Doğa ve Mühendislik Bilimlerinde Güncel Tartışmalar

7

Hikmet Y. ÇOĞUN
Hasan ÜZMUŞ
İshak PARLAR



Bütün Yayın Hakları Saklıdır

Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

ISBN: 978-625-7799-74-4

1.Baskı

25 Aralık 2022

Doğa ve Mühendislik Bilimlerinde Güncel Tartışmalar 7

Türkçe ve İngilizce yayın hakları Bilgin Kültür Sanat Yayın Dağıtım Pazarlama Ltd. Şti.'e aittir. Fikir ve sanat eserleri yasası gereğince yazılı izin alınmadan kısmen ya da tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

Editörler

Hikmet Y. ÇOĞUN

Hasan ÜZMUŞ

İshak PARLAR

Yayınlayan

Engin DEVREZ

Bilgin Kültür Sanat Yayınları

Sertifika No: 20193

Selanik Cd. No: 68/10 06640 Kızılay / Ankara

Telefon: 0 (312) 419 85 67 – Fax: 0 (312) 419 85 68

https://www.bilginyayinevi.com



İçindekiler

Bert Algoritması Kullanarak Duygu Analizi 8

Fatih ŞAHİN 8

Mayo Ürünlerinde Kullanılan Tekstil Malzemeleri ve Özellikleri 12

Ecehan Gökçe TEMEL 12

Gülden TURHAN 12

Abdulkadir PARS 12

İlişki Kalitesi ve Elektronik Müşteri İlişkileri Yönetimi 28

Alev SÖKMEN 28

Mehmet BAŞ 28

Somaklonal Varyasyon ve Patates Islahında Kullanımı 49

Nüket ALTINDAL 49

Mikroplastikler ve İnsan Yaşamına Etkileri 58

Neslihan YOLASIĞMAZOĞLU 58

Afetlerde Hesaplamalı Akışkanlar Dinamiği Yazılımı Kullanımı : Slosh Modelin Çalışma Prensibi 67

Haydar KEPEKÇİ 67

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Afet Yönetiminde Kullanımı Üzerine Bir Değerlendirme 76

Samet TOSUN 76

Küresel Isınma ve İklim Değişikliklerinin Tarımsal Üretime ve Mısır (*Zea Mays* L.) Bitkisinin Gelişimi İle Ürün Oluşumuna Olası Etkileri 85

Abdullah ÖKTEM 85

Ayşe Gülgün ÖKTEM 85

Uyarlamalı Sinirsel Çıkarımlı Bulanık Mantık (Anfıs) Tabanlı Tek Bölgeli Yük-Frekans Kontrolü 105

Mehmet KARAYEL 105

Çağatay ERSİN 105

Biyomimikri Biliminin Mekân Tasarımına Etkisi: Earthshıp 120

Ayşe Gülçin URAL 120

Murat Dağının Genel Tanıtımı, Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanımı 140

Hasan Basri KARAYEL 140

Kaplamasız Yol Alt Temellerinin Stabilizasyonunda Geocell ve Kireç Kullanımının Karşılaştırılması 150

Erhan Burak PANCAR 150

Aytuğ KUMANDAŞ 150

Bentonitin Genleştirilmiş Kil Agregası Olarak Kullanılabilirliğinin Araştırılması 164

Mustafa EKEN 164

Örme Tekstil Yüzeylerinin Boncuklanma Performansına Etki Eden Kumaş Parametrelerinin İncelenmesi 172

Devrim DEMİRAY SOYASLAN 172

Hplc-Ms/Ms İle Piyasada Satılan Bazı Enerji İçeceklerinin İçeriğinde Bulunan Kafein Ve Taurin Miktarlarının Belirlenmesine Yönelik Metot Geliştirilmesi 178
Ayşegül TÜRKER 178
Taner ERKAYMAZ 178
A. Hakan AKTAŞ 178
Türkiye Tarımında Örgütlenme Yapısı 188
Ahmet ÖZÇELİK 188
Yumurta Akı Proteinleri ve Fonksiyonel Özellikleri 207
Cemalettin SARIÇOBAN 207
Büşra Nur GÜNDOĞAN 207
Miyopati ve Normal Elektromiyogram (Emg) Verilerinin Tespitinde Sınıflandırıcı Algoritmalarının Performans Analizi 224
Erdem TUNCER 224
“Nar Tanesi Yahut Düzme Keloğlan” Masalında Kahramanın Sembolik Yolculuğu 230
Ferhat ÖZMEN 230
Bursa ve Çevresinde İlk Yaşam İzleri 236
Kamil DOĞANCI 236
Sağlık Sisteminde İyi Yönetişimin Boyutları 247
Mail ÖZÇELİK 247
Yapay Zekâ Teknolojileri İle Elektronik Ticarette Marka Değeri Yaratmak 262
Nevzat ZENGİN 262
Fatma ULU 262
Tornalama Operasyonlarında Kesme Kuvveti Tahmini İçin Anfis ve Regresyon Analizi 272
Ömer ASAL 272
Hakan DİLİPAK 272
Yunus KAYIR 272
$\boldsymbol{D}$-Konformal Eğrilik Tensör Alanına Sahip $\boldsymbol{\alpha}$-Kenmotsu Pseudo Metrik Manifoldlar 286
Hakan ÖZTÜRK 286
Sermin ÖZTÜRK 286
Deprem Etkisindeki Tek Serbestlik Dereceli Bir Binanın Kolonlardaki Çatlakların Sistem Cevaplarına Etkisi 297
Hüseyin AGGÜMÜŞ 297
Mehmet HASKUL 297
Abdullah TURAN 297
Uçak Tiplerinin Tespiti ve Sınıflandırılmasında Derin Öğrenme Yaklaşımı 304
Muammer AKÇAY 304
Tolgahan Çobanoğlu 304

Tornalama Operasyonlarında Kesme Kuvveti Tahmini İçin Anfis ve Regresyon Analizi

Ömer ASAL[1]
Hakan DİLİPAK[2]
Yunus KAYIR[3]

Giriş

İmalat sanayinde parçaların imalatında kullanılan en yaygın yöntemlerden bir tanesi tornalama operasyonlarıdır. Talaş kaldırma işlemlerinde, parçaların istenilen özelliklerde imal edilebilmeleri için işleme parametreleri çok büyük önem taşımaktadır. Kesme hızı, ilerleme hızı, kesme derinliği, vb. parametreler, işlenen parçanın yüzey pürüzlülüğü, işleme esnasında oluşan kesme kuvveti, meydana gelen takım aşınması, vb. gibi sonuçlara doğrudan etki etmektedir. Kesme kuvveti, iş parçasının takım ömrünü ve yüzey pürüzlülüğünü belirlemek için kesme işlemlerinde izlenmesi ve kontrol edilmesi gereken önemli karakteristik değişkenlerden biridir (Jain & Raj, 2018). Talaş kaldırma sırasında ortaya çıkan kesme kuvvetleri, takım ve parça üzerinde bazı şekil değiştirmelere neden olduğundan işleme kalitesini etkilemektedir (Özdemir, 2006; Asal, & ark., 2018). Ayrıca kullanılan takımı, düşey ve yatay düzlemde eğmeye, basmaya ve hatta burkmaya zorlamaktadır (Gök & Gök, 2020).

Uyarlamalı ağ tabanlı bulanık çıkarım sistemi ANFIS (Adaptive-Network Based Fuzzy Inference Systems), Takagi-Sugeno bulanık çıkarım sistemine dayalı bir tür yapay sinir ağı yöntemi ve bulanık mantığın birleştirilmesi ile ortaya çıkan melez bir modeldir.

Regresyon analizi, iki ya da daha çok nicel değişken arasındaki ilişkiyi ölçmek için kullanılan analiz metodudur. Tek değişkenli regresyon ve çok değişkenli regresyon analizi olarak sınıflandırılmaktadır.

