	1,760	6,020	7,410	2,800	3,790	3,410	0,918	0,691	0,590	0,297	0,077	0,026	27,789
1990	18,200	12,200	11,300	10,200	10,200	7,850	8,190	8,690	1,820	0,372	0,200	0,426	89,648
1991	1,170	3,390	4,410	3,100	15,800	6,810	19,200	6,370	3,730	1,610	0,215	0,915	66,720
1992	1,970	3,200	8,720	9,420	10,650	13,820	11,310	4,260	1,750	0,860	0,640	0,810	67,410
1993	0,824	1,940	3,150	6,230	8,090	13,200	6,370	6,140	2,300	0,745	1,250	0,860	51,099
1994	0,635	2,820	3,020	2,110	6,780	5,340	2,730	1,420	0,228	0,236	0,236	0,228	25,783
1995	1,100	3,400	8,390	12,900	5,440	10,300	12,300	2,380	1,440	1,680	0,288	0,228	59,846
1996	0,568	2,760	7,240	5,300	14,200	14,200	16,800	5,080	2,660	2,180	0,553	1,030	72,571
1997	2,850	2,300	6,180	7,720	7,950	8,050	26,200	4,560	2,270	0,661	6,160	1,490	76,391
1998	8,740	3,810	14,400	7,850	14,900	9,800	12,700	15,900	5,380	1,910	0,645	0,370	96,405
1999	1,400	2,930	6,790	5,090	13,100	6,290	8,300	1,790	3,260	1,350	0,923	1,030	52,253
2000	0,870	1,550	2,590	2,880	13,200	17,100	21,800	6,610	3,610	2,980	0,958	1,170	75,318
2001	5,640	3,230	4,340	3,790	5,830	7,200	6,170	2,330	0,303	0,484	0,032	0,165	39,514
2002	0,070	1,700	32,100	13,200	11,500	10,100	18,900	3,470	1,660	1,110	0,561	0,551	94,922
2003	0,506	0,670	1,440	6,330	5,100	14,700	23,600	3,100	1,980	1,630	0,169	0,239	59,464
2004	0,869	20,300	12,200	19,600	23,100	19,700	6,710	3,410	2,940	0,766	0,646	0,446	110,687
TOPLAM	64,367	119,302	277,850	300,471	341,818	449,070	353,427	133,335	55,869	27,088	16,866	25,080	2147,973
ORT:	2,076	3,848	8,963	9,693	11,026	14,033	11,045	4,167	1,746	0,847	0,527	0,784	69,289

TABLO 5.4. KARADERE AĞI İSTASYONUNA AİT SU TEMİN TABLOSU

Bölgesi : 1. Bölge Müdürlüğü										Yağış alanı : 74 km ²			
İstasyon no : 213					SU TEMİNİ TABLOSU					Yaklaşık Kot: 100 m			
Suyun adı : Olukdere										Gözlem Süresi : 20/11/1979 -			
İstasyon adı : Orhangazi										Birimler : 10 ⁶ m ³			
Yeri : 29° 19' 35'' D - 40° 29' 27'' K													
YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1981	0,294	1,150	3,270	5,630	11,000	9,660	1,630	1,540	0,575	0,344	0,183	1,750	37,026
1982	0,302	0,449	11,000	9,960	3,120	3,170	2,270	0,985	0,329	0,287	0,215	0,283	32,370
1983	0,186	0,239	0,287	0,777	1,220	3,620	1,130	0,772	0,405	0,204	0,624	0,162	9,626
1984	0,675	2,980	2,080	4,120	6,650	3,940	3,250	0,942	0,152	0,120	0,162	0,149	25,220
1985	0,131	0,253	0,111	0,538	0,448	1,630	1,070	0,301	0,066	0,017	0,004	0,007	4,576
1986	0,338	2,440	2,630	11,400	9,340	2,160	0,539	0,165	0,138	0,001	0,000	0,000	29,151
1987	0,059	0,153	3,700	8,690	2,800	11,200	4,410	2,390	0,781	0,158	0,147	0,104	34,592
1988	0,426	1,880	8,020	2,730	2,130	3,030	1,710	0,994	0,404	0,136	0,030	0,082	21,572
1989	0,214	1,640	2,370	0,809	0,527	0,511	0,205	0,177	0,019	0,011	0,000	0,000	6,483
1990	0,963	3,020	3,170	1,540	1,830	1,650	0,565	0,769	0,217	0,000	0,031	0,065	13,820
1991	0,339	0,878	2,120	0,899	2,360	1,010	6,350	1,040	0,526	0,187	0,215	0,245	16,169
1992	0,542	0,819	2,820	1,630	5,290	3,790	2,270	0,976	0,725	0,388	0,091	0,113	19,454
1993	0,219	0,297	0,681	1,300	1,660	1,710	1,060	0,978	0,303	0,092	0,023	0,011	8,334
1994	0,008	0,518	0,449	0,934	1,870	1,170	0,662	0,328	0,082	0,005	0,005	0,001	6,032
1995	0,157	1,470	2,250	3,610	1,230	3,030	2,740	0,750	0,301	0,153	0,132	0,125	15,948
1996	0,174	1,110	1,920	2,240	3,400	4,580	3,670	1,410	0,608	0,204	0,205	0,098	19,619
1997	0,304	0,254	1,340	1,340	1,010	1,640	4,120	1,370	0,471	0,090	0,201	0,141	12,281
1998	0,653	0,191	4,310	1,990	2,720	2,660	2,250	1,580	0,763	0,176	0,113	0,112	17,518
1999	0,201	0,609	2,260	0,688	3,300	1,750	0,947	0,337	0,194	0,003	0,000	0,001	10,290
2000	0,000	0,048	0,427	2,860	3,330	3,220	1,550	0,852	0,446	0,057	0,016	0,045	12,851
2001	0,217	0,181	0,511	0,259	0,684	0,745	0,600	0,353	0,113	0,002	0,115	0,070	3,850
2002	0,008	0,113	7,040	3,120	1,760	1,470	2,110	0,719	0,478	0,221	0,135	0,003	17,177
2003	0,030	0,046	0,056	0,623	1,630	2,950	1,920	0,647	0,216	0,005	0,000	0,000	8,123
2004	0,089	1,070	1,600	4,100	3,620	3,050	1,280	0,584	0,315	0,167	0,277	0,149	16,301
2005	0,043	0,112	0,135	2,750	3,520	3,820	1,050	0,675	0,331	0,235	0,083	0,103	12,857
TOPLAM													
ORT:													

TABLE 5.5 KURUDERE AĞI İLE KOCADERE AĞI ARASINDA KORELASYON BAĞLANTI HESAPLANMASI

YILLAR	AYLAR	KOCADERE SÖLÖZ X İST	KURUDERE BOYALICA Y İST	YILLAR	AYLAR	KOCADERE SÖLÖZ X İST	KURUDERE BOYALICA Y İST
1981	EKİM	0,120	0,000	1985	NISAN	2,430	0,240
1981	KASIM	0,540	0,000	1985	MAYIS	0,830	0,000
1981	ARALIK	1,940	2,070	1985	HAZIRAN	0,170	0,000
1981	OCAK	4,560	2,510	1985	TEMMUZ	0,040	0,000
1981	ŞUBAT	5,050	3,780	1985	AĞUSTOS	0,000	0,000
1981	MART	7,630	9,860	1985	EYLÜL	0,100	0,000
1981	NISAN	1,550	0,680	1986	EKİM	0,350	0,000
1981	MAYIS	4,530	0,920	1986	KASIM	1,050	0,090
1981	HAZIRAN	0,800	0,000	1986	ARALIK	1,390	0,410
1981	TEMMUZ	0,550	0,000	1986	OCAK	6,500	2,690
1981	AĞUSTOS	0,180	0,000	1986	ŞUBAT	5,290	2,000
1981	EYLÜL	2,090	1,760	1986	MART	4,010	0,970
1982	EKİM	0,420	0,160	1986	NISAN	1,200	0,090
1982	KASIM	0,340	0,090	1986	MAYIS	0,670	0,000
1982	ARALIK	10,300	7,250	1986	HAZIRAN	0,350	0,000
1982	OCAK	7,980	3,510	1986	TEMMUZ	0,160	0,000
1982	ŞUBAT	5,770	3,540	1986	AĞUSTOS	0,020	0,000
1982	MART	5,320	2,390	1986	EYLÜL	0,110	0,000
1982	NISAN	3,270	2,150	1987	EKİM	0,300	0,000
1982	MAYIS	1,690	0,520	1987	KASIM	0,350	0,000
1982	HAZIRAN	0,710	0,030	1987	ARALIK	4,700	1,890
1982	TEMMUZ	0,470	0,020	1987	OCAK	7,670	2,540
1982	AĞUSTOS	0,130	0,080	1987	ŞUBAT	3,700	0,660
1982	EYLÜL	0,090	0,000	1987	MART	11,000	7,010
1983	EKİM	0,150	0,000	1987	NISAN	5,710	2,540
1983	KASIM	0,250	0,000	1987	MAYIS	2,750	1,110
1983	ARALIK	0,280	0,000	1987	HAZIRAN	1,110	0,440
1983	OCAK	0,900	0,770	1987	TEMMUZ	0,450	0,000
1983	ŞUBAT	1,680	0,760	1987	AĞUSTOS	0,210	0,000
1983	MART	6,590	6,270	1987	EYLÜL	0,120	0,000
1983	NISAN	2,180	1,020	1988	EKİM	0,686	0,069
1983	MAYIS	0,810	0,070	1988	KASIM	1,243	0,012
1983	HAZIRAN	0,430	0,000	1988	ARALIK	9,099	2,797
1983	TEMMUZ	0,090	0,000	1988	OCAK	3,044	0,366
1983	AĞUSTOS	0,260	0,000	1988	ŞUBAT	4,048	1,245
1983	EYLÜL	0,160	0,000	1988	MART	5,659	1,985
1984	EKİM	0,110	0,010	1988	NISAN	3,148	0,576
1984	KASIM	2,330	0,510	1988	MAYIS	1,750	0,034
1984	ARALIK	2,200	0,360	1988	HAZIRAN	0,740	0,000
1984	OCAK	2,540	0,830	1988	TEMMUZ	0,280	0,000
1984	ŞUBAT	3,560	1,200	1988	AĞUSTOS	0,005	0,000
1984	MART	5,970	1,970	1988	EYLÜL	0,045	0,000
1984	NISAN	6,210	2,120	1989	EKİM	0,442	0,000
1984	MAYIS	2,120	0,440	1989	KASIM	1,570	0,272
1984	HAZIRAN	0,590	0,030	1989	ARALIK	3,120	0,766
1984	TEMMUZ	1,780	0,030	1989	OCAK	1,900	0,575
1984	AĞUSTOS	0,650	0,000	1989	ŞUBAT	1,110	0,149
1984	EYLÜL	0,200	0,000	1989	MART	0,985	0,022
1985	EKİM	0,230	0,000	1989	NISAN	0,402	0,000
1985	KASIM	0,350	0,000	1989	MAYIS	0,591	0,000
1985	ARALIK	0,380	0,000	1989	HAZIRAN	0,152	0,005
1985	OCAK	2,900	0,160	1989	TEMMUZ	0,005	0,000
1985	ŞUBAT	2,450	0,280	1989	AĞUSTOS	0,000	0,000
1985	MART	4,820	2,180	1989	EYLÜL	0,010	0,000

TABLE 5.6 KURUDERE AĞI İLE KARADERE AĞI ARASINDA KORELASYON BAĞLANTI HESAPLANMASI

YILLAR	AYLAR	KARADERE ÇAKIRCA X İST	KURUDERE BOYALICA Y İST	YILLAR	AYLAR	KARADERE ÇAKIRCA X İST	KURUDERE BOYALICA Y İST
1981	EKİM	0,290	0,000	1985	NISAN	5,330	0,240
1981	KASIM	2,360	0,000	1985	MAYIS	1,210	0,000
1981	ARALIK	14,300	2,070	1985	HAZİRAN	0,400	0,000
1981	OCAK	17,600	2,510	1985	TEMMUZ	0,240	0,000
1981	ŞUBAT	15,900	3,780	1985	AĞUSTOS	0,000	0,000
1981	MART	27,700	9,860	1985	EYLÜL	0,010	0,000
1981	NISAN	4,310	0,680	1986	EKİM	0,840	0,000
1981	MAYIS	10,000	0,920	1986	KASIM	1,890	0,090
1981	HAZİRAN	1,800	0,000	1986	ARALIK	8,760	0,410
1981	TEMMUZ	0,670	0,000	1986	OCAK	12,400	2,690
1981	AĞUSTOS	3,480	0,000	1986	ŞUBAT	12,300	2,000
1981	EYLÜL	4,410	1,760	1986	MART	7,860	0,970
1982	EKİM	1,610	0,160	1986	NISAN	1,580	0,090
1982	KASIM	2,130	0,090	1986	MAYIS	1,010	0,000
1982	ARALIK	18,600	7,250	1986	HAZİRAN	0,890	0,000
1982	OCAK	14,200	3,510	1986	TEMMUZ	0,150	0,000
1982	ŞUBAT	16,300	3,540	1986	AĞUSTOS	0,000	0,000
1982	MART	17,200	2,390	1986	EYLÜL	0,060	0,000
1982	NISAN	16,700	2,150	1987	EKİM	0,440	0,000
1982	MAYIS	5,930	0,520	1987	KASIM	1,660	0,000
1982	HAZİRAN	2,180	0,030	1987	ARALIK	8,760	1,890
1982	TEMMUZ	1,830	0,020	1987	OCAK	20,800	2,540
1982	AĞUSTOS	0,330	0,080	1987	ŞUBAT	8,470	0,660
1982	EYLÜL	0,470	0,000	1987	MART	33,200	7,010
1983	EKİM	0,670	0,000	1987	NISAN	21,300	2,540
1983	KASIM	2,140	0,000	1987	MAYIS	4,160	1,110
1983	ARALIK	2,160	0,000	1987	HAZİRAN	1,890	0,440
1983	OCAK	4,440	0,770	1987	TEMMUZ	0,610	0,000
1983	ŞUBAT	12,000	0,760	1987	AĞUSTOS	0,160	0,000
1983	MART	36,300	6,270	1987	EYLÜL	0,310	0,000
1983	NISAN	9,370	1,020	1988	EKİM	3,135	0,069
1983	MAYIS	2,730	0,070	1988	KASIM	5,892	0,012
1983	HAZİRAN	1,500	0,000	1988	ARALIK	19,260	2,797
1983	TEMMUZ	0,730	0,000	1988	OCAK	7,901	0,366
1983	AĞUSTOS	0,360	0,000	1988	ŞUBAT	8,588	1,245
1983	EYLÜL	0,040	0,000	1988	MART	13,250	1,985
1984	EKİM	1,380	0,010	1988	NISAN	6,679	0,576
1984	KASIM	9,540	0,510	1988	MAYIS	2,714	0,034
1984	ARALIK	6,130	0,360	1988	HAZİRAN	1,228	0,000
1984	OCAK	4,730	0,830	1988	TEMMUZ	0,377	0,000
1984	ŞUBAT	7,800	1,200	1988	AĞUSTOS	0,203	0,000
1984	MART	15,800	1,970	1988	EYLÜL	0,196	0,000
1984	NISAN	19,200	2,120	1989	EKİM	1,760	0,000
1984	MAYIS	4,980	0,440	1989	KASIM	6,020	0,272
1984	HAZİRAN	1,500	0,030	1989	ARALIK	7,410	0,766
1984	TEMMUZ	3,720	0,030	1989	OCAK	2,800	0,575
1984	AĞUSTOS	0,860	0,000	1989	ŞUBAT	3,790	0,149
1984	EYLÜL	0,050	0,000	1989	MART	3,410	0,022
1985	EKİM	0,200	0,000	1989	NISAN	0,918	0,000
1985	KASIM	0,380	0,000	1989	MAYIS	0,691	0,000
1985	ARALIK	0,530	0,000	1989	HAZİRAN	0,590	0,005
1985	OCAK	4,810	0,160	1989	TEMMUZ	0,297	0,000
1985	ŞUBAT	6,210	0,280	1989	AĞUSTOS	0,077	0,000
1985	MART	13,400	2,180	1989	EYLÜL	0,026	0,000

TABLO 5.7 KURUDERE AĞI İLE OLUKDERE AĞI ARASINDA KORELASYON BAĞLANTI HESAPLANMASI

YILLAR	AYLAR	OLUKDERE ORHANGAZI X İST	BOYALICA KURUDERE Y İST	YILLAR	AYLAR	OLUKDERE ORHANGAZI X İST	BOYALICA KURUDERE Y İST
1981	EKİM	0,294	0,000	1985	NISAN	1,070	0,240
1981	KASIM	1,150	0,000	1985	MAYIS	0,301	0,000
1981	ARALIK	3,270	2,070	1985	HAZIRAN	0,066	0,000
1981	OCAK	5,630	2,510	1985	TEMMUZ	0,017	0,000
1981	ŞUBAT	11,000	3,780	1985	AĞUSTOS	0,004	0,000
1981	MART	9,660	9,860	1985	EYLÜL	0,007	0,000
1981	NISAN	1,630	0,680	1986	EKİM	0,338	0,000
1981	MAYIS	1,540	0,920	1986	KASIM	2,440	0,090
1981	HAZIRAN	0,575	0,000	1986	ARALIK	2,630	0,410
1981	TEMMUZ	0,344	0,000	1986	OCAK	11,400	2,690
1981	AĞUSTOS	0,183	0,000	1986	ŞUBAT	9,340	2,000
1981	EYLÜL	1,750	1,760	1986	MART	2,160	0,970
1982	EKİM	0,302	0,160	1986	NISAN	0,539	0,090
1982	KASIM	0,449	0,090	1986	MAYIS	0,165	0,000
1982	ARALIK	11,000	7,250	1986	HAZIRAN	0,138	0,000
1982	OCAK	9,960	3,510	1986	TEMMUZ	0,001	0,000
1982	ŞUBAT	3,120	3,540	1986	AĞUSTOS	0,000	0,000
1982	MART	3,170	2,390	1986	EYLÜL	0,000	0,000
1982	NISAN	2,270	2,150	1987	EKİM	0,059	0,000
1982	MAYIS	0,985	0,520	1987	KASIM	0,153	0,000
1982	HAZIRAN	0,329	0,030	1987	ARALIK	3,700	1,890
1982	TEMMUZ	0,287	0,020	1987	OCAK	8,690	2,540
1982	AĞUSTOS	0,215	0,080	1987	ŞUBAT	2,800	0,660
1982	EYLÜL	0,283	0,000	1987	MART	11,200	7,010
1983	EKİM	0,186	0,000	1987	NISAN	4,410	2,540
1983	KASIM	0,239	0,000	1987	MAYIS	2,390	1,110
1983	ARALIK	0,287	0,000	1987	HAZIRAN	0,781	0,440
1983	OCAK	0,777	0,770	1987	TEMMUZ	0,158	0,000
1983	ŞUBAT	1,220	0,760	1987	AĞUSTOS	0,147	0,000
1983	MART	3,620	6,270	1987	EYLÜL	0,104	0,000
1983	NISAN	1,130	1,020	1988	EKİM	0,426	0,069
1983	MAYIS	0,772	0,070	1988	KASIM	1,880	0,012
1983	HAZIRAN	0,405	0,000	1988	ARALIK	8,020	2,797
1983	TEMMUZ	0,204	0,000	1988	OCAK	2,730	0,366
1983	AĞUSTOS	0,624	0,000	1988	ŞUBAT	2,130	1,245
1983	EYLÜL	0,162	0,000	1988	MART	3,030	1,985
1984	EKİM	0,675	0,010	1988	NISAN	1,710	0,576
1984	KASIM	2,980	0,510	1988	MAYIS	0,994	0,034
1984	ARALIK	2,080	0,360	1988	HAZIRAN	0,404	0,000
1984	OCAK	4,120	0,830	1988	TEMMUZ	0,136	0,000
1984	ŞUBAT	6,650	1,200	1988	AĞUSTOS	0,030	0,000
1984	MART	3,940	1,970	1988	EYLÜL	0,082	0,000
1984	NISAN	3,250	2,120	1989	EKİM	0,214	0,000
1984	MAYIS	0,942	0,440	1989	KASIM	1,640	0,272
1984	HAZIRAN	0,152	0,030	1989	ARALIK	2,370	0,766
1984	TEMMUZ	0,120	0,030	1989	OCAK	0,809	0,575
1984	AĞUSTOS	0,162	0,000	1989	ŞUBAT	0,527	0,149
1984	EYLÜL	0,149	0,000	1989	MART	0,511	0,022
1985	EKİM	0,131	0,000	1989	NISAN	0,205	0,000
1985	KASIM	0,253	0,000	1989	MAYIS	0,177	0,000
1985	ARALIK	0,111	0,000	1989	HAZIRAN	0,019	0,005
1985	OCAK	0,538	0,160	1989	TEMMUZ	0,011	0,000
1985	ŞUBAT	0,448	0,280	1989	AĞUSTOS	0,000	0,000
1985	MART	1,630	2,180	1989	EYLÜL	0,000	0,000

TABLO 5.8 KURUDERE AĞI EKSİK VERİLERİN, KOCADERE AĞI VERİLERİ KULLANILARAK TEKLİ LİNEER REGRESYON MODELİ İLE TAMAMLANMASI

YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1977	0,000	0,000	0,333	1,957	1,323	1,006	0,803	0,163	0,000	0,000	0,000	0,000	5,585
1978	0,000	0,090	0,955	3,337	3,744	3,507	1,923	0,576	0,084	0,000	0,000	0,000	14,216
1979	0,000	0,000	0,786	2,268	2,545	4,004	0,565	2,251	0,141	0,000	0,000	0,870	13,429
1980	0,000	0,000	5,515	4,202	2,952	2,698	1,538	0,644	0,090	0,000	0,000	0,000	17,639
1981	0,000	0,000	0,000	0,197	0,638	3,416	0,921	0,146	0,000	0,000	0,000	0,000	5,319
1982	0,000	1,006	0,933	1,125	1,702	3,065	3,201	0,887	0,022	0,695	0,056	0,000	12,692
1983	0,000	0,000	0,000	1,329	1,074	2,415	1,063	0,158	0,000	0,000	0,000	0,000	6,038
1984	0,000	0,282	0,474	3,365	2,681	1,957	0,367	0,067	0,000	0,000	0,000	0,000	9,193
1985	0,000	0,000	2,347	4,027	1,781	5,911	2,918	1,244	0,316	0,000	0,000	0,000	18,544
1986	0,076	0,391	4,835	1,410	1,978	2,889	1,469	0,678	0,107	0,000	0,000	0,000	13,834
1987	0,000	0,576	1,453	0,763	0,316	0,245	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	3,376
1988	1,578	2,726	3,128	1,323	1,397	1,029	0,288	0,814	0,053	0,000	0,000	0,000	12,334
1989	0,000	0,367	1,634	0,752	2,545	0,712	3,993	1,334	0,927	0,072	0,000	0,000	12,336
1990	0,000	0,000	1,125	1,742	1,776	3,727	2,138	0,480	0,047	0,000	0,000	0,000	11,034
1991	0,000	0,593	0,825	0,916	1,498	1,425	0,452	0,576	0,000	0,000	0,000	0,000	6,285
1992	0,000	0,000	0,000	0,000	0,638	0,288	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,926
1993	0,226	0,288	0,689	3,591	1,600	2,534	3,020	0,633	0,042	0,000	0,000	0,000	12,622
1994	0,000	0,115	0,480	0,356	1,623	3,014	2,177	0,531	0,000	0,000	0,000	0,000	8,296
1995	0,000	0,000	0,853	1,034	1,227	1,374	4,819	0,655	0,138	0,000	0,000	0,000	10,101
1996	0,548	0,000	1,487	0,955	3,128	2,432	2,075	3,501	0,531	0,018	0,000	0,000	14,675
1997	0,000	0,184	0,689	0,209	2,319	1,068	0,723	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	5,195
1998	0,000	0,000	0,000	0,593	2,370	3,241	3,739	1,346	0,407	0,000	0,000	0,000	11,694
1999	0,000	0,000	0,000	0,000	0,217	0,327	0,424	0,176	0,000	0,000	0,000	0,000	1,144
2000	0,000	0,000	5,238	3,224	1,278	1,085	2,500	0,299	0,000	0,000	0,000	0,000	13,623
2001	0,000	0,000	0,000	0,186	0,474	3,806	2,681	0,429	0,000	0,000	0,000	0,000	7,577
2002	0,000	0,803	2,030	3,450	4,361	4,078	1,170	0,412	0,000	0,000	0,000	0,000	16,304
2003	0,000	0,000	0,000	1,032	6,697	2,703	0,455	0,276	0,000	0,000	0,000	0,000	11,163
2004	0,000	0,343	1,175	1,646	6,190	5,248	0,874	0,309	0,029	0,000	0,000	0,000	15,815
ORT:	0,087	0,277	1,321	1,607	2,145	2,472	1,653	0,665	0,105	0,028	0,002	0,031	10,392

TABLO 5.9 KURUDERE AĞI EKSİK VERİLERİN, KARADERE AĞI VERİLERİ KULLANILARAK TEKLİ LİNEER REGRESYON MODELİ İLE TAMAMLANMASI

YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1977	0,158	0,016	1,230	0,976	0,176	3,006	0,804	0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	6,439
1978	0,000	0,000	1,517	2,530	2,966	1,798	1,624	0,517	0,000	0,000	0,000	0,000	10,951
1979	0,038	0,000	1,505	2,016	0,960	0,814	0,845	0,127	0,063	0,000	0,000	0,180	6,548
1980	0,119	0,341	1,412	3,560	2,728	4,253	1,560	0,384	0,000	0,000	0,000	0,000	14,357
1981	0,000	0,166	2,530	3,184	2,847	5,184	0,552	1,679	0,055	0,000	0,000	0,572	16,770
1982	0,018	0,121	3,382	2,511	2,926	3,105	3,006	0,873	0,131	0,061	0,000	0,000	16,133
1983	0,000	0,123	0,127	0,578	2,075	6,886	1,554	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	11,583
1984	0,000	1,588	0,913	0,636	1,243	2,827	3,501	0,685	0,000	0,436	0,000	0,000	11,828
1985	0,000	0,000	0,000	0,651	0,929	2,352	0,754	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,687
1986	0,000	0,073	1,433	2,154	2,134	1,255	0,012	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	7,062
1987	0,000	0,028	1,433	3,817	1,376	6,273	3,916	0,523	0,073	0,000	0,000	0,000	17,440
1988	0,320	0,866	3,512	1,263	1,399	2,323	1,021	0,236	0,000	0,000	0,000	0,000	10,941
1989	0,047	0,891	1,166	0,253	0,449	0,374	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3,182
1990	3,303	2,115	1,936	1,719	1,719	1,253	1,321	1,420	0,059	0,000	0,000	0,000	14,844
1991	0,000	0,370	0,572	0,313	2,827	1,047	3,501	0,960	0,438	0,018	0,000	0,000	10,046
1992	0,089	0,333	1,426	1,564	1,808	2,435	1,938	0,542	0,046	0,000	0,000	0,000	10,181
1993	0,000	0,083	0,323	0,933	1,301	2,313	0,960	0,915	0,154	0,000	0,000	0,000	6,981
1994	0,000	0,257	0,297	0,117	1,041	0,756	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,708
1995	0,000	0,372	1,360	2,253	0,776	1,738	2,134	0,170	0,000	0,032	0,000	0,000	8,836
1996	0,000	0,245	1,133	0,748	2,511	2,511	3,025	0,705	0,226	0,131	0,000	0,000	11,234
1997	0,263	0,154	0,923	1,228	1,273	1,293	4,887	0,602	0,148	0,000	0,919	0,000	11,690
1998	1,430	0,453	2,550	1,253	2,649	1,639	2,214	2,847	0,764	0,077	0,000	0,000	15,877
1999	0,000	0,279	1,043	0,707	2,293	0,944	1,342	0,053	0,344	0,000	0,000	0,000	7,007
2000	0,000	0,006	0,212	0,269	2,313	3,085	4,015	1,008	0,414	0,289	0,000	0,000	11,610
2001	0,816	0,339	0,558	0,449	0,853	1,125	0,921	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000	5,221
2002	0,000	0,036	6,055	2,313	1,976	1,699	3,441	0,386	0,028	0,000	0,000	0,000	15,933
2003	0,000	0,000	0,000	0,952	0,709	2,610	4,372	0,313	0,091	0,022	0,000	0,000	9,068
2004	0,000	3,718	2,115	3,580	4,273	3,600	1,028	0,374	0,281	0,000	0,000	0,000	18,968
ORT:	0,236	0,463	1,452	1,519	1,805	2,446	1,946	0,564	0,118	0,038	0,033	0,027	10,647

