



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



FARKLI ÇALIŞMA KOŞULLARINDA TRAKTÖR OTOMATİK DÜMENLEME PERFORMANSININ BELİRLENMESİ

Doktora Tezi

Fırat KÖMEKÇİ

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Ana Bilim Dalı

İzmir
2021

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

FARKLI ÇALIŞMA KOŞULLARINDA TRAKTÖR OTOMATİK DÜMENLEME PERFORMANSININ BELİRLENMESİ

Zir. Yük. Müh. Fırat KÖMEKÇİ

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Ercan GÜLSOYLU

Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Anabilim Dalı
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği
Doktora Programı

İzmir
2021

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “Farklı Çalışma Koşullarında Traktör Otomatik Dümenleme Performansının Belirlenmesi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

01 / 03 / 2021

Fırat KÖMEKÇİ

ÖZET

FARKLI ÇALIŞMA KOŞULLARINDA TRAKTÖR OTOMATİK DÜMENLEME PERFORMANSININ BELİRLENMESİ

KÖMEKÇİ, Fırat

Doktora Tezi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Ercan GÜLSOYLU

Mart 2021, 203 sayfa

Bu çalışmanın amacı, gerçek zamanlı kinematik – sanal referans istasyonu düzeltme sinyali ile çalışan otomatik dümenleme sistemlerinin kullanıldığı bir traktörün, alt bağlantı kollarına gelen farklı büyüklükte ve asimetrik çeki kuvvetleriyle karşılaştığında otomatik dümenleme performansını belirlemektir.

Bu amaçla, New Holland TM 175 model traktör ile 16 ton kapasiteli tandem dingilli tarım römorku, otomatik dümenleme sistem performansının değerlendirilmesinde kullanılan ISO 12188-2 standardının gerekliliklerini sağlamak için kilit taş zeminde kullanılmıştır. Alt bağlantı kollarına gelen çeki kuvvetlerini değiştirmek için tez kapsamında kuvvet ölçüm sisteminin bağlanabildiği bir çeki ölçüm düzeni kullanılmıştır. Direksiyon miline tahrik veren Trimble marka GFX 750 model otomatik dümenleme sistemi ile çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Traktörün referans noktasındaki konumu belirlenmesi amacıyla Trimble S6 model optik referans sistemi kullanılmıştır.

Çalışma sırasında, üç farklı ilerleme hızı (3,9 km/h, 5,7 km/h ve 8,2 km/h), üç farklı ön ek ağırlık (0 kg, 360 kg ve 630 kg), üç farklı çeki eksen (traktör simetri eksen üzerinde, eksenden 160 mm ve 320 mm sola kaçık) ve üç farklı tarım römorku ağırlığı (10167 kg, 14833 kg ve 19500 kg) ile üçer tekerrürlü 243 testin yanı sıra, traktörün yüksüz koşullardaki otomatik dümenleme performansını belirlemek amacıyla üç farklı ilerleme hızı ve üç farklı ön ek ağırlık ile 27 test olmak üzere toplam 270 test gerçekleştirilmiştir.

Farklı çalışma koşullarında traktör otomatik dümenleme sisteminin performansını belirlemek amacıyla ISO 12188-2 standardındaki ölçütler olan sanal rotadan sapma, ardışık geçiş izi hatası, kısa süreli geçiş hatası ve uzun süreli rehberlik hatasının belirlenmesinin yanı sıra iki farklı değerlendirme ölçütü sunulmuştur. Tüm değerlendirme ölçütleri; tüm sapma verileri, geçiş başına maksimum sapmalar ve sapmaların tahmini hatalarının standart sapmaları olmak üzere üç farklı şekilde değerlendirilmiştir.