Kesme kuvveti üzerinde akademik olarak birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalar kapsamında, Jain ve Raj, bir tornalama operasyonunun kesme kuvvetlerini tahmin etmek için bir model geliştirmişlerdir. ANFIS kullanarak iş mili hızı, ilerleme ve kesme derinliği gibi kesme parametreleri temelinde kesme kuvvetini belirleyebilen bir izleme sistemi tasarlamışlardır (Jain & Raj, 2018; Asal, & ark., 2021). Tekaslan ve arkadaşları, AISI 304 östenitik paslanmaz çelik malzemesini değişik kesme parametreleri ile işledikten sonra, üzerinde işlemeye bağlı olarak oluşan yüzey pürüzlülüklerini belirleyerek en uygun kesme parametrelerini belirlemiştir (Tekaslan, Gerger & Şeker, 2008). Dere ve Filiz, kesme parametreleri ile iş parçası çapı ve çıkıntı uzunluğu/çap oranının yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkilerini bir seri deneyler yaparak incelemiştir. Deney sonuçlarını kullanılarak, ANFIS ile yüzey pürüzlülüğünü tahmin eden modeller geliştirmişlerdir (Dere & Filiz, 2019). Fedai ve arkadaşları, 316L paslanmaz çeliğin yüzey pürüzlülüğü kesme hızı, ilerleme, kesme derinliği ve kesme genişliği gibi kesme parametrelerine bağlı olarak ANFIS yaklaşımı kullanarak bir model geliştirmiştir (Fedai & ark., 2019). Yılmaz ve Güllü, AISI 1050 çeliği

[1] Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü
[2] Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü
[3] Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, İmalat Mühendisliği Bölümü

kullanılarak üç farklı kesme hızı, ilerleme ve kesme derinliği ile tornalama deneyleri yapmıştır. Deneyler sonucunda yüzey pürüzlülüğü için en etkili kesme parametreleri belirlenmiştir (Yılmaz & Güllü, 2020). Hekimoğlu ve Bayraktar, farklı oranlarda stronsiyum (Sr) içeren üç adet Al-12Si-Sr alaşımı kokil kalıba döküm yöntemiyle üretmiş ve içyapıları, sertlik ve çekme dayanımı değerleri belirlemiştir. Farklı Sr oranları ve kesme parametrelerinin, bu alaşımların tornada işlenmesi esnasındaki kesme kuvveti ve yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileri, farklı kesme hızı, ilerleme ve sabit kesme derinliği koşullarında CVD-TiCN/Al2O3/TiN kaplamalı karbür kesici uç kullanılarak araştırılmıştır (Hekimoğlu & Bayraktar, 2022). Hanafi ve arkadaşları, takviyeli PEEK kompozitin tornalanmasında kesme hızı, ilerleme hızı ve kesme derinliği değişkenleri kullanarak kesme kuvveti için bulanık kural tabanlı tahmin modeli geliştirmiştir (Hanafi & ark., 2012). Shankar ve arkadaşları, tornalama işleminde çelik iş parçası üzerindeki kesme kuvvetini hesaplamak için bulanık kural tabanlı bir sistem modeli geliştirmiş ve regresyon analizi yapmıştır. Deneysel ve tahmin edilen sonuçlar arasındaki benzerlik %98,84 olarak elde edilmiştir (Shankar & ark., 2015). Malagi ve arkadaşları, Ti-6Al-4V malzemesinin minimum miktarda yağlayıcı koşulunda tornalanması sırasında kesme kuvveti için kesme koşullarını tahmin etmek ve optimize etmek için Tepki Yüzey Modeli ve Bulanık Mantık modeli geliştirmiştir (Malagi & ark., 2018). Effendi ve arkadaşları, GFRP kompozitlerin parmak frezeleme işlemi sırasında kesme kuvveti tahmini için ANFIS yöntemi uygulayarak model geliştirmiştir (Effendi & ark., 2019). Shivakoti ve arkadaşlarının yaptığı çalışma, EN31 alaşımlı çeliğin tornalama işlemi sırasında deneysel bir inceleme ve ANFIS tabanlı modellemesini kapsamaktadır. İlerleme, devir sayısı ve talaş derinliği parametrelerinin talaş kaldırma hızı, yüzey pürüzlülüğü ve kesme kuvveti üzerindeki etkilerini araştırmışlardır (Shivakoti & ark., 2020). Marani ve arkadaşları, soğuk işlenmiş bir çelik parçanın tornalama işlemi için takım aşınmasının izlenmesi için ANFIS tabanlı model geliştirmişlerdir. Kesme kuvvetleri ve takım aşınmasına bağlı model tasarlanmış ve uygulanmıştır. Model tahmini sonuçları, tornalama işleminin çevrimiçi olarak izlenmesinin yeterince doğru olduğunu ve çalışırken aşınmayı tespit edebildiğini göstermiştir (Marani & ark., 2020). Rastorguev ve Sevastyanov, yapay sinir ağı ve ANFIS modelleme kullanarak 105WCr6 çeliği kapsayan sert malzemenin tornalanması sırasında kesme kuvvetinin tahmini için model geliştirmişlerdir (Rastorguev & Sevastyanov, 2020). Sharma ve arkadaşları, AISI D3 çeliğini kapsayan sert bir malzemenin sulu tornalama işlemi sırasında regresyon ve bulanık mantık yöntemleri ile kesme kuvvetini tahmin eden modeller geliştirmiştir. Kesme hızı, ilerleme ve talaş derinliği değişkenler olarak alınmış ve bunların kesme kuvveti üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Bulanık model, tahmin amaçlı olarak yeterli ve regresyon modelinden daha iyi bulunmuştur (Sharma & ark., 2020). Naresh ve arkadaşları, Lazer Destekli Tornalama (LAT) işlemi sırasında AISI 304 paslanmaz çeliğin kesme kuvvetini tahmin etmek için ANFIS modeli geliştirilmiştir. LAT deneyleri, lazer destekli kuru kesme koşulları altında farklı kesme hızları, kesme derinliği ilerleme hızları ve lazer güçleri aralığında TiAlN karbür kesici uç ile gerçekleştirilmiştir. ANFIS tahminler için oldukça doğru sonuçlar vermiştir (Naresh & ark., 2021). Marani ve arkadaşları, başka bir çalışmasında, ANFIS yaklaşımına dayalı modifiye edilmiş Al–Si–Cu döküm alaşımı için bir tornalama işleminde kesme kuvvetini tahmin eden model geliştirmişlerdir. Tahmin sonuçları, ANFIS modelinin başarılı olduğunu göstermiştir (Marani & ark., 2021).

Gerçekleştirilen bu çalışmada ise, AISI 4140 çeliği tornalama işlemine tabi tutulmuştur. Tornalama esnasında kesme kuvvetleri ölçülmüştür. Kesme derinliği, kesme hızı ve ilerleme hızı parametrelerinin kesme kuvveti üzerindeki etkilerinin belirlenmesinde, ANFIS, Regresyon analizleri yapılmış ve matematiksel modeller oluşturulmuştur. Bu modellerin doğruluğunu kontrol etmek için kontrol deneyleri yapılmıştır. ANFIS ve Regresyon modelleri kontrol deney sonuçları üzerinde uygulanarak kesme kuvveti tahmini için en uygun modelin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

İş Parçası Malzemesi

Deneysel çalışmalar için imalat sektöründe yaygın olarak kullanılan AISI 4140 çeliği seçilmiştir. AISI 4140 (42CrMo4) ıslah çeliği grubunda olup, krom – molibden çeliği olarak da adlandırılmaktadır. İçerisinde bulunan alaşım elementleri çeliğin mekanik özelliklerini yükseltmektedir. İçeriğindeki Krom, korozyon ve oksidasyon dayanımını artırırken aynı zamanda sertleşebilirlik ve aşınma dirençlerini de artırmaktadır. AISI 4140, otomotiv ve inşaat sektörlerinde, makine ve uçak parçaları imalatında, takım tezgâhları, krank milleri, dişliler, akslar, vb. parçaların yapımında kullanılmaktadır. Şekil 1'de AISI 4140 çeliğinin mikro ve Tablo 1'de kimyasal bileşimi verilmiştir.



Şekil 1. AISI 4140 Çeliğinin Mikro Yapısı

Tablo 1. AISI 4140 Çeliğin Kimyasal Bileşimi (Ağırlıkça % Oranı)

C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Cu	Al	Fe
0,42	0,26	0,8	1,08	0,16	0,07	0,08	0,042	kalan

AISI 4140 çeliği temin edildikten sonra sertliği 90,2 HRB olarak ölçülmüştür. Üniversal torna tezgâhında alın yüzeyi temizlendikten sonra çapı 80 mm'ye düşürülerek alın yüzeylerine punta delikleri açılmıştır. Deneyler ayna punta arasında CNC torna tezgâhında gerçekleştirilmiştir.

Kesme Parametreleri

Talaş kaldırma deneylerinde, SNMG120412-NM4 takım geometrisine sahip WSM10 karbür kesici uçlar kullanılmıştır. Deney parametreleri Tablo 2'de verilmiş olup deney tasarımı tam faktöriyel olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Deney Parametreleri

Kesme Derinliği (mm)	**Kesme Hızı (m/dak)**	**İlerleme Hızı (mm/dev)**
1	100	0,125
2	150	0,25
3	200	0,375

Çalışma kesme kuvvetinin tahminine yönelik matematiksel modellerin oluşturulmasına yönelik olması sebebiyle, deney tasarımı tam faktöriyel olarak belirlenmiştir. Toplamda 27 adet (3*3*3)

deney yapılmıştır. Bu deneylerden 18 tanesi, deney modellerin oluşturulması amacıyla, 9 tane deney ise oluşturulan modellerin kontrol edilmesi amacıyla kullanılmasına karar verilmiştir. Her deneyde yeni bir uç kullanılmıştır. Tablo 3'te ana deneyler (a1-a18) ve kontrol deneyleri (k1-k9) verilmiştir.