TABLO 5.10. ÇOKLU REGRESYON MODELİ GİRDİ VERİLERİ (1981 - 1989)

YILLAR	KURUDERE AGİ	KOCADERE AGİ	KARADERE AGİ
1981	2,510	4,560	17,600
	3,780	5,050	15,900
	9,860	7,630	27,700
	0,680	1,550	4,310
	0,920	4,530	10,000
	1,760	2,090	4,410
	2,070	1,940	14,300
1982	3,510	7,980	14,200
	3,540	5,770	16,300
	2,390	5,320	17,200
	2,150	3,270	16,700
	0,520	1,690	5,930
	0,030	0,710	2,180
	0,020	0,470	1,830
	0,080	0,130	0,330
	0,160	0,420	1,610
	0,090	0,340	2,130
	7,250	10,300	18,600
1983	0,770	0,900	4,440
	0,760	1,680	12,000
	6,270	6,590	36,300
	1,020	2,180	9,370
	0,070	0,810	2,730
	0,830	2,540	4,730
	1,200	3,560	7,800
1984	1,970	5,970	15,800
	2,120	6,210	19,200
	0,440	2,120	4,980
	0,030	0,590	1,500
	0,030	1,780	3,720
	0,010	0,110	1,380
	0,510	2,330	9,540
	0,360	2,200	6,130
1985	0,160	2,900	4,810
	0,280	2,450	6,210
	2,180	4,820	13,400
	0,240	2,430	5,330
1986	2,690	6,500	12,400
	2,000	5,290	12,300
	0,970	4,010	7,860
	0,090	1,200	1,580
	0,090	1,050	1,890
	0,410	1,390	8,760
1987	2,540	7,670	20,800
	0,660	3,700	8,470
	7,010	11,000	33,200
	2,540	5,710	21,300
	1,110	2,750	4,160
	0,440	1,110	1,890
	1,890	4,700	8,760
1988	0,366	3,044	7,901
	1,245	4,048	8,588
	1,985	5,659	13,250
	0,576	3,148	6,679
	0,034	1,750	2,714
	0,069	0,686	3,135
	0,012	1,243	5,892
	2,797	9,099	19,260
1989	0,575	1,900	2,800
	0,149	1,110	3,790
	0,022	0,985	3,410
	0,005	0,152	0,590
	0,272	1,570	6,020
	0,766	3,120	7,410

TABLO 5.11 ÇOKLU REGRESYON MODELİ KORELASYON KATSAYISI HESAPLAMALARI (1981-1989)

<i>Regresyon İstatistikleri</i>	
Çoklu R	0,881313413
R Kare	0,776713333
Ayarlı R Kare	0,769392458
Standart Hata	0,927107171
Gözlem	64

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Anlamlılık F</i>
Regresyon	2	182,384398	91,19219899	106,09571	1,38139E-20
Fark	61	52,43119013	0,859527707		
Toplam	63	234,8155881			

	<i>Katsayılar</i>	<i>Standart Hata</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-değeri</i>	<i>Düşük %95</i>	<i>Yüksek %95</i>	<i>Düşük 95,0%</i>	<i>Yüksek 95,0%</i>
Kesişim	-0,714340175	0,189340861	-3,772773449	0,0003675	-1,092950623	-0,33572973	-1,09295062	-0,335729726
X Değişkeni 1	0,245892036	0,086682053	2,836712198	0,0061781	0,072560561	0,41922351	0,072560561	0,419223511
X Değişkeni 2	0,14457784	0,028962954	4,991819497	5,293E-06	0,086662834	0,20249285	0,086662834	0,202492846

FARK ÇIKIŞI

OLASILIK ÇIKIŞI

<i>Gözlem</i>	<i>Öngörülen Y</i>	<i>Farklar</i>	<i>Standart Farklar</i>	<i>Yüzdebirlik</i>	<i>Y</i>
1	2,951497494	-0,441497494	-0,483953527	0,78125	0,005
2	2,826202263	0,953797737	1,045518458	2,34375	0,01
3	5,166622229	4,693377771	5,144710352	3,90625	0,012
4	0,289922972	0,390077028	0,427588279	5,46875	0,02
5	1,845329148	-0,925329148	-1,014312225	7,03125	0,022
6	0,437162455	1,322837545	1,4500465	8,59375	0,03
7	1,830153488	0,239846512	0,26291104	10,15625	0,03
8	3,3008836	0,2091164	0,229225807	11,71875	0,03
9	3,061075665	0,478924335	0,524979472	13,28125	0,034
10	3,080544305	-0,690544305	-0,756949602	14,84375	0,069
11	2,504176712	-0,354176712	-0,388235656	16,40625	0,07
12	0,558563958	-0,038563958	-0,042272411	17,96875	0,08
13	-0,224577138	0,254577138	0,279058218	19,53125	0,09
14	-0,33419347	0,35419347	0,388254026	21,09375	0,09
15	-0,634663523	0,714663523	0,783388213	22,65625	0,09
16	-0,378295197	0,538295197	0,590059656	24,21875	0,149
17	-0,322786083	0,412786083	0,452481121	25,78125	0,16
18	4,50749562	2,74250438	3,006233754	27,34375	0,16
19	0,148888268	0,621111732	0,680840136	28,90625	0,24
20	1,433692527	-0,673692527	-0,738477294	30,46875	0,272
21	6,154263936	0,115736064	0,126865672	32,03125	0,28
22	1,176398825	-0,156398825	-0,171438715	33,59375	0,36
23	-0,120470122	0,190470122	0,208786434	35,15625	0,366
24	0,59407878	0,23592122	0,258608278	36,71875	0,41
25	1,288742625	-0,088742625	-0,097276445	38,28125	0,44
26	3,037965152	-1,067965152	-1,170664635	39,84375	0,44
27	3,588543897	-1,468543897	-1,609764515	41,40625	0,51

28	0,526948585	-0,086948585	-0,095309883		42,96875	0,52
29	-0,352397113	0,382397113	0,419169835		44,53125	0,575
30	0,261177214	-0,231177214	-0,253408071		46,09375	0,576
31	-0,487774631	0,497774631	0,545642483		47,65625	0,66
32	1,237860863	-0,727860863	-0,797854658		49,21875	0,68
33	0,712884464	-0,352884464	-0,38681914		50,78125	0,76
34	0,69416614	-0,53416614	-0,585533533		52,34375	0,766
35	0,7859237	-0,5059237	-0,554575196		53,90625	0,77
36	2,408202495	-0,228202495	-0,250147292		55,46875	0,83
37	0,65377736	-0,41377736	-0,453567723		57,03125	0,92
38	2,676723275	0,013276725	0,014553464		58,59375	0,97
39	2,364736128	-0,364736128	-0,399810504		60,15625	1,02
40	1,408068712	-0,438068712	-0,480195021		61,71875	1,11
41	-0,190836744	0,280836744	0,307843045		63,28125	1,2
42	-0,182901419	0,272901419	0,29914463		64,84375	1,245
43	0,893951634	-0,483951634	-0,530490215		66,40625	1,76
44	4,178870814	-1,638870814	-1,796470698		67,96875	1,89
45	1,420034663	-0,760034663	-0,83312241		69,53125	1,97
46	6,79045651	0,21954349	0,240655605		71,09375	1,985
47	3,769211344	-1,229211344	-1,347416857		72,65625	2
48	0,563306739	0,546693261	0,599265309		74,21875	2,07
49	-0,168147897	0,608147897	0,66662965		75,78125	2,12
50	1,707854273	0,182145727	0,199661535		77,34375	2,15
51	1,176464697	-0,810464697	-0,888401982		78,90625	2,18
52	1,522665277	-0,277665277	-0,304366598		80,46875	2,39
53	2,592819237	-0,607819237	-0,666269385		82,03125	2,51
54	1,025363348	-0,449363348	-0,492575791		83,59375	2,54
55	0,108355146	-0,074355146	-0,081505412		85,15625	2,54
56	-0,092406709	0,161406709	0,176928176		86,71875	2,69
57	0,44315626	-0,43115626	-0,472617842		88,28125	2,797
58	4,307600659	-1,510600659	-1,65586561		89,84375	3,51
59	0,157672646	0,417327354	0,457459098		91,40625	3,54
60	0,106549999	0,042450001	0,04653215		92,96875	3,78
61	0,020873915	0,001126085	0,001234373		94,53125	6,27
62	-0,591663659	0,596663659	0,654041046		96,09375	7,01
63	0,542068919	-0,270068919	-0,296039746		97,65625	7,25
64	1,124164772	-0,358164772	-0,392607222		99,21875	9,86

TABLO 5.12. ÇOKLU REGRESYON MODEL ÇIKTI VERİLERİ İLE GERÇEK ÖLÇÜMLERİ ARASINDAKİ HATA ORANI

YILLAR	KURUDERE AĞI GERÇEK ÖLÇÜM	ÇOKLU REGRESYON MODEL HESABI	FARKLAR	FARKLARIN KARESİ
1981	2,51	2,953986073	-0,443986073	0,197123633
	3,78	2,827435751	0,952564249	0,907378649
	9,86	5,14975646	4,71024354	22,1863942
	0,68	0,313263397	0,366736603	0,134495736
	0,92	1,852160682	-0,932160682	0,868923536
	1,76	0,458026915	1,301973085	1,695133914
	2,07	1,846213777	0,223786223	0,050080274
1982	3,51	3,289924515	0,220075485	0,048433219
	3,54	3,0588602	0,4811398	0,231495507
	2,39	3,079847627	-0,689847627	0,475889748
	2,15	2,512946184	-0,362946184	0,131729932
	0,52	0,580379752	-0,060379752	0,003645714
	7,25	4,483700475	2,766299525	7,652413061
1983	0,77	0,175070379	0,594929621	0,353941254
	0,76	1,452191903	-0,692191903	0,47912963
	6,27	6,137297821	0,132702179	0,017609868
	1,02	1,194113268	-0,174113268	0,03031543
	0,83	0,612748883	0,217251117	0,047198048
1984	1,2	1,301140499	-0,101140499	0,010229401
	1,97	3,035130046	-1,065130046	1,134502015
	2,12	3,582750234	-1,462750234	2,139638246
	0,44	0,547362932	-0,107362932	0,011526799
	0,03	0,283813358	-0,253813358	0,064421221
	0,51	1,254808784	-0,744808784	0,554740124
	0,36	0,732303396	-0,372303396	0,138609819
1985	0,16	0,711178216	-0,551178216	0,303797426
	0,28	0,804177689	-0,524177689	0,27476225
	2,18	2,411851342	-0,231851342	0,053755045
	0,24	0,672608298	-0,432608298	0,187149939
1986	2,69	2,673395144	0,016604856	0,000275721
	2	2,366887287	-0,366887287	0,134606281
	0,97	1,418416202	-0,448416202	0,201077091
	0,41	0,915545097	-0,505545097	0,255575845
1987	2,54	4,165646596	-1,625646596	2,642726856
	0,66	1,431433966	-0,771433966	0,595110364
	7,01	6,755438858	0,254561142	0,064801375
	2,54	3,764496098	-1,224496098	1,499390695
	1,11	0,581351136	0,528648864	0,279469621
	1,89	1,714610415	0,175389585	0,030761507
1988	0,366	1,19111965	-0,82511965	0,680822438
	1,245	1,532439302	-0,287439302	0,082621352
	1,985	2,592790266	-0,607790266	0,369409008
	0,576	1,040228793	-0,464228793	0,215508372
	0,034	0,131682836	-0,097682836	0,009541937
	0,012	0,466996807	-0,454996807	0,207022095
	2,797	4,288823613	-1,491823613	2,225537693
1989	0,575	0,180280328	0,394719672	0,15580362
	0,149	0,132150705	0,016849295	0,000283899
	0,022	0,047245367	-0,025245367	0,000637329
	0,272	0,564372785	-0,292372785	0,085481845
	0,766	1,13875094	-0,37275094	0,138943263
GENEL TOPLAM				50,25987185
KAREKÖK				7,089419712
STANDART SAPMASI				13,90%

TABLO 5.13. ÇOKLU REGRESYON MODELİ GİRDİ VERİ SETİ (1967-2003)

DATA SAYISI	YILLAR	DÖNEM	KOCADERE AGİ	KARADERE AGİ	KURUDERE AGİ
1	1967	MART	6,040	19,200	3,546742251
2	1967	NISAN	5,000	12,500	2,322343005
3	1967	SUBAT	3,960	10,900	1,835290744
4	1967	OCAK	2,640	5,280	0,698185796
5	1967	MAYIS	1,770	3,790	0,268838743
6	1968	OCAK	11,400	27,200	6,021346284
7	1968	MART	8,620	18,700	4,108854783
8	1968	SUBAT	7,730	20,100	4,092419848
9	1968	NISAN	7,060	5,330	1,792257486
10	1968	ARALIK	4,050	11,400	1,929709947
11	1968	EYLUL	3,560	6,550	1,108020325
12	1969	SUBAT	10,400	13,800	3,838111191
13	1969	OCAK	8,210	9,860	2,729970942
14	1969	NISAN	7,780	15,600	3,454114169
15	1969	KASIM	6,180	13,100	2,699242312
16	1969	MART	5,650	10,700	2,221932716
17	1969	ARALIK	4,600	10,600	1,949288295
18	1969	MAYIS	2,960	5,880	0,863617951
19	1971	ARALIK	8,370	17,300	3,844972798
20	1971	MART	6,700	16,500	3,318670827
21	1971	NISAN	3,330	8,690	1,360861735
22	1971	OCAK	2,880	10,200	1,468522857
23	1971	SUBAT	2,370	9,890	1,298298789
24	1971	MAYIS	1,570	3,610	0,193636324
25	1976	MART	3,000	9,280	1,365018289
26	1976	NISAN	2,340	5,460	0,650442196
27	1977	MART	5,880	16,700	3,145954925
28	1977	ARALIK	3,400	7,730	1,239279451
29	1977	NISAN	2,720	5,580	0,76123051
30	1977	OCAK	2,270	6,450	0,776361815
31	1977	SUBAT	1,650	2,410	0,039814279
32	1978	OCAK	7,600	14,300	3,221902411
33	1978	SUBAT	6,230	16,500	3,20310157
34	1978	ARALIK	4,890	9,180	1,815296452
35	1978	MART	4,540	10,600	1,934534773
36	1978	NISAN	3,640	9,720	1,586003441
37	1978	MAYIS	1,480	4,130	0,246686518
38	1979	OCAK	4,010	11,700	1,963247618
39	1979	SUBAT	2,890	6,370	0,91724865
40	1979	MART	2,330	5,630	0,672561508
41	1979	NISAN	1,970	5,790	0,60717283
42	1979	ARALIK	1,140	9,120	0,884526648
43	1980	SUBAT	7,170	15,300	3,260746675
44	1980	MART	6,750	23,000	4,270721389
45	1980	OCAK	6,450	19,500	3,690931338
46	1980	NISAN	3,950	9,400	1,615965064
47	1980	ARALIK	2,240	8,650	1,087056302
48	1980	MAYIS	1,570	3,460	0,171949648
49	1981	MART	7,630	27,700	9,860
50	1981	SUBAT	5,050	15,900	3,780
51	1981	OCAK	4,560	17,600	2,510

52	1981	MAYIS	4,530	10,000	0,920
53	1981	EYLUL	2,090	4,410	1,760
54	1981	ARALIK	1,940	14,300	2,070
55	1981	NISAN	1,550	4,310	0,680
56	1982	ARALIK	10,300	18,600	7,250
57	1982	OCAK	7,980	14,200	3,510
58	1982	SUBAT	5,770	16,300	3,540
59	1982	MART	5,320	17,200	2,390
60	1982	NISAN	3,270	16,700	2,150
61	1982	MAYIS	1,690	5,930	0,520
62	1982	HAZIRAN	0,710	2,180	0,030
63	1982	TEMMUZ	0,470	1,830	0,020
64	1982	EKIM	0,420	1,610	0,160
65	1982	KASIM	0,340	2,130	0,090
66	1982	AGUSTOS	0,130	0,330	0,080
67	1983	MART	6,590	36,300	6,270
68	1983	NISAN	2,180	9,370	1,020
69	1983	SUBAT	1,680	12,000	0,760
70	1983	OCAK	0,900	4,440	0,770
71	1983	MAYIS	0,810	2,730	0,070
72	1984	NISAN	6,210	19,200	2,120
73	1984	MART	5,970	15,800	1,970
74	1984	SUBAT	3,560	7,800	1,200
75	1984	OCAK	2,540	4,730	0,830
76	1984	KASIM	2,330	9,540	0,510
77	1984	ARALIK	2,200	6,130	0,360
78	1984	MAYIS	2,120	4,980	0,440
79	1984	TEMMUZ	1,780	3,720	0,030
80	1984	HAZIRAN	0,590	1,500	0,030
81	1984	EKIM	0,110	1,380	0,010
82	1985	MART	4,820	13,400	2,180
83	1985	OCAK	2,900	4,810	0,160
84	1985	SUBAT	2,450	6,210	0,280
85	1985	NISAN	2,430	5,330	0,240
86	1986	OCAK	6,500	12,400	2,690
87	1986	SUBAT	5,290	12,300	2,000
88	1986	MART	4,010	7,860	0,970
89	1986	ARALIK	1,390	8,760	0,410
90	1986	NISAN	1,200	1,580	0,090
91	1986	KASIM	1,050	1,890	0,090
92	1987	MART	11,000	33,200	7,010
93	1987	OCAK	7,670	20,800	2,540
94	1987	NISAN	5,710	21,300	2,540
95	1987	ARALIK	4,700	8,760	1,890
96	1987	SUBAT	3,700	8,470	0,660
97	1987	MAYIS	2,750	4,160	1,110
98	1987	HAZIRAN	1,110	1,890	0,440
99	1988	ARALIK	9,099	19,260	2,797
100	1988	MART	5,659	13,250	1,985
101	1988	SUBAT	4,048	8,588	1,245
102	1988	NISAN	3,148	6,679	0,576
103	1988	OCAK	3,044	7,901	0,366
104	1988	MAYIS	1,750	2,714	0,034
105	1988	KASIM	1,243	5,892	0,012

106	1988	EKİM	0,686	3,135	0,069
107	1989	ARALIK	3,120	7,410	0,766
108	1989	OCAK	1,900	2,800	0,575
109	1989	KASIM	1,570	6,020	0,272
110	1989	SUBAT	1,110	3,790	0,149
111	1989	MART	0,985	3,410	0,022
112	1989	HAZİRAN	0,152	0,590	0,005
113	1990	ARALIK	6,080	11,300	2,414412996
114	1990	KASIM	5,370	12,200	2,369949707
115	1990	EKİM	3,340	18,200	2,738255915
116	1990	SUBAT	3,020	10,200	1,502947742
117	1990	OCAK	2,890	10,200	1,470981778
118	1990	MART	2,370	7,850	1,003359995
119	1990	MAYIS	1,990	8,690	1,031366407
120	1990	NISAN	1,060	8,190	0,730397894
121	1991	NISAN	7,610	19,200	3,932792747
122	1991	SUBAT	5,050	15,800	2,811744479
123	1991	ARALIK	3,440	4,410	0,769116703
124	1991	MAYIS	2,910	6,370	0,922166491
125	1991	HAZİRAN	2,190	3,730	0,363438727
126	1991	OCAK	1,880	3,100	0,196128157
127	1991	MART	1,810	6,810	0,715299501
128	1991	KASIM	1,200	3,390	0,070849146
129	1992	MART	7,140	13,822	3,039683867
130	1992	NISAN	4,330	11,306	1,985002047
131	1992	SUBAT	3,690	10,652	1,732986759
132	1992	OCAK	3,630	9,422	1,540416951
133	1992	ARALIK	2,540	8,717	1,170496171
134	1992	MAYIS	1,400	4,261	0,245931533
135	1993	ŞUBAT	3,200	8,090	1,242149066
136	1993	MART	3,070	13,200	1,948975864
137	1993	OCAK	2,170	6,230	0,719965487
138	1993	ARALIK	2,010	3,150	0,235323014
139	1993	MAYIS	1,570	6,140	0,55941826
140	1993	NISAN	1,350	6,370	0,538574915
141	1994	SUBAT	1,680	6,780	0,678996201
142	1994	MART	1,060	5,340	0,318351049
143	1995	OCAK	6,900	12,900	2,847369009
144	1995	NISAN	5,890	12,300	2,512271349
145	1995	MART	5,030	10,300	2,011648518
146	1995	SUBAT	3,380	5,440	0,903278356
147	1995	ARALIK	1,770	8,390	0,933896807
148	1995	MAYIS	1,670	2,380	0,040394785
149	1995	KASIM	1,060	3,400	0,03787004
150	1996	MART	5,880	14,200	2,784510325
151	1996	NISAN	4,400	16,800	2,796492496
152	1996	SUBAT	3,420	14,200	2,179615917
153	1996	MAYIS	1,490	5,080	0,386494386
154	1996	ARALIK	1,400	7,240	0,676652238
155	1996	OCAK	1,180	5,300	0,34207498
156	1997	NISAN	9,070	26,200	5,30384
157	1997	MART	2,980	8,050	1,182269705
158	1997	SUBAT	2,720	7,950	1,103879991
159	1997	OCAK	2,380	7,720	0,987023796

160	1997	ARALIK	2,060	6,180	0,685688471
161	1997	MAYIS	1,710	4,560	0,365410157
162	1997	AGUSTOS	0,388	6,160	0,27166543
163	1998	MAYIS	6,740	15,900	3,241759804
164	1998	SUBAT	6,080	14,900	2,93489322
165	1998	MART	4,850	9,800	1,895099032
166	1998	NISAN	4,220	12,700	2,159462786
167	1998	ARALIK	3,180	14,400	2,149517396
168	1998	OCAK	2,240	7,850	0,97139403
169	1998	EKIM	1,520	8,740	0,923026042
170	1998	HAZIRAN	1,490	5,380	0,429867738
171	1999	SUBAT	4,650	13,100	2,323027497
172	1999	MART	2,440	6,290	0,795031007
173	1999	NISAN	1,830	8,300	0,935638324
174	1999	ARALIK	1,770	6,790	0,702572263
175	1999	OCAK	0,921	5,090	0,248027596
176	2000	NISAN	7,160	21,800	4,198043715
177	2000	MART	6,280	17,100	3,302142876
178	2000	SUBAT	4,740	13,200	2,359615564
179	2000	MAYIS	2,930	6,610	0,961783013
180	2000	OCAK	1,600	2,880	0,095471262
181	2000	HAZIRAN	1,270	3,610	0,119868714
182	2001	NISAN	1,300	4,100	0,198088616
183	2001	SUBAT	0,935	6,660	0,478457294
184	2001	OCAK	0,364	5,570	0,180463096
185	2002	ARALIK	9,810	32,100	6,338809363
186	2002	OCAK	6,250	13,200	2,730912538
187	2002	NISAN	4,970	18,900	3,240264421
188	2002	SUBAT	2,810	11,500	1,639261607
189	2002	MART	2,470	10,100	1,353249339
190	2002	MAYIS	1,080	3,470	0,052908329
191	2003	MART	7,280	14,700	3,201048095
192	2003	NISAN	5,290	23,600	3,998465721
193	2003	SUBAT	1,390	5,100	0,36479674
194	2003	MAYIS	1,310	3,100	0,055969697
195	2003	OCAK	0,880	6,330	0,417222545

TABLO 5.14 ÇOKLU REGRESYON MODELİ KORELASYON KATSAYISI HESAPLARI (1967-2003)

Regresyon İstatistikleri

Çoklu R	0,942717079
R Kare	0,88871549
Ayarlı R Ka	0,887556276
Standart H	0,522569723
Gözlem	195

ANOVA

	df	SS	MS	F	Anlamlılık F
Regresyon	2	418,7142566	209,3571	766,653752	2,86902E-92
Fark	192	52,43119013	0,273079		
Toplam	194	471,1454467			

	Katsayılar	Standart Hata	t Stat	P-değeri	Düşük %95	Yüksek %95	Düşük 95,0%	Yüksek 95,0%
Kesişim	-0,714340175	0,069775724	-10,2377	6,6187E-20	-0,851965564	-0,576714785	-0,851965564	-0,576714785
X Değişken	0,245892036	0,027454284	8,956418	2,9163E-16	0,191741303	0,300042769	0,191741303	0,300042769
X Değişken	0,14457784	0,010521909	13,74065	2,2869E-30	0,123824464	0,165331217	0,123824464	0,165331217

denklem

$$y=0,245892035773802*x1+0,144577840087707*x2-0,714340174560839$$

FARK ÇIKIŞI

OLASILIK ÇIKIŞI

Gözlem	Öngörülen Y	Farklar	Standart Farklar	Yüzdebirlik	Y
1	0,698185796	-1,44329E-15	-2,8E-15	0,256410256	0,005
2	1,835290744	-4,44089E-16	-8,5E-16	0,769230769	0,01
3	3,546742251	1,33227E-15	2,56E-15	1,282051282	0,012
4	2,322343005	-4,44089E-16	-8,5E-16	1,794871795	0,02
5	0,268838743	-1,4988E-15	-2,9E-15	2,307692308	0,022
6	6,021346284	8,88178E-16	1,71E-15	2,820512821	0,03
7	4,092419848	8,88178E-16	1,71E-15	3,333333333	0,03
8	4,108854783	8,88178E-16	1,71E-15	3,846153846	0,03
9	1,792257486	-3,10862E-15	-6E-15	4,358974359	0,034
10	1,108020325	-1,33227E-15	-2,6E-15	4,871794872	0,03787004
11	1,929709947	-2,22045E-16	-4,3E-16	5,384615385	0,039814279
12	2,729970942	-2,22045E-16	-4,3E-16	5,897435897	0,040394785
13	3,838111191	-1,33227E-15	-2,6E-15	6,41025641	0,052908329
14	2,221932716	-8,88178E-16	-1,7E-15	6,923076923	0,055969697
15	3,454114169	-8,88178E-16	-1,7E-15	7,435897436	0,069
16	0,863617951	-1,44329E-15	-2,8E-15	7,948717949	0,07
17	2,699242312	-4,44089E-16	-8,5E-16	8,461538462	0,070849146
18	1,949288295	-2,22045E-16	-4,3E-16	8,974358974	0,08
19	1,468522857	2,22045E-16	4,27E-16	9,487179487	0,09
20	1,298298789	-2,22045E-16	-4,3E-16	10	0,09
21	3,318670827	4,44089E-16	8,54E-16	10,51282051	0,09
22	1,360861735	-8,88178E-16	-1,7E-15	11,02564103	0,095471262
23	0,193636324	-1,55431E-15	-3E-15	11,53846154	0,119868714
24	3,844972798	4,44089E-16	8,54E-16	12,05128205	0,149
25	1,365018289	-4,44089E-16	-8,5E-16	12,56410256	0,16
26	0,650442196	-1,33227E-15	-2,6E-15	13,07692308	0,16
27	0,776361815	-9,99201E-16	-1,9E-15	13,58974359	0,171949648
28	0,039814279	-1,88738E-15	-3,6E-15	14,1025641	0,180463096
29	3,145954925	8,88178E-16	1,71E-15	14,61538462	0,193636324
30	0,76123051	-1,33227E-15	-2,6E-15	15,12820513	0,196128157
31	1,239279451	-1,11022E-15	-2,1E-15	15,64102564	0,198088616
32	3,221902411	-8,88178E-16	-1,7E-15	16,15384615	0,235323014
33	3,20310157	0	0	16,66666667	0,24
34	1,934534773	-2,22045E-16	-4,3E-16	17,17948718	0,245931533
35	1,586003441	-4,44089E-16	-8,5E-16	17,69230769	0,246686518
36	0,246686518	-1,27676E-15	-2,5E-15	18,20512821	0,248027596
37	1,815296452	-1,11022E-15	-2,1E-15	18,71794872	0,268838743
38	1,963247618	0	0	19,23076923	0,27166543
39	0,91724865	-1,22125E-15	-2,3E-15	19,74358974	0,272
40	0,672561508	-1,33227E-15	-2,6E-15	20,25641026	0,28
41	0,60717283	-9,99201E-16	-1,9E-15	20,76923077	0,318351049
42	0,884526648	1,11022E-16	2,14E-16	21,28205128	0,34207498
43	3,690931338	1,77636E-15	3,42E-15	21,79487179	0,36
44	3,260746675	-4,44089E-16	-8,5E-16	22,30769231	0,363438727
45	4,270721389	8,88178E-16	1,71E-15	22,82051282	0,36479674
46	1,615965064	-4,44089E-16	-8,5E-16	23,33333333	0,365410157
47	0,171949648	-1,55431E-15	-3E-15	23,84615385	0,366
48	1,087056302	-4,44089E-16	-8,5E-16	24,35897436	0,386494386
49	2,951497494	-0,441497494	-0,84925	24,87179487	0,41