Gerçekleştirilen bağımsız örneklem t-testi analizlerine göre, traktörün yüklü koşullarda çalıştırıldığı 81 denemenin neredeyse hepsinde yükün otomatik dümenleme performansına etki ettiği, ayrıca yükün tipi ve büyüklüğünün otomatik dümenleme performansını etkilediği belirlenmiştir. Tez kapsamında seçilen tüm bağımsız değişkenler sanal rotadan sapma üzerine etki etmiştir. Sanal rotadan en düşük sapma değerleri, en düşük ilerleme hızında (3,9 km/h), en yüksek ön ek ağırlıkta (630 kg), en yüksek tarım römorku ağırlığında (19500 kg) ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde (0 mm) olduğu durumda elde edilmiştir. Yüksek çeki ihtiyacına sebep olan tarım römorkunun en yüksek ağırlığı (19500 kg) ve çeki noktasının farklılığı sanal rotadan sapma düzensizliğini önemli düzeyde etkilemiştir. Ardışık geçiş izi hatası ve kısa süreli geçiş izi hatası için en düşük sapma değerleri, en düşük ilerleme hızı (3,9 km/h), ek ağırlıksız, en yüksek tarım römorku ağırlığı (19500 kg) ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğu durumda ortaya çıkmıştır. Uzun süreli rehberlik hatası için diğer bağıl geçiş izi hatalarına benzer sonuçlar ortaya çıkmasıyla birlikte, ön ek ağırlığın en yüksek olduğu (630 kg) koşullarda en düşük sapma değerleri elde edilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, bağımsız değişkenlerin değerlendirme ölçütlerinden elde edilen verilerin RMSE'leri, tüm veriler ve maksimum sapmalara kıyasla genel olarak daha yüksek açıklama katsayısına sahip oldukları belirlenmiştir. Sinyal kalitesinin önemli ölçütlerinden olan yatay hassasiyet kaybı, dikey hassasiyet kaybı ve tahmini yatay hata değerlerinin ise elde edilen bağımlı değişkenlerin üzerine etkisi dikkate alınmayacak kadar azdır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, konum ölçüm sistemi, kuvvet ölçüm sistemi ve sinyal kalitesini belirleyen tüm etmenlerin eş zamanlı olarak kaydedilmesi planlanmaktadır.

Anahtar sözcükler: ISO 12188-2, Optik referans sistemi, Sanal rotadan sapma, Bağıl geçiş izi hatası

ABSTRACT**DETERMINING TRACTOR AUTOMATIC STEERING
PERFORMANCE UNDER DIFFERENT OPERATING CONDITIONS****KÖMEKÇİ, Fırat**

PhD in Department of Agricultural Engineering and Technology

Supervisor: Asst. Prof. Ercan GÜLSOYLU

March 2021, 203 pages

The aim of this study is to determine the automatic steering performance of a tractor with automatic guidance systems and real-time kinematics (RTK) - virtual reference station (VRS) as a correction signal working with 3 different forward speeds and 3 different front ballast in the case of different and asymmetric draft force needed on lower hitch points.

For this purpose, New Holland TM 175 model tractor, tandem axle agricultural trailer with capacity of 16 tons was operated on the keystone which meets the requirements of ISO 12188-2 standard used for the evaluation of automatic steering performance. In order to change the draw force requirement to the lower hitch points, a drawbar designed within the scope of the thesis and to which the draw force measurement system can be connected was used. The automatic steering system is Trimble brand GFX 750 model, and it is a system that directly controls the tractor steering shaft. Trimble S6 model optical reference system was used to determine the position of the tractor's relative point.

During operation, three different forward speeds (3.9 km / h, 5.7 km / h and 8.2 km / h), three different front ballast (0 kg, 360 kg and 630 kg), three different draw point (on the tractor axis of symmetry, 160 mm and 320 mm offset to the left) and three different agricultural trailer weights (10167 kg, 14833 kg and 19500 kg) with three repetitions for 243 tests. In addition, 27 tests with three speed and three different front ballast were conducted to determine the automatic steering performance of the tractor in unloaded conditions. A total of 270 tests were carried out.

In order to determine the performance of the tractor's automatic steering performance under different operating conditions three different evaluation criteria are presented, in addition to determining the criteria in the ISO 12188-2 standard, such as track error, relative cross-track error, pass-to-pass error and long-term guidance error. For the relevant evaluation criteria, the deviations were evaluated in three different ways: all deviations, maximum deviations and root mean square error of the deviations.