Tablo 3. Deney Parametreleri

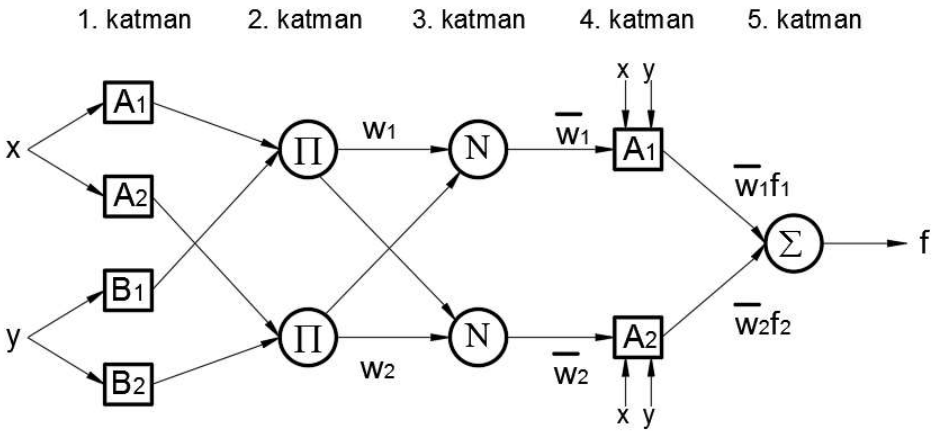
ANA DENEYLER								KONTROL DENEYLERİ			
D.No	**a (mm)**	**V (m/dak)**	**f (mm/dev)**	**D.No**	**a (mm)**	**V (m/dak)**	**f (mm/dev)**	**D.No**	**a (mm)**	**V (m/dak)**	**f (mm/dev)**
a1	1	100	0,125	a10	2	150	0,375	k1	1	100	0,38
a2	1	100	0,375	a11	2	200	0,125	k2	1	150	0,25
a3	1	150	0,125	a12	2	200	0,375	k3	1	200	0,13
a4	1	150	0,25	a13	3	100	0,25	k4	2	100	0,13
a5	1	200	0,25	a14	3	100	0,375	k5	2	150	0,13
a6	1	200	0,375	a15	3	150	0,125	k6	2	200	0,38
a7	2	100	0,125	a16	3	150	0,375	k7	3	100	0,25
a8	2	100	0,25	a17	3	200	0,125	k8	3	150	0,38
a9	2	150	0,25	a18	3	200	0,25	k9	3	200	0,25

Kesme Kuvvetlerinin Ölçülmesi

Talaş kaldırma işlemleri esnasında KISTLER 9257A tipi dinamometre ile esas kesme kuvveti Fz (Fc), ilerleme kuvveti Fx (Ff) ve radyal kuvveti Fy (Fr) ölçülerek kayıt altına alınmıştır.

ANFIS (Adaptive-Network-Based Fuzzy Inference System - Adaptif Tabanlı Bulanık Yapay Sinir Ağı)

ANFIS'in (Adaptif Tabanlı Bulanık Yapay Sinir Ağı), 1993'te Jang tarafından geliştirilmiştir. Sistem, bulanık mantık ile yapay sinir ağının bir arada kullanılmasıyla çalışmaktadır. Yapay sinir ağında veriler eğitilmekte ve bulanık mantıkta ise if (eğer) yapısı kullanılmaktadır. Zadeh bulanık mantığı 1965'te var olan mantık sistemine bir alternatif olarak ortaya atmıştır. Mantıkta karar biriminin üyelik derecesi ya 0 veya 1 rakamlarından oluşurken, bulanık mantıkta ise dilsel ifadeler kullanılarak üyelik derecesi 0 ile 1 arasında değişmektedir. ANFIS yönteminde kullanılan sinir ağının yapısı Şekil 2'deki gibidir (Rençber, 2018).



Şekil 2. ANFIS Ağ Yapısı [1]

Şekil 2'ye bakıldığında, 2 adet girdi (x, y) ve bir adet te çıktı (f) değişkenleri bulunmaktadır. Yapıda birden fazla katman bulunmaktadır: 1. katman verilerin sisteme tanıtıldığı aşama olup girdi değişkenlerini ifade etmektedir. 1. katmandaki A ve B'ler ise bulanık mantıktaki dilsel değişkenleri tanımlamaktadır. 2. katmanda ise, öncelikle bulanık mantık üyelik fonksiyonları belirlenir ve bu fonksiyonlarla girdi değişkenleri çarpılır. 3. katmanda elde edilen değerler normalleştirilir. Normalleştirme, her girdi için elde edilen değerin, toplam değere oranlanmasıyla gerçekleştirilmektedir. 4. katmanda ise bulanık mantık işlemi (Takagi Sugeno tipi) uygulanmakta olup sonrasında toplam çıktı değeri elde edilmektedir (Chen, 2013). YSA tekniklerinde çıktı bir vektör olarak verilirken ANFIS'te çıktı sayı olarak verilmektedir. Yöntemin uygulamasında hangi bulanık kuralın kullanılacağı veya kaç tane üyelik fonksiyonu tanımlanacağı genellikle deneme yanılma yoluyla tespit edilmektedir.

ANFIS sisteminde girdinin her bir değerinin ağı nasıl etkilediği yani girdilerin çıktı üzerindeki etki düzeyleri bulunmaktadır. Piyasada ANFIS gibi işlemlerin gerçekleştirilmesinde kullanılan bazı matematiksel programlar bulunmaktadır.

Gerçekleştirilen bu çalışmada a, V ve f girdi değişkenlerine ait 18 adet deney sonucunda Fc çıktı değişkeni için MATLAB da ANFIS sistemi ile bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu model 18 adet ana deney ve daha sonra yapılan 9 adet kontrol deneylerinden elde edilen Fc yi tahmin etmede kullanılmıştır. Deneysel Fc ve ANFIS modeli ile tahmine dilen Fc değeri kıyaslanmıştır.

Regresyon Analizi

Regresyon analizi, bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi hesaplayabilen matematiksel modelin oluşturulmasıdır. Deneysel verileri oluşturan girdiler bağımsız değişkenleri oluştururken, yanıt değişkeni (çıktı) ise bağımlı değişken olarak ifade edilmektedir. Regresyon analizinde bir bağımsız değişken ile analiz yapılıyorsa tek değişkenli regresyon (basit regresyon), bağımsız değişkenlerin birden fazla olduğu durumlarda yapılan analizlere çok değişkenli regresyon analizi denilmektedir. Regresyon analizinde, bağımsız değişkenlere ait veriler ile bir takım matematiksel formüller geliştirilmektedir. Girdi değişkenlerine ait verilerin sürekli ve düzenli olması

tahminlerin tutarlılık oranını artırmaktadır. Ancak girdi değişkenlerine ait veriler arasındaki düzensizlik gösteriyorsa, tahmin oranının düşük olmasına sebep olmaktadır (Nebati, Taş & Ertaş, 2021).

Yapılan çalışmada, 3 bağımsız değişken (a, V ve f) bir bağımlı değişken (Fc) ile gerçekleştirilen 18 adet deney verileri MINITAB programında çok değişkenli regresyon analizine tabi tutulmuştur. Regresyon analizi neticesinde Fc değerinin tahmini için matematiksel model oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında 18 adet deneysel ve 9 adet kontrol deneylerine ait Fc değerleri ile regresyon analizi neticesinde edilen model kullanılarak hesaplanan Fc değerleri kıyaslanmıştır.

Deney Sonuçları

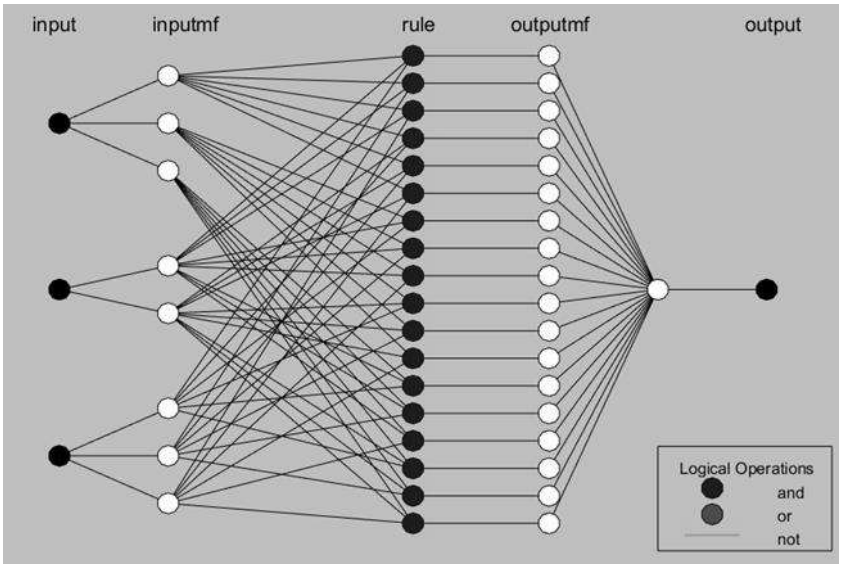
Çalışma kapsamında Tablo 3'teki girdi parametreleri ile ana deneyler gerçekleştirilmiş olup 18 tane (a1-a18) Fc değeri elde edilmiştir. Elde edilen Fc değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Ana Deneylere Ait Fc Değerleri (18 adet)