50	2,826202263	0,953797737	1,834688	25,38461538	0,417222545
51	5,166622229	4,693377771	9,027999	25,8974359	0,429867738
52	0,289922972	0,390077028	0,750337	26,41025641	0,44
53	1,845329148	-0,925329148	-1,77993	26,92307692	0,44
54	0,437162455	1,322837545	2,544559	27,43589744	0,478457294
55	1,830153488	0,239846512	0,461359	27,94871795	0,51
56	3,3008836	0,2091164	0,402248	28,46153846	0,52
57	3,061075665	0,478924335	0,92124	28,97435897	0,538574915
58	3,080544305	-0,690544305	-1,3283	29,48717949	0,55941826
59	2,504176712	-0,354176712	-0,68128	30	0,575
60	0,558563958	-0,038563958	-0,07418	30,51282051	0,576
61	-0,224577138	0,254577138	0,489695	31,02564103	0,60717283
62	-0,33419347	0,35419347	0,681313	31,53846154	0,650442196
63	-0,634663523	0,714663523	1,374699	32,05128205	0,66
64	-0,378295197	0,538295197	1,035444	32,56410256	0,672561508
65	-0,322786083	0,412786083	0,794019	33,07692308	0,676652238
66	4,50749562	2,74250438	5,275375	33,58974359	0,678996201
67	0,148888268	0,621111732	1,194746	34,1025641	0,68
68	1,433692527	-0,673692527	-1,29589	34,61538462	0,685688471
69	6,154263936	0,115736064	0,222625	35,12820513	0,698185796
70	1,176398825	-0,156398825	-0,30084	35,64102564	0,702572263
71	-0,120470122	0,190470122	0,366381	36,15384615	0,715299501
72	0,59407878	0,23592122	0,453809	36,66666667	0,719965487
73	1,288742625	-0,088742625	-0,1707	37,17948718	0,730397894
74	3,037965152	-1,067965152	-2,0543	37,69230769	0,76
75	3,588543897	-1,468543897	-2,82483	38,20512821	0,76123051
76	0,526948585	-0,086948585	-0,16725	38,71794872	0,766
77	-0,352397113	0,382397113	0,735564	39,23076923	0,769116703
78	0,261177214	-0,231177214	-0,44468	39,74358974	0,77
79	-0,487774631	0,497774631	0,9575	40,25641026	0,776361815
80	1,237860863	-0,727860863	-1,40008	40,76923077	0,795031007
81	0,712884464	-0,352884464	-0,67879	41,28205128	0,83
82	0,69416614	-0,53416614	-1,0275	41,79487179	0,863617951
83	0,7859237	-0,5059237	-0,97318	42,30769231	0,884526648
84	2,408202495	-0,228202495	-0,43896	42,82051282	0,903278356
85	0,65377736	-0,41377736	-0,79593	43,33333333	0,91724865
86	2,676723275	0,013276725	0,025539	43,84615385	0,92
87	2,364736128	-0,364736128	-0,70159	44,35897436	0,922166491
88	1,408068712	-0,438068712	-0,84265	44,87179487	0,923026042
89	-0,190836744	0,280836744	0,540207	45,38461538	0,933896807
90	-0,182901419	0,272901419	0,524943	45,8974359	0,935638324
91	0,893951634	-0,483951634	-0,93091	46,41025641	0,961783013
92	4,178870814	-1,638870814	-3,15247	46,92307692	0,97
93	1,420034663	-0,760034663	-1,46197	47,43589744	0,97139403
94	6,79045651	0,21954349	0,422305	47,94871795	0,987023796
95	3,769211344	-1,229211344	-2,36446	48,46153846	1,003359995
96	0,563306739	0,546693261	1,051598	48,97435897	1,02
97	-0,168147897	0,608147897	1,16981	49,48717949	1,031366407
98	1,707854273	0,182145727	0,350368	50	1,087056302
99	1,176464697	-0,810464697	-1,55898	50,51282051	1,103879991
100	1,522665277	-0,277665277	-0,53411	51,02564103	1,108020325
101	2,592819237	-0,607819237	-1,16918	51,53846154	1,11
102	1,025363348	-0,449363348	-0,86438	52,05128205	1,170496171
103	0,108355146	-0,074355146	-0,14303	52,56410256	1,182269705
104	-0,092406709	0,161406709	0,310476	53,07692308	1,2
105	0,44315626	-0,43115626	-0,82936	53,58974359	1,239279451
106	4,307600659	-1,510600659	-2,90573	54,1025641	1,242149066
107	0,157672646	0,417327354	0,802755	54,61538462	1,245
108	0,106549999	0,042450001	0,081655	55,12820513	1,298298789
109	0,020873915	0,001126085	0,002166	55,64102564	1,353249339
110	-0,591663659	0,596663659	1,147719	56,15384615	1,360861735
111	0,542068919	-0,270068919	-0,51949	56,66666667	1,365018289
112	1,124164772	-0,358164772	-0,68895	57,17948718	1,468522857
113	1,470981778	0	0	57,69230769	1,470981778
114	1,502947742	-2,22045E-16	-4,3E-16	58,20512821	1,502947742
115	1,003359995	-6,66134E-16	-1,3E-15	58,71794872	1,540416951
116	0,730397894	1,11022E-16	2,14E-16	59,23076923	1,586003441
117	1,031366407	0	0	59,74358974	1,615965064
118	2,738255915	1,77636E-15	3,42E-15	60,25641026	1,639261607
119	2,369949707	0	0	60,76923077	1,732986759
120	2,414412996	-4,44089E-16	-8,5E-16	61,28205128	1,76
121	0,196128157	-1,77636E-15	-3,4E-15	61,79487179	1,792257486
122	2,811744479	0	0	62,30769231	1,815296452
123	0,715299501	-7,77156E-16	-1,5E-15	62,82051282	1,835290744
124	3,932792747	8,88178E-16	1,71E-15	63,33333333	1,89
125	0,922166491	-1,33227E-15	-2,6E-15	63,84615385	1,895099032
126	0,363438727	-1,55431E-15	-3E-15	64,35897436	1,929709947
127	0,070849146	-1,44329E-15	-2,8E-15	64,87179487	1,934534773

128	0,769116703	-2,10942E-15	-4,1E-15	65,38461538	1,948975864
129	1,540416951	-8,88178E-16	-1,7E-15	65,8974359	1,949288295
130	1,732986759	-4,44089E-16	-8,5E-16	66,41025641	1,963247618
131	3,039683867	-8,88178E-16	-1,7E-15	66,92307692	1,97
132	1,985002047	-4,44089E-16	-8,5E-16	67,43589744	1,985
133	0,245931533	-1,38778E-15	-2,7E-15	67,94871795	1,985002047
134	1,170496171	-4,44089E-16	-8,5E-16	68,46153846	2
135	0,719965487	-1,11022E-15	-2,1E-15	68,97435897	2,011648518
136	1,242149066	-8,88178E-16	-1,7E-15	69,48717949	2,07
137	1,948975864	4,44089E-16	8,54E-16	70	2,12
138	0,538574915	-6,66134E-16	-1,3E-15	70,51282051	2,149517396
139	0,55941826	-7,77156E-16	-1,5E-15	71,02564103	2,15
140	0,235323014	-1,83187E-15	-3,5E-15	71,53846154	2,159462786
141	0,678996201	-5,55112E-16	-1,1E-15	72,05128205	2,179615917
142	0,318351049	-8,32667E-16	-1,6E-15	72,56410256	2,18
143	2,847369009	-4,44089E-16	-8,5E-16	73,07692308	2,221932716
144	0,903278356	-1,77636E-15	-3,4E-15	73,58974359	2,322343005
145	2,011648518	-8,88178E-16	-1,7E-15	74,1025641	2,323027497
146	2,512271349	-4,44089E-16	-8,5E-16	74,61538462	2,359615564
147	0,040394785	-1,83187E-15	-3,5E-15	75,12820513	2,369949707
148	0,03787004	-1,33227E-15	-2,6E-15	75,64102564	2,39
149	0,933896807	-3,33067E-16	-6,4E-16	76,15384615	2,414412996
150	0,34207498	-7,77156E-16	-1,5E-15	76,66666667	2,51
151	2,179615917	8,88178E-16	1,71E-15	77,17948718	2,512271349
152	2,784510325	0	0	77,69230769	2,54
153	2,796492496	1,33227E-15	2,56E-15	78,20512821	2,54
154	0,386494386	-1,22125E-15	-2,3E-15	78,71794872	2,69
155	0,676652238	-5,55112E-16	-1,1E-15	79,23076923	2,699242312
156	0,987023796	-6,66134E-16	-1,3E-15	79,74358974	2,729970942
157	1,103879991	-4,44089E-16	-8,5E-16	80,25641026	2,730912538
158	1,182269705	-6,66134E-16	-1,3E-15	80,76923077	2,738255915
159	5,30384	8,88178E-16	1,71E-15	81,28205128	2,784510325
160	0,365410157	-1,38778E-15	-2,7E-15	81,79487179	2,796492496
161	0,27166543	-2,22045E-16	-4,3E-16	82,30769231	2,797
162	0,685688471	-9,99201E-16	-1,9E-15	82,82051282	2,811744479
163	0,97139403	-5,55112E-16	-1,1E-15	83,33333333	2,847369009
164	2,93489322	4,44089E-16	8,54E-16	83,84615385	2,93489322
165	1,895099032	-6,66134E-16	-1,3E-15	84,35897436	3,039683867
166	2,159462786	4,44089E-16	8,54E-16	84,87179487	3,145954925
167	3,241759804	0	0	85,38461538	3,201048095
168	0,429867738	-9,99201E-16	-1,9E-15	85,8974359	3,20310157
169	0,923026042	-1,11022E-16	-2,1E-16	86,41025641	3,221902411
170	2,149517396	8,88178E-16	1,71E-15	86,92307692	3,240264421
171	0,248027596	-7,77156E-16	-1,5E-15	87,43589744	3,241759804
172	2,323027497	4,44089E-16	8,54E-16	87,94871795	3,260746675
173	0,795031007	-9,99201E-16	-1,9E-15	88,46153846	3,302142876
174	0,935638324	-4,44089E-16	-8,5E-16	88,97435897	3,318670827
175	0,702572263	-5,55112E-16	-1,1E-15	89,48717949	3,454114169
176	0,095471262	-1,60982E-15	-3,1E-15	90	3,51
177	2,359615564	0	0	90,51282051	3,54
178	3,302142876	4,44089E-16	8,54E-16	91,02564103	3,546742251
179	4,198043715	1,77636E-15	3,42E-15	91,53846154	3,690931338
180	0,961783013	-9,99201E-16	-1,9E-15	92,05128205	3,78
181	0,119868714	-1,38778E-15	-2,7E-15	92,56410256	3,838111191
182	0,180463096	-5,55112E-16	-1,1E-15	93,07692308	3,844972798
183	0,478457294	-3,88578E-16	-7,5E-16	93,58974359	3,932792747
184	0,198088616	-1,22125E-15	-2,3E-15	94,1025641	3,998465721
185	2,730912538	-8,88178E-16	-1,7E-15	94,61538462	4,092419848
186	1,639261607	4,44089E-16	8,54E-16	95,12820513	4,108854783
187	1,353249339	-2,22045E-16	-4,3E-16	95,64102564	4,198043715
188	3,240264421	1,33227E-15	2,56E-15	96,15384615	4,270721389
189	0,052908329	-1,4988E-15	-2,9E-15	96,66666667	5,30384
190	6,338809363	3,55271E-15	6,83E-15	97,17948718	6,021346284
191	0,417222545	-4,44089E-16	-8,5E-16	97,69230769	6,27
192	0,36479674	-9,99201E-16	-1,9E-15	98,20512821	6,338809363
193	3,201048095	-4,44089E-16	-8,5E-16	98,71794872	7,01
194	3,998465721	2,22045E-15	4,27E-15	99,23076923	7,25
195	0,055969697	-1,60982E-15	-3,1E-15	99,74358974	9,86

TABLO 5.15. ÇOKLU REGRESYON MODELİ ÇIKTI VERİ SETİ (1967 - 2004) (456 ADET)

YILLAR	AYLAR	KOCADERE AĞI (X1 - 10 ⁶ m ³)	KARADERE AĞI (X2 - 10 ⁶ m ³)	KURUDERE AĞI (Y - 10 ⁶ m ³)	KURUDERE ÇOKLU REGRESYON MODELİ
					Y=0,245892035773802*X1 +0,144577840087707*X2- 0,714340174560841
1967	OCAK	2,64	5,28	0,698185796	0,698185796
	SUBAT	3,96	10,9	1,835290744	1,835290744
	MART	6,04	19,2	3,546742251	3,546742251
	NISAN	5	12,5	2,322343005	2,322343005
	MAYIS	1,77	3,79	0,268838743	0,268838743
	HAZIRAN	0,61	1,02	0	-0,416876636
	TEMMUZ	0,23	0,01	0	-0,656339228
	AGUSTOS	0,16	0	0	-0,674997449
	EYLUL	0,21	0,19	0	-0,635233057
	EKİM	0,32	0	0	-0,635654723
	KASIM	0,29	0,01	0	-0,641585706
	ARALIK	0,81	0,41	0	-0,455890711
1968	OCAK	11,4	27,2	6,021346284	6,021346284
	SUBAT	7,73	20,1	4,092419848	4,092419848
	MART	8,62	18,7	4,108854783	4,108854783
	NISAN	7,06	5,33	1,792257486	1,792257486
	MAYIS	0,98	2,76	0	-0,074331141
	HAZIRAN	0,4	1,09	0	-0,458393515
	TEMMUZ	0,09	0,05	0	-0,684980999
	AGUSTOS	0,98	0,01	0	-0,471920201
	EYLUL	3,56	6,55	1,108020325	1,108020325
	EKİM	0,46	1,85	0	-0,333760834
	KASIM	0,78	2,82	0	-0,114834878
	ARALIK	4,05	11,4	1,929709947	1,929709947
1969	OCAK	8,21	9,86	2,729970942	2,729970942
	SUBAT	10,4	13,8	3,838111191	3,838111191
	MART	5,65	10,7	2,221932716	2,221932716
	NISAN	7,78	15,6	3,454114169	3,454114169
	MAYIS	2,96	5,88	0,863617951	0,863617951
	HAZIRAN	1,04	2,37	0	-0,115962976
	TEMMUZ	0,48	0,62	0	-0,506673737
	AGUSTOS	0,05	0,02	0	-0,699154016
	EYLUL	0,05	0,02	0	-0,699154016
	EKİM	1,25	2,13	0	-0,09902433
	KASIM	6,18	13,1	2,699242312	2,699242312
	ARALIK	4,6	10,6	1,949288295	1,949288295

1970	OCAK	2,06	0		
	SUBAT	6,95	0		
	MART	4,34	0		
	NISAN	3,95	0		
	MAYIS	1,66	0		
	HAZIRAN	0,58	0		
	TEMMUZ	0	0		
	AGUSTOS	0	0		
	EYLUL	0,12	0		
	EKIM	0,16	0		
	KASIM	0,33	0		
	ARALIK	1,04	0		
1971	OCAK	2,88	10,2	1,468522857	1,468522857
	SUBAT	2,37	9,89	1,298298789	1,298298789
	MART	6,7	16,5	3,318670827	3,318670827
	NISAN	3,33	8,69	1,360861735	1,360861735
	MAYIS	1,57	3,61	0,193636324	0,193636324
	HAZIRAN	0,7	2,15	0	-0,231373393
	TEMMUZ	0,52	0,01	0	-0,585030538
	AGUSTOS	0,13	0,48	0	-0,612976847
	EYLUL	0,09	0,26	0	-0,654619653
	EKIM	0,68	0	0	-0,54713359
	KASIM	1,29	1,4	0	-0,194730472
	ARALIK	8,37	17,3	3,844972798	3,844972798
1972	OCAK	2,26	-		
	SUBAT	3,48	-		
	MART	1,74	-		
	NISAN	2,11	-		
	MAYIS	1,13	-		
	HAZIRAN	1,84	-		
	TEMMUZ	0,85	-		
	AGUSTOS	0,26	-		
	EYLUL	0,29	-		
	EKIM	0,34	-		
	KASIM	0,49	-		
	ARALIK	3,87	-		
1973	OCAK	2,54	-		
	SUBAT	2,06	-		
	MART	3,68	-		
	NISAN	3,68	-		
	MAYIS	1,59	-		
	HAZIRAN	0,7	-		
	TEMMUZ	0,1	-		
	AGUSTOS	0,04	-		
	EYLUL	0,05	-		
	EKIM	2,74	-		
	KASIM	0,97	-		
	ARALIK	0,69	-		

1974	OCAK	1,03	-		
	SUBAT	3,7	-		
	MART	3,1	-		
	NISAN	2,07	-		
	MAYIS	2,39	-		
	HAZIRAN	0,48	-		
	TEMMUZ	0,08	-		
	AGUSTOS	0,52	-		
	EYLUL	0,11	-		
	EKIM	0,29	-		
	KASIM	0,8	-		
	ARALIK	3,09	-		
1975	OCAK	3,43	-		
	SUBAT	7,36	-		
	MART	7,99	-		
	NISAN	2,96	-		
	MAYIS	3,62	-		
	HAZIRAN	0,9	-		
	TEMMUZ	0,13	-		
	AGUSTOS	0,11	-		
	EYLUL	0,1	-		
	EKIM	0,1	-		
	KASIM	0,36	-		
	ARALIK	2,19	-		
1976	OCAK	5,15	-		
	SUBAT	4,47	-		
	MART	3	9,28	1,365018289	1,365018289
	NISAN	2,34	5,46	0,650442196	0,650442196
	MAYIS	1,19	0,98	0	-0,280042369
	HAZIRAN	0,32	0,45	0	-0,570594695
	TEMMUZ	0,03	0,05	0	-0,699734521
	AGUSTOS	0,14	0,13	0	-0,66112017
	EYLUL	0,08	0,22	0	-0,662861687
	EKIM	0,16	-		
	KASIM	0,43	-		
	ARALIK	2,28	-		
1977	OCAK	2,27	6,45	0,776361815	0,776361815
	SUBAT	1,65	2,41	0,039814279	0,039814279
	MART	5,88	16,7	3,145954925	3,145954925
	NISAN	2,72	5,58	0,76123051	0,76123051
	MAYIS	1,17	1,89	0	-0,153394375
	HAZIRAN	0,36	0,01	0	-0,624373263
	TEMMUZ	0,09	0	0	-0,692209891
	AGUSTOS	0,04	0	0	-0,704504493
	EYLUL	0,08	0	0	-0,694668812
	EKIM	0,69	2,32	0	-0,209254081
	KASIM	0,68	1,6	0	-0,315809046
	ARALIK	3,4	7,73	1,239279451	1,239279451

1978	OCAK	7,6	14,3	3,221902411	3,221902411
	SUBAT	6,23	16,5	3,20310157	3,20310157
	MART	4,54	10,6	1,934534773	1,934534773
	NISAN	3,64	9,72	1,586003441	1,586003441
	MAYIS	1,48	4,13	0,246686518	0,246686518
	HAZIRAN	0,39	0,29	0	-0,576514707
	TEMMUZ	0,12	0	0	-0,68483313
	AGUSTOS	0,11	0	0	-0,687292051
	EYLUL	0,19	0,69	0	-0,567861978
	EKIM	0,24	0,47	0	-0,587374501
	KASIM	0,54	0,77	0	-0,470233538
	ARALIK	4,89	9,18	1,815296452	1,815296452
1979	OCAK	4,01	11,7	1,963247618	1,963247618
	SUBAT	2,89	6,37	0,91724865	0,91724865
	MART	2,33	5,63	0,672561508	0,672561508
	NISAN	1,97	5,79	0,60717283	0,60717283
	MAYIS	0,84	2,16	0	-0,19550273
	HAZIRAN	0,37	1,84	0	-0,357336896
	TEMMUZ	0,08	0	0	-0,694668812
	AGUSTOS	0,06	0,92	0	-0,56657504
	EYLUL	0,27	2,43	0	-0,296625173
	EKIM	0,33	1,71	0	-0,385967696
	KASIM	0,36	1,35	0	-0,430638958
	ARALIK	1,14	9,12	0,884526648	0,884526648
1980	OCAK	6,45	19,5	3,690931338	3,690931338
	SUBAT	7,17	15,3	3,260746675	3,260746675
	MART	6,75	23	4,270721389	4,270721389
	NISAN	3,95	9,4	1,615965064	1,615965064
	MAYIS	1,57	3,46	0,171949648	0,171949648
	HAZIRAN	0,7	1,09	0	-0,384625904
	TEMMUZ	0,1	0,01	0	-0,688305193
	AGUSTOS	0,03	0	0	-0,706963413
	EYLUL	0,07	0	0	-0,697127732
	EKIM	0,29	2,12	0	-0,336526463
	KASIM	0,71	3,24	0	-0,071324627
	ARALIK	2,24	8,65	1,087056302	1,087056302
1981	OCAK	4,56	17,6	2,51	2,951497494
	SUBAT	5,05	15,9	3,78	2,826202263
	MART	7,63	27,7	9,86	5,166622229
	NISAN	1,55	4,31	0,68	0,289922972
	MAYIS	4,53	10	0,92	1,845329148
	HAZIRAN	0,8	1,8	0	-0,257386434
	TEMMUZ	0,55	0,67	0	-0,482232402
	AGUSTOS	0,18	3,48	0	-0,166948725
	EYLUL	2,09	4,41	1,76	0,437162455
	EKIM	0,12	0,29	0	-0,642905557
	KASIM	0,54	2,36	0	-0,240354773
	ARALIK	1,94	14,3	2,07	1,830153488

1982	OCAK	7,98	14,2	3,51	3,3008836
	SUBAT	5,77	16,3	3,54	3,061075665
	MART	5,32	17,2	2,39	3,080544305
	NISAN	3,27	16,7	2,15	2,504176712
	MAYIS	1,69	5,93	0,52	0,558563958
	HAZIRAN	0,71	2,18	0,03	-0,224577138
	TEMMUZ	0,47	1,83	0,02	-0,33419347
	AGUSTOS	0,13	0,33	0,08	-0,634663523
	EYLUL	0,09	0,47	0	-0,624258306
	EKIM	0,42	1,61	0,16	-0,378295197
	KASIM	0,34	2,13	0,09	-0,322786083
	ARALIK	10,3	18,6	7,25	4,50749562
1983	OCAK	0,9	4,44	0,77	0,148888268
	SUBAT	1,68	12	0,76	1,433692527
	MART	6,59	36,3	6,27	6,154263936
	NISAN	2,18	9,37	1,02	1,176398825
	MAYIS	0,81	2,73	0,07	-0,120470122
	HAZIRAN	0,43	1,5	0	-0,391739839
	TEMMUZ	0,09	0,73	0	-0,586668068
	AGUSTOS	0,26	0,36	0	-0,598360223
	EYLUL	0,16	0,04	0	-0,669214335
	EKIM	0,15	0,67	0	-0,580589216
	KASIM	0,25	2,14	0	-0,343470588
	ARALIK	0,28	2,16	0	-0,33320227
1984	OCAK	2,54	4,73	0,83	0,59407878
	SUBAT	3,56	7,8	1,2	1,288742625
	MART	5,97	15,8	1,97	3,037965152
	NISAN	6,21	19,2	2,12	3,588543897
	MAYIS	2,12	4,98	0,44	0,526948585
	HAZIRAN	0,59	1,5	0,03	-0,352397113
	TEMMUZ	1,78	3,72	0,03	0,261177214
	AGUSTOS	0,65	0,86	0	-0,430173409
	EYLUL	0,2	0,05	0	-0,657932875
	EKIM	0,11	1,38	0,01	-0,487774631
	KASIM	2,33	9,54	0,51	1,237860863
	ARALIK	2,2	6,13	0,36	0,712884464
1985	OCAK	2,9	4,81	0,16	0,69416614
	SUBAT	2,45	6,21	0,28	0,7859237
	MART	4,82	13,4	2,18	2,408202495
	NISAN	2,43	5,33	0,24	0,65377736
	MAYIS	0,83	1,21	0	-0,335310598
	HAZIRAN	0,17	0,4	0	-0,614707392
	TEMMUZ	0,04	0,24	0	-0,669805812
	AGUSTOS	0	0	0	-0,714340175
	EYLUL	0,1	0,01	0	-0,688305193
	EKIM	0,23	0,2	0	-0,628869438
	KASIM	0,35	0,38	0	-0,573338383
	ARALIK	0,38	0,53	0	-0,544274946

1986	OCAK	6,5	12,4	2,69	2,676723275
	SUBAT	5,29	12,3	2	2,364736128
	MART	4,01	7,86	0,97	1,408068712
	NISAN	1,2	1,58	0,09	-0,190836744
	MAYIS	0,67	1,01	0	-0,403568892
	HAZIRAN	0,35	0,89	0	-0,499603684
	TEMMUZ	0,16	0,15	0	-0,653310773
	AGUSTOS	0,02	0	0	-0,709422334
	EYLUL	0,11	0,06	0	-0,67861738
	EKIM	0,35	0,84	0	-0,506832576
	KASIM	1,05	1,89	0,09	-0,182901419
	ARALIK	1,39	8,76	0,41	0,893951634
1987	OCAK	7,67	20,8	2,54	4,178870814
	SUBAT	3,7	8,47	0,66	1,420034663
	MART	11	33,2	7,01	6,79045651
	NISAN	5,71	21,3	2,54	3,769211344
	MAYIS	2,75	4,16	1,11	0,563306739
	HAZIRAN	1,11	1,89	0,44	-0,168147897
	TEMMUZ	0,45	0,61	0	-0,515496276
	AGUSTOS	0,21	0,16	0	-0,639570393
	EYLUL	0,12	0,31	0	-0,640014
	EKIM	0,3	0,44	0	-0,576958314
	KASIM	0,35	1,66	0	-0,388278747
	ARALIK	4,7	8,76	1,89	1,707854273
1988	OCAK	3,044	7,901	0,366	1,176464697
	SUBAT	4,048	8,588	1,245	1,522665277
	MART	5,659	13,25	1,985	2,592819237
	NISAN	3,148	6,679	0,576	1,025363348
	MAYIS	1,75	2,714	0,034	0,108355146
	HAZIRAN	0,74	1,228	0	-0,35483848
	TEMMUZ	0,28	0,377	0	-0,590984559
	AGUSTOS	0,005	0,203	0	-0,683761413
	EYLUL	0,045	0,196	0	-0,674937776
	EKIM	0,686	3,135	0,069	-0,092406709
	KASIM	1,243	5,892	0,012	0,44315626
	ARALIK	9,099	19,26	2,797	4,307600659
1989	OCAK	1,9	2,8	0,575	0,157672646
	SUBAT	1,11	3,79	0,149	0,106549999
	MART	0,985	3,41	0,022	0,020873915
	NISAN	0,402	0,918	0	-0,482769119
	MAYIS	0,591	0,691	0	-0,469114694
	HAZIRAN	0,152	0,59	0,005	-0,591663659
	TEMMUZ	0,005	0,297	0	-0,670171096
	AGUSTOS	0	0,077	0	-0,703207681
	EYLUL	0,01	0,026	0	-0,70812223
	EKIM	0,442	1,76	0	-0,351198896
	KASIM	1,57	6,02	0,272	0,542068919
	ARALIK	3,12	7,41	0,766	1,124164772