According to the independent sample t-test analyzes, it was determined that almost all of the 81 comparisons made as a result of the evaluation of all data were different from each other also, the type and magnitude of the load had an effect on the automatic steering performance during the operation of the tractor under loaded conditions. All independent variables selected within the scope of the thesis had an effect on deviation from the virtual route. The minimum distance between virtual route and real time route has been obtained in case of the lowest forward speed (3.9 km / h), the highest front additional weight (630 kg), the highest agricultural trailer weight (19500 kg) and the draw point on the tractor symmetry axis (0 mm). The highest weight of the agricultural trailer (19500 kg) which caused the high draft requirement and the difference in the lower hitch points significantly affected the virtual deviation irregularity. Minimum deviation for relative cross track error and pass to pass track error have been obtained in case of minimum forward speed (3.9 km / h), no front ballast, highest agricultural trailer weight (19500 kg) and 160 mm offset from the tractor symmetry axis of the towing point. For long-term guidance error, similar results were obtained for other relative cross track errors, but the lowest deviation was obtained in condition of the highest front ballast (630 kg). According to the Univariate analysis, it was determined that the RMSE's of the data obtained from the evaluation criteria of the independent variables have a higher proportion of the variance for a dependent variable in general compared to all data and maximum deviations. The effects of the horizontal and vertical dilution of precision and estimated horizontal error being important criteria of the signal quality on the dependent variables are negligible. In the future research, it is planned to develop the measurement system that record the position, the draft force and all factors that determine the signal quality, simultaneously.

Keywords: ISO 12188-2, Robotic total station, Track error, Relative track error

ÖNSÖZ

Günümüzde çiftçilerin giderek artan bir eğilimle kullanmaya başladığı otomatik dümenleme sistemine sahip traktörlerin, alt bağlantı kollarına gelen farklı büyüklükte ve asimetrik çeki kuvvetleri ile karşılaştığında otomatik dümenleme performansının değişimini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışma, 119O554 numaralı TÜBİTAK 1002 Hızlı Destek Programı tarafından desteklenmiştir. Çağımızın gereksinimlerine ışık tutacağına inandığım bu çalışma, bundan sonra yapılacak çalışmalara bilimsel bir altyapı oluşturacaktır.

İZMİR

01/03/2021

Fırat KÖMEKÇİ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xx
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ	xxv
1. GİRİŞ	1
1.1 Traktör Tanımı ve Tarihi	1
1.2 Türkiye’deki Tarım Traktörlerinin Sayısal Değişimi	3
1.3 Traktör Dümenleme Rehberliği Tarihi	4
1.3.1 Sıra işaretleyiciler	5
1.3.2 Görüş kolaylaştırıcılar	6
1.3.3 Köpük veya sıvı işaretleyiciler	7
1.3.4 Otomatik dümenleme	8
1.4 Küresel Uydu Navigasyon Sistemi (GNSS)	10
1.4.1 GPS tanımı ve tarihi	11
1.4.2 GPS performansını olumsuz etkileyen etmenler	13
1.4.3 Diferansiyel Düzeltme Kaynakları	16
1.4.4 GNSS’in iyileştirilme planları	20
1.5 Tarım Araçlarında GNSS Destekli Rota Takip Sistemi	20
1.5.1 GNSS destekli manuel rota takibi	20
1.5.2 GNSS destekli otomatik rota takip sistemi	21
2. GENEL BİLGİLER	30
2.1 Traktör Dümenleme Rehberliği	30
2.2 Küresel Konumlama Sistemi Destekli Otomatik Dümenleme	33
2.3 Otomatik Dümenleme Performansının Değerlendirmesi	44

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
2.4 Otomatik Dümenleme Sistemi ile Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği İlişkisi	45
2.5 Otomatik Dümenleme Sistemi ile Ergonomi İlişkisi	48
3. GEREÇ VE YÖNTEM	49
3.1 Gereçler	49
3.1.1 Tarım Traktörü	49
3.1.2 Tarım Römorku	50
3.1.3 Otomatik Dümenleme Sistemi	51
3.1.4 Kuvvet Ölçüm Pimleri ve Veri Kayıt Sistemi	57
3.1.5 Kuvvet Ölçüm Çatısı	58
3.1.6 Konum Ölçüm Sistemi	59
3.1.7 Deneme Alanı	60
3.1.8 Veri Düzenleme ve İstatiksel Analiz	61
3.2 Yöntem	61
3.2.1 Deneme deseninin belirlenmesi	61
3.2.2 Çalışma motor devrinin belirlenmesi	62
3.2.3 İstenen ilerleme hızını sağlayan vites seçeneklerinin belirlenmesi	62
3.2.4 Lastik şişirme basınçlarının belirlenmesi	62
3.2.5 Kuvvet ölçüm çatısının tasarımı ve tasarımın bilgisayar destekli analizi ..	63
3.2.6 Kuvvet ölçüm pimleri kalibrasyonu	66
3.2.7 Ön ek ağırlık seçimi	71
3.2.8 Çeki kuvveti ölçümü	71
3.2.9 Konum ölçüm sisteminin kurulumu	74
3.2.10 Konum ölçümü	75
3.2.11 Denemeler sırasında gerçek ilerleme hızının belirlenmesi	77
3.2.12 Geçerli konum verilerinin belirlenmesi	77
3.2.13 Sinyal kalitesinin belirlenmesi	78
3.2.14 Geçiş izi hatasının belirlenmesi	79