ANA DENEYLER									
D.No	**a (mm)**	**V (m/dak)**	**f (mm/dev)**	**Fc (N)**	**D.No**	**a (mm)**	**V (m/dak)**	**f (mm/dev)**	**Fc (N)**
a1	1	100	0,125	401	a10	2	150	0,375	1038
a2	1	100	0,375	356	a11	2	200	0,125	1537
a3	1	150	0,125	598	a12	2	200	0,375	1526
a4	1	150	0,25	571	a13	3	100	0,25	2160
a5	1	200	0,25	783	a14	3	100	0,375	918
a6	1	200	0,375	1080	a15	3	150	0,125	871
a7	2	100	0,125	629	a16	3	150	0,375	1130
a8	2	100	0,25	618	a17	3	200	0,125	1500
a9	2	150	0,25	590	a18	3	200	0,25	1712

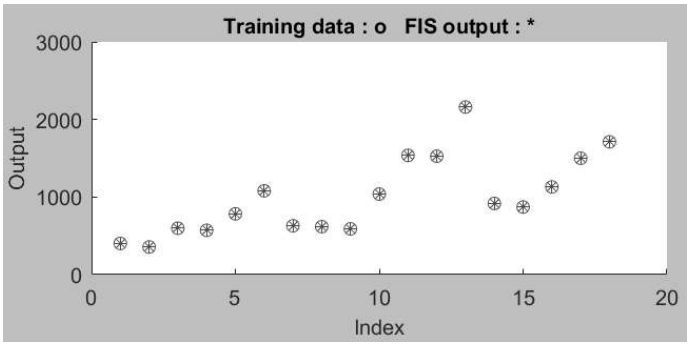
ANFIS Uygulaması

Tablo 4'te gösterilen veriler MATLAB programı kullanılarak ANFIS sistemi ile analize tabi tutulmuştur. Bu amaçla 18 adet girdi (bağımsız değişken) ve bu değişkene ait veriler sisteme tanıtılmıştır. Daha sonra her bir deney neticesinde elde edilen Fc (çıktı değişkeni) sisteme tanıtılmıştır. Daha sonra bu girdi ve çıktı değişkenlerine göre MATLAB da Şekil 3'te gösterilen model yapısı oluşturulmuştur.



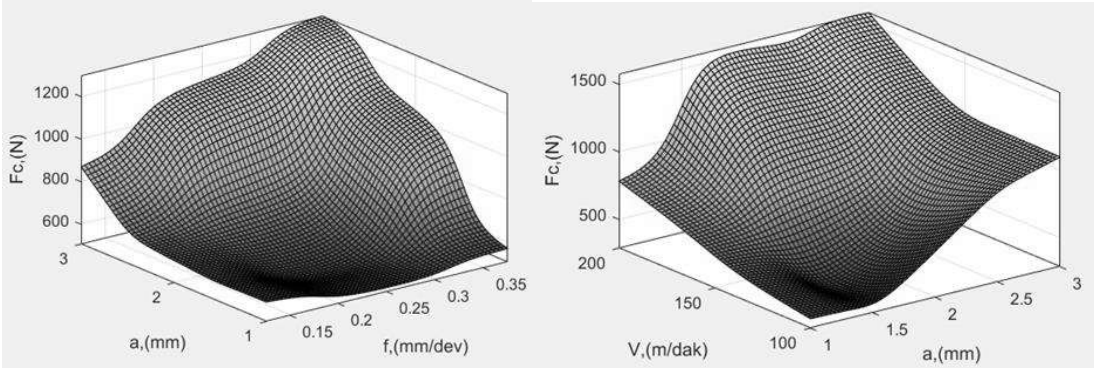
Şekil 3. ANFIS Model Yapısı

Şekil 3 incelendiğinde 3 adet girdi değişkeni input olarak görülmektedir. Inputmf (1. Katman) aşamasında girdiler sisteme tanıtılmaktadır. Rule (2. Katman) aşamasında ise kurallar oluşturulmaktadır. Yani belirlenen bulanık mantık üyelik fonksiyonları girdi değişkenleri çarpılmaktadır. Outputmf (3. Katman) aşamasında ise her girdi için elde edilen değerin, toplam değere oranlanması ile normalleştirilme işlemi yapılmaktadır. Daha sonraki aşamada bulanık mantık işlemi ile çıktı elde edilmekte ve son aşamada bu çıktı bir modele dönüştürülmektedir. Şekil 4'te deneylerden elde edilen Fc değeri ile ANFIS uygulaması ile elde edilen modelin yapmış olduğu tahmin sonucunda elde edilen Fc değerleri görülmektedir.

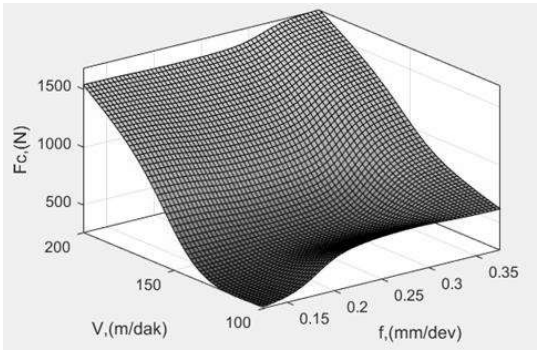


Şekil 4. Deneysel ve ANFIS Modeli ile Fc Değerleri

Şekil 4 incelendiğinde daireler, deneyler neticesinde elde edilen Fc değerlerini göstermektedir. ANFIS modeli, deneysel girdi parametreleri kullanılarak çalıştırılmış ve elde edilen Fc değerleri ise Şekil 4'te yıldız sembolü ile gösterilmiştir. Şekil 4'te net bir şekilde anlaşılacağı üzere ANFIS ile elde edilen model gerçekleştirilen deneyler ile elde edilen Fc değerlerini %100 olarak doğru tahmin etmektedir. MATLAB programı ile deneysel verilere ait 3 boyutlu yüzey grafikleri oluşturulmuştur. Bu grafikler Şekil 5'te (a, b ve c) verilmiştir.



a) b)



c)

Şekil 5. Ana Deneylere Ait Fc Kuvveti İçin 3B Yüzey Grafikleri: a) Kesme Derinliği ve İlerleme, b) Kesme Hızı ve Kesme Derinliği, c) Kesme Hızı ve İlerleme

Şekil 5'teki grafiklere bakıldığında, f parametresinin Fc üzerinde çok az etkisi olurken, a ve V girdilerinin daha etkili oldukları anlaşılmaktadır. Fakat parametrelerin birbirleri ile etkileşimli olmaları Fc yi ciddi oranda etkilediği anlaşılmaktadır. V, f ve a, girdi parametrelerine ait değerlerin büyümesi Fc değerinin büyümesine sebep olmaktadır.

Regresyon Analizi

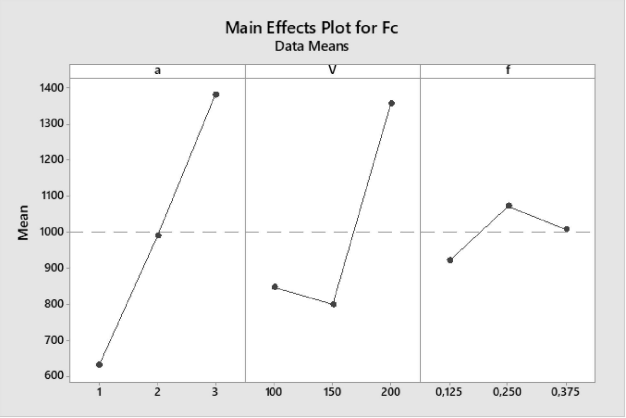
18 adet ana deneyden elde edilen Tablo 4'teki değerler MINITAB programına aktarılmış ve regresyon analizi gerçekleştirilmiştir. Regresyon analizi neticesinde elde edilen tablo Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Regresyon Analizi Tablosu (Ana Deneyler İçin)

Regression Analysis: Fc versus a; V; f							
Analysis of Variance							
Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value	Contribution
Regression	3	2489107	2489107	829702	6,3	0,006	57,44%
a	1	1689000	1689000	1689000	12,82	0,003	38,97%
V	1	778261	778261	778261	5,91	0,029	17,96%
f	1	21845	21845	21845	0,17	0,69	0,50%
Error	14	1844509	1844509	131751			42,56%

Total	17	4333616					100,00%
Model Summary							
S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)				
362,975	57,44%	48,32%	30,87%				
Coefficients							
Term	Coef	SE Coef	95% CI	T-Value	P-Value	VIF	
Constant	-599	440	(-1543; 346)	-1,36	0,196		
a	375	105	(150; 600)	3,58	0,003	1	
V	5,09	2,1	(0,60; 9,59)	2,43	0,029	1	
f	341	838	(-1457; 2139)	0,41	0,69	1	
Regression Equation							
Fc = -599 + 375 a + 5,09 V + 341 f							

Tablo 5 incelendiğinde deney parametrelerinin Fc üzerindeki etkisinin 57,44% olduğu görülmektedir. Aynı zamanda, Fc üzerindeki en etkin parametre 38,97% ile a olurken, V'nin etkisi 17,96% ve f'nin etkisi ise 0,50% olduğu anlaşılmaktadır. Yine Minitab programında elde edilen Şekil 6' daki Fc için ana etki grafiğine bakıldığında, V ile f nin doğrusal bir etkiye sahip olmadığı ancak a değişkenin artmasının kesme hızını artırdığı ve Fc üzerindeki en etkin parametrenin a olduğu belirlenmektedir.