1990	OCAK	2,89	10,2	1,470981778	1,470981778
	SUBAT	3,02	10,2	1,502947742	1,502947742
	MART	2,37	7,85	1,003359995	1,003359995
	NISAN	1,06	8,19	0,730397894	0,730397894
	MAYIS	1,99	8,69	1,031366407	1,031366407
	HAZIRAN	0,645	1,82	0	-0,292608143
	TEMMUZ	0,138	0,372	0	-0,626624117
	AGUSTOS	0,009	0,2	0	-0,683211578
	EYLUL	0,069	0,426	0	-0,635783464
	EKIM	3,34	18,2	2,738255915	2,738255915
	KASIM	5,37	12,2	2,369949707	2,369949707
	ARALIK	6,08	11,3	2,414412996	2,414412996
1991	OCAK	1,88	3,1	0,196128157	0,196128157
	SUBAT	5,05	15,8	2,811744479	2,811744479
	MART	1,81	6,81	0,715299501	0,715299501
	NISAN	7,61	19,2	3,932792747	3,932792747
	MAYIS	2,91	6,37	0,922166491	0,922166491
	HAZIRAN	2,19	3,73	0,363438727	0,363438727
	TEMMUZ	0,679	1,61	0	-0,31460916
	AGUSTOS	0,105	0,215	0	-0,657437275
	EYLUL	0,206	0,915	0	-0,531397692
	EKIM	0,392	1,17	0	-0,448794424
	KASIM	1,2	3,39	0,070849146	0,070849146
	ARALIK	3,44	4,41	0,769116703	0,769116703
1992	OCAK	3,63	9,42	1,540416951	1,540416951
	SUBAT	3,69	10,65	1,732986759	1,732986759
	MART	7,14	13,82	3,039683867	3,039683867
	NISAN	4,33	11,31	1,985002047	1,985002047
	MAYIS	1,4	4,26	0,245931533	0,245931533
	HAZIRAN	0,635	1,75	0	-0,305831116
	TEMMUZ	0,352	0,86	0	-0,503192726
	AGUSTOS	0,03	0,64	0	-0,614871993
	EYLUL	0,013	0,81	0	-0,594072838
	EKIM	0,236	1,97	0	-0,371404562
	KASIM	0,437	3,20	0	-0,144390483
	ARALIK	2,54	8,72	1,170496171	1,170496171
1993	OCAK	2,17	6,23	0,719965487	0,719965487
	ŞUBAT	3,2	8,09	1,242149066	1,242149066
	MART	3,07	13,2	1,948975864	1,948975864
	NISAN	1,35	6,37	0,538574915	0,538574915
	MAYIS	1,57	6,14	0,55941826	0,55941826
	HAZIRAN	0,494	2,3	0	-0,260340477
	TEMMUZ	0,064	0,745	0	-0,590892593
	AGUSTOS	0,012	1,25	0	-0,53066717
	EYLUL	0,103	0,86	0	-0,564676352
	EKIM	0,153	0,824	0	-0,557586553
	KASIM	1,6	1,94	0	-0,040431908
	ARALIK	2,01	3,15	0,235323014	0,235323014

1994	OCAK	0,444	2,11	0	-0,300104868
	SUBAT	1,68	6,78	0,678996201	0,678996201
	MART	1,06	5,34	0,318351049	0,318351049
	NISAN	0,551	2,73	0	-0,184156159
	MAYIS	0,51	1,42	0	-0,383634703
	HAZIRAN	0,174	0,228	0	-0,638591213
	TEMMUZ	0,063	0,236	0	-0,664728606
	AGUSTOS	0,018	0,236	0	-0,675793748
	EYLUL	0,012	0,228	0	-0,678425723
	EKIM	0,069	0,635	0	-0,605566696
	KASIM	0,41	2,82	0	-0,205814931
	ARALIK	0,479	3,02	0	-0,159932812
1995	OCAK	6,9	12,9	2,847369009	2,847369009
	SUBAT	3,38	5,44	0,903278356	0,903278356
	MART	5,03	10,3	2,011648518	2,011648518
	NISAN	5,89	12,3	2,512271349	2,512271349
	MAYIS	1,67	2,38	0,040394785	0,040394785
	HAZIRAN	0,625	1,44	0	-0,352465562
	TEMMUZ	0,231	1,68	0	-0,414648343
	AGUSTOS	0,05	0,288	0	-0,660407155
	EYLUL	0,053	0,228	0	-0,668344149
	EKIM	0,95	1,1	0	-0,321707116
	KASIM	1,06	3,4	0,03787004	0,03787004
	ARALIK	1,77	8,39	0,933896807	0,933896807
1996	OCAK	1,18	5,3	0,34207498	0,34207498
	SUBAT	3,42	14,2	2,179615917	2,179615917
	MART	5,88	14,2	2,784510325	2,784510325
	NISAN	4,4	16,8	2,796492496	2,796492496
	MAYIS	1,49	5,08	0,386494386	0,386494386
	HAZIRAN	0,433	2,66	0	-0,223291868
	TEMMUZ	0,088	2,18	0	-0,377521984
	AGUSTOS	0,073	0,553	0	-0,61643851
	EYLUL	0,112	1,03	0	-0,537885091
	EKIM	0,517	0,568	0	-0,505093779
	KASIM	0,755	2,76	0	-0,129656849
	ARALIK	1,4	7,24	0,676652238	0,676652238
1997	OCAK	2,38	7,72	0,987023796	0,987023796
	SUBAT	2,72	7,95	1,103879991	1,103879991
	MART	2,98	8,05	1,182269705	1,182269705
	NISAN	9,07	26,2	5,30384	5,30384
	MAYIS	1,71	4,56	0,365410157	0,365410157
	HAZIRAN	0,795	2,27	0	-0,190664309
	TEMMUZ	0,388	0,661	0	-0,523368112
	AGUSTOS	0,388	6,16	0,27166543	0,27166543
	EYLUL	0,311	1,49	0	-0,42244677
	EKIM	0,522	2,85	0	-0,173937688
	KASIM	0,352	2,3	0	-0,295257146
	ARALIK	2,06	6,18	0,685688471	0,685688471

1998	OCAK	2,24	7,85	0,97139403	0,97139403
	SUBAT	6,08	14,9	2,93489322	2,93489322
	MART	4,85	9,8	1,895099032	1,895099032
	NISAN	4,22	12,7	2,159462786	2,159462786
	MAYIS	6,74	15,9	3,241759804	3,241759804
	HAZIRAN	1,49	5,38	0,429867738	0,429867738
	TEMMUZ	0,584	1,91	0	-0,294595551
	AGUSTOS	0,12	0,645	0	-0,591580423
	EYLUL	0,108	0,37	0	-0,634290034
	EKIM	1,52	8,74	0,923026042	0,923026042
	KASIM	0,512	3,81	0	-0,037601882
	ARALIK	3,18	14,4	2,149517396	2,149517396
1999	OCAK	0,921	5,09	0,248027596	0,248027596
	SUBAT	4,65	13,1	2,323027497	2,323027497
	MART	2,44	6,29	0,795031007	0,795031007
	NISAN	1,83	8,3	0,935638324	0,935638324
	MAYIS	0,556	1,79	0	-0,318829869
	HAZIRAN	0,427	3,26	0	-0,138020517
	TEMMUZ	0,35	1,35	0	-0,433097878
	AGUSTOS	0,083	0,923	0	-0,560485789
	EYLUL	0,091	1,03	0	-0,543048824
	EKIM	0,315	1,4	0	-0,434475207
	KASIM	0,876	2,93	0	-0,07532568
	ARALIK	1,77	6,79	0,702572263	0,702572263
2000	OCAK	1,6	2,88	0,095471262	0,095471262
	SUBAT	4,74	13,2	2,359615564	2,359615564
	MART	6,28	17,1	3,302142876	3,302142876
	NISAN	7,16	21,8	4,198043715	4,198043715
	MAYIS	2,93	6,61	0,961783013	0,961783013
	HAZIRAN	1,27	3,61	0,119868714	0,119868714
	TEMMUZ	0,352	2,98	0	-0,196944215
	AGUSTOS	0,09	0,958	0	-0,553704321
	EYLUL	0,067	1,17	0	-0,528709335
	EKIM	0,121	0,87	0	-0,558804517
	KASIM	0,266	1,55	0	-0,424837241
	ARALIK	0,329	2,59	0	-0,258985089
2001	OCAK	0,364	5,57	0,180463096	0,180463096
	SUBAT	0,935	6,66	0,478457294	0,478457294
	MART	1,13	1,77	0	-0,180579397
	NISAN	1,3	4,1	0,198088616	0,198088616
	MAYIS	0,862	1,21	0	-0,327442053
	HAZIRAN	0,14	0,19	0	-0,6524455
	TEMMUZ	0,004	0,065	0	-0,703959047
	AGUSTOS	0,019	0,051	0	-0,702294756
	EYLUL	0,052	0,043	0	-0,695336942
	EKIM	0,244	1,26	0	-0,472174439
	KASIM	0,403	0,196	0	-0,586908427
	ARALIK	0,416	0,197	0	-0,583567253

2002	OCAK	6,25	13,2	2,730912538	2,730912538
	SUBAT	2,81	11,5	1,639261607	1,639261607
	MART	2,47	10,1	1,353249339	1,353249339
	NISAN	4,97	18,9	3,240264421	3,240264421
	MAYIS	1,08	3,47	0,052908329	0,052908329
	HAZIRAN	0,396	1,66	0	-0,376967714
	TEMMUZ	0,211	1,11	0	-0,501975553
	AGUSTOS	0,133	0,561	0	-0,600528366
	EYLUL	0,207	0,551	0	-0,583778133
	EKIM	0,058	0,07	0	-0,689957988
	KASIM	0,317	1,7	0	-0,390610071
	ARALIK	9,81	32,1	6,338809363	6,338809363
2003	OCAK	0,88	6,33	0,417222545	0,417222545
	SUBAT	1,39	5,1	0,36479674	0,36479674
	MART	7,28	14,7	3,201048095	3,201048095
	NISAN	5,29	23,6	3,998465721	3,998465721
	MAYIS	1,31	3,1	0,055969697	0,055969697
	HAZIRAN	0,386	1,98	0	-0,333161725
	TEMMUZ	0,143	1,63	0	-0,443515734
	AGUSTOS	0,024	0,169	0	-0,684005111
	EYLUL	0,103	0,239	0	-0,654459191
	EKIM	0,274	0,506	0	-0,57380937
	KASIM	0,348	0,67	0	-0,531902593
	ARALIK	0,297	1,44	0	-0,43311815
2004	OCAK	6,65	19,6	3,754567529	3,754567529
	SUBAT	8,26	23,1	4,656476147	4,656476147
	MART	7,76	19,7	4,041965473	4,041965473
	NISAN	2,62	6,71	0,900014266	0,900014266
	MAYIS	1,28	3,41	0,093412066	0,093412066
	HAZIRAN	0,515	2,94	0	-0,162646926
	TEMMUZ	0,145	0,766	0	-0,567939204
	AGUSTOS	0,062	0,646	0	-0,605697584
	EYLUL	0,065	0,446	0	-0,633875476
	EKIM	0,318	0,869	0	-0,510508364
	KASIM	1,97	20,3	2,70499729	2,70499729
	ARALIK	4,14	12,2	2,067502503	2,067502503

TABLO 5.16 YSA ALTERNATİF 1 MODELİ İÇİN HAM VERİ DOSYASI (195 ADET)

YILI	DÖNEMİ	KOCADERE AĞI	KARADERE AĞI	KURUDERE AĞI
1983	MART	6,590	36,300	6,270
1987	MART	11,000	33,200	7,010
2002	ARALIK	9,810	32,100	6,339
1981	MART	7,630	27,700	9,860
1968	OCAK	11,400	27,200	6,021
1997	NISAN	9,070	26,200	5,304
2003	NISAN	5,290	23,600	3,998
1980	MART	6,750	23,000	4,271
2000	NISAN	7,160	21,800	4,198
1987	NISAN	5,710	21,300	2,540
1987	OCAK	7,670	20,800	2,540
1968	SUBAT	7,730	20,100	4,092
1980	OCAK	6,450	19,500	3,691
1988	ARALIK	9,099	19,260	2,797
1967	MART	6,040	19,200	3,547
1984	NISAN	6,210	19,200	2,120
1991	NISAN	7,610	19,200	3,933
2002	NISAN	4,970	18,900	3,240
1968	MART	8,620	18,700	4,109
1982	ARALIK	10,300	18,600	7,250
1990	EKİM	3,340	18,200	2,738
1981	OCAK	4,560	17,600	2,510
1971	ARALIK	8,370	17,300	3,845
1982	MART	5,320	17,200	2,390
2000	MART	6,280	17,100	3,302
1996	NISAN	4,400	16,800	2,796
1977	MART	5,880	16,700	3,146
1982	NISAN	3,270	16,700	2,150
1971	MART	6,700	16,500	3,319
1978	SUBAT	6,230	16,500	3,203
1982	SUBAT	5,770	16,300	3,540
1981	SUBAT	5,050	15,900	3,780
1998	MAYIS	6,740	15,900	3,242
1984	MART	5,970	15,800	1,970
1991	SUBAT	5,050	15,800	2,812
1969	NISAN	7,780	15,600	3,454
1980	SUBAT	7,170	15,300	3,261
1998	SUBAT	6,080	14,900	2,935
2003	MART	7,280	14,700	3,201
1998	ARALIK	3,180	14,400	2,150
1978	OCAK	7,600	14,300	3,222
1981	ARALIK	1,940	14,300	2,070
1982	OCAK	7,980	14,200	3,510
1996	SUBAT	3,420	14,200	2,180
1996	MART	5,880	14,200	2,785
1992	MART	7,140	13,822	3,040
1969	SUBAT	10,400	13,800	3,838
1985	MART	4,820	13,400	2,180
1988	MART	5,659	13,250	1,985
1993	MART	3,070	13,200	1,949
2000	SUBAT	4,740	13,200	2,360

2002	OCAK	6,250	13,200	2,731
1969	KASIM	6,180	13,100	2,699
1999	SUBAT	4,650	13,100	2,323
1995	OCAK	6,900	12,900	2,847
1998	NISAN	4,220	12,700	2,159
1967	NISAN	5,000	12,500	2,322
1986	OCAK	6,500	12,400	2,690
1986	SUBAT	5,290	12,300	2,000
1995	NISAN	5,890	12,300	2,512
1990	KASIM	5,370	12,200	2,370
1983	SUBAT	1,680	12,000	0,760
1979	OCAK	4,010	11,700	1,963
2002	SUBAT	2,810	11,500	1,639
1968	ARALIK	4,050	11,400	1,930
1992	NISAN	4,330	11,306	1,985
1990	ARALIK	6,080	11,300	2,414
1967	SUBAT	3,960	10,900	1,835
1969	MART	5,650	10,700	2,222
1992	SUBAT	3,690	10,652	1,733
1969	ARALIK	4,600	10,600	1,949
1978	MART	4,540	10,600	1,935
1995	MART	5,030	10,300	2,012
1971	OCAK	2,880	10,200	1,469
1990	OCAK	2,890	10,200	1,471
1990	SUBAT	3,020	10,200	1,503
2002	MART	2,470	10,100	1,353
1981	MAYIS	4,530	10,000	0,920
1971	SUBAT	2,370	9,890	1,298
1969	OCAK	8,210	9,860	2,730
1998	MART	4,850	9,800	1,895
1978	NISAN	3,640	9,720	1,586
1984	KASIM	2,330	9,540	0,510
1992	OCAK	3,630	9,422	1,540
1980	NISAN	3,950	9,400	1,616
1983	NISAN	2,180	9,370	1,020
1976	MART	3,000	9,280	1,365
1978	ARALIK	4,890	9,180	1,815
1979	ARALIK	1,140	9,120	0,885
1986	ARALIK	1,390	8,760	0,410
1987	ARALIK	4,700	8,760	1,890
1998	EKIM	1,520	8,740	0,923
1992	ARALIK	2,540	8,717	1,170
1971	NISAN	3,330	8,690	1,361
1990	MAYIS	1,990	8,690	1,031
1980	ARALIK	2,240	8,650	1,087
1988	SUBAT	4,048	8,588	1,245
1987	SUBAT	3,700	8,470	0,660
1995	ARALIK	1,770	8,390	0,934
1999	NISAN	1,830	8,300	0,936
1990	NISAN	1,060	8,190	0,730
1993	ŞUBAT	3,200	8,090	1,242
1997	MART	2,980	8,050	1,182
1997	SUBAT	2,720	7,950	1,104
1988	OCAK	3,044	7,901	0,366
1986	MART	4,010	7,860	0,970
1990	MART	2,370	7,850	1,003

1998	OCAK	2,240	7,850	0,971
1984	SUBAT	3,560	7,800	1,200
1977	ARALIK	3,400	7,730	1,239
1997	OCAK	2,380	7,720	0,987
1989	ARALIK	3,120	7,410	0,766
1996	ARALIK	1,400	7,240	0,677
1991	MART	1,810	6,810	0,715
1999	ARALIK	1,770	6,790	0,703
1994	SUBAT	1,680	6,780	0,679
1988	NISAN	3,148	6,679	0,576
2001	SUBAT	0,935	6,660	0,478
2000	MAYIS	2,930	6,610	0,962
1968	EYLUL	3,560	6,550	1,108
1977	OCAK	2,270	6,450	0,776
1979	SUBAT	2,890	6,370	0,917
1991	MAYIS	2,910	6,370	0,922
1993	NISAN	1,350	6,370	0,539
2003	OCAK	0,880	6,330	0,417
1999	MART	2,440	6,290	0,795
1993	OCAK	2,170	6,230	0,720
1985	SUBAT	2,450	6,210	0,280
1997	ARALIK	2,060	6,180	0,686
1997	AGUSTOS	0,388	6,160	0,272
1993	MAYIS	1,570	6,140	0,559
1984	ARALIK	2,200	6,130	0,360
1989	KASIM	1,570	6,020	0,272
1982	MAYIS	1,690	5,930	0,520
1988	KASIM	1,243	5,892	0,012
1969	MAYIS	2,960	5,880	0,864
1979	NISAN	1,970	5,790	0,607
1979	MART	2,330	5,630	0,673
1977	NISAN	2,720	5,580	0,761
2001	OCAK	0,364	5,570	0,180
1976	NISAN	2,340	5,460	0,650
1995	SUBAT	3,380	5,440	0,903
1998	HAZIRAN	1,490	5,380	0,430
1994	MART	1,060	5,340	0,318
1968	NISAN	7,060	5,330	1,792
1985	NISAN	2,430	5,330	0,240
1996	OCAK	1,180	5,300	0,342
1967	OCAK	2,640	5,280	0,698
2003	SUBAT	1,390	5,100	0,365
1999	OCAK	0,921	5,090	0,248
1996	MAYIS	1,490	5,080	0,386
1984	MAYIS	2,120	4,980	0,440
1985	OCAK	2,900	4,810	0,160
1984	OCAK	2,540	4,730	0,830
1997	MAYIS	1,710	4,560	0,365
1983	OCAK	0,900	4,440	0,770
1981	EYLUL	2,090	4,410	1,760
1991	ARALIK	3,440	4,410	0,769
1981	NISAN	1,550	4,310	0,680
1992	MAYIS	1,400	4,261	0,246
1987	MAYIS	2,750	4,160	1,110
1978	MAYIS	1,480	4,130	0,247
2001	NISAN	1,300	4,100	0,198
1967	MAYIS	1,770	3,790	0,269
1989	SUBAT	1,110	3,790	0,149
1991	HAZIRAN	2,190	3,730	0,363

1984	TEMMUZ	1,780	3,720	0,030
1971	MAYIS	1,570	3,610	0,194
2000	HAZIRAN	1,270	3,610	0,120
2002	MAYIS	1,080	3,470	0,053
1980	MAYIS	1,570	3,460	0,172
1989	MART	0,985	3,410	0,022
1995	KASIM	1,060	3,400	0,038
1991	KASIM	1,200	3,390	0,071
1993	ARALIK	2,010	3,150	0,235
1988	EKIM	0,686	3,135	0,069
1991	OCAK	1,880	3,100	0,196
2003	MAYIS	1,310	3,100	0,056
2000	OCAK	1,600	2,880	0,095
1989	OCAK	1,900	2,800	0,575
1983	MAYIS	0,810	2,730	0,070
1988	MAYIS	1,750	2,714	0,034
1977	SUBAT	1,650	2,410	0,040
1995	MAYIS	1,670	2,380	0,040
1982	HAZIRAN	0,710	2,180	0,030
1982	KASIM	0,340	2,130	0,090
1986	KASIM	1,050	1,890	0,090
1987	HAZIRAN	1,110	1,890	0,440
1982	TEMMUZ	0,470	1,830	0,020
1982	EKIM	0,420	1,610	0,160
1986	NISAN	1,200	1,580	0,090
1984	HAZIRAN	0,590	1,500	0,030
1984	EKIM	0,110	1,380	0,010
1989	HAZIRAN	0,152	0,590	0,005
1982	AGUSTOS	0,130	0,330	0,080

TABLO 5.17. YSA ALTERNATİF 1 MODELİ EĞİTİM VERİ DOSYASI (136 Ad.)

136 2 1	
2.540000 0.122324	6.740000 0.432861
0.083714	0.328438
3.400000 0.205727	4.560000 0.480122
0.125244	0.254186
2.890000 0.167918	7.140000 0.375035
0.092567	0.307933
5.320000 0.469002	3.044000 0.210481
0.242009	0.036631
3.950000 0.252155	3.560000 0.207673
0.163467	0.121258
7.670000 0.569085	5.050000 0.430081
0.257230	0.284804
2.370000 0.265777	1.060000 0.139283
0.131233	0.031796
2.010000 0.078399	11.400000 0.747011
0.023371	0.610487
0.985000 0.085627	3.330000 0.232416
0.001725	0.137581
2.720000 0.145955	1.050000 0.043369
0.076736	0.008625
0.110000 0.029191	5.290000 0.332777
0.000507	0.202435
4.400000 0.457882	2.930000 0.174590
0.283256	0.097086
2.330000 0.147345	7.630000 0.760912
0.067738	1.000.000
5.880000 0.385599	11.000000 0.913817
0.282041	0.710807
1.650000 0.057826	1.940000 0.388379
0.003533	0.209538
6.700000 0.449541	1.680000 0.179316
0.336243	0.068391
0.388000 0.162080	1.570000 0.091187
0.027059	0.019141
1.110000 0.096191	1.830000 0.221574
0.014612	0.094433
2.340000 0.142619	1.520000 0.233806
0.065494	0.093153
1.550000 0.110648	2.060000 0.162636
0.068493	0.069070
0.880000 0.166806	2.640000 0.137615
0.041829	0.070338
2.180000 0.251321	1.680000 0.324437
0.102993	0.076611
2.900000 0.124548	2.880000 0.274395
0.015728	0.148506
2.200000 0.161245	2.190000 0.094523
0.036022	0.036371
2.240000 0.231304	8.210000 0.264943
0.109798	0.276506
0.152000 0.007228	0.810000 0.066722
0.000000	0.006596
1.060000 0.085349	1.060000 0.218515
0.003335	0.073607
2.380000 0.205449	3.440000 0.113428
0.099647	0.077536
1.780000 0.094245	2.170000 0.164026
0.002537	0.072549
7.980000 0.385599	1.390000 0.132611
0.355657	0.036509
1.200000 0.034751	4.010000 0.209341
0.008625	0.097920
1.990000 0.232416	5.970000 0.430081
0.104147	0.199391
0.420000 0.035585	3.120000 0.196831
0.015728	0.077220
3.640000 0.261051	7.060000 0.139005
0.160427	0.181355

4.700000	0.234362	1.750000	0.066277
0.191273		0.002943	
4.050000	0.307756	0.340000	0.050042
0.195303		0.008625	
3.560000	0.172922	1.243000	0.154629
0.111925		0.000710	
1.390000	0.234362	9.099000	0.526272
0.041096		0.283308	
7.170000	0.416180	1.900000	0.068668
0.330365		0.057839	
2.980000	0.214623	4.600000	0.285516
0.119459		0.197290	
1.400000	0.109258	1.690000	0.155685
0.024448		0.052258	
6.250000	0.357798	5.770000	0.443981
0.276602		0.358701	
3.180000	0.391159	1.570000	0.158187
0.217607		0.027093	
2.430000	0.139005	0.900000	0.114262
0.023846		0.077626	
6.230000	0.449541	2.890000	0.274395
0.324516		0.148755	
5.650000	0.288296	3.020000	0.274395
0.224955		0.151999	
7.730000	0.549625	2.370000	0.209063
0.414756		0.101305	
0.470000	0.041701	5.710000	0.582986
0.001522		0.257230	
2.270000	0.170142	7.600000	0.388379
0.078271		0.326423	
1.270000	0.091187	3.340000	0.496803
0.011656		0.277347	
1.570000	0.161523	5.370000	0.329997
0.056258		0.239975	
2.540000	0.233250	6.080000	0.304976
0.118264		0.244486	
5.050000	0.432861	1.880000	0.077009
0.383054		0.019394	
0.686000	0.077982	10.400000	0.374479
0.006494		0.388951	
3.270000	0.455101	1.810000	0.180150
0.217656		0.072075	
2.960000	0.154295	1.480000	0.105644
0.087125		0.024524	
7.610000	0.524604	2.910000	0.167918
0.398558		0.093066	
5.290000	0.646928	5.000000	0.338338
0.405222		0.235144	
3.700000	0.226300	1.200000	0.085071
0.066464		0.006682	
4.530000	0.268835	1.570000	0.087017
0.092846		0.016941	
0.710000	0.051432	3.630000	0.252711
0.002537		0.155801	
2.750000	0.106478	3.690000	0.286906
0.112126		0.175341	
1.400000	0.192105	4.890000	0.246038
0.068153		0.183693	
6.590000	1.000000	4.330000	0.305254
0.635718		0.200913	
4.010000	0.316097	6.210000	0.524604
0.198706		0.214612	
4.048000	0.229580	6.500000	0.335557
0.125824		0.272451	
5.659000	0.359188	0.130000	0.000000
0.200913		0.007610	
3.148000	0.176508	3.200000	0.215735
0.057940		0.125535	

TABLO 5.18. YSA ALTERNATİF 1 MODELİ İÇİN TEST VERİ DOSYASI (59 Ad.)