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
3.2.15 Tekrar ziyaret zamanının (revisit time) belirlenmesi	80
3.2.16 Bağlı geçiş izi hatasının belirlenmesi	80
3.2.17 Çeki kuvveti ölçümü istatistiksel analizi	83
3.2.18 Konum ölçümü istatistiksel analizi	83
4. BULGULAR.....	87
4.1 Kuvvet Ölçüm Çatısı ile İlgili Bulgular	87
4.2 Çeki Kuvveti ile İlgili Bulgular	89
4.2.1 Farklı çalışma koşullarının sağ pimin (Pim1) X eksenindeki kuvvete etkisi	89
4.2.2 Farklı çalışma koşullarının sağ pimin (Pim1) Y eksenindeki kuvvetine etkisi	91
4.2.3 Farklı çalışma koşullarının sol pimin (Pim2) X eksenindeki kuvvetine etkisi	93
4.2.4 Farklı çalışma koşullarının sol pimin (Pim2) Y eksenindeki kuvvete etkisi	95
4.2.5 Farklı çalışma koşullarının alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvete etkisi.....	97
4.2.6 Farklı çalışma koşullarının alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvvete etkisi.....	99
4.2.7 Farklı çalışma koşullarının alt bağlantı kollarında X eksenindeki kuvvet farkına etkisi.....	101
4.2.8 Farklı çalışma koşullarının alt bağlantı kollarında Y eksenindeki kuvvet farkına etkisi.....	103
4.3 Konum ile İlgili Bulgular	105
4.3.1 Farklı çalışma koşullarında AB hattından sapma	105
4.3.2 Farklı çalışma koşullarında ardışık geçiş izi hatası	134
4.3.3 Farklı çalışma koşullarında kısa süreli geçiş hatası.....	146
4.3.4 Farklı çalışma koşullarında uzun süreli rehberlik hatası	158
5. TARTIŞMA.....	170

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
5.1 Farklı Değerlendirme Ölçütlerinde t – testi Sonuçlarının Karşılaştırılması	170
5.1.1 AB hattından sapma	171
5.1.2 AB hattından sapma yüzdesi	171
5.1.3 Sapma sınırının üstünde kalan değerlerin sınır değerle farkı.....	171
5.1.4 Ardışık geçiş izi hatası	172
5.1.5 Kısa süreli geçiş izi hatası	172
5.1.6 Uzun süreli rehberlik hatası	172
5.1.7 Farklı değerlendirme ölçütlerinde t – testinin değerlendirilmesi	172
5.2 Farklı Değerlendirme Ölçütlerinde Varyans ve Duncan Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması.....	173
5.2.1 AB hattından sapma	173
5.2.2 AB hattından sapma yüzdesi	174
5.2.3 Sapma sınırının üstünde kalan değerlerin sınır değerle farkı.....	175
5.2.4 Ardışık geçiş izi hatası	175
5.2.5 Kısa süreli geçiş hatası	176
5.2.6 Uzun süreli rehberlik hatası	177
5.2.7 Farklı değerlendirme ölçütlerinde varyans ve Duncan analizinin değerlendirilmesi	178
5.3 HDOP – VDOP – TYH Değişkenlerinin Farklı Değerlendirme Ölçütlerine Etkisinin Belirlenmesi	180
6. SONUÇLAR	181
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	183
TEŞEKKÜR	199
ÖZGEÇMİŞ.....	200
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil