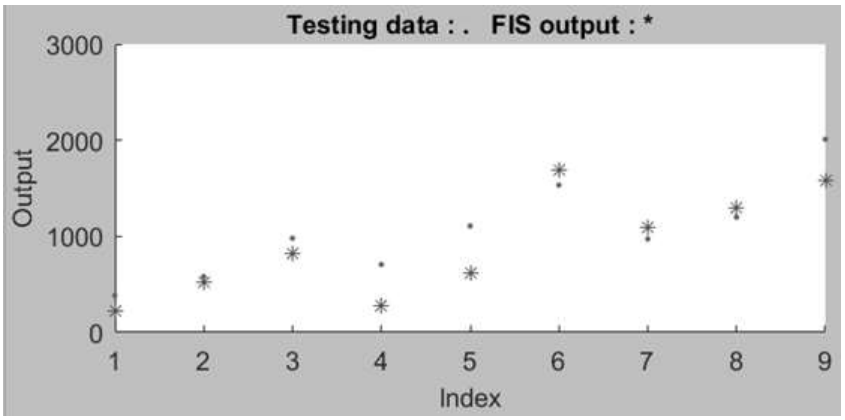
Şekil 6. Ana Etki Grafiği (Ana Deneyler İçin)

Kontrol Deneylerinin Ana Deneyler ile Karşılaştırılması

Çalışma kapsamında gerek ANFIS modelinin gerekse Regresyon analizi ile elde edilen modelin kontrolünün yapılması için 9 adet kontrol deneyi (k1-k9) gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen bu 9 adet kontrol deney sonuçları Tablo 6'da ve ANFIS modeli ile mukayesesi Şekil 7'de verilmiştir.

Tablo 6. Kontrol Deneylerine Ait Fc Değerleri (9 adet)

KONTROL DENEYLERİ				
D.No	**a (mm)**	**V (m/dak)**	**f (mm/dev)**	**Fc (N)**
k1	1	100	0,38	384
k2	1	150	0,25	581
k3	1	200	0,13	980
k4	2	100	0,13	707
k5	2	150	0,13	1108
k6	2	200	0,38	1533
k7	3	100	0,25	973
k8	3	150	0,38	1200
k9	3	200	0,25	2010



Şekil 7. Kontrol Deneyleri Fc Değerleri ile ANFIS Modeli Fc Değerlerinin Karşılaştırılması

Şekil 7'de kontrol deneylerinden elde edilen Fc değerleri ile ANFIS modeli ile (Şekil 3) tahmin edilen Fc deneyleri gösterilmektedir. Noktalar deneysel sonuçları gösterirken yıldızlar ANFIS modelinin tahminini göstermektedir. Görüldüğü üzere, ANFIS modeli, Ana deneylerde %100 bir tahmin başarısı gösterirken kontrol deneylerini tahmin etmede aynı başarıyı gösterememiştir.

Ana deneyler sonuçları, ANFIS modeli ve Tablo 5'te gösterilen Regresyon eşitliği ile Fc değerleri tahmin edilmiş ve sonuçlar ile sapma değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Fc İçin Deneysel Sonuçlar, ANFIS Modeli ve Regresyon Modeli Tahmin Sonuçları

ANA DENEY SONUÇLARI ve MUKAYESE								
D.No	**a (mm)**	**V (m/dak)**	**f (mm/dev)**	**Fc (N)**	**ANFIS Fc (N)**	**ANFIS (%)**	**Regresyon Fc (N)**	**Regresyon (%)**
a1	1	100	0,125	401	401	100,00	328	82
a2	1	100	0,25	356	356	100,00	370	104
a3	1	150	0,125	598	598	100,00	582	97
a4	1	150	0,375	571	571	100,00	667	117
a5	1	200	0,25	783	783	100,00	879	112
a6	1	200	0,375	1080	1080	100,00	922	85
a7	2	100	0,25	629	629	100,00	745	118
a8	2	100	0,375	618	618	100,00	788	127
a9	2	150	0,25	590	590	100,00	999	169
a10	2	150	0,375	1038	1038	100,00	1042	100
a11	2	200	0,125	1537	1537	100,00	1212	79
a12	2	200	0,25	1526	1526	100,00	1254	82
a13	3	100	0,125	2160	2160	100,00	1078	50
a14	3	100	0,375	918	918	100,00	1163	127
a15	3	150	0,125	871	871	100,00	1332	153
a16	3	150	0,25	1130	1130	100,00	1375	122
a17	3	200	0,125	1500	1500	100,00	1587	106
a18	3	200	0,375	1712	1712	100,00	1672	98

Tablo 7'de de görüldüğü üzere, ana deney sonuçlarını tahmin etmede ANFIS modeli ile %100 bir başarı elde edilmiştir. Ancak Regresyon modelinde Fc değeri en iyi a10. deneyde %100 oranında hesaplanırken, en büyük hata ise a9. deneyde %169 oranında hesaplanmıştır.

Kontrol deneyler sonuçları, ANFIS modeli ve Tablo 5'te gösterilen Regresyon eşitliği ile Fc değerleri tahmin edilmiş ve sonuçlar ile sapma değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Fc İçin Kontrol Deneyi Sonuçları, ANFIS Modeli ve Regresyon Modeli Tahmin Sonuçları

KONTROL DENEY SONUÇLARI ve MUKAYESE								
D.No	**a (mm)**	**V (m/dak)**	**f (mm/dev)**	**Fc (N)**	**ANFIS Fc (N)**	**ANFIS (%)**	**Regresyon Fc (N)**	**Regresyon (%)**
k1	1	100	0,38	384	227	59	413	108
k2	1	150	0,25	581	527	91	625	108
k3	1	200	0,13	980	822	84	837	85
k4	2	100	0,13	707	277	39	703	99
k5	2	150	0,13	1108	613	55	957	86
k6	2	200	0,38	1533	1684	110	1297	85
k7	3	100	0,25	973	1099	113	1120	115
k8	3	150	0,38	1200	1301	108	1417	118
k9	3	200	0,25	2010	1575	78	1629	81

ANFIS modelinin oluşturulduğu ana deneyler için Fc değerlerini tahmin etmede %100 başarı elde etmesine rağmen kontrol deneylerinde k4 deneyinde görüldüğü gibi %61 lik bir hatalı tahmin yapmıştır. Yine en iyi Fc tahminini ise k8 deneyinde %8 ile hata payı ile yapmıştır.

Kontrol deneylerinin Regresyon analizinde ki tahminlerine bakıldığında en iyi tahmin %99 ile k4 deneyinde yapılırken, en büyük sapmanın olduğu tahmin ise k8 deneyinde %118 ile yapılmıştır.

Sonuç

Gerçekleştirilen çalışmada, CNC Torna tezgâhında silindirik tornalama operasyonları esnasında oluşan esas kesme kuvvetlerinin tahminine yönelik matematiksel modellerin oluşturulmuştur. Bu amaçla 3 farklı kesme hızı, 3 farklı kesme derinliği ve 3 farklı ilerleme hızı parametreleri ile 27 adet deney yapılmıştır. Her deney yeni bir uçla yapılmış ve deneyler esnasında oluşan esas kesme kuvveti (Fc) kayıt altına alınmıştır.

Bu deneylerin 18 tanesi matematiksel modellerin oluşturulmasında ve 9 tanesi ise oluşturulan modellerin doğru tahmin oranının belirlenmesinde kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

- ANFIS modeli ana deneylerde elde edilen Fc değerini %100 oranında tahmin etmiştir.
- Regresyon analizi ile oluşturulan eşitlikte, ana deneyler için Fc değerini hesaplamada en büyük hata oranı %69 oranında gerçekleşmiştir.
- Kontrol deneylerinde Fc değerini tahmin etmede ANFIS modelinin en büyük sapma değeri %61 oranında olmuştur.
- Regresyon analizinde kontrol deneyleri için Fc değerini hesaplamada en büyük sapması yine %18 oranında gerçekleşmiştir.
- Kesme kuvvetleri üzerinde en etkin parametrenin %38,97 oranında kesme derinliği olduğu tespit edilmiştir.
- Kesme kuvvetleri üzerinde kesme hızının etkisi %17,96 oranında belirlenmiştir.
- Kesme kuvvetleri üzerinde ilerle hızının bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.
- Kesme parametrelerinin a, V ve f değerlerinin artması, Fc değerini artırdığı tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

Asal, Ö., Dilipak, H., Yalçınkaya, A. & Ünal, Ş., (2021). Modeling with ANFİS of surface roughness using minimum quantity lubrication technique in milling process, *International Journal of Innovative Engineering Applications, 5* (2), 162-170. Doi: 10.46460/ijiea.952306

Asal, Ö., Dilipak, H., Canlar, B. & Güldaş, A., (2018). Experimental investigation of the cutting forces in the machining of AISI 4140 steel by using the CNC turning machine. *IV. International Conference on Engineering and Natural Sciences (ICENS 2018)*, 02-06 May 2018, Kiev, Ukrayna, (ss.291-297).