59 2 1	
0.262179 0.357798	0.218616
0.197258	0.392383 0.285516
0.109832 0.167918	0.195792
0.054143	0.122232 0.140395
0.511072 0.455101	0.043112
0.318717	0.255979 0.248818
0.753764 0.510703	0.138003
0.416424	0.042516 0.032527
0.588131 0.630247	0.002537
0.432848	0.071833 0.132332
0.164748 0.151793	0.024660
0.061103	0.402126 0.355018
0.601417 0.349458	0.235213
0.288419	0.206377 0.165694
0.289637 0.142063	0.080166
0.091150	0.731621 0.471782
0.435784 0.277175	0.389647
0.203617	0.147033 0.179594
0.511957 0.332777	0.070784
0.254416	0.131975 0.070892
0.138175 0.056992	0.009180
0.003592	0.410097 0.357798
0.207263 0.163470	0.238926
0.027905	0.546501 0.466222
0.147033 0.224076	0.334565
0.094256	0.624446 0.596886
0.094774 0.138171	0.425474
0.034203	0.147033 0.096191
0.293180 0.385599	0.026772
0.220661	0.417183 0.363358
0.196634 0.256047	0.220700
0.051243	0.022498 0.145677
0.341010 0.293856	0.017804
0.185722	0.073074 0.175980
0.122232 0.132054	0.048042
0.038711	0.105403 0.104810
0.088574 0.043369	0.019593
0.044140	0.178034 0.129274
0.679362 0.424520	0.044140
0.349986	0.239150 0.310537
0.231178 0.211843	0.165831
0.111505	0.209035 0.271615
0.902569 0.507923	0.136809
0.735160	0.430469 0.516264
0.793623 0.719210	0.328287
0.537680	0.085917 0.087295
0.141718 0.117598	0.004861
0.036571	0.859167 0.883236
0.537644 0.355018	0.642700
0.273388	0.525244 0.524604
0.175376 0.113428	0.359385
0.178082	0.561559 0.532944
0.188663 0.209063	0.374016
0.098061	0.635075 0.399500
0.528787 0.405060	0.324307
0.297300	0.091231 0.244370
0.419841 0.263275	0.089247
0.191791	0.106289 0.077009
0.364039 0.343898	0.005172

TABLO 5.19 YSA ALTERNATİF 1 MODELİ TEST VERİ DOSYA ÇIKTISI STANDART SAPMASI

DATA SAYISI	YILLAR	DÖNEM	HESAPLANAN DEĞERLER	GERÇEK DEĞERLER	HATA DEĞERLERİ	STANDART SAPMA
1	1993	MART	0,0897	0,1973	0,545362	0,297420
2	1993	NİSAN	0,0175	0,0541	0,676525	0,457686
3	1977	MART	0,1976	0,3187	0,379981	0,144386
4	1968	MART	0,2654	0,4164	0,362632	0,131502
5	1980	MART	0,3363	0,4328	0,222967	0,049714
6	1979	NİSAN	0,0164	0,0611	0,731588	0,535220
7	1995	OCAK	0,0970	0,2884	0,663662	0,440447
8	1995	ŞUBAT	0,0160	0,0912	0,824561	0,679902
9	1995	MART	0,0451	0,2036	0,778487	0,606042
10	1995	NİSAN	0,0784	0,2544	0,691824	0,478620
11	1995	MAYIS	0,0095	0,0036	-1,638889	2,685957
12	1985	ŞUBAT	0,0180	0,0279	0,354839	0,125911
13	1995	ARALIK	0,0254	0,0943	0,730647	0,533845
14	1996	OCAK	0,0146	0,0342	0,573099	0,328443
15	1996	ŞUBAT	0,1230	0,2207	0,442682	0,195968
16	1984	KASIM	0,0330	0,0512	0,355469	0,126358
17	1967	ŞUBAT	0,0492	0,1857	0,735057	0,540308
18	1996	MAYIS	0,0143	0,0387	0,630491	0,397519
19	1987	HAZIRAN	0,0087	0,0441	0,802721	0,644361
20	1969	NİSAN	0,1910	0,3500	0,454286	0,206376
21	1997	ŞUBAT	0,0247	0,1115	0,778475	0,606024
22	1982	ARALIK	0,2672	0,7352	0,636561	0,405211
23	1997	NİSAN	0,5649	0,5377	-0,050586	0,002559
24	1997	MAYIS	0,0133	0,0366	0,636612	0,405275
25	1969	KASIM	0,0996	0,2734	0,635699	0,404113
26	1981	EYLUL	0,0132	0,1781	0,925884	0,857262
27	1998	OCAK	0,0236	0,0981	0,759429	0,576733
28	1998	ŞUBAT	0,1613	0,2973	0,457450	0,209261
29	1998	MART	0,0400	0,1918	0,791449	0,626392
30	1998	NİSAN	0,0813	0,2186	0,628088	0,394494

31	1978	MART	0,0472	0,1958	0,758938	0,575986
32	1998	HAZIRAN	0,0150	0,0431	0,651972	0,425068
33	1976	MART	0,0324	0,1380	0,765217	0,585558
34	1984	HAZIRAN	0,0082	0,0025	-2,280000	5,198400
35	1999	OCAK	0,0139	0,0247	0,437247	0,191185
36	1999	ŞUBAT	0,0933	0,2352	0,603316	0,363991
37	1999	MART	0,0183	0,0802	0,771820	0,595707
38	1971	ARALIK	0,1886	0,3896	0,515914	0,266167
39	1999	ARALIK	0,0192	0,0708	0,728814	0,531169
40	2000	OCAK	0,0102	0,0092	-0,108696	0,011815
41	2000	ŞUBAT	0,0964	0,2389	0,596484	0,355793
42	2000	MART	0,1911	0,3346	0,428870	0,183930
43	2000	NİSAN	0,3529	0,4255	0,170623	0,029112
44	1967	MAYIS	0,0118	0,0268	0,559701	0,313266
45	1985	MART	0,1026	0,2207	0,535116	0,286349
46	2001	OCAK	0,0160	0,0178	0,101124	0,010226
47	2001	ŞUBAT	0,0180	0,0480	0,625000	0,390625
48	2001	NİSAN	0,0121	0,0196	0,382653	0,146423
49	1984	MAYIS	0,0145	0,0441	0,671202	0,450512
50	2002	ŞUBAT	0,0541	0,1658	0,673703	0,453876
51	2002	MART	0,0376	0,1368	0,725146	0,525837
52	2002	NİSAN	0,2604	0,3283	0,206823	0,042776
53	2002	MAYIS	0,0109	0,0049	-1,224490	1,499375
54	2002	ARALIK	0,7245	0,6427	-0,127276	0,016199
55	1967	MART	0,2683	0,3594	0,253478	0,064251
56	1980	OCAK	0,2558	0,3740	0,316043	0,099883
57	2003	MART	0,1593	0,3243	0,508788	0,258865
58	1979	ARALIK	0,0283	0,0892	0,682735	0,466128
59	2003	MAYIS	0,0104	0,0052	-1,000000	1,000000
					GENEL TOPLAM	29,431777
					KAREKÖK	5,425106
					STANDART SAPMASI	9,35%

TABLO 5.20 YSA ALTERNATİF 1 MODELİ EĞİTİM VERİ DOSYA ÇIKTISI

DATA SAYISI	YILLAR	DÖNEM	HESAPLANAN DEĞERLER	GERÇEK DEĞERLER	HATA DEĞERLERİ	STANDART SAPMA
1	1984	ocak	0,0142	0,0837	0,830346	0,689475
2	1977	aralık	0,0246	0,1252	0,803514	0,645635
3	1979	şubat	0,0190	0,0926	0,794816	0,631733
4	1982	mart	0,1884	0,2420	0,221488	0,049057
5	1980	nisan	0,0350	0,1635	0,785933	0,617690
6	1987	ocak	0,2711	0,2572	-0,054044	0,002921
7	1971	şubat	0,0356	0,1312	0,728659	0,530943
8	1993	aralık	0,0108	0,0234	0,538462	0,289941
9	1989	mart	0,0108	0,0017	-5,352941	28,653979
10	1977	nisan	0,0165	0,0767	0,784876	0,616031
11	1984	ekim	0,0079	0,0005	-14,800000	219,040000
12	1996	nisan	0,1950	0,2833	0,311684	0,097147
13	1979	mart	0,0163	0,0677	0,759232	0,576433
14	1996	mart	0,1343	0,2820	0,523759	0,274323
15	1977	şubat	0,0096	0,0035	-1,742857	3,037551
16	1971	mart	0,1999	0,3362	0,405413	0,164360
17	1997	ağustos	0,0161	0,0271	0,405904	0,164758
18	1989	şubat	0,0115	0,0146	0,212329	0,045084
19	1976	nisan	0,0158	0,0655	0,758779	0,575745
20	1981	nisan	0,0127	0,0685	0,814599	0,663571
21	2003	ocak	0,0170	0,0418	0,593301	0,352007
22	1983	nisan	0,0316	0,1030	0,693204	0,480532
23	1985	ocak	0,0146	0,0157	0,070064	0,004909
24	1984	aralık	0,0176	0,0360	0,511111	0,261235
25	1980	aralık	0,0274	0,1098	0,750455	0,563183
26	1989	haziran	0,0073	0,0000	-0,007300	0,000053
27	1995	kasım	0,0108	0,0033	-2,272727	5,165289
28	1997	ocak	0,0233	0,0996	0,766064	0,586854
29	1984	temmuz	0,0117	0,0025	-3,680000	13,542400
30	1982	ocak	0,1440	0,3557	0,595164	0,354221
31	1986	nisan	0,0084	0,0086	0,023256	0,000541
32	1990	mayıs	0,0273	0,1041	0,737752	0,544278
33	1982	ekim	0,0082	0,0157	0,477707	0,228204
34	1978	nisan	0,0368	0,1604	0,770574	0,593784
35	1998	mayıs	0,1946	0,3284	0,407430	0,165999
36	1981	ocak	0,1799	0,2542	0,292290	0,085433
37	1992	mart	0,1266	0,3079	0,588828	0,346718
38	1988	ocak	0,0249	0,0366	0,319672	0,102190
39	1984	şubat	0,0252	0,1213	0,792251	0,627661
40	1991	şubat	0,1869	0,2848	0,343750	0,118164
41	1994	mart	0,0146	0,0318	0,540881	0,292552
42	1968	ocak	0,6690	0,6105	-0,095823	0,009182
43	1971	nisan	0,0293	0,1376	0,787064	0,619470
44	1986	kasım	0,0087	0,0086	-0,011628	0,000135
45	1986	şubat	0,0762	0,2024	0,623518	0,388774
46	2000	mayıs	0,0198	0,0971	0,796087	0,633754
47	1981	mart	0,6856	1,0000	0,314400	0,098847
48	1987	mart	0,7211	0,7108	-0,014491	0,000210
49	1981	aralık	0,1199	0,2095	0,427685	0,182914
50	1994	şubat	0,0191	0,0684	0,720760	0,519495
51	1971	mayıs	0,0114	0,0191	0,403141	0,162523

52	1999	nisan	0,0251	0,0944	0,734110	0,538918
53	1998	ekim	0,0268	0,0932	0,712446	0,507580
54	1997	aralık	0,0176	0,0691	0,745297	0,555467
55	1967	ocak	0,0156	0,0703	0,778094	0,605430
56	1983	şubat	0,0586	0,0766	0,234987	0,055219
57	1971	ocak	0,0393	0,1485	0,735354	0,540745
58	1991	haziran	0,0119	0,0364	0,673077	0,453033
59	1969	ocak	0,0486	0,2765	0,824231	0,679358
60	1983	mayıs	0,0097	0,0066	-0,469697	0,220615
61	1990	nisan	0,0236	0,0736	0,679348	0,461513
62	1991	aralık	0,0141	0,0775	0,818065	0,669230
63	1993	ocak	0,0178	0,0725	0,754483	0,569244
64	2003	şubat	0,0143	0,0365	0,608219	0,369931
65	1979	ocak	0,0261	0,0979	0,733401	0,537878
66	1984	mart	0,1900	0,1994	0,047141	0,002222
67	1989	aralık	0,0229	0,0772	0,703368	0,494726
68	1968	nisan	0,0197	0,1814	0,891400	0,794594
69	1987	aralık	0,0321	0,1913	0,832201	0,692558
70	1968	aralık	0,0561	0,1953	0,712750	0,508012
71	1968	eylül	0,0202	0,1119	0,819482	0,671550
72	1986	aralık	0,0267	0,0411	0,350365	0,122756
73	1980	şubat	0,1800	0,3304	0,455206	0,207212
74	1997	mart	0,0255	0,1195	0,786611	0,618757
75	1992	mayıs	0,0125	0,0244	0,487705	0,237856
76	2002	ocak	0,1028	0,2766	0,628344	0,394816
77	1998	aralık	0,1292	0,2176	0,406250	0,165039
78	1985	nisan	0,0156	0,0238	0,344538	0,118706
79	1978	şubat	0,1992	0,3245	0,386133	0,149098
80	1969	mart	0,0512	0,2250	0,772444	0,596670
81	1968	şubat	0,2337	0,4148	0,436596	0,190616
82	1982	temmuz	0,0085	0,0015	-4,666667	21,777778
83	1977	ocak	0,0186	0,0783	0,762452	0,581333
84	2000	haziran	0,0113	0,0117	0,034188	0,001169
85	1993	mayıs	0,0170	0,0563	0,698046	0,487268
86	1992	aralık	0,0283	0,1183	0,760778	0,578783
87	1981	şubat	0,1894	0,3831	0,505612	0,255644
88	1988	ekim	0,0102	0,0065	-0,569231	0,324024
89	1982	nisan	0,1942	0,2177	0,107947	0,011652
90	1969	mayıs	0,0175	0,0871	0,799082	0,638531
91	1991	nisan	0,2681	0,3986	0,327396	0,107188
92	2003	nisan	0,2852	0,4052	0,296150	0,087705
93	1987	şubat	0,0287	0,0665	0,568421	0,323102
94	1981	mayıs	0,0411	0,0928	0,557112	0,310374
95	1982	haziran	0,0090	0,0025	-2,600000	6,760000
96	1987	mayıs	0,0131	0,1121	0,883140	0,779936
97	1996	aralık	0,0203	0,0682	0,702346	0,493290
98	1983	mart	0,7171	0,6357	-0,128048	0,016396
99	1986	mart	0,0607	0,1987	0,694514	0,482350
100	1988	şubat	0,0299	0,1258	0,762321	0,581134
101	1988	mart	0,1017	0,2009	0,493778	0,243817
102	1988	nisan	0,0202	0,0579	0,651123	0,423961
103	1988	mayıs	0,0100	0,0029	-2,448276	5,994055
104	1982	kasım	0,0088	0,0086	-0,023256	0,000541
105	1988	kasım	0,0161	0,0007	-22,000000	484,000000
106	1989	aralık	0,2640	0,2833	0,068126	0,004641

107	1989	ocak	0,0102	0,0578	0,823529	0,678201
108	1969	aralık	0,0473	0,1973	0,760264	0,578001
109	1982	mayıs	0,0166	0,0523	0,682600	0,465943
110	1982	şubat	0,1978	0,3587	0,448564	0,201210
111	1989	kasım	0,0167	0,0271	0,383764	0,147275
112	1983	ocak	0,0126	0,0776	0,837629	0,701622
113	1990	ocak	0,0393	0,1488	0,735887	0,541530
114	1990	şubat	0,0396	0,1520	0,739474	0,546821
115	1990	mart	0,0238	0,1013	0,765054	0,585308
116	1987	nisan	0,3128	0,2572	-0,216174	0,046731
117	1978	ocak	0,1459	0,3264	0,553002	0,305812
118	1990	ekim	0,1884	0,2773	0,320591	0,102779
119	1990	kasım	0,0744	0,2400	0,690000	0,476100
120	1990	aralık	0,0607	0,2445	0,751738	0,565110
121	1991	ocak	0,0107	0,0194	0,448454	0,201111
122	1969	şubat	0,1410	0,3890	0,637532	0,406447
123	1991	mart	0,0193	0,0721	0,732316	0,536287
124	1978	mayıs	0,0123	0,0245	0,497959	0,247963
125	1991	mayıs	0,0190	0,0931	0,795918	0,633486
126	1967	nisan	0,0796	0,2351	0,661421	0,437477
127	1991	kasım	0,0109	0,0067	-0,626866	0,392961
128	1980	mayıs	0,0111	0,0169	0,343195	0,117783
129	1992	ocak	0,0345	0,1558	0,778562	0,606159
130	1992	şubat	0,0456	0,1753	0,739875	0,547414
131	1978	aralık	0,0352	0,1837	0,808383	0,653483
132	1992	nisan	0,0556	0,2009	0,723245	0,523084
133	1984	nisan	0,2684	0,2146	-0,250699	0,062850
134	1986	ocak	0,0829	0,2725	0,695780	0,484110
135	2001	nisan	0,0071	0,0076	0,065789	0,004328
136	1993	şubat	0,0260	0,1255	0,792829	0,628577
GENEL TOPLAM						834,817874
KAREKÖK						28,893215
STANDART SAPMASI						22,23%

TABLO 5.21 YSA ALTERNATİF 2 MODELİ HAM VERİLERİ

DATA SAYISI	YILLAR	DÖNEM	KOCADERE AGİ	KARADERE AGİ	KURUDERE AGİ
1	1968	OCAK	11,400	27,200	6,021346284
2	1987	MART	11,000	33,200	7,010
3	1969	SUBAT	10,400	13,800	3,838111191
4	1982	ARALIK	10,300	18,600	7,250
5	2002	ARALIK	9,810	32,100	6,338809363
6	1988	ARALIK	9,099	19,260	2,797
7	1997	NISAN	9,070	26,200	5,30384
8	1968	MART	8,620	18,700	4,108854783
9	1971	ARALIK	8,370	17,300	3,844972798
10	2004	SUBAT	8,260	23,100	4,656476147
11	1969	OCAK	8,210	9,860	2,729970942
12	1982	OCAK	7,980	14,200	3,510
13	1969	NISAN	7,780	15,600	3,454114169
14	2004	MART	7,760	19,700	4,041965473
15	1968	SUBAT	7,730	20,100	4,092419848
16	1987	OCAK	7,670	20,800	2,540
17	1981	MART	7,630	27,700	9,860
18	1991	NISAN	7,610	19,200	3,932792747
19	1978	OCAK	7,600	14,300	3,221902411
20	2003	MART	7,280	14,700	3,201048095
21	1980	SUBAT	7,170	15,300	3,260746675
22	2000	NISAN	7,160	21,800	4,198043715
23	1992	MART	7,140	13,822	3,039683867
24	1968	NISAN	7,060	5,330	1,792257486
25	1995	OCAK	6,900	12,900	2,847369009
26	1980	MART	6,750	23,000	4,270721389
27	1998	MAYIS	6,740	15,900	3,241759804
28	1971	MART	6,700	16,500	3,318670827
29	2004	OCAK	6,650	19,600	3,754567529
30	1983	MART	6,590	36,300	6,270
31	1986	OCAK	6,500	12,400	2,690
32	1980	OCAK	6,450	19,500	3,690931338
33	2000	MART	6,280	17,100	3,302142876
34	2002	OCAK	6,250	13,200	2,730912538
35	1978	SUBAT	6,230	16,500	3,20310157
36	1984	NISAN	6,210	19,200	2,120
37	1969	KASIM	6,180	13,100	2,699242312
38	1998	SUBAT	6,080	14,900	2,93489322
39	1990	ARALIK	6,080	11,300	2,414412996
40	1967	MART	6,040	19,200	3,546742251
41	1984	MART	5,970	15,800	1,970
42	1995	NISAN	5,890	12,300	2,512271349
43	1977	MART	5,880	16,700	3,145954925
44	1996	MART	5,880	14,200	2,784510325
45	1982	SUBAT	5,770	16,300	3,540
46	1987	NISAN	5,710	21,300	2,540
47	1988	MART	5,659	13,250	1,985
48	1969	MART	5,650	10,700	2,221932716
49	1990	KASIM	5,370	12,200	2,369949707
50	1982	MART	5,320	17,200	2,390
51	2003	NISAN	5,290	23,600	3,998465721
52	1986	SUBAT	5,290	12,300	2,000
53	1981	SUBAT	5,050	15,900	3,780

54	1991	SUBAT	5,050	15,800	2,811744479
55	1995	MART	5,030	10,300	2,011648518
56	1967	NISAN	5,000	12,500	2,322343005
57	2002	NISAN	4,970	18,900	3,240264421
58	1978	ARALIK	4,890	9,180	1,815296452
59	1998	MART	4,850	9,800	1,895099032
60	1985	MART	4,820	13,400	2,180
61	2000	SUBAT	4,740	13,200	2,359615564
62	1987	ARALIK	4,700	8,760	1,890
63	1999	SUBAT	4,650	13,100	2,323027497
64	1969	ARALIK	4,600	10,600	1,949288295
65	1981	OCAK	4,560	17,600	2,510
66	1978	MART	4,540	10,600	1,934534773
67	1981	MAYIS	4,530	10,000	0,920
68	1996	NISAN	4,400	16,800	2,796492496
69	1992	NISAN	4,330	11,306	1,985002047
70	1998	NISAN	4,220	12,700	2,159462786
71	2004	ARALIK	4,140	12,200	2,067502503
72	1968	ARALIK	4,050	11,400	1,929709947
73	1988	SUBAT	4,048	8,588	1,245
74	1979	OCAK	4,010	11,700	1,963247618
75	1986	MART	4,010	7,860	0,970
76	1967	SUBAT	3,960	10,900	1,835290744
77	1980	NISAN	3,950	9,400	1,615965064
78	1987	SUBAT	3,700	8,470	0,660
79	1992	SUBAT	3,690	10,652	1,732986759
80	1978	NISAN	3,640	9,720	1,586003441
81	1992	OCAK	3,630	9,422	1,540416951
82	1984	SUBAT	3,560	7,800	1,200
83	1968	EYLUL	3,560	6,550	1,108020325
84	1991	ARALIK	3,440	4,410	0,769116703
85	1996	SUBAT	3,420	14,200	2,179615917
86	1977	ARALIK	3,400	7,730	1,239279451
87	1995	SUBAT	3,380	5,440	0,903278356
88	1990	EKIM	3,340	18,200	2,738255915
89	1971	NISAN	3,330	8,690	1,360861735
90	1982	NISAN	3,270	16,700	2,150
91	1993	ŞUBAT	3,200	8,090	1,242149066
92	1998	ARALIK	3,180	14,400	2,149517396
93	1988	NISAN	3,148	6,679	0,576
94	1989	ARALIK	3,120	7,410	0,766
95	1993	MART	3,070	13,200	1,948975864
96	1988	OCAK	3,044	7,901	0,366
97	1990	SUBAT	3,020	10,200	1,502947742
98	1976	MART	3,000	9,280	1,365018289
99	1997	MART	2,980	8,050	1,182269705
100	1969	MAYIS	2,960	5,880	0,863617951
101	2000	MAYIS	2,930	6,610	0,961783013
102	1991	MAYIS	2,910	6,370	0,922166491
103	1985	OCAK	2,900	4,810	0,160
104	1990	OCAK	2,890	10,200	1,470981778
105	1979	SUBAT	2,890	6,370	0,91724865
106	1971	OCAK	2,880	10,200	1,468522857
107	2002	SUBAT	2,810	11,500	1,639261607
108	1987	MAYIS	2,750	4,160	1,110
109	1997	SUBAT	2,720	7,950	1,103879991

110	1977	NISAN	2,720	5,580	0,76123051
111	1967	OCAK	2,640	5,280	0,698185796
112	2004	NISAN	2,620	6,710	0,900014266
113	1992	ARALIK	2,540	8,717	1,170496171
114	1984	OCAK	2,540	4,730	0,830
115	2002	MART	2,470	10,100	1,353249339
116	1985	SUBAT	2,450	6,210	0,280
117	1999	MART	2,440	6,290	0,795031007
118	1985	NISAN	2,430	5,330	0,240
119	1997	OCAK	2,380	7,720	0,987023796
120	1971	SUBAT	2,370	9,890	1,298298789
121	1990	MART	2,370	7,850	1,003359995
122	1976	NISAN	2,340	5,460	0,650442196
123	1984	KASIM	2,330	9,540	0,510
124	1979	MART	2,330	5,630	0,672561508
125	1977	OCAK	2,270	6,450	0,776361815
126	1980	ARALIK	2,240	8,650	1,087056302
127	1998	OCAK	2,240	7,850	0,97139403
128	1984	ARALIK	2,200	6,130	0,360
129	1991	HAZIRAN	2,190	3,730	0,363438727
130	1983	NISAN	2,180	9,370	1,020
131	1993	OCAK	2,170	6,230	0,719965487
132	1984	MAYIS	2,120	4,980	0,440
133	1981	EYLUL	2,090	4,410	1,760
134	1997	ARALIK	2,060	6,180	0,685688471
135	1993	ARALIK	2,010	3,150	0,235323014
136	1990	MAYIS	1,990	8,690	1,031366407
137	2004	KASIM	1,970	20,300	2,70499729
138	1979	NISAN	1,970	5,790	0,60717283
139	1981	ARALIK	1,940	14,300	2,070
140	1989	OCAK	1,900	2,800	0,575
141	1991	OCAK	1,880	3,100	0,196128157
142	1999	NISAN	1,830	8,300	0,935638324
143	1991	MART	1,810	6,810	0,715299501
144	1984	TEMMUZ	1,780	3,720	0,030
145	1995	ARALIK	1,770	8,390	0,933896807
146	1999	ARALIK	1,770	6,790	0,702572263
147	1967	MAYIS	1,770	3,790	0,268838743
148	1988	MAYIS	1,750	2,714	0,034
149	1997	MAYIS	1,710	4,560	0,365410157
150	1982	MAYIS	1,690	5,930	0,520
151	1983	SUBAT	1,680	12,000	0,760
152	1994	SUBAT	1,680	6,780	0,678996201
153	1995	MAYIS	1,670	2,380	0,040394785
154	1977	SUBAT	1,650	2,410	0,039814279
155	2000	OCAK	1,600	2,880	0,095471262
156	1993	MAYIS	1,570	6,140	0,55941826
157	1989	KASIM	1,570	6,020	0,272
158	1971	MAYIS	1,570	3,610	0,193636324
159	1980	MAYIS	1,570	3,460	0,171949648
160	1981	NISAN	1,550	4,310	0,680
161	1998	EKIM	1,520	8,740	0,923026042
162	1998	HAZIRAN	1,490	5,380	0,429867738
163	1996	MAYIS	1,490	5,080	0,386494386
164	1978	MAYIS	1,480	4,130	0,246686518
165	1996	ARALIK	1,400	7,240	0,676652238

166	1992	MAYIS	1,400	4,261	0,245931533
167	1986	ARALIK	1,390	8,760	0,410
168	2003	SUBAT	1,390	5,100	0,36479674
169	1993	NISAN	1,350	6,370	0,538574915
170	2003	MAYIS	1,310	3,100	0,055969697
171	2001	NISAN	1,300	4,100	0,198088616
172	2004	MAYIS	1,280	3,410	0,093412066
173	2000	HAZIRAN	1,270	3,610	0,119868714
174	1988	KASIM	1,243	5,892	0,012
175	1991	KASIM	1,200	3,390	0,070849146
176	1986	NISAN	1,200	1,580	0,090
177	1996	OCAK	1,180	5,300	0,34207498
178	1979	ARALIK	1,140	9,120	0,884526648
179	1989	SUBAT	1,110	3,790	0,149
180	1987	HAZIRAN	1,110	1,890	0,440
181	2002	MAYIS	1,080	3,470	0,052908329
182	1990	NISAN	1,060	8,190	0,730397894
183	1994	MART	1,060	5,340	0,318351049
184	1995	KASIM	1,060	3,400	0,03787004
185	1986	KASIM	1,050	1,890	0,090
186	1989	MART	0,985	3,410	0,022
187	2001	SUBAT	0,935	6,660	0,478457294
188	1999	OCAK	0,921	5,090	0,248027596
189	1983	OCAK	0,900	4,440	0,770
190	2003	OCAK	0,880	6,330	0,417222545
191	1985	MAYIS	0,830	1,210	0,000
192	1983	MAYIS	0,810	2,730	0,070
193	1981	HAZIRAN	0,800	1,800	0,000
194	1988	HAZIRAN	0,740	1,228	0,000
195	1982	HAZIRAN	0,710	2,180	0,030
196	1988	EKIM	0,686	3,135	0,069
197	1986	MAYIS	0,670	1,010	0,000
198	1984	AGUSTOS	0,650	0,860	0,000
199	1989	MAYIS	0,591	0,691	0,000
200	1984	HAZIRAN	0,590	1,500	0,030
201	1981	TEMMUZ	0,550	0,670	0,000
202	1981	KASIM	0,540	2,360	0,000
203	1982	TEMMUZ	0,470	1,830	0,020
204	1987	TEMMUZ	0,450	0,610	0,000
205	1989	EKIM	0,442	1,760	0,000
206	1983	HAZIRAN	0,430	1,500	0,000
207	1982	EKIM	0,420	1,610	0,160
208	1989	NISAN	0,402	0,918	0,000
209	1997	AGUSTOS	0,388	6,160	0,27166543
210	1985	ARALIK	0,380	0,530	0,000
211	2001	OCAK	0,364	5,570	0,180463096
212	1987	KASIM	0,350	1,660	0,000
213	1986	HAZIRAN	0,350	0,890	0,000
214	1986	EKIM	0,350	0,840	0,000
215	1985	KASIM	0,350	0,380	0,000
216	1982	KASIM	0,340	2,130	0,090
217	1987	EKIM	0,300	0,440	0,000
218	1983	ARALIK	0,280	2,160	0,000
219	1988	TEMMUZ	0,280	0,377	0,000
220	1983	AGUSTOS	0,260	0,360	0,000
221	1983	KASIM	0,250	2,140	0,000

222	1985	EKIM	0,230	0,200	0,000
223	1987	AGUSTOS	0,210	0,160	0,000
224	1984	EYLUL	0,200	0,050	0,000
225	1981	AGUSTOS	0,180	3,480	0,000
226	1985	HAZIRAN	0,170	0,400	0,000
227	1986	TEMMUZ	0,160	0,150	0,000
228	1983	EYLUL	0,160	0,040	0,000
229	1989	HAZIRAN	0,152	0,590	0,005
230	1983	EKIM	0,150	0,670	0,000
231	1982	AGUSTOS	0,130	0,330	0,080
232	1987	EYLUL	0,120	0,310	0,000
233	1981	EKIM	0,120	0,290	0,000
234	1984	EKIM	0,110	1,380	0,010
235	1986	EYLUL	0,110	0,060	0,000
236	1985	EYLUL	0,100	0,010	0,000
237	1983	TEMMUZ	0,090	0,730	0,000
238	1982	EYLUL	0,090	0,470	0,000
239	1988	EYLUL	0,045	0,196	0,000
240	1985	TEMMUZ	0,040	0,240	0,000
241	1986	AGUSTOS	0,020	0,000	0,000
242	1989	EYLUL	0,010	0,026	0,000
243	1989	TEMMUZ	0,005	0,297	0,000
244	1988	AGUSTOS	0,005	0,203	0,000
245	1989	AGUSTOS	0,000	0,077	0,000
246	1985	AGUSTOS	0,000	0,000	0,000

TABLO 5.22. YSA ALTERNATİF 2 MODELİ İÇİN EĞİTİM VERİ DOSYASI (174 Ad.)