Sayfa

1.1 İki akslı traktörlerin son 15 yılda sayısal değişimi (TÜİK, 2020)	4
1.2 Türkiye'de 2019 yılı verilerine göre iki akslı traktörlerin güç gruplarına göre dağılımı (TÜİK, 2020)	4
1.3 Mısır ekimi için sıra işaretleyicisi (Smith, 1870).....	5
1.4 Traktörde görüş kolaylaştırıcılar (Allen, 1921)	6
1.5 Traktöre bağlanmış görüş kolaylaştırıcılar (Brown, 1990).....	6
1.6 Ekim makinaları için sıvı işaretleyici (Stevens, 1940)	7
1.7 Kağıt yardımıyla sıra işaretleme (Jackson, 1987).....	7
1.8 Çizi takip mekanizması (Synder, 1885).....	8
1.9 Kablo yardımlı traktör otomatik, dairesel rota takip sistemi (Andrew, 1941)...	8
1.10 Otomatik dümenleme için kontrol aparatı (Amos, 1966)	9
1.11 Hasat makinasının otomatik dümenlemesi (Gail, 1976).....	9
1.12 Küresel Uydu Navigasyon Sistemi (Altınkaradağ, 2014).....	11
1.13 Farklı düzeltme kaynaklarının bağıl hata – düzeltme arası zaman ilişkisi (Heraud and Lange, 2009)	12
1.14 Güneş gözlem döngüsü 2009 - 2032 (Space Weather Prediction Center - National Oceanic and Atmospheric Administration, 2020).....	14
1.15 TUSAGA Aktif – CORS'un istasyon haritası (Türkiye Ulusal Sabit GNSS Ağı Aktif, 2020).....	19
1.16 Elektronik markör örnekleri; Topcon SI-21 (a), New Holland PLM (b), Trimble EZ-Guide 250 LCD (c)	21
1.17 Otomatik dümenleme sistemlerinde kullanılan elektro-hidrolik valf ve manifold (Altınkaradağ, 2014).....	24
1.18 Otomatik dümeneleme sisteminde kullanılan, direksiyonla temaslı eyleyici (Trimble, 2021b).....	24
1.19 Otomatik dümenleme sisteminde kullanılan, direksiyon miline bağlı eyleyici (Trimble, 2021c)	24
1.20 Traktör salınımları (yalpama-roll, yükselme/alçalma-pitch ve sağa/sola sapma-yaw) (Trimble, 2016).....	25
1.21 Sanal rota hareket deseni seçenekleri (Trimble, 2016).....	26
1.22 Traktör için uygun kazanç belirleme yöntemleri	27
3.1 New Holland marka TM 175 model tarım traktörü	49
3.2 Tarım römorku – traktör ikilisi	50
3.3 Tarım römorkuna yüklenen sac malzemeler	51

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.4 A-B hatlı sanal rota hareket deseni	52
3.5 GFX 750 otomatik dümenleme sistemi bağlantı şeması	52
3.6 GFX 750 konsolu.....	54
3.7 GNSS sinyal kalitesi bilgileri	55
3.8 NAV900 Kontrol ünitesi	56
3.9 Direksiyon simidi ve dümenleme motoru	57
3.10 Kuvvet algılayıcı pimlerin teknik çizimi (Gülsoylu ve Günhan,2007)	58
3.11 Grant Squirrel Data Logger 2020	58
3.12 Denemelerde kullanılan kuvveti ölçüm çatısı	59
3.13 Robotik total istasyonu (a), 360° prizma (b)	60
3.14 Deneme alanı	61
3.15 Üç nokta askı sisteminin şematik görünümü (ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014 MAR2015, 2015).....	64
3.16 Çeki kancasının şematik görünümü (ANSI/ASABE AD6489-3:2004 JUL2017, 2017)	65
3.17 Üretimi yaptırılan ara bağlantı elemanı	65
3.18 Destek parçası ilk durumu (a), işlenmiş durumu (b)	66
3.19 Çeki sisteminin tandem tip tarım römorkuyla ön denemesi	66
3.20 Kuvvet ölçüm pimlerinin kalibrasyon sırasında yüklenmesi	67
3.21 Kuvvet ölçüm pimlerinin +x, -x, +y ve -y yönlerindeki durumu	67
3.22 Pimlerin ölçüm çatısındaki yerleri.....	68
3.23 Pim1'in X ekseninde ve çekiye çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli.....	68
3.24 Pim1'in X ekseninde ve basıya çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli.....	69
3.25 Pim1'in Y ekseninde ve çekiye çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli.....	69
3.26 Pim1'in Y ekseninde ve basıya çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli.....	69
3.27 Pim2'nin X ekseninde ve çekiye çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli	70
3.28 Pim2'nin X ekseninde ve basıya çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli	70
3.29 Pim2'nin Y ekseninde ve çekiye çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli	70