Chen, M., Y., (2013). A hybrid ANFIS model for business fail-ure prediction utilizing particle swarm optimization and subtractive clustering. Information Sciences, *220*, 180-195. Doi:10.1016/j.ins.2011.09.013

Dere, M. & Filiz, İ. H. (2019). Otomat çeliğinin tornalama işleminde iş parçası çapı ve çıkıntı uzunluğunun yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkilerinin deneysel incelenmesi ve yüzey pürüzlülüğünün ANFIS ile modellenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 34* (2), 675-686. Doi: 10.17341/gazimmfd.416524

Effendi, M. K., Soepangkat, B. O. P., Suhardjono, N., & Sutikno, S. (2019). Prediction of cutting force in end milling of glass fiber reinforced polymer (GFRP) composites using adaptive neuro fuzzy inference system (ANFIS). *Innovative Science and Technology in Mechanical Engineering for Industry 4.0*, *2187* (1), 030007.

Fedai, Y., Ünüvar, A., Kırlı Akın, H. & Başar, G. (2019). 316L Paslanmaz Çeliklerin Frezeleme işlemindeki Yüzey Pürüzlülüğün ANFIS ile Modellenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 7* (2), (Özel Sayı), 98-110. Doi: 10.29130/dubited.466629

Gök, K., & Gök, A. (2020). Östemperleme işleminin CBN kesici takım gerilmeleri üzerindeki etkisinin nümerik simülasyonu. *Politeknik Dergisi*, *23* (1), 37-44. Doi: org/10.31590/ejosat.1050661

Hanafi, I., Khamlichi, A., Cabrera, F. M., Lopez, P. J. N., & Jabbouri, A. (2012). Fuzzy rule based predictive model for cutting force in turning of reinforced PEEK composite. *Measurement*, *45* (6), 1424-1435.

Hekimoğlu, A. P. & Bayraktar, Ş. (2022). CVD-TiCN/Al2O3/TiN Kaplamalı kesici uç ile Al-12Si-(0,02-1) Sr alaşımlarının tornalanmasında kesme kuvveti ve yüzey pürüzlülüğü üzerine deneysel çalışma. *Gazi University Journal of Science Part C: Design and Technology*, *10* (1), 50-62. Doi: 10.29109/gujsc.1025239

Jain, V., & Raj, T. (2018). Prediction of cutting force by using ANFIS. *Int J Syst Assur Eng Manag . 9* (5), 1137-1146. doi: org/10.1007/s13198-018-0717-x

Malagi, R. R., Chougula, S. R., & Shetty, R. J. (2018). Prediction of cutting force in turning of Ti-6Al-4V under minimum quantity lubrication (MQL) using response surface model and fuzzy logic model. *Int. J. Mech. Prod. Eng. Res. Dev*, *8*, 263-274.

Marani, M., Zeinali, M., Kouam, J., Songmene, V., & Mechefske, C. K. (2020). Prediction of cutting tool wear during a turning process using artificial intelligence techniques. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 111* (1), 505-515.

Marani, M., Zeinali, M., Farahany, S., & Mechefske, C. K. (2021). Neuro-fuzzy based predictive model for cutting force in CNC turning process of Al–Si–Cu cast alloy using modifier elements. *SN Applied Sciences, 3* (1), 1-11.

Naresh, C., Bose, P. S. C., Rao, C. S., & Selvaraj, N. (2021). Prediction of cutting force of AISI 304 stainless steel during laser-assisted turning process using ANFIS. *Materials Today: Proceedings*, *38*, 2366-2371.

Nebati, E., E., Taş, M. & Ertaş, G. (2021). Türkiye'de elektrik tüketiminde talep tahmini: zaman serisi ve regrasyon analizi ile karşılaştırılma. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. 31* (1), 348-357. Doi:10.31590/ejosat.998277

Özdemir, H. (2006). Tornalama işleminde kesme kuvveti ölçümünde kullanılacak dinamometre tasarımı ve üretimi (*Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi*).

Rastorguev, D. A., & Sevastyanov, A. A. (2020). Prediction of cutting force during hard turning of 105WCr6 steel using artificial neural network and neuro-fuzzy modeling. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 734, No. 1, p. 012067). IOP Publishing.

Rençber, Ö., F., (2018). Basamak korelasyon, Kohonen ve ANFİS yapay sinir ağ modellerinin sınıflandırma performanslarının karşılaştırılması: Lojistik performans endeksi üzerine uygulama, *Ege Akademik Bakış, 18* (3), 521-535. Doi:10.21121/eab.2018341154

Sharma, V., Kumar, P., & Misra, J. P. (2020). Cutting force predictive modelling of hard turning operation using fuzzy logic. *Materials Today: Proceedings*, *26*, 740-744.

Shankar, S., Thangarasu, S. K., Mohanraj, T., & Pravien, D. S. (2015). Prediction of cutting force in turning process: An experimental and fuzzy approach. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, *28* (4), 1785-1793.

Shivakoti, I., Rodrigues, L. L., Cep, R., Pradhan, P. M., Sharma, A., & Kumar Bhoi, A. (2020). Experimental investigation and ANFIS-Based modelling during machining of EN31 alloy steel. *Materials*, *13* (14), 3137.

Tekaslan, Ö., Gerger, N. & Şeker, U. (2008). AISI 304 östenitik paslanmaz çeliklerde kesme parametrelerine bağlı olarak yüzey pürüzlülüklerinin araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10* (2), 3-12.

Yılmaz, B. & Güllü, A. (2020). AISI 1050 çeliğin tornalanmasında kesme parametrelerinin yüzey pürüzlülüğü ve talaş oluşumu üzerine etkilerinin araştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 26* (4), 628-633.

İlgili Makama;

01.07.2022

Bilgin Kültür Sanat Yayınları "Bilgin Kültür Sanat Org. Yay. Basık Dağ. Gıda İnş. San ve Tic. Ltd. Şti. inin yayıncı markası olup 2006'dan beri çeşitli dillerde akademik yayınlar yapmaktadır. Ayrıca;

Alman Arkeoloji Enstitüsü

İngiliz Arkeoloji Araştırma Enstitüsü

Japon Anadolu Arkeoloji Enstitüsü

Alman Arkeoloji Enstitüsü

gibi yabancı enstitülerin yanında birçok enstitünün ve kurumların yayınlarımızı ulaştırmakta olup uluslararası basım yayın dağıtım ve pazarlamasını yapmaktadır.

Yayınlarımızı tüm dünya üniversitesi kütüphaneleri doğrudan, uluslararası web sitemizden (https://www.bilginyayinevi.com) veya anlaşmalı olduğumuz yurt dışı dağıtım firması olan www.amazon.com.tr aracılıyla;

- Avustralya
- Brezilya
- Kanada
- Çin
- Fransa
- Almanya
- Hindistan
- İtalya
- Japonya
- Meksika
- Hollanda
- İspanya
- Birleşik Krallık

ile ulaştırabilmekteyiz.

Tüm bu hususlar göz önüne alındığında yayınevimiz gerek üretim gerekse dağıtım anlamında "**uluslararası"** niteliktedir.

Uluslararası Yayınevi: En az dört yıl uluslararası düzeyde düzenli faaliyet yürüten, yayımladığı kitaplar Yükseköğretim Kurulunca tanınan sıralama kuruluşlarınca belirlenen dünyada ilk 500'e giren üniversite kütüphanelerinde kataloglayan ve aynı alanda farklı yazarlara ait en az 20 kitap yayımlamış olan yayınevi

Bilgin Kültür Sanat Yayınları Adına

Şükrü DEVREZ

Bilgin Kültür Sanat Organizasyon
Yay. Basım Dağ. Paz. Gıda İnş.
San. ve Ticaret Ltd. Şti
Selanik 2 Cad. No: 68/2 Kızılay Çankaya
Tel: 0312 419 86 67 ANKARA
Çankaya V.D. 174 032 3265
Mersis No: 0174032326500014

BİLGİN KÜLTÜR SANAT YAYINLARI

ULUSLARARARASI KÜTÜPHANELERDE YER ALAN YAYINLAR KATALOĞU

ANKARA

Bilgin Kültür Sanat Yayınları Uluslararası Kütüphanelerde Yer Alan Yayınlar Kataloğu

© 2019, Bilgin Kültür Sanat Yayınları
Tanıtım amaçlıdır. Yayınevinin izni olmadan çoğaltılamaz.