174 2 1		
0.211200	0.144657	0.217600 0.152876
0.069818		0.076123
0.316800	0.298630	0.272000 0.211780
0.183529		0.123927
0.483200	0.526027	0.608000 0.391780
0.354674		0.322190
0.400000	0.342465	0.498400 0.452054
0.232234		0.320310
0.141600	0.103835	0.363200 0.290410
0.026883		0.193453
0.912000	0.745205	0.291200 0.266301
0.602134		0.158600
0.618400	0.550684	0.118400 0.113150
0.409241		0.024668
0.689600	0.512328	0.391200 0.251506
0.410885		0.181529
0.564800	0.146027	0.320800 0.320547
0.179225		0.196324
0.284800	0.179452	0.231200 0.174520
0.110802		0.091724
0.324000	0.312328	0.186400 0.154246
0.192970		0.067256
0.656800	0.270136	0.157600 0.158630
0.272997		0.060717
0.832000	0.378082	0.091200 0.249863
0.383811		0.088452
0.452000	0.293150	0.516000 0.534246
0.222193		0.369093
0.622400	0.427397	0.573600 0.419178
0.345411		0.326074
0.236800	0.161095	0.540000 0.630136
0.086361		0.427072
0.494400	0.358904	0.316000 0.257534
0.269924		0.161596
0.368000	0.290410	0.125600 0.094794
0.194928		0.017194
0.230400	0.279452	0.179200 0.236986
0.146852		0.108705
0.189600	0.270958	0.364800 0.482191
0.129829		0.251000
0.536000	0.452054	0.404000 0.435616
0.331867		0.378000
0.266400	0.238082	0.610400 0.758904
0.136086		0.986000
0.125600	0.098904	0.124000 0.118082
0.019363		0.068000
0.669600	0.473972	0.362400 0.273972
0.384497		0.092000
0.240000	0.254246	0.064000 0.049315
0.136501		0.000000
0.187200	0.149589	0.044000 0.018356
0.065044		0.000000
0.181600	0.176712	0.014400 0.095342
0.077636		0.000000
0.132000	0.066027	0.167200 0.120821
0.003981		0.176000
0.470400	0.457534	0.009600 0.007945
0.314595		0.000000

0.043200	0.064657	0.084800	0.224383
0.000000		0.073039	
0.155200	0.391780	0.159200	0.238082
0.207000		0.103136	
0.638400	0.389041	0.267200	0.498630
0.351000		0.273825	
0.461600	0.446575	0.429600	0.334246
0.354000		0.236994	
0.425600	0.471232	0.486400	0.309589
0.239000		0.241441	
0.261600	0.457534	0.150400	0.084931
0.215000		0.019612	
0.135200	0.162465	0.404000	0.432876
0.052000		0.281174	
0.056800	0.059726	0.144800	0.186575
0.003000		0.071529	
0.022400	0.010328	0.608800	0.526027
0.000000		0.393279	
0.000400	0.005561	0.232800	0.174520
0.000000		0.092216	
0.003600	0.005369	0.175200	0.102191
0.000000		0.036343	
0.054880	0.085890	0.096000	0.092876
0.006900		0.007084	
0.099440	0.161424	0.275200	0.120821
0.001200		0.076911	
0.727920	0.527671	0.290400	0.258128
0.279700		0.154041	
0.152000	0.076712	0.295200	0.291824
0.057500		0.173298	
0.088800	0.103835	0.571200	0.378684
0.014900		0.303968	
0.078800	0.093424	0.346400	0.309759
0.002200		0.198500	
0.032160	0.025150	0.112000	0.116735
0.000000		0.024590	
0.047280	0.018931	0.203200	0.238819
0.000000		0.117049	
0.012160	0.016164	0.173600	0.170684
0.000500		0.071996	
0.000400	0.008136	0.256000	0.221643
0.000000		0.124214	
0.000000	0.002109	0.245600	0.361643
0.000000		0.194897	
0.000800	0.000712	0.108000	0.174520
0.000000		0.053857	
0.035360	0.048219	0.125600	0.168219
0.000000		0.055941	
0.125600	0.164931	0.160800	0.086301
0.027200		0.023532	
0.249600	0.203013	0.134400	0.185753
0.076600		0.067899	
0.231200	0.279452	0.084800	0.146301
0.147098		0.031835	
0.241600	0.279452	0.552000	0.353424
0.150294		0.284736	
0.189600	0.215068	0.270400	0.149041
0.100335		0.090327	

0.402400	0.282191	0.146400	0.227397
0.201164		0.093563	
0.471200	0.336986	0.141600	0.186027
0.251227		0.070257	
0.133600	0.065205	0.128000	0.078904
0.004039		0.009547	
0.084800	0.093150	0.379200	0.361643
0.003787		0.235961	
0.141600	0.229863	0.502400	0.468493
0.093389		0.330214	
0.094400	0.145205	0.572800	0.597260
0.034207		0.419804	
0.273600	0.389041	0.234400	0.181095
0.217961		0.096178	
0.470400	0.389041	0.101600	0.098904
0.278451		0.011986	
0.352000	0.460273	0.029120	0.152602
0.279649		0.018046	
0.119200	0.139178	0.074800	0.182465
0.038649		0.047845	
0.112000	0.198356	0.104000	0.112328
0.067665		0.019808	
0.190400	0.211506	0.500000	0.361643
0.098702		0.273091	
0.217600	0.217808	0.224800	0.315068
0.110387		0.163926	
0.238400	0.220547	0.197600	0.276712
0.118226		0.135324	
0.725600	0.717808	0.397600	0.517808
0.530384		0.324026	
0.136800	0.124931	0.086400	0.095068
0.036541		0.005290	
0.031040	0.168767	0.784800	0.879452
0.027166		0.633880	
0.164800	0.169315	0.070400	0.173424
0.068568		0.041722	
0.179200	0.215068	0.111200	0.139726
0.097139		0.036479	
0.486400	0.408219	0.582400	0.402739
0.293483		0.320104	
0.388000	0.268493	0.423200	0.646575
0.189509		0.399846	
0.337600	0.347945	0.104800	0.084931
0.215946		0.005596	
0.539200	0.435616	0.532000	0.536986
0.324175		0.375456	
0.119200	0.147397	0.660800	0.632876
0.042986		0.465647	
0.121600	0.239452	0.620800	0.539726
0.092302		0.404196	
0.254400	0.394520	0.209600	0.183835
0.214951		0.090001	
0.073680	0.139452	0.102400	0.093424
0.024802		0.009341	
0.372000	0.358904	0.157600	0.556164
0.232302		0.270497	
0.195200	0.172328	0.331200	0.334246
0.079503		0.206750	

TABLO 5.23. YSA ALTERNATİF 2 MODELİ İÇİN TEST VERİ DOSYASI (72 Ad.)

72 2 1		
0.037600	0.050136	0.003200 0.006575
0.002000		0.000000
0.010400	0.009041	0.000000 0.000000
0.008000		0.000000
0.007200	0.012876	0.008000 0.000273
0.000000		0.000000
0.033600	0.044109	0.018400 0.005479
0.016000		0.000000
0.027200	0.058356	0.028000 0.010410
0.009000		0.000000
0.824000	0.509589	0.030400 0.014520
0.725000		0.000000
0.072000	0.121643	0.520000 0.339726
0.077000		0.269000
0.134400	0.328767	0.423200 0.336986
0.076000		0.200000
0.527200	0.994520	0.320800 0.215342
0.627000		0.097000
0.174400	0.256712	0.096000 0.043287
0.102000		0.009000
0.064800	0.074794	0.053600 0.027671
0.007000		0.000000
0.034400	0.041095	0.028000 0.024383
0.000000		0.000000
0.007200	0.020000	0.012800 0.004109
0.000000		0.000000
0.020800	0.009863	0.001600 0.000000
0.000000		0.000000
0.012800	0.001095	0.008800 0.001643
0.000000		0.000000
0.012000	0.018356	0.028000 0.023013
0.000000		0.000000
0.020000	0.058630	0.084000 0.051780
0.000000		0.009000
0.022400	0.059178	0.111200 0.240000
0.000000		0.041000
0.203200	0.129589	0.613600 0.569863
0.083000		0.254000
0.284800	0.213698	0.296000 0.232054
0.120000		0.066000
0.477600	0.432876	0.880000 0.909589
0.197000		0.701000
0.496800	0.526027	0.456800 0.583561
0.212000		0.254000
0.169600	0.136438	0.220000 0.113972
0.044000		0.111000
0.047200	0.041095	0.088800 0.051780
0.003000		0.044000
0.142400	0.101917	0.036000 0.016712
0.003000		0.000000
0.052000	0.023561	0.016800 0.004383
0.000000		0.000000
0.016000	0.001369	0.009600 0.008493
0.000000		0.000000
0.008800	0.037808	0.024000 0.012054
0.001000		0.000000
0.186400	0.261369	0.028000 0.045479
0.051000		0.000000
0.176000	0.167945	0.376000 0.240000
0.036000		0.189000
0.232000	0.131780	0.243520 0.216465
0.016000		0.036600
0.196000	0.170136	0.323840 0.235287
0.028000		0.124500
0.385600	0.367123	0.452720 0.363013
0.218000		0.198500
0.194400	0.146027	0.251840 0.182986
0.024000		0.057600
0.066400	0.033150	0.140000 0.074356
0.000000		0.003400
0.013600	0.010958	0.059200 0.033643
0.000000		0.000000

TABLO 5.24 YSA ALTERNATİF 2 MODELİ TEST VERİ DOSYA ÇIKTISI STANDART SAPMASI

DATA SAYISI	YILLAR	DÖNEM	HESAPLANAN DEĞERLER	GERÇEK DEĞERLER	HATA DEĞERLERİ	STANDART SAPMA
1	1982	TEMMUZ	0,0089	0,002	-3,450000	11,902500
2	1982	AGUSTOS	0,0073	0,008	0,087500	0,007656
3	1982	EYLUL	0,0074	0,000	0,000000	0,000000
4	1982	EKİM	0,0086	0,016	0,462500	0,213906
5	1982	KASIM	0,0092	0,009	-0,022222	0,000494
6	1982	ARALIK	0,2667	0,725	0,632138	0,399598
7	1983	OCAK	0,0131	0,077	0,829870	0,688684
8	1983	SUBAT	0,0612	0,076	0,194737	0,037922
9	1983	MART	0,7173	0,627	-0,144019	0,020742
10	1983	NISAN	0,0327	0,102	0,679412	0,461600
11	1983	MAYIS	0,0101	0,007	-0,442857	0,196122
12	1983	HAZİRAN	0,0085	0,000	0,000000	0,000000
13	1983	TEMMUZ	0,0076	0,000	0,000000	0,000000
14	1983	AGUSTOS	0,0074	0,000	0,000000	0,000000
15	1983	EYLUL	0,0071	0,000	0,000000	0,000000
16	1983	EKİM	0,0076	0,000	0,000000	0,000000
17	1983	KASIM	0,0092	0,000	0,000000	0,000000
18	1983	ARALIK	0,0092	0,000	0,000000	0,000000
19	1984	OCAK	0,0147	0,083	0,822892	0,677151
20	1984	SUBAT	0,0259	0,120	0,784167	0,614917
21	1984	MART	0,1909	0,197	0,030964	0,000959
22	1984	NISAN	0,2672	0,212	-0,260377	0,067796
23	1984	MAYIS	0,0150	0,044	0,659091	0,434401
24	1984	HAZİRAN	0,0085	0,003	-1,833333	3,361111
25	1984	TEMMUZ	0,0122	0,003	-3,066667	9,404444
26	1984	AGUSTOS	0,0079	0,000	0,000000	0,000000
27	1984	EYLUL	0,0071	0,000	0,000000	0,000000
28	1984	EKİM	0,0083	0,001	-7,300000	53,290000
29	1984	KASIM	0,0341	0,051	0,331373	0,109808
30	1984	ARALIK	0,0182	0,036	0,494444	0,244475
31	1985	OCAK	0,0152	0,016	0,050000	0,002500
32	1985	SUBAT	0,0186	0,028	0,335714	0,112704
33	1985	MART	0,1053	0,218	0,516972	0,267261
34	1985	NISAN	0,0161	0,024	0,329167	0,108351
35	1985	MAYIS	0,0083	0,000	0,000000	0,000000
36	1985	HAZİRAN	0,0074	0,000	0,000000	0,000000
37	1985	TEMMUZ	0,0072	0,000	0,000000	0,000000

38	1985	AGUSTOS	0,0071	0,000	0,000000	0,000000
39	1985	EYLUL	0,0071	0,000	0,000000	0,000000
40	1985	EKIM	0,0072	0,000	0,000000	0,000000
41	1985	KASIM	0,0074	0,000	0,000000	0,000000
42	1985	ARALIK	0,0075	0,000	0,000000	0,000000
43	1986	OCAK	0,0845	0,269	0,685874	0,470423
44	1986	SUBAT	0,0781	0,200	0,609500	0,371490
45	1986	MART	0,0267	0,097	0,724742	0,525251
46	1986	NISAN	0,0088	0,009	0,022222	0,000494
47	1986	MAYIS	0,0080	0,000	0,000000	0,000000
48	1986	HAZIRAN	0,0078	0,000	0,000000	0,000000
49	1986	TEMMUZ	0,0072	0,000	0,000000	0,000000
50	1986	AGUSTOS	0,0071	0,000	0,000000	0,000000
51	1986	EYLUL	0,0071	0,000	0,000000	0,000000
52	1986	EKIM	0,0078	0,000	0,000000	0,000000
53	1986	KASIM	0,0091	0,009	-0,011111	0,000123
54	1986	ARALIK	0,0278	0,041	0,321951	0,103653
55	1987	OCAK	0,2718	0,254	-0,070079	0,004911
56	1987	SUBAT	0,0295	0,066	0,553030	0,305843
57	1987	MART	0,7216	0,701	-0,029387	0,000864
58	1987	NISAN	0,3136	0,254	-0,234646	0,055059
59	1987	MAYIS	0,0136	0,111	0,877477	0,769967
60	1987	HAZIRAN	0,0091	0,044	0,793182	0,629137
61	1987	TEMMUZ	0,0076	0,000	0,000000	0,000000
62	1987	AGUSTOS	0,0072	0,000	0,000000	0,000000
63	1987	EYLUL	0,0073	0,000	0,000000	0,000000
64	1987	EKIM	0,0074	0,000	0,000000	0,000000
65	1987	KASIM	0,0086	0,000	0,000000	0,000000
66	1987	ARALIK	0,0328	0,189	0,826455	0,683028
67	1988	OCAK	0,0257	0,037	0,297814	0,088693
68	1988	SUBAT	0,0307	0,125	0,753414	0,567632
69	1988	MART	0,1040	0,199	0,476071	0,226643
70	1988	NISAN	0,0209	0,058	0,637153	0,405964
71	1988	MAYIS	0,0104	0,003	-2,058824	4,238754
72	1988	HAZIRAN	0,0083	0,000	0,000000	0,000000
GENEL TOPLAM						92,073032
KAREKÖK						9,595469
STANDART SAPMASI						23,40%

TABLO 5.25 YSA ALTERNATİF 2 MODELİ EĞİTİM VERİ DOSYA ÇIKTISI

DATA SAYISI	YILLAR	DÖNEM	HESAPLANAN DEĞERLER	GERÇEK DEĞERLER	HATA DEĞERLERİ	STANDART SAPMA
1	1967	OCAK	0,0162	0,0698	0,767968	0,589775
2	1967	SUBAT	0,0506	0,1835	0,724294	0,524602
3	1967	MART	0,2672	0,3547	0,000000	0,000000
4	1967	NISAN	0,0816	0,2322	0,648630	0,420721
5	1967	MAYIS	0,0123	0,0269	0,542462	0,294265
6	1968	OCAK	0,6624	0,6021	-0,100087	0,010017
7	1968	SUBAT	0,2338	0,4092	0,428698	0,183782
8	1968	MART	0,2654	0,4109	0,354077	0,125371
9	1968	NISAN	0,0200	0,1792	0,888408	0,789270
10	1968	EYLUL	0,0208	0,1108	0,812278	0,659795
11	1968	ARALIK	0,0578	0,1930	0,700472	0,490660
12	1969	OCAK	0,0487	0,2730	0,000000	0,000000
13	1969	SUBAT	0,1414	0,3838	0,000000	0,000000
14	1969	MART	0,0522	0,2222	0,000000	0,000000
15	1969	NISAN	0,1915	0,3454	0,000000	0,000000
16	1969	MAYIS	0,0181	0,0864	0,000000	0,000000
17	1969	KASIM	0,1016	0,2699	0,000000	0,000000
18	1969	ARALIK	0,0485	0,1949	0,000000	0,000000
19	1971	OCAK	0,0406	0,1469	0,723531	0,523497
20	1971	SUBAT	0,0369	0,1298	0,715780	0,512341
21	1971	MART	0,1988	0,3319	0,400965	0,160773
22	1971	NISAN	0,0302	0,1361	0,778082	0,605411
23	1971	MAYIS	0,0119	0,0194	0,385426	0,148553
24	1971	ARALIK	0,1867	0,3845	0,514431	0,264639
25	1976	MART	0,0334	0,1365	0,755313	0,570498
26	1976	NISAN	0,0164	0,0650	0,000000	0,000000
27	1977	OCAK	0,0192	0,0776	0,000000	0,000000
28	1977	SUBAT	0,0100	0,0040	-1,511932	2,285937
29	1977	MART	0,1962	0,3146	0,376341	0,141633
30	1977	NISAN	0,0170	0,0761	0,776677	0,603228
31	1977	ARALIK	0,0253	0,1239	0,795848	0,633373
32	1978	OCAK	0,1476	0,3222	0,541885	0,293640
33	1978	SUBAT	0,1982	0,3203	0,381224	0,145332
34	1978	MART	0,0484	0,1935	0,749810	0,562215
35	1978	NISAN	0,3790	0,1586	0,000000	0,000000
36	1978	MAYIS	0,0128	0,0247	0,000000	0,000000
37	1978	ARALIK	0,3590	0,1815	0,000000	0,000000

38	1979	OCAK	0,0625	0,1963	0,000000	0,000000
39	1979	SUBAT	0,0196	0,0917	0,000000	0,000000
40	1979	MART	0,0169	0,0673	0,000000	0,000000
41	1979	NISAN	0,0170	0,0607	0,000000	0,000000
42	1979	ARALIK	0,0295	0,0885	0,000000	0,000000
43	1980	OCAK	0,2542	0,3691	0,311285	0,096898
44	1980	SUBAT	0,1812	0,3261	0,444298	0,197401
45	1980	MART	0,3391	0,4271	0,205989	0,042431
46	1980	NISAN	0,0359	0,1616	0,777841	0,605037
47	1980	MAYIS	0,0116	0,0172	0,000000	0,000000
48	1980	ARALIK	0,0284	0,1087	0,000000	0,000000
49	1981	OCAK	0,1787	0,2510	0,000000	0,000000
50	1981	SUBAT	0,1904	0,3780	0,000000	0,000000
51	1981	MART	0,6809	0,9860	0,000000	0,000000
52	1981	NISAN	0,0132	0,0680	0,000000	0,000000
53	1981	MAYIS	0,0421	0,0920	0,542391	0,294188
54	1981	HAZIRAN	0,0089	0,0000	0,000000	0,000000
55	1981	TEMMUZ	0,0077	0,0000	0,000000	0,000000
56	1981	AGUSTOS	0,0110	0,0000	0,000000	0,000000
57	1981	EYLUL	0,0137	0,1760	0,922159	0,850377
58	1981	EKIM	0,0073	0,0000	0,000000	0,000000
59	1981	KASIM	0,0095	0,0000	0,000000	0,000000
60	1981	ARALIK	0,1240	0,2070	0,400966	0,160774
61	1982	OCAK	0,1455	0,3510	0,000000	0,000000
62	1982	SUBAT	0,1974	0,3540	0,000000	0,000000
63	1982	MART	0,1863	0,2390	0,000000	0,000000
64	1982	NISAN	0,1935	0,2150	0,000000	0,000000
65	1982	MAYIS	0,0172	0,0520	0,000000	0,000000
66	1982	HAZIRAN	0,0093	0,0030	-2,100000	4,410000
67	1988	TEMMUZ	0,0074	0,0000	0,000000	0,000000
68	1988	AGUSTOS	0,0072	0,0000	0,000000	0,000000
69	1988	EYLUL	0,0072	0,0000	0,000000	0,000000
70	1988	EKIM	0,0107	0,0069	-0,550725	0,303298
71	1988	KASIM	0,0167	0,0012	-12,916667	166,840278
72	1988	ARALIK	0,2626	0,2797	0,061137	0,003738
73	1989	OCAK	0,0106	0,0575	0,815652	0,665288
74	1989	SUBAT	0,012	0,0149	0,194631	0,037881
75	1989	MART	0,0113	0,0022	-4,136364	17,109504
76	1989	NISAN	0,0079	0,0000	0,000000	0,000000
77	1989	MAYIS	0,0077	0,0000	0,000000	0,000000
78	1989	HAZIRAN	0,0075	0,0005	-14,000000	196,000000

79	1989	TEMMUZ	0,0073	0,0000	0,000000	0,000000
80	1989	AGUSTOS	0,0071	0,0000	0,000000	0,000000
81	1989	EYLUL	0,0071	0,0000	0,000000	0,000000
82	1989	EKIM	0,0088	0,0000	0,000000	0,000000
83	1989	KASIM	0,0173	0,0272	0,363971	0,132475
84	1989	ARALIK	0,0236	0,0766	0,691906	0,478734
85	1990	OCAK	0,0406	0,1471	0,723994	0,524167
86	1990	SUBAT	0,0409	0,1503	0,727867	0,529790
87	1990	MART	0,0246	0,1003	0,754821	0,569755
88	1990	NISAN	0,0245	0,0730	0,664563	0,441644
89	1990	MAYIS	0,0282	0,1031	0,726575	0,527911
90	1990	EKIM	0,1916	0,2738	0,300283	0,090170
91	1990	KASIM	0,0762	0,2370	0,678473	0,460325
92	1990	ARALIK	0,0618	0,2414	0,744037	0,553591
93	1991	OCAK	0,0111	0,0196	0,434020	0,188373
94	1991	SUBAT	0,1882	0,2812	0,330664	0,109338
95	1991	MART	0,02	0,0715	0,720393	0,518966
96	1991	NISAN	0,2667	0,3933	0,321855	0,103591
97	1991	MAYIS	0,0196	0,0922	0,787456	0,620086
98	1991	HAZIRAN	0,0124	0,0363	0,658806	0,434026
99	1991	KASIM	0,0113	0,0071	-0,595144	0,354196
100	1991	ARALIK	0,0145	0,0769	0,811470	0,658484
101	1992	OCAK	0,0355	0,1540	0,769542	0,592195
102	1992	SUBAT	0,047	0,1733	0,728791	0,531136
103	1992	MART	0,1285	0,3040	0,577258	0,333227
104	1992	NISAN	0,0571	0,1985	0,712343	0,507432
105	1992	MAYIS	0,013	0,0246	0,471330	0,222152
106	1992	ARALIK	0,0292	0,1170	0,750532	0,563298
107	1993	OCAK	0,0185	0,0720	0,743041	0,552110
108	1993	ŞUBAT	0,0268	0,1242	0,784243	0,615038
109	1993	MART	0,0928	0,1949	0,523851	0,274420
110	1993	NISAN	0,0182	0,0539	0,662068	0,438334
111	1993	MAYIS	0,0177	0,0559	0,683595	0,467302
112	1993	ARALIK	0,0113	0,0235	0,519803	0,270195
113	1994	SUBAT	0,0198	0,0679	0,708390	0,501817
114	1994	MART	0,0152	0,0318	0,522538	0,273046
115	1995	OCAK	0,0987	0,2847	0,653363	0,426883
116	1995	SUBAT	0,0172	0,0903	0,809581	0,655421
117	1995	MART	0,0461	0,2012	0,770834	0,594185
118	1995	NISAN	0,0801	0,2512	0,681165	0,463986
119	1995	MAYIS	0,0099	0,0040	-1,451102	2,105696

120	1995	KASIM	0,0113	0,0038	-1,983892	3,935829
121	1995	ARALIK	0,0264	0,0934	0,717311	0,514536
122	1996	OCAK	0,0152	0,0342	0,555647	0,308743
123	1996	SUBAT	0,1265	0,2180	0,419621	0,176082
124	1996	MART	0,1367	0,2785	0,509070	0,259152
125	1996	NISAN	0,1937	0,2796	0,307346	0,094462
126	1996	MAYIS	0,0149	0,0386	0,614479	0,377584
127	1996	ARALIK	0,0211	0,0677	0,688170	0,473577
128	1997	OCAK	0,024	0,0987	0,756844	0,572813
129	1997	SUBAT	0,0255	0,1104	0,768995	0,591353
130	1997	MART	0,0263	0,1182	0,777545	0,604576
131	1997	NISAN	0,5526	0,5304	-0,041887	0,001754
132	1997	MAYIS	0,0138	0,0365	0,622342	0,387310
133	1997	AGUSTOS	0,0168	0,0272	0,381580	0,145603
134	1997	ARALIK	0,0182	0,0686	0,734570	0,539593
135	1998	OCAK	0,0244	0,0971	0,748814	0,560722
136	1998	SUBAT	0,1634	0,2935	0,443239	0,196460
137	1998	MART	0,0409	0,1895	0,784179	0,614937
138	1998	NISAN	0,0837	0,2159	0,612403	0,375038
139	1998	MAYIS	0,1949	0,3242	0,398782	0,159027
140	1998	HAZIRAN	0,0156	0,0430	0,637091	0,405885
141	1998	EKIM	0,0279	0,0923	0,697731	0,486829
142	1998	ARALIK	0,1328	0,2150	0,382185	0,146065
143	1999	OCAK	0,0145	0,0248	0,415370	0,172532
144	1999	SUBAT	0,0958	0,2323	0,587606	0,345281
145	1999	MART	0,0189	0,0795	0,762273	0,581060
146	1999	NISAN	0,026	0,0936	0,722112	0,521446
147	1999	ARALIK	0,0199	0,0703	0,716754	0,513737
148	2000	OCAK	0,0107	0,0095	-0,120771	0,014586
149	2000	SUBAT	0,099	0,2360	0,580439	0,336910
150	2000	MART	0,189	0,3302	0,427644	0,182879
151	2000	NISAN	0,3532	0,4198	0,158655	0,025171
152	2000	MAYIS	0,0204	0,0962	0,787893	0,620776
153	2000	HAZIRAN	0,0117	0,0120	0,023861	0,000569
154	2001	OCAK	0,0153	0,0180	0,152167	0,023155
155	2001	SUBAT	0,0187	0,0478	0,609155	0,371069
156	2001	NISAN	0,0127	0,0198	0,358845	0,128770
157	2002	OCAK	0,1048	0,2731	0,616245	0,379758
158	2002	SUBAT	0,056	0,1639	0,658382	0,433467
159	2002	MART	0,0389	0,1353	0,712542	0,507716
160	2002	NISAN	0,2618	0,3240	0,192040	0,036879

161	2002	MAYIS	0,0114	0,0053	-1,155009	1,334047
162	2002	ARALIK	0,7251	0,6339	-0,143907	0,020709
163	2003	OCAK	0,0177	0,0417	0,575763	0,331503
164	2003	SUBAT	0,0149	0,0365	0,591546	0,349926
165	2003	MART	0,1609	0,3201	0,497351	0,247358
166	2003	NISAN	0,2888	0,3998	0,277722	0,077129
167	2003	MAYIS	0,0109	0,0056	-0,947820	0,898363
168	2004	OCAK	0,2485	0,3755	0,338138	0,114337
169	2004	SUBAT	0,3243	0,4656	0,303550	0,092142
170	2004	MART	0,2419	0,4042	0,401528	0,161225
171	2004	NISAN	0,0204	0,0900	0,773336	0,598048
172	2004	MAYIS	0,0114	0,0093	-0,220426	0,048588
173	2004	KASIM	0,2338	0,2705	0,135665	0,018405
174	2004	ARALIK	0,0723	0,2068	0,650302	0,422893