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

Şekil	Sayfa
3.30 Pim2'nin Y ekseninde ve basıya çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli	71
3.31 Farklı ilerleme hızlarını sağlayan vites kademeleri, sabit motor devri, üç nokta askı sistemi yüksekliği	72
3.32 Farklı çeki noktalarını sağlayan çeki demiri ve tarım römorku bağlantısı	73
3.33 Farklı ön ek ağırlıklar.....	73
3.34 Ölçümler sırasında traktör – tarım römorku ikilisinin ilerleme yönü ve rotası	73
3.35 Robotik total istasyonun bağlandığı tripodun düzgünlüğünün kontrol edilmesi	74
3.36 Denemelerdeki sinyal kalitesini belirleyen etmenlerin ekran görüntüsü	79
3.37 Denemelerdeki sinyal kalitesini belirleyen etmenlerin fotoğrafı.....	79
3.38 AB doğrusu ve bir noktanın doğruya dik uzaklığı.....	80
3.39 Kubik interpolasyon örneği (Mosi's Math, 2020)	82
3.40. Geliştirilen bilgisayar yazılımının arayüzü	82
4.1 Çeki demiri ekseninde bulunan bağlantı deliğine gelen 4,16 kN'Luk kuvvet sonucu ortaya çıkan von Mises stresi.....	87
4.2 Çeki demiri ekseninden 160 mm kaçık olan bağlantı deliğine gelen 4,16 kN'Luk kuvvet sonucu ortaya çıkan von Mises stresi.....	88
4.3 Çeki demiri ekseninden 320 mm kaçık olan bağlantı deliğine gelen 4,16 kN'Luk kuvvet sonucu ortaya çıkan von Mises stresi.....	88
4.4 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmaya etkisi	107
4.5 Aynı bağımsız değişkenlere sahip geçişlerde farklı HDOP değerlerinde (0,61 ve 0,995) AB hattından sapmaların değişimi.....	108
4.6 Aynı bağımsız değişkenlere sahip geçişlerde farklı VDOP değerlerinde (1,06 ve 0,87) AB hattından sapmaların değişimi.....	108
4.7 TYH'nın 29 mm olduğu bir geçiş örneğinde (216.7 numaralı geçiş) AB hattından sapmaların değişimi	109
4.8 Her bir geçişteki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından maksimum sapmaya etkisi	113
4.9 Her bir geçişteki sapmaların RMSE'sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmaların RMSE'sine etkisi.....	117
4.10 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapma yüzdesine etkisi.....	121

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.11 Her bir denemede en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapma yüzdesine etkisi	125
4.12 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına etkisi	127
4.13 Her bir geçişteki TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkının analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farklarına etkisi	132
4.14 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi	136
4.15 Ardışık geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi	140
4.16 Ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE'sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi	144
4.17 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş izi hatasına etkisi	148
4.18 Kısa süreli geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş izi hatasına etkisi	152
4.19 Kısa süreli geçişler arasındaki sapmaların RMSE'sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş izi hatasına etkisi	156
4.20 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi	160
4.21 Uzun süreli geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi	164
4.22 Uzun süreli geçişler arasındaki sapmaların RMSE'sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi	168

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge

Sayfa

1.1 GPS alıcılarının bazı özellikleri (Heraud and Lange, 2009).....	12
1.2 Hata kaynakları ve düzeltme servislerinin bu hatalara karşı verdiği tepkiler (Heraud and Lange, 2009)	18
1.3 Farklı düzeltme sistemlerinin yatay konum hassasiyetleri (Heraud and Lange, 2009; Omnistar, 2021; Trimble, 2021a; Veripos, 2021).....	19
3.1 Deneme traktörü ve lastiklerinin özellikleri.....	50
3.2 Tarım römorkunun bazı teknik özellikleri	51
3.3 GFX 750 Konsolunun teknik özellikleri	54
3.4 NAV900 kontrol ünitesinin teknik özellikleri	56
3.5 Kuvvet algılayıcı pimlerin teknik özellikleri	57
3.6 Trimble S6 robotik total istasyonunun teknik özellikleri (Trimble S6, 2013).60	
3.7 NH marka TM175 model traktörde bulunan lastiklere ait katalog değerleri (Firestone, 2017).....	63
3.8 Üç nokta askı sisteminin kategorisi (ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014 MAR2015, 2015)	64
3.9 Üç nokta askı sisteminin ölçüleri (ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014 MAR2015, 2015)	64
3.10 Çeki kancasının ölçüleri (ANSI/ASABE AD6489-3:2004 JUL2017, 2017) 65	
3.11 Pimlerin kalibrasyon modelleri ve modellerin R ² 'leri	71
3.12 Denemeler sırasında alınan verilerden örnek bir bölüm	77
3.13 Yüklü ve yüksüz denemelerin birbiriyle karşılaştırılan denemeler	85
3.14 Bağımsız örneklem t-testi örnek sonuç çizelgesi.....	86
4.1 Bağımsız değişkenlerin, Pim1'in X eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları	90
4.2 Bağımsız değişkenlerin, Pim1'in X eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları	90
4.3 Bağımsız değişkenlerin, Pim1'in Y eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları	92
4.4 Bağımsız değişkenlerin, Pim1'in Y eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları	92
4.5 Bağımsız değişkenlerin, Pim2'nin X eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları	94
4.6 Bağımsız değişkenlerin, Pim2'nin X eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları	94