Bilgin Kültür Sanat Şti. Ltd.
Şükrü Devrez- Engin Devrez
Selanik 2 Cad. No: 68/2 06640 Kızılay-Ankara
Tel: 0312 419 85 67
bilginkultursanat@gmail.com
www.bilginkultursanat.com.tr

Bavyera Devlet Kütüphanesi'nde Yer Alan Yayınlarımız

Kütahya Müzesi Bizans Sikkeleri

Demirel Gökalp, Zeliha. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2017.

https://opacplus.bsb-muenchen.de/search?id=BV044731775&db=100

Orhan Bingöl'e 67. Yaş Armağanı: A Festschrift For Orhan Bingöl On The Occasion Of His 67th Birthday

Kökdemir, Görkem; Bingöl, Orhan. Bilgin Kültür Sanat Yayıncılık. 2013.

https://opacplus.bsb-muenchen.de/search?oclcno=835337907&db=100

Anadolu Antik Cam Araştırmaları Sempozyumu: [17-20 Haziran 2010, Kaunos]

Gençler Güray, Çiğdem. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.

https://opacplus.bsb-muenchen.de/search?isbn=9786056204180&db=100



Oxford Üniversitesi Kütüphane Kataloğunda Yer Alan Yayınlarımız

XVII-XVIII ve XIX. Yüzyıllarda Fransız Seyahatnamelerinde Osmanlı Toplumu

Gürer, Serpil. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.

http://solo.bodleian.ox.ac.uk/OXVU1:LSCOP_OX:oxfaleph020342008



Tasmasor

Şenyurt, S. Yücel. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2011.

http://solo.bodleian.ox.ac.uk/OXVU1:LSCOP_OX:oxfaleph020512358



Musa Çadırcı'ya Armağan / Studies Presented in Honour of Musa Çadırcı

Kılıç, Selda ; Koç, Bekir ; Ercoşkun, Tulay. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2012.

http://solo.bodleian.ox.ac.uk/OXVU1:LSCOP_OX:oxfaleph019538864



Karadeniz'den Fırat'a Bilgi Üretimleri: Önder Bilgi'ye Armağan Yazılar

Öztan, Aliye ; Dönmez, Şevket ; Bilgi, Önder. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2011.

http://solo.bodleian.ox.ac.uk/OXVU1:LSCOP_OX:oxfaleph020528056



Kureyşler Barajı Kurtarma Kazıları 2014: Kureyşler Dam Rescue Excavations 2014
Türktüzün, Metin ; Ünan, Serdar. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015
http://solo.bodleian.ox.ac.uk/OXVU1:LSCOP_OX:oxfaleph020582663



Orhan Bingöl'e 67. Yaş Armağanı: A Festschrift for Orhan Bingöl On The Occasion of His 67th Birthday
Bingöl, Orhan ; Kökdemir, Görkem. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
http://solo.bodleian.ox.ac.uk/OXVU1:LSCOP_OX:oxfaleph019579381



Hititlerde Ve Eski Anadolu Toplumlarında Din, Devlet, Halk Ve Eğlence : Müzik, Dans, Spor, Akrobasi, Sirk Ve Gladyatör Oyunları
Ünal, Ahmet. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.
http://solo.bodleian.ox.ac.uk/OXVU1:LSCOP_OX:oxfaleph020751930



Hititçe-Türkçe : Türkçe-Hititçe Büyük Sözlük : Hattice, Hurrice, Hiyeroglif Luvicesi, Çivi Yazısı Luvicesi Ve Palaca Sözcük Listeleriyle Birlikte
Ünal, Ahmet. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.
http://solo.bodleian.ox.ac.uk/OXVU1:LSCOP_OX:oxfaleph020948079



Harvard Üniversitesi Kütüphane Kataloğunda Yer Alan Yayınlarımız

İznik Sırlı Seramikleri : Roma Tiyatrosu Kazısı (1980-1995)
Fındık, Nurşen Özkul. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2014.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014434821/catalog

Samosata I. Theos Antiokhos Sarayı
Bingöl, Orhan. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/013754651/catalog

Anadolu'nun Zirvesinde Türk Arkeolojisinin 40 Yılı : "Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü 40. Kuruluş Yılı Armağanı"
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2014.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014434820/catalog

Orhan Bingöl'e 67. Yaş Armağanı = A Festschrift For Orhan Bingöl On The Occasion Of His 67th Birthday
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/013597951/catalog

XVII-XVIII Ve XIX. Yüzyıllarda Fransız Seyahatnamelerinde Osmanlı Toplumu
Gürer, Serpil. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014434675/catalog

Anadolu'nun Zirvesinde Türk Arkeolojisinin 40 Yılı : "Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü 40. Kuruluş Yılı Armağanı"
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2014.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014434820/catalog

Işın Yalçınkaya'ya Armağan = Studies in Honour Işın Yalçınkaya
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2011.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/012960724/catalog

Karadeniz'den Fırat'a Bilgi Üretimleri : Önder Bilgi'ye Armağan Yazılar
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2011.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/012960725/catalog

Musa Çadırcı'ya Armağan Yazılar = Studies Presented In Honour Of Musa Çadırcı
Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2012.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/013687928/catalog

Kaunos / Kbid Toplantıları 2 : Anadolu Antik Cam Araştırmaları Sempozyumu, 17-20 Haziran 2010

Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/013754741/catalog

Gürcü Sanatının Ortaçağı

Kadiroğlu, Mine. Bilgin Kültür Sanat, 2010.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/013761432/catalog

Tasmasor

Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2011.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/013787823/catalog

Dişlerle Tarihöncesine Yolculuk

Özbek, Metin. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/014624617/catalog

Ankara Etnografya Müzesi'nin Kuruluşu Ve Milli Müze

Karaduman, Hüseyin. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/014713794/catalog

Kapadokya Bölgesi Omurgalı Fosil Yatakları

Başoğlu, Okşan. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/014780051/catalog



Vertebrate Fossil Beds In The Cappadocia Region And A New Hominid Site: Sofular

Başoğlu, Okşan. Bilgin Kültür Sanat, 2017.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/014980675/catalog



Tarihöncesinde Mezopotamya : Yeni Yaklaşımlar, Yeni Yorumlar Ve Yeni Kronoloji

Tekin, Halil. Bilgin Kültür Sanat, 2017.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/015066495/catalog



Yunan Ve Roma'da Ölü Kültü

Akçay, Tuna. Bilgin Kültür Sanat, 2017.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/015066487/catalog



Anadolu, Arkeoloji, Zaman Ve Mekan (Dumlupınar Üniversitesi V. Arkeoloji Sempozyumu, Kütahya, 10 - 12 Ekim 2016)

Coşkun, Gökhan. Bilgin Kültür Sanat, 2017.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/015257011/catalog



Aizanoi

Bilgin Kültür-Sanat Yayınları, 2013.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014060307/catalog

Denizli Dediği Tekkesi

Beyazıt, Mustafa. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2014.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/014434674/catalog

Eski Anadolu Madenciliği : Arkeolojik Verilerin Işığı Altında Başlangıcından Demir Çağı'na Kadar

Tekin, Halil. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014624615/catalog

Asurlular

Gökçek, L. Gürkan. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014624616/catalog

Kavşak : Bell Rock (Çankaya), Five Hills (Beştepe)

Acar, Özgen. Bilgin Kültür Sanat, 2015.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/014651780/catalog

Kureyşler Barajı Kurtarma Kazıları 2014 = Kureyşler Dam Rescue Excavations 2014

Bilgin Kültür Sanat Yayıncılık, 2015.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014685385/catalog

Hititçe-Türkçe : Türkçe-Hititçe Büyük Sözlük : Hattice, Hurrice, Hiyeroglif Luvicesi, Çivi Yazısı Luvicesi Ve Palaca Sözcük Listeleriyle Birlikte

Ünal, Ahmet. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014780050/catalog

Hititlerde Ve Eski Anadolu Toplumlarında Din, Devlet, Halk Ve Eğlence : Müzik, Dans, Spor, Akrobasi, Sirk Ve Gladyatör Oyunları

Ünal, Ahmet. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014780052/catalog

Hitit İmparatorluk Dönemi Kaya Anıtları

Yiğit, Turgut. Bilgin Kültür Sanat, 2016.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/014902938/catalog

Keramos : Ceramics: A Cultural Approach : Proceedings Of The First İnternational Conference At Ege University, May 9-13, 2011, İzmir

Kızılay-Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015.
http://id.lib.harvard.edu/aleph/015190660/catalog

Roma İmparatorluk Döneminde Mermer Ocakları Organizasyonu

Albustanlıoğlu, Tulga. Bilgin Kültür Sanat, 2011.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/013167375/catalog

IV. Odtü Arkeometri Çalıştayı : Türkiye Arkeolojisinde Taş: Arkeolojik Ve Arkeometrik Çalışmalar : Prof. Dr. Hayriye Yeter Göksu Onuruna, 7-9 Mayıs 2015 : Bildiriler Kitabı

Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.

http://id.lib.harvard.edu/aleph/014750530/catalog



Viyana Üniversitesi Kütüphane Kataloğunda Yer Alan Yayınlarımız

Samosata : 1 : Theos Antiokhos Sarayı
Bingöl, Orhan. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.