TABLE 6.1 KURUDERE AĞI AYLIK AKIM GERÇEK ÖLÇÜMLERİNİN MİN. - MAX. - ORT. - STANDART SAPMA DEĞERLERİ

Bölgesi : 1. Bölge Müdürlüğü										Yağış alanı : 38,98 km ²			
İstasyon no : 02-74										Yaklaşık Kot: 88,0 m			
Suyun adı : Kurudere													
İstasyon adı : Boyalıca										Gözlem Süresi : 01/10/1980 - 07/03/1991			
Yeri : 29° 32' 00'' D - 40° 47' 00'' K										Birimler : 10 ⁶ m ³			
YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1981	0,000	0,000	2,070	2,510	3,780	9,860	0,680	0,920	0,000	0,000	0,000	1,760	21,580
1982	0,160	0,090	7,250	3,510	3,540	2,390	2,150	0,520	0,030	0,020	0,080	0,000	19,740
1983	0,000	0,000	0,000	0,770	0,760	6,270	1,020	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	8,890
1984	0,010	0,510	0,360	0,830	1,200	1,970	2,120	0,440	0,030	0,030	0,000	0,000	7,500
1985	0,000	0,000	0,000	0,160	0,280	2,180	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,860
1986	0,000	0,090	0,410	2,690	2,000	0,970	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,250
1987	0,000	0,000	1,890	2,540	0,660	7,010	2,540	1,110	0,440	0,000	0,000	0,000	16,190
1988	0,069	0,012	2,797	0,366	1,245	1,985	0,576	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	7,084
1989	0,000	0,272	0,766	0,575	0,149	0,022	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	1,789
MİN	0,000	0,000	0,000	0,160	0,149	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,789
MAX	0,160	0,510	7,250	3,510	3,780	9,860	2,540	1,110	0,440	0,030	0,080	1,760	21,580
ORT	0,027	0,108	1,727	1,550	1,513	3,629	1,046	0,344	0,056	0,006	0,009	0,196	10,209
STD	0,054902	0,175007	2,299033	1,247712	1,338394	3,286371	0,975804	0,430829	0,144520	0,011304	0,026667	0,586667	7,205327

TABLO 6.2 KURUDERE AĞI EKSİK VERİLERİN, KARADERE AĞI VERİLERİ KULLANILARAK TEKLİ LİNEER REGRESYON MODELİ (M1)

ve MİN. - MAX. - ORT. - STANDART SAPMA DEĞERLERİ

YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1977	0,158	0,016	1,230	0,976	0,176	3,006	0,804	0,073	0,000	0,000	0,000	0,000	6,439
1978	0,000	0,000	1,517	2,530	2,966	1,798	1,624	0,517	0,000	0,000	0,000	0,000	10,951
1979	0,038	0,000	1,505	2,016	0,960	0,814	0,845	0,127	0,063	0,000	0,000	0,180	6,548
1980	0,119	0,341	1,412	3,560	2,728	4,253	1,560	0,384	0,000	0,000	0,000	0,000	14,357
1981	0,000	0,000	2,070	2,510	3,780	9,860	0,680	0,920	0,000	0,000	0,000	1,760	21,580
1982	0,160	0,090	7,250	3,510	3,540	2,390	2,150	0,520	0,030	0,020	0,080	0,000	19,740
1983	0,000	0,000	0,000	0,770	0,760	6,270	1,020	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	8,890
1984	0,010	0,510	0,360	0,830	1,200	1,970	2,120	0,440	0,030	0,030	0,000	0,000	7,500
1985	0,000	0,000	0,000	0,160	0,280	2,180	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,860
1986	0,000	0,090	0,410	2,690	2,000	0,970	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,250
1987	0,000	0,000	1,890	2,540	0,660	7,010	2,540	1,110	0,440	0,000	0,000	0,000	16,190
1988	0,069	0,012	2,797	0,366	1,245	1,985	0,576	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	7,084
1989	0,000	0,272	0,766	0,575	0,149	0,022	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	1,789
1990	3,303	2,115	1,936	1,719	1,719	1,253	1,321	1,420	0,059	0,000	0,000	0,000	14,844
1991	0,000	0,370	0,572	0,313	2,827	1,047	3,501	0,960	0,438	0,018	0,000	0,000	10,046
1992	0,089	0,333	1,426	1,564	1,808	2,435	1,938	0,542	0,046	0,000	0,000	0,000	10,181
1993	0,000	0,083	0,323	0,933	1,301	2,313	0,960	0,915	0,154	0,000	0,000	0,000	6,981
1994	0,000	0,257	0,297	0,117	1,041	0,756	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,708
1995	0,000	0,372	1,360	2,253	0,776	1,738	2,134	0,170	0,000	0,032	0,000	0,000	8,836
1996	0,000	0,245	1,133	0,748	2,511	2,511	3,025	0,705	0,226	0,131	0,000	0,000	11,234
1997	0,263	0,154	0,923	1,228	1,273	1,293	4,887	0,602	0,148	0,000	0,919	0,000	11,690
1998	1,430	0,453	2,550	1,253	2,649	1,639	2,214	2,847	0,764	0,077	0,000	0,000	15,877
1999	0,000	0,279	1,043	0,707	2,293	0,944	1,342	0,053	0,344	0,000	0,000	0,000	7,007
2000	0,000	0,006	0,212	0,269	2,313	3,085	4,015	1,008	0,414	0,289	0,000	0,000	11,610
2001	0,816	0,339	0,558	0,449	0,853	1,125	0,921	0,160	0,000	0,000	0,000	0,000	5,221
2002	0,000	0,036	6,055	2,313	1,976	1,699	3,441	0,386	0,028	0,000	0,000	0,000	15,933
2003	0,000	0,000	0,000	0,952	0,709	2,610	4,372	0,313	0,091	0,022	0,000	0,000	9,068
2004	0,000	3,718	2,115	3,580	4,273	3,600	1,028	0,374	0,281	0,000	0,000	0,000	18,968
MİN	0,000	0,000	0,000	0,117	0,149	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,789
MAX	3,303	3,718	7,250	3,580	4,273	9,860	4,887	2,847	0,764	0,289	0,919	1,760	21,580
ORT	0,230	0,360	1,490	1,480	1,742	2,521	1,771	0,523	0,127	0,022	0,036	0,069	10,371
STD	0,674312	0,771497	1,660388	1,085397	1,117514	2,113068	1,334549	0,602862	0,192669	0,059634	0,173712	0,333090	5,211457

TABLO 6.3 KURUDERE AĞI EKSİK VERİLERİN, KOCADERE AĞI VERİLERİ KULLANILARAK TEKLİ LİNEER REGRESYON MODELİ (M2)
ve MİN. - MAX. - ORT. - STANDART SAPMA DEĞERLERİ

YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1977	0,078	0,073	1,611	0,972	0,622	3,014	1,227	0,350	0,000	0,000	0,000	0,000	7,948
1978	0,000	0,000	2,454	3,987	3,212	2,256	1,747	0,525	0,000	0,000	0,000	0,000	14,183
1979	0,000	0,000	0,333	1,957	1,323	1,006	0,803	0,163	0,000	0,000	0,000	0,000	5,585
1980	0,000	0,090	0,955	3,337	3,744	3,507	1,923	0,576	0,084	0,000	0,000	0,000	14,216
1981	0,000	0,000	2,070	2,510	3,780	9,860	0,680	0,920	0,000	0,000	0,000	1,760	21,580
1982	0,160	0,090	7,250	3,510	3,540	2,390	2,150	0,520	0,030	0,020	0,080	0,000	19,740
1983	0,000	0,000	0,000	0,770	0,760	6,270	1,020	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	8,890
1984	0,010	0,510	0,360	0,830	1,200	1,970	2,120	0,440	0,030	0,030	0,000	0,000	7,500
1985	0,000	0,000	0,000	0,160	0,280	2,180	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,860
1986	0,000	0,090	0,410	2,690	2,000	0,970	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,250
1987	0,000	0,000	1,890	2,540	0,660	7,010	2,540	1,110	0,440	0,000	0,000	0,000	16,190
1988	0,069	0,012	2,797	0,366	1,245	1,985	0,576	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	7,084
1989	0,000	0,272	0,766	0,575	0,149	0,022	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	1,789
1990	1,578	2,726	3,128	1,323	1,397	1,029	0,288	0,814	0,053	0,000	0,000	0,000	12,334
1991	0,000	0,367	1,634	0,752	2,545	0,712	3,993	1,334	0,927	0,072	0,000	0,000	12,336
1992	0,000	0,000	1,125	1,742	1,776	3,727	2,138	0,480	0,047	0,000	0,000	0,000	11,034
1993	0,000	0,593	0,825	0,916	1,498	1,425	0,452	0,576	0,000	0,000	0,000	0,000	6,285
1994	0,000	0,000	0,000	0,000	0,638	0,288	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,926
1995	0,226	0,288	0,689	3,591	1,600	2,534	3,020	0,633	0,042	0,000	0,000	0,000	12,622
1996	0,000	0,115	0,480	0,356	1,623	3,014	2,177	0,531	0,000	0,000	0,000	0,000	8,296
1997	0,000	0,000	0,853	1,034	1,227	1,374	4,819	0,655	0,138	0,000	0,000	0,000	10,101
1998	0,548	0,000	1,487	0,955	3,128	2,432	2,075	3,501	0,531	0,018	0,000	0,000	14,675
1999	0,000	0,184	0,689	0,209	2,319	1,068	0,723	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	5,195
2000	0,000	0,000	0,000	0,593	2,370	3,241	3,739	1,346	0,407	0,000	0,000	0,000	11,694
2001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,217	0,327	0,424	0,176	0,000	0,000	0,000	0,000	1,144
2002	0,000	0,000	5,238	3,224	1,278	1,085	2,500	0,299	0,000	0,000	0,000	0,000	13,623
2003	0,000	0,000	0,000	0,186	0,474	3,806	2,681	0,429	0,000	0,000	0,000	0,000	7,577
2004	0,000	0,803	2,030	3,450	4,361	4,078	1,170	0,412	0,000	0,000	0,000	0,000	16,304
MİN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,149	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,926
MAX	1,578	2,726	7,250	3,987	4,361	9,860	4,819	3,501	0,927	0,072	0,080	1,760	21,580
ORT	0,095	0,222	1,396	1,519	1,749	2,592	1,618	0,568	0,098	0,005	0,003	0,063	9,927
STD	0,311630	0,533219	1,658994	1,293753	1,192542	2,187232	1,286839	0,692231	0,216706	0,015091	0,015119	0,332609	5,366022

TABLO 6.4 KURUDERE AĞI ÇOKLU REGRESYON MODELİ (M3) ve MİN. - MAX. - ORT. - STANDART SAPMA DEĞERLERİ

YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1977	0,000	0,000	1,239	0,776	0,040	3,146	0,761	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4,723
1978	0,000	0,000	1,815	3,222	3,203	1,935	1,586	0,247	0,000	0,000	0,000	0,000	12,008
1979	0,000	0,000	0,885	1,963	0,917	0,673	0,607	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,045
1980	0,000	0,000	1,087	3,691	3,261	4,271	1,616	0,172	0,000	0,000	0,000	0,000	14,097
1981	0,000	0,000	2,070	2,510	3,780	9,860	0,680	0,920	0,000	0,000	0,000	1,760	21,580
1982	0,160	0,090	7,250	3,510	3,540	2,390	2,150	0,520	0,030	0,020	0,080	0,000	19,740
1983	0,000	0,000	0,000	0,770	0,760	6,270	1,020	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	8,890
1984	0,010	0,510	0,360	0,830	1,200	1,970	2,120	0,440	0,030	0,030	0,000	0,000	7,500
1985	0,000	0,000	0,000	0,160	0,280	2,180	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,860
1986	0,000	0,090	0,410	2,690	2,000	0,970	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,250
1987	0,000	0,000	1,890	2,540	0,660	7,010	2,540	1,110	0,440	0,000	0,000	0,000	16,190
1988	0,069	0,012	2,797	0,366	1,245	1,985	0,576	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	7,084
1989	0,000	0,272	0,766	0,575	0,149	0,022	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	1,789
1990	2,738	2,370	2,414	1,471	1,503	1,003	0,730	1,031	0,000	0,000	0,000	0,000	13,262
1991	0,000	0,071	0,769	0,196	2,812	0,715	3,933	0,922	0,363	0,000	0,000	0,000	9,782
1992	0,000	0,000	1,170	1,540	1,733	3,040	1,985	0,246	0,000	0,000	0,000	0,000	9,715
1993	0,000	0,000	0,235	0,720	1,242	1,949	0,539	0,559	0,000	0,000	0,000	0,000	5,244
1994	0,000	0,000	0,000	0,000	0,679	0,318	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,997
1995	0,000	0,038	0,934	2,847	0,903	2,012	2,512	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	9,287
1996	0,000	0,000	0,677	0,342	2,180	2,785	2,796	0,386	0,000	0,000	0,000	0,000	9,166
1997	0,000	0,000	0,686	0,987	1,104	1,182	5,304	0,365	0,000	0,000	0,272	0,000	9,900
1998	0,923	0,000	2,150	0,971	2,935	1,895	2,159	3,242	0,430	0,000	0,000	0,000	14,705
1999	0,000	0,000	0,703	0,248	2,323	0,795	0,936	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,004
2000	0,000	0,000	0,000	0,095	2,360	3,302	4,198	0,962	0,120	0,000	0,000	0,000	11,037
2001	0,000	0,000	0,000	0,180	0,478	0,000	0,198	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,857
2002	0,000	0,000	6,339	2,731	1,639	1,353	3,240	0,053	0,000	0,000	0,000	0,000	15,355
2003	0,000	0,000	0,000	0,417	0,365	3,201	3,998	0,056	0,000	0,000	0,000	0,000	8,038
2004	0,000	2,705	2,068	3,755	4,656	4,042	0,900	0,093	0,000	0,000	0,000	0,000	18,219
MİN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,857
MAX	2,738	2,705	7,250	3,755	4,656	9,860	5,304	3,242	0,440	0,030	0,272	1,760	21,580
ORT	0,139	0,220	1,383	1,432	1,712	2,510	1,693	0,410	0,051	0,002	0,013	0,063	9,583
STD	0,538764	0,664897	1,738590	1,249649	1,229601	2,213258	1,443258	0,665594	0,129792	0,006696	0,052980	0,332609	5,549662

TABLO 6.5 KURUDERE AĞI YSA ALTERNATİF 1 MODELİ (M4) ve MİN. - MAX. - ORT. - STANDART SAPMA DEĞERLERİ

YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1977	0,000	0,000	0,247	0,188	0,100	1,952	0,168	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,408
1978	0,000	0,000	0,352	1,443	1,968	0,470	0,368	0,126	0,000	0,000	0,000	0,000	4,727
1979	0,000	0,000	0,284	0,262	0,192	0,166	0,167	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,071
1980	0,000	0,000	0,275	2,526	1,779	3,319	0,350	0,114	0,000	0,000	0,000	0,000	8,363
1981	0,000	0,000	2,070	2,510	3,780	9,860	0,680	0,920	0,000	0,000	0,000	1,760	21,580
1982	0,160	0,090	7,250	3,510	3,540	2,390	2,150	0,520	0,030	0,020	0,080	0,000	19,740
1983	0,000	0,000	0,000	0,770	0,760	6,270	1,020	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	8,890
1984	0,010	0,510	0,360	0,830	1,200	1,970	2,120	0,440	0,030	0,030	0,000	0,000	7,500
1985	0,000	0,000	0,000	0,160	0,280	2,180	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,860
1986	0,000	0,090	0,410	2,690	2,000	0,970	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,250
1987	0,000	0,000	1,890	2,540	0,660	7,010	2,540	1,110	0,440	0,000	0,000	0,000	16,190
1988	0,069	0,012	2,797	0,366	1,245	1,985	0,576	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	7,084
1989	0,000	0,272	0,766	0,575	0,149	0,022	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	1,789
1990	1,862	0,738	0,603	0,392	0,395	0,240	0,238	0,274	0,000	0,000	0,000	0,000	4,742
1991	0,000	0,112	0,144	0,110	1,847	0,195	2,647	0,192	0,122	0,000	0,000	0,000	5,371
1992	0,000	0,000	0,284	0,345	0,454	1,253	0,553	0,128	0,000	0,000	0,000	0,000	3,017
1993	0,000	0,000	0,111	0,180	0,261	0,889	0,177	0,173	0,000	0,000	0,000	0,000	1,792
1994	0,000	0,000	0,000	0,000	0,193	0,149	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,342
1995	0,000	0,111	0,255	0,961	0,163	0,449	0,778	0,099	0,000	0,000	0,000	0,000	2,815
1996	0,000	0,000	0,205	0,149	1,217	1,329	1,927	0,146	0,000	0,000	0,000	0,000	4,972
1997	0,000	0,000	0,178	0,235	0,248	0,256	5,572	0,136	0,000	0,000	0,000	0,000	6,626
1998	0,269	0,000	1,278	0,238	1,595	0,399	0,806	1,923	0,153	0,000	0,000	0,000	6,660
1999	0,000	0,000	0,194	0,142	0,924	0,185	0,252	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,698
2000	0,000	0,000	0,000	0,106	0,955	1,888	3,483	0,200	0,116	0,000	0,000	0,000	6,748
2001	0,000	0,000	0,000	0,163	0,182	0,000	0,124	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,469
2002	0,000	0,000	7,145	1,018	0,538	0,376	2,571	0,112	0,000	0,000	0,000	0,000	11,760
2003	0,000	0,000	0,000	0,173	0,146	1,575	2,816	0,107	0,000	0,000	0,000	0,000	4,817
MİN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,342
MAX	1,862	0,738	7,250	3,510	3,780	9,860	5,572	1,923	0,440	0,030	0,080	1,760	21,580
ORT	0,088	0,072	1,004	0,836	0,992	1,768	1,200	0,253	0,033	0,002	0,003	0,065	6,307
STD	0,359524	0,173380	1,917630	1,004985	0,991592	2,373156	1,373323	0,430636	0,091473	0,006815	0,015396	0,338712	5,454429

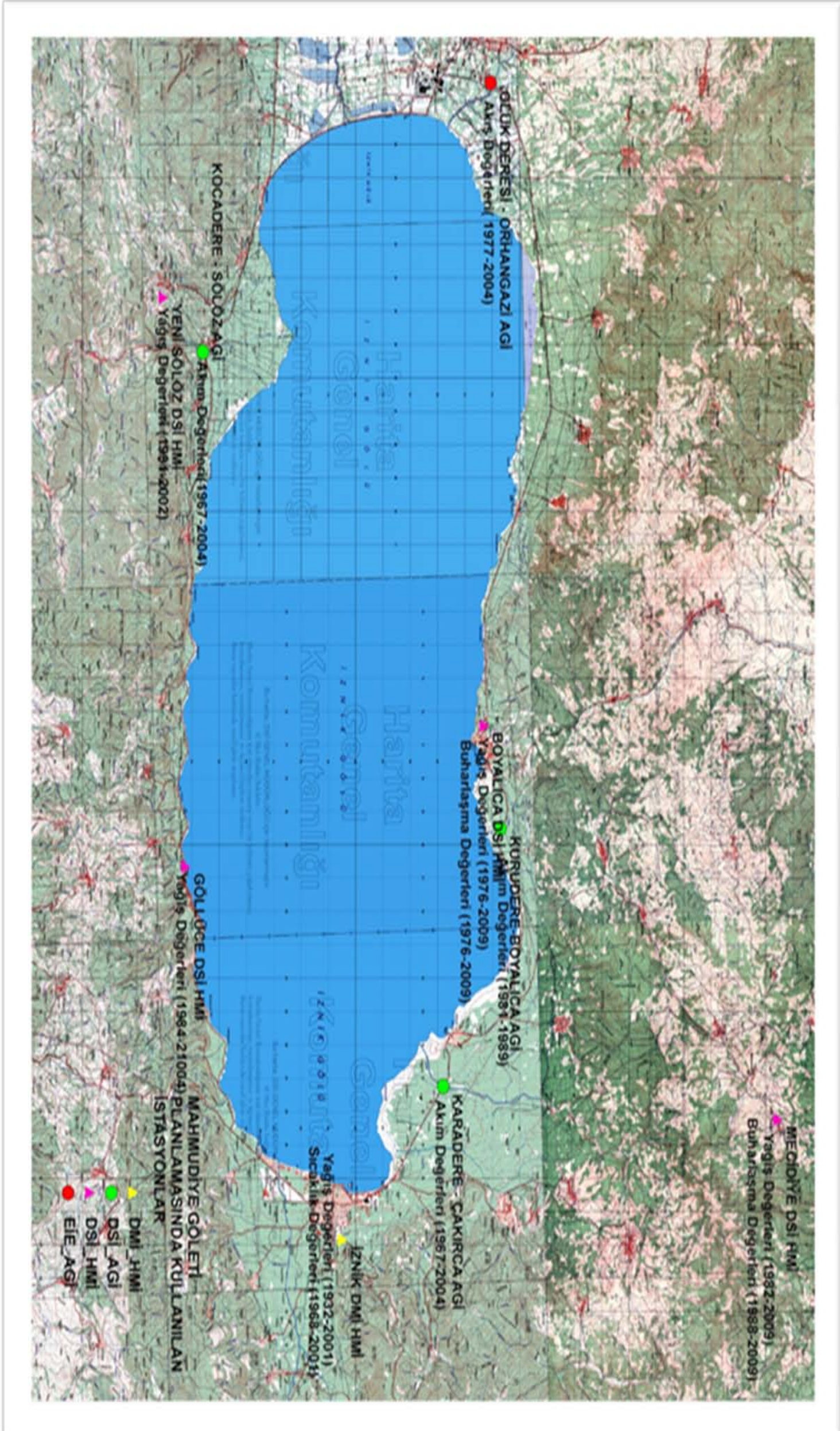
TABLO 6.6 KURUDERE AĞI YSA ALTERNATİF 2 MODELİ (M5) ve MİN. - MAX. - ORT. - STANDART SAPMA DEĞERLERİ

YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
1977	0,000	0,000	0,253	0,192	0,100	1,962	0,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,424
1978	0,000	0,000	3,590	1,476	1,982	0,484	3,790	0,128	0,000	0,000	0,000	0,000	11,450
1979	0,000	0,000	0,295	0,625	0,196	0,169	0,170	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,455
1980	0,000	0,000	0,284	2,542	1,812	3,391	0,359	0,116	0,000	0,000	0,000	0,000	8,504
1981	0,000	0,000	2,070	2,510	3,780	9,860	0,680	0,920	0,000	0,000	0,000	1,760	21,580
1982	0,160	0,090	7,250	3,510	3,540	2,390	2,150	0,520	0,030	0,020	0,080	0,000	19,740
1983	0,000	0,000	0,000	0,770	0,760	6,270	1,020	0,070	0,000	0,000	0,000	0,000	8,890
1984	0,010	0,510	0,360	0,830	1,200	1,970	2,120	0,440	0,030	0,030	0,000	0,000	7,500
1985	0,000	0,000	0,000	0,160	0,280	2,180	0,240	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,860
1986	0,000	0,090	0,410	2,690	2,000	0,970	0,090	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,250
1987	0,000	0,000	1,890	2,540	0,660	7,010	2,540	1,110	0,440	0,000	0,000	0,000	16,190
1988	0,069	0,012	2,797	0,366	1,245	1,985	0,576	0,034	0,000	0,000	0,000	0,000	7,084
1989	0,000	0,272	0,766	0,575	0,149	0,022	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000	0,000	1,789
1990	1,916	0,762	0,618	0,406	0,409	0,246	0,245	0,282	0,000	0,000	0,000	0,000	4,884
1991	0,000	0,113	0,145	0,111	1,882	0,200	2,667	0,196	0,124	0,000	0,000	0,000	5,438
1992	0,000	0,000	0,292	0,355	0,470	1,285	0,571	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000	3,103
1993	0,000	0,000	0,113	0,185	0,928	0,182	0,177	0,268	0,000	0,000	0,000	0,000	1,853
1994	0,000	0,000	0,000	0,000	0,198	0,152	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350
1995	0,000	0,113	0,264	0,987	0,172	0,461	0,801	0,099	0,000	0,000	0,000	0,000	2,897
1996	0,000	0,000	0,211	0,152	1,265	1,367	1,937	0,149	0,000	0,000	0,000	0,000	5,081
1997	0,000	0,000	0,182	0,240	0,255	0,263	5,526	0,138	0,000	0,000	0,168	0,000	6,772
1998	0,279	0,000	1,328	0,244	1,634	0,409	0,837	1,949	0,156	0,000	0,000	0,000	6,836
1999	0,000	0,000	0,199	0,145	0,958	0,189	0,260	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,751
2000	0,000	0,000	0,000	0,107	0,990	1,890	3,532	0,204	0,117	0,000	0,000	0,000	6,840
2001	0,000	0,000	0,000	0,153	0,187	0,000	0,127	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,467
2002	0,000	0,000	7,251	1,048	0,560	0,389	2,618	0,114	0,000	0,000	0,000	0,000	11,980
2003	0,000	0,000	0,000	0,177	0,149	1,609	2,888	0,109	0,000	0,000	0,000	0,000	4,932
2004	0,000	2,338	0,723	2,485	3,243	2,419	0,204	0,114	0,000	0,000	0,000	0,000	11,526
MİN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350
MAX	1,916	2,338	7,251	3,510	3,780	9,860	5,526	1,949	0,440	0,030	0,168	1,760	21,580
ORT	0,087	0,154	1,118	0,914	1,107	1,776	1,296	0,253	0,032	0,002	0,009	0,063	6,801
STD	0,363510	0,461980	1,951537	1,029010	1,051183	2,345470	1,439240	0,426828	0,090220	0,006696	0,034656	0,332609	5,490399