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge

Sayfa

4.7 Bağımsız değişkenlerin, Pim2'nin Y eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları.....	96
4.8 Bağımsız değişkenlerin, Pim2'nin Y eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları.....	96
4.9 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarının X eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları	98
4.10 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları.....	98
4.11 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarının Y eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları	100
4.12 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarının Y eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları.....	100
4.13 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı kollarının X eksenindeki kuvvet farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları	102
4.14 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı kollarının X eksenindeki kuvvet farkına etkisinin "Duncan Testi" sonuçları.....	102
4.15 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı kollarının Y eksenindeki kuvvet farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları	104
4.16 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı kollarının Y eksenindeki kuvvet farkına etkisinin "Duncan Testi" sonuçları.....	104
4.17 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları.....	106
4.18 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaya etkisinin "Duncan Testi" sonuçları.....	106
4.19 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	110
4.20 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından maksimum sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları.....	112
4.21 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından maksimum sapmaya yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları).....	112
4.22 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından maksimum sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil).....	114

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge

Sayfa

4.23 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	116
4.24 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaların RMSE'sine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	116
4.25 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	118
4.26 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapma yüzdesine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	120
4.27 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapma yüzdesine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	120
4.28 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapma yüzdesine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	122
4.29 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından en yüksek sapma yüzdesine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	124
4.30 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından en yüksek sapma yüzdesine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	124
4.31 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları.....	126
4.32 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	127
4.33 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	129
4.34 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	131
4.35 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları).....	131
4.36 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	133

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge

Sayfa

4.37 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları.....	135
4.38 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları).....	135
4.39 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	137
4.40 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi en yüksek hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	139
4.41 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi en yüksek hatasına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	139
4.42 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi en yüksek hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil).....	141
4.43 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasının RMSE’lerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	143
4.44 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasının RMSE’lerine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	143
4.45 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasının RMSE’lerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil).....	145
4.46 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	147
4.47 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapma hatasına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	147
4.48 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil).....	149
4.49 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası en yüksek sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	151
4.50 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası en yüksek sapmaya yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	151

ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

Çizelge

Sayfa

4.51 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası en yüksek sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	153
4.52 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaların RMSE’sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları.....	155
4.53 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaların RMSE’sine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	155
4.54 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaların RMSE’sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	157
4.55 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlik hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	159
4.56 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlik hatasına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	159
4.57 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlik hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	161
4.58 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikte en yüksek sapmalara etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları	163
4.59 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikte en yüksek sapmalara yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	163
4.60 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikte en yüksek sapmalara etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	165
4.61 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikteki sapmaların RMSE’sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları.....	167
4.62 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikteki sapmaların RMSE’sine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)	167
4.63 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikteki sapmaların RMSE’sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)	169

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
ASABE	Amerikan Ziraat ve Biyoloji Mühendisleri Derneği
ASAE	Amerikan Ziraat Mühendisleri Derneği
CMR	Düzeltilme sinyali için gerçek zamanlı mesaj formatı
COMPASS	Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (Çin)
CPI	Kübik Rota İnterpolasyon Metodu
ÇN	Çeki Noktasının Traktör Simetri Eksenine Uzaklığı
DGPS	Diferansiyel GPS
DOP	Hassasiyet Kaybı
EGNOS	Avrupa Yerdurağan Konumlama Yer Paylaşımı Hizmeti
GALILEO	Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (AB)
GLONASS	Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (Rusya)
GNSS	Küresel Navigasyon Uydu Sistemi
GPS	Küresel Konumlama Sistemi (ABD)
HDOP	Yataydaki Hassasiyet Kaybı
İHız	İlerleme Hızı
MSAS	Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (Japonya)
MSS SAT SNR	Uydu bazlı düzeltilme sinyali servisi
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
ÖEA	Ön Ek Ağırlık
PID	Oransal İntegral Türevsel