http://ubdata.univie.ac.at/AC11733686



Anadolu Antik Cam : Araştırmaları Sempozyumu ; Kaunos/Kbid ; [17 - 20 Haziran 2010]
Gençler Güray, Çiğdem. Bilgin Kültür Sanat ; 2013.

http://ubdata.univie.ac.at/AC10859697



Aizanoi : 1 : 2012 Yılı Kazı Ve Araştırma Raporları
Özer, Elif. Bilgin Kültür-Sanat Yayınları, 2013.

http://ubdata.univie.ac.at/AC11722508



Münih Ludwig- Maximilians Üniversitesi Kütüphane Kataloğunda Yer Alan Yayınlarımız

Aizanoi

Özer, Elif. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.

https://opac.ub.uni-muenchen.de/TouchPoint/perma.do?q=+0%3D%224991164%22+IN+%5B2%5D&v=sunrise&l=de

Samosata

Bingöl, Orhan. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.

https://opac.ub.uni-muenchen.de/TouchPoint/perma.do?q=+0%3D%224904711%22+IN+%5B2%5D&v=sunrise&l=de

Hititçe-Türkçe, Türkçe Hititçe Büyük Sözlük : Hattice, Hurrice, Hiyeroglif Luvicesi, Çivi Yazisi Luvicesi ve Palaca Sözcük Listeleriyle Birlikte

Ünal, Ahmet. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.

https://opac.ub.uni-muenchen.de/TouchPoint/perma.do?q=+0%3D%225443157%22+IN+%5B2%5D&v=sunrise&l=de

Hititlerde Ve Eski Anadolu Toplumlarında Din, Devlet, Halk Ve Eglence : Müzik, Dans, Spor, Akrobasi, Sirk Ve Gladyatör Oyunları

Ünal, Ahmet. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.

https://opac.ub.uni-muenchen.de/TouchPoint/perma.do?q=+0%3D%225448956%22+IN+%5B2%5D&v=sunrise&l=de

Samosata / 1 : Theos Antiokhos Sarayı
Bingöl, Orhan. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
https://opac.ub.uni-muenchen.de/TouchPoint/perma.do?q=+0%3D%224904712%22+IN+%5B2%5D&v=sunrise&l=de



Keramos : Ceramics: A Cultural Approach ; Proceedings Of The First International Conference At Ege University May 9 - 13, 2011,İzmir
Gürtekin-Demir, R. Gül. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015.
https://opac.ub.uni-muenchen.de/TouchPoint/perma.do?q=+0%3D%225262384%22+IN+%5B2%5D&v=sunrise&l=de



Karadeniz'den Fırat'a Bilgi Üretimleri : Önder Bilgi'ye Armağan Yazılar : Studies Presented İn Honour Of Önder Bilgi
Öztan, Aliye; Dönmez, Şevket; Bilgi, Önder. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2011.
https://opac.ub.uni-muenchen.de/TouchPoint/perma.do?q=+0%3D%224769045%22+IN+%5B2%5D&v=sunrise&l=de



Anadolu Antik Cam Araştırmaları Sempozyumu : [17-20 Haziran 2010, Kaunos]
Gençlar Güray, Çiğdem. Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
https://opac.ub.uni-muenchen.de/TouchPoint/perma.do?q=+0%3D%225012836%22+IN+%5B2%5D&v=sunrise&l=de



Kongre Kütüphanesi (Washington) Kataloğunda Yer Alan Yayınlarımız

Asurlular / L. Gürkan Gökçek.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015.
https://lccn.loc.gov/2016357065

Dişlerle Tarihöncesine Yolculuk / Metin Özbek.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015.
https://lccn.loc.gov/2016357143

Eski Anadolu Madenciliği : Arkeolojik Verilerin Işığı Altında Başlangıcından Demir Çağı'na Kadar / Halil Tekin.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2015.
https://lccn.loc.gov/2016357240

İznik Sırlı Seramikleri : Roma Tiyatrosu Kazısı (1980-1995) / NurşEn ÖZkul Fındık.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2014.
https://lccn.loc.gov/2015355169

Denizli Dediği Tekkesi / Mustafa Beyazıt, Yasemin Beyazıt.
Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2014.
https://lccn.loc.gov/2015346424

XVII-XVIII ve XIX. Yüzyıllarda Fransız Seyahatnamelerinde Osmanlı Toplumu / DR. Serpil Gürer.
Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
https://lccn.loc.gov/2015355214

Anadolu'nun Zirvesinde Türk Arkeolojisinin 40 Yılı : "Atatürk Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü 40. Kuruluş Yılı Armağanı" / Hazırlayanlar - Hasan Kasapoğlu & Mehmet Ali Yılmaz.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2014.
https://lccn.loc.gov/2015346574

Aizanoi / Editör, Doç. Dr. Elif Özer.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür-Sanat Yayınları, 2013-<2016>
https://lccn.loc.gov/2014336049

Kaunos / Kbid Toplantıları 2 : Anadolu Antik Cam Araştırmaları Sempozyumu, 17-20 Haziran 2010 / Editör Çiğdem Gençler Güray.
Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
https://lccn.loc.gov/2013314845

Samosata I. Theos Antiokhos Sarayı / Orhan Bingöl.
Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2013.
https://lccn.loc.gov/2013314818

Tasmasor / editör S. Yücel Şenyurt.
Ankara : Bilgin Kultur Sanat Yayınları, 2011.
http://www.loc.gov/catdir/toc/fy16pdf01/2013314658.html

Musa Çadırcı'ya Armağan Yazılar = Studies Presented In Honour of Musa Çadırcı / Yayına Hazırlayanlar Selda Kılıç, Bekir Koç, Tülay Ercoşkun.
Ankara : Bilgin Kültür Sanat, 2012.
https://lccn.loc.gov/2013342728

Orhan Bingöl'e 67. Yaş Armağanı = A Festschrift for Orhan Bingöl On The Occasion Of His 67th Birthday / editor, Görkem Kökdemir.
Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayıncılık, 2013.
https://lccn.loc.gov/2013324312

Işın Yalçınkaya'ya Armağan = Studies In Honour Işın Yalçınkaya / editörler, Harun Taşkıran ... [ve diğ.]
Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2011.
https://lccn.loc.gov/2012347577

Karadeniz'den Fırat'a bilgi üretimleri : Önder Bilgi'ye armağan yazılar / yayına hazırlayanlar, Aliye Öztan, Şevket Dönmez
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2011.
https://lccn.loc.gov/2012347579



Yunan ve Roma'da Ölü Kültü / Dr. Tuna Akçay.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat, 2017.
https://lccn.loc.gov/2017349398



Tarihöncesinde Mezopotamya : Yeni Yaklaşımlar, Yeni Yorumlar Ve Yeni Kronoloji .../ Halil Tekin.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat, 2017.
https://lccn.loc.gov/2017404319



Kütahya Müzesi Bizans Sikkeleri / Zeliha Demirel Gökalp.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat, 2017.
https://lccn.loc.gov/2017349845



Vertebrate Fossil Beds In The Cappadocia Region And A New Hominid Site: Sofular / Okşan Başoğlu.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat, 2017.
https://lccn.loc.gov/2017348558



Hitit İmparatorluk Dönemi Kaya Anıtları / Editör: Turgut Yiğit ; Yazarlar: Turgut Yiğit, Ali Özcan, Kurtuluş Kıymet.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016
https://lccn.loc.gov/2017348496



Kapadokya Bölgesi Omurgalı Fosil Yatakları / Okşan Başoğlu.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.
https://lccn.loc.gov/2017363649



IV. ODTÜ Arkeometri Çalıştayı : Türkiye Arkeolojisinde Taş: Arkeolojik Ve Arkeometrik Çalışmalar : Prof. Dr. Hayriye Yeter Göksu Onuruna, 7-9 Mayıs 2015 : Bildiriler Kitabı.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016
https://lccn.loc.gov/2016337950



Hititlerde ve Eski Anadolu Toplumlarında Din, Devlet, Halk Ve Eğlence : Müzik, Dans, Spor, Akrobasi, Sirk Ve Gladyatör Oyunları / Ahmet Ünal.
Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.
https://lccn.loc.gov/2017363620



Hititçe-Türkçe : Türkçe-Hititçe büyük sözlük : Hattice, Hurrice, Hiyeroglif Luvicesi, Çivi Yazısı Luvicesi ve Palaca sözcük Listeleriyle Birlikte / Ahmet Ünal.
Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 2016.
https://lccn.loc.gov/2017363629



Kavşak : Bell Rock (Çankaya), Five Hills (Beştepe) / Özgen Acar.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat, 2015.
https://lccn.loc.gov/2016360794



Kureyşler Barajı Kurtarma Kazıları 2014 = Kureyşler Dam Rescue Excavations 2014 / Yayına Hazırlayanlar Metin Türktüzün, Serdar Ünan.
Kızılay, Ankara : Bilgin Kültür Sanat Yayıncılık, 2015.
https://lccn.loc.gov/2016356415




BİLGİN
KÜLTÜR
SANAT
YAYINLARI