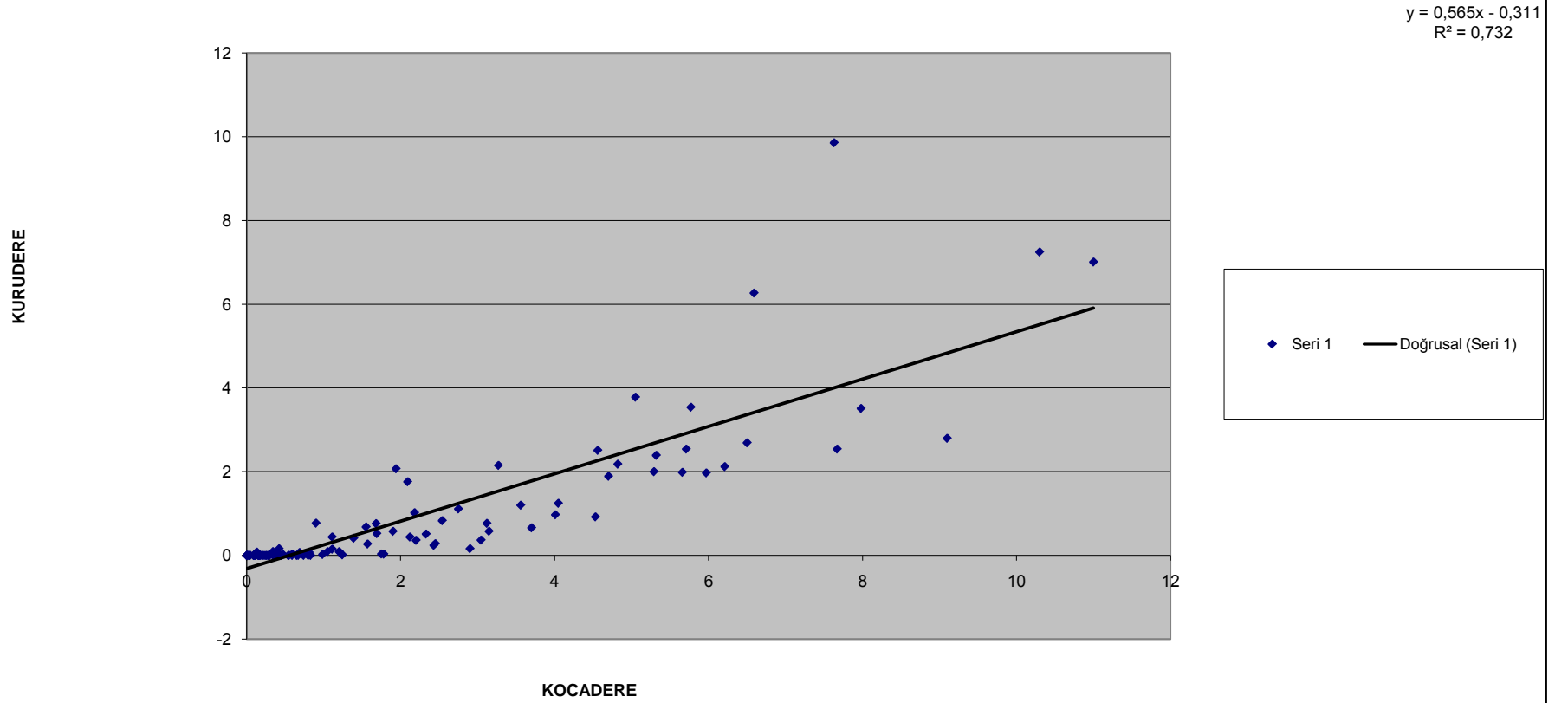
TABLE 6.7 KURUDERE AĞI TÜM MODELLER İÇİN OLUŞTURULAN AYLIK AKIM VERİLERİNİN

Gerçek KURUDERE Ölçümleri	YILLAR	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	SUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZIRAN	TEMMUZ	AGUSTOS	EYLUL	YIL.TOP
	MİN	0,000	0,000	0,000	0,160	0,149	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
MAX	0,160	0,510	7,250	3,510	3,780	9,860	2,540	1,110	0,440	0,030	0,080	1,760	21,580	
ORT	0,027	0,108	1,727	1,550	1,513	3,629	1,046	0,344	0,056	0,006	0,009	0,196	10,209	
STD	0,054902	0,175007	2,299033	1,247712	1,338394	3,286371	0,975804	0,430829	0,144520	0,011304	0,026667	0,586667	7,205327	
M1	MİN	0,000	0,000	0,000	0,117	0,149	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,789
M1	MAX	3,303	3,718	7,250	3,580	4,273	9,860	4,887	2,847	0,764	0,289	0,919	1,760	21,580
M1	ORT	0,230	0,360	1,490	1,480	1,742	2,521	1,771	0,523	0,127	0,022	0,036	0,069	10,371
M1	STD	0,674312	0,771497	1,660388	1,085397	1,117514	2,113068	1,334549	0,602862	0,192669	0,059634	0,173712	0,333090	5,211457
M2	MİN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,149	0,022	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,926
M2	MAX	1,578	2,726	7,250	3,987	4,361	9,860	4,819	3,501	0,927	0,072	0,080	1,760	21,580
M2	ORT	0,095	0,222	1,396	1,519	1,749	2,592	1,618	0,568	0,098	0,005	0,003	0,063	9,927
M2	STD	0,311630	0,533219	1,658994	1,293753	1,192542	2,187232	1,286839	0,692231	0,216706	0,015091	0,015119	0,332609	5,366022
M3	MİN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,857
M3	MAX	2,738	2,705	7,250	3,755	4,656	9,860	5,304	3,242	0,440	0,030	0,272	1,760	21,580
M3	ORT	0,139	0,220	1,383	1,432	1,712	2,510	1,693	0,410	0,051	0,002	0,013	0,063	9,583
M3	STD	0,539	0,665	1,739	1,250	1,230	2,213	1,443	0,666	0,130	0,007	0,053	0,333	5,550
M4	MİN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,342
M4	MAX	1,862	0,738	7,250	3,510	3,780	9,860	5,572	1,923	0,440	0,030	0,080	1,760	21,580
M4	ORT	0,088	0,072	1,004	0,836	0,992	1,768	1,200	0,253	0,033	0,002	0,003	0,065	6,307
M4	STD	0,359524	0,173380	1,917630	1,004985	0,991592	2,373156	1,373323	0,430636	0,091473	0,006815	0,015396	0,338712	5,454429
M5	MİN	0,000	0,000	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,350
M5	MAX	1,916	2,338	7,251	3,510	3,780	9,860	5,526	1,949	0,440	0,030	0,168	1,760	21,580
M5	ORT	0,087	0,154	1,118	0,914	1,107	1,776	1,296	0,253	0,032	0,002	0,009	0,063	6,801
M5	STD	0,364	0,462	1,952	1,029	1,051	2,345	1,439	0,427	0,090	0,007	0,035	0,333	5,490

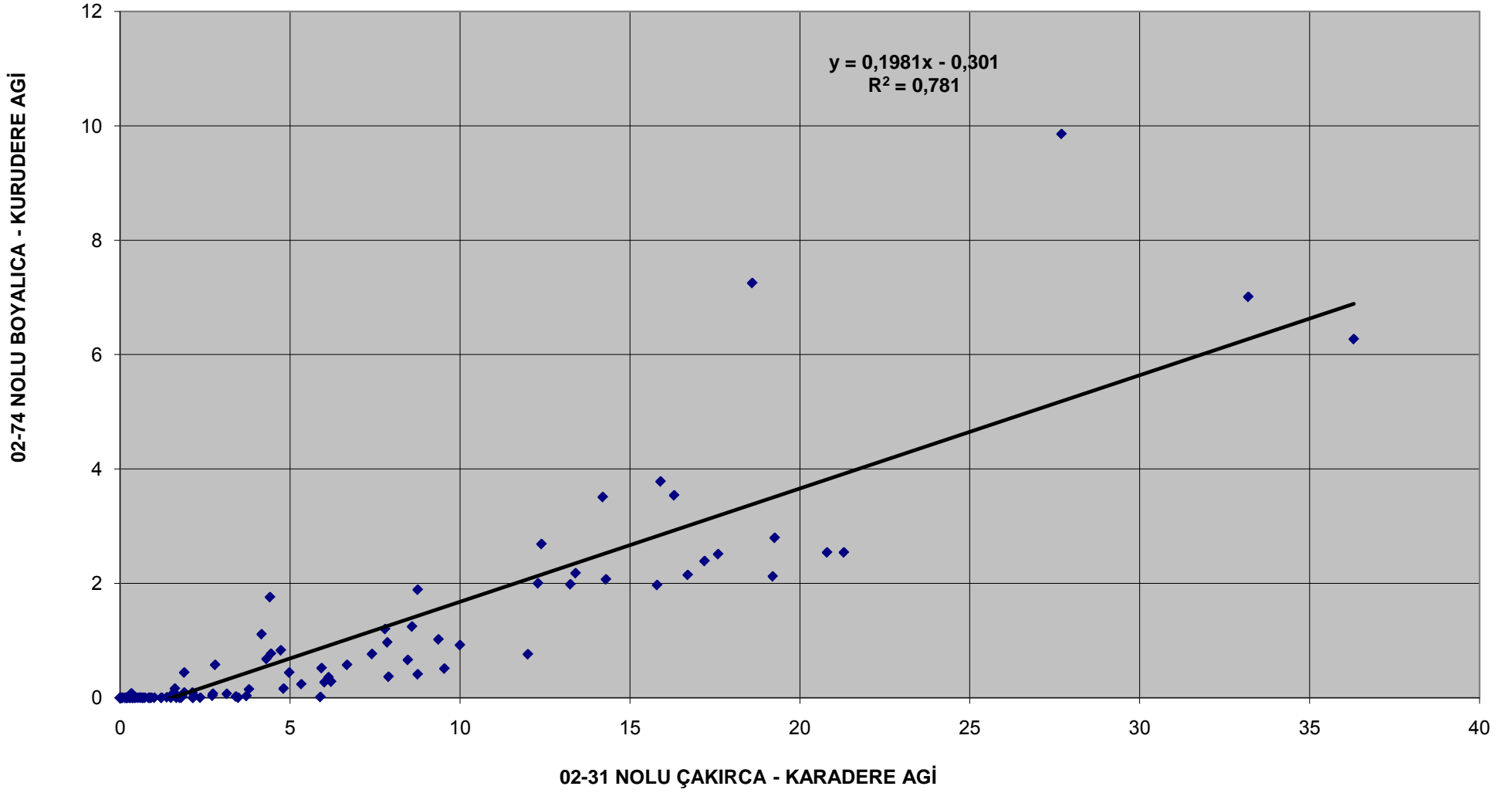
GRAFİK 5. 1. İZNIK GÖLÜ VE ÇALIŞMA ALANI İSTASYONLARINI GÖSTERİR HARİTA



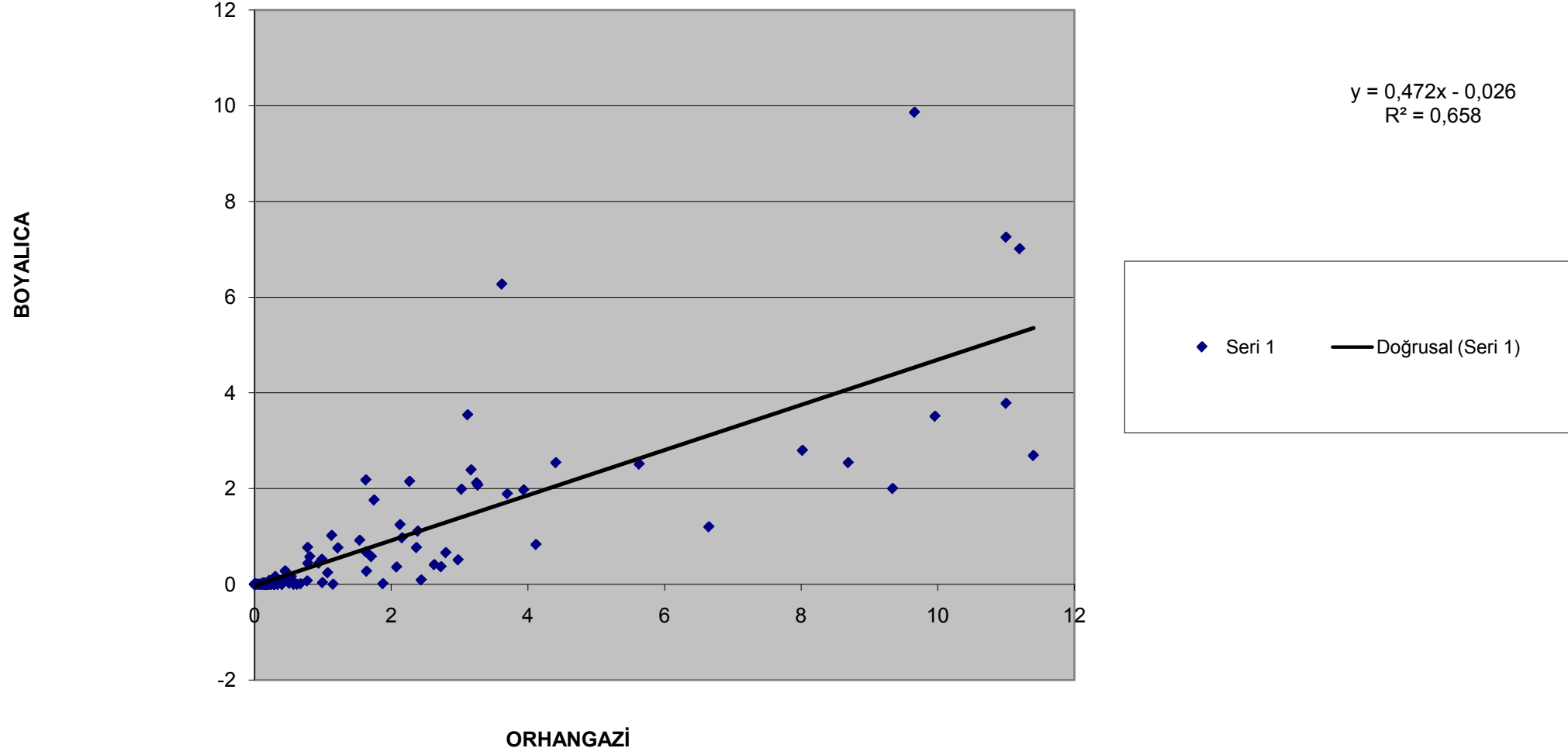
GRAFİK 5.2. KURUDERE AĞI İLE KOCADERE AĞI ARASINDAKİ KORELASYON GRAFİĞİ



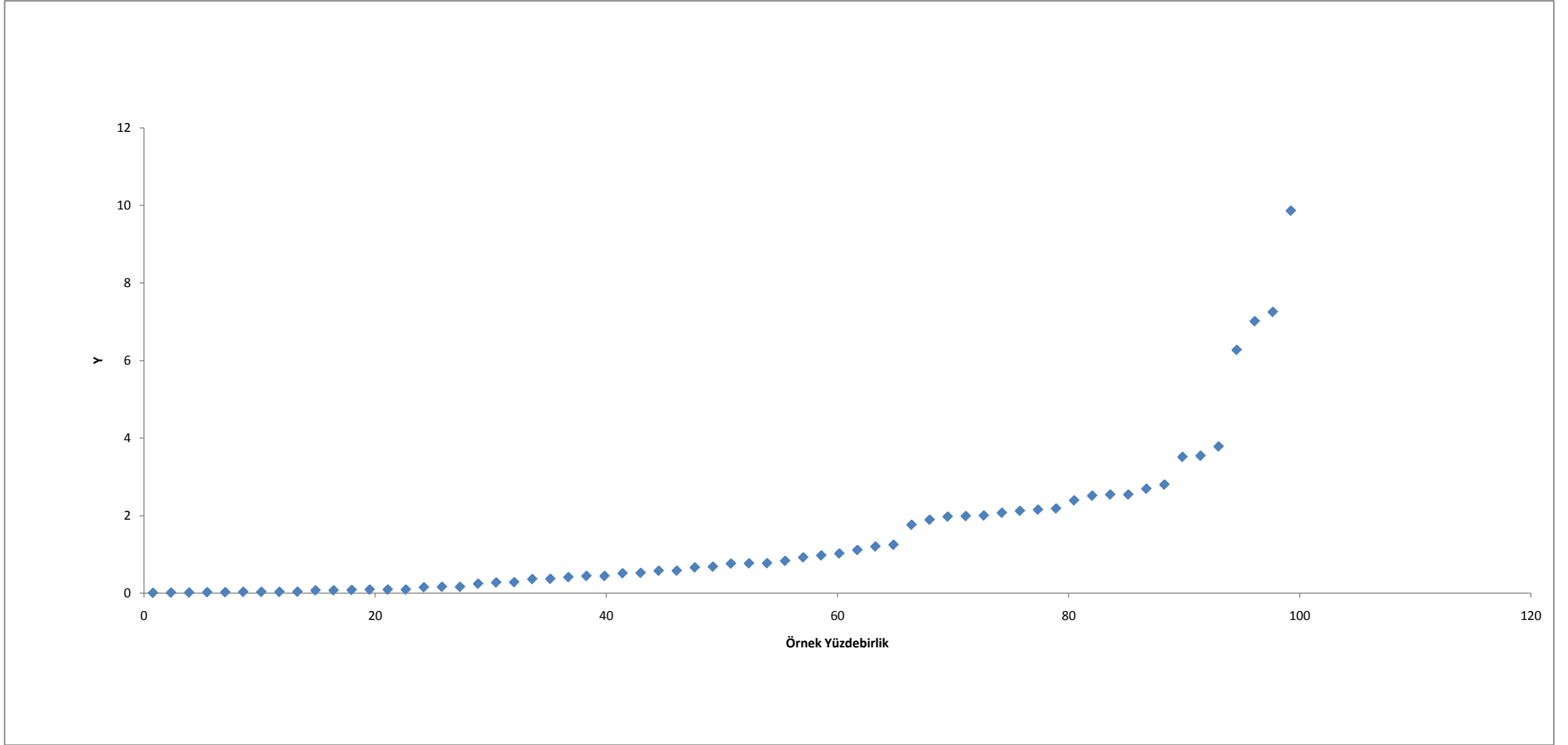
GRAFİK 5.3 KURUDERE AĞI İLE KARADERE AĞI ARASINDAKİ KORELASYON GRAFİĞİ



GRAFİK 5.4. KURUDERE AĞI İLE OLUKDERE AĞI ARASINDAKİ KORELASYON GRAFİĞİ

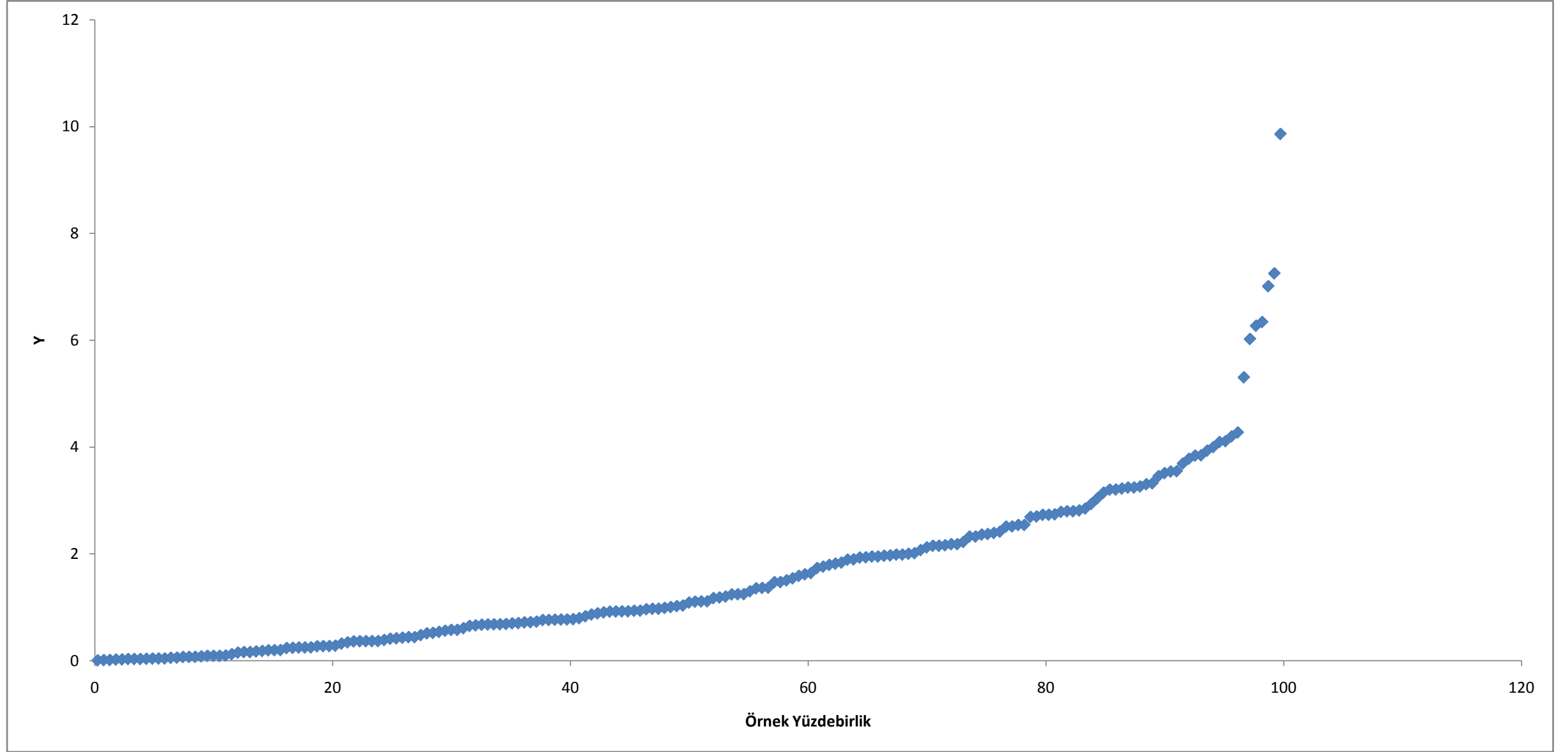


GRAFİK 5.5 ÇOKLU REGRESYON MODELİ NORMAL OLASILIK GRAFİĞİ (1981-1989)

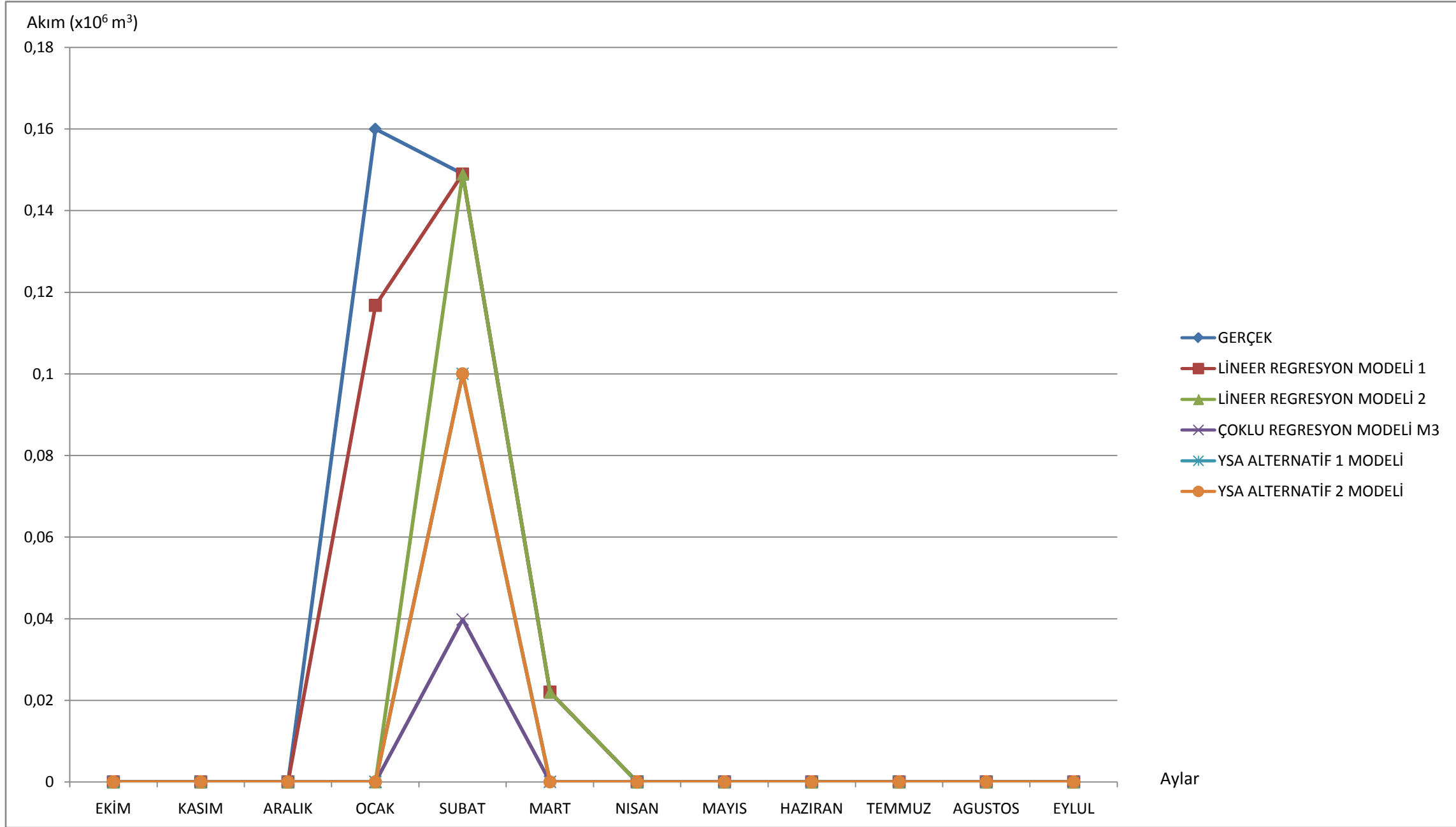


$$y=0,245892035773802*x_1+0,144577840087707*x_2-0,714340174560841$$

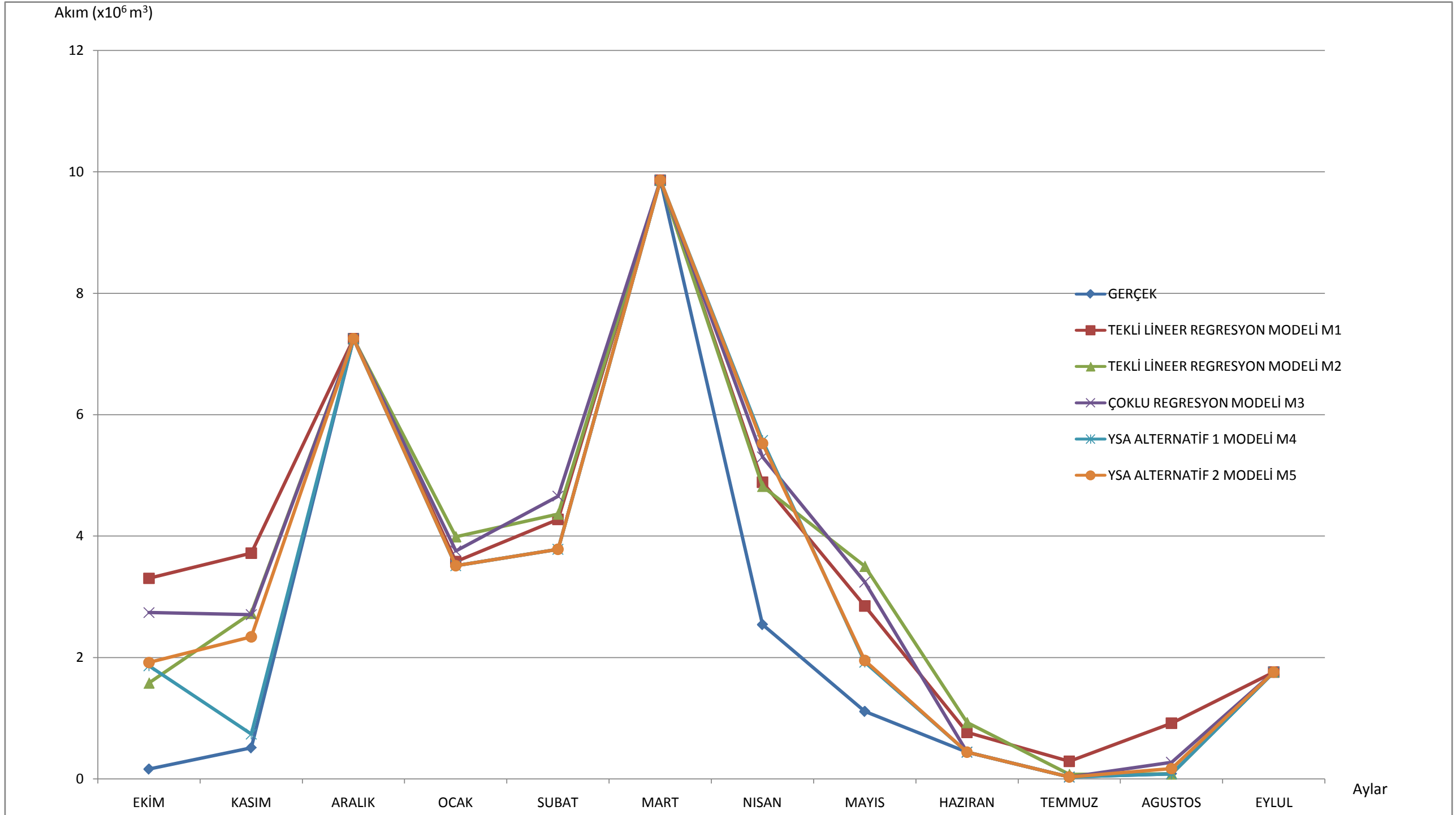
GRAFİK 5.6 ÇOKLU REGRESYON MODELİ NORMAL OLASILIK GRAFİĞİ (1967-2003)



GRAFİK 6.1. KURUDERE TÜM MODELLER İÇİN OLUŞTURULAN MİNİMUM AYLIK AKIM VERİLERİ



GRAFİK 6.2 KURUDERE AĞI TÜM MODELLER İÇİN OLUŞTURULAN MAKSİMUM AYLIK AKIM VERİLERİ



GRAFİK 6.3 KURUDERE AGİ TÜM MODELLER İÇİN OLUŞTURULAN ORTALAMA AYLIK AKIM VERİLERİ