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ (devam)

Kısaltmalar	Açıklama
ppm	Milyonda bir kısım
RFI	Radyo Frekansı Paraziti
RMSE	Ortalama Hata Kareleri Kökü
ROPS	Devrilme Koruma Sistemi
RömA	Tarım Römorku Ağırlığı
RTK	Gerçek Zamanlı Kinematik
RTX	Gerçek Zamanlı Uydu Düzeltme Sinyali
RVP	Araç Üzerindeki Referans Noktası
sd	Serbestlik Derecesi
SF1 ve SF2	StarFire uydu bazlı düzeltme sinyalleri
TUSAGA Aktif-CORS	Türkiye Ulusal Sabit GNSS Ağı - Aktif
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TYH	Tahmini Yatay Hata
VDOP	Dikeydeki Hassasiyet Kaybı
VRS	Sanal Referans İstasyonu
WAAS	Geniş Alan Güçlendirme Sistemi
XTE	Ardışık Bağlı Geçiş İzi Hatası

1. GİRİŞ

1.1 Traktör Tanımı ve Tarihi

Motorlar ile yapılan bilimsel çalışmalar yüzyıllar öncesine dayanmasına rağmen, James Watt, ilk dıştan yanmalı motor için 1769'da patent almıştır (Gray, 1954a). Tarımda kullanılan kayış – kasnak sisteminin, dıştan yanmalı motor ile çalışması 1849'da gerçekleşmiştir (Norbeck, 1976). Traktör kelimesi ilk olarak 1856'da “çeken bir şey”den ve Latince *trahere* (çekmek) kelimesinden türemiştir (Etymonline, 2020). Traktör kelimesinin ilk kullanımı ise 1890'da A.B.D. vatandaşı John Froelich tarafından üretilen tek silindirli benzinli motora sahip harman makinasının patentinde gerçekleşmiştir (Sodgod, 2020). Bir firmanın satış reklamında 1906 yılında geçen traktör kelimesi böylece kullanılmaya başlanmıştır (Kadayıfçılar, 1991).

Birinci Dünya Savaşı sırasında tarımda kullanılacak iş gücünün azalması sebebiyle, işi yapacak makinalara ihtiyaç duyulmuş ve 200'den fazla traktör üreticisi ortaya çıkmıştır (Gray, 1954b). Nebraska Traktör Test Yasaları 1919 yılında yürürlüğe girerek 1920 yılının baharında ilk traktör testi Nebraska Üniversitesi tarafından gerçekleşmiştir. 1980'lerin sonunda Nebraska test kodları yerine Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) testleri geliştirilmiştir. Böylece, standartlaştırılmış testler ile düşük kalitedeki traktörlerin üretilmesi engellenmiş ve traktörlerde büyük gelişmeler sağlanmıştır (Goering, 2008).

Harry Ferguson 17 yıllık deneyimden sonra 1935 yılında üç nokta askı sistemini geliştirmiştir. Amerikan Ziraat Mühendisleri Derneği'nin (American Society of Agricultural Engineering, ASAE) 1959 yılında üç nokta askı sistemi standardını geliştirmesinden önce tarım makinalarının traktöre bağlanması birçok farklı yöntem ile gerçekleştirilmiştir. ASAE'nin standardından sonra birçok üretici bu standarda uymuş, böylece herhangi bir makinanın herhangi bir traktöre bağlanmasındaki uyum problemleri çözülmüştür.

İlk traktör örneklerinde sadece işin yapılması amaçlanmış sürücünün güvenliği ve rahatlığı çok önemsenmemiştir. Örneğin, traktörün çalışması için krank milinin el ile döndürülerek çalıştırılan traktörlerde operatörler, traktörün hareket etmesiyle tehlikeli bir durumla karşı karşıya kalmaktaydı. Operatör oturakları ise düz bir çelik levhadan ibaretti. Bazı traktörlerde el kontrollü kavrama

kolu, bazılarında ayak pedalı bulunmaktaydı. Korumasız kardan mili 1926'da standart ile yerini korumalı kardan miline bırakmıştır. Minneapolis-Moline marka Comfortractor model traktör, 1938 yılında kabinli olarak piyasaya çıkmıştır. John Deere'in New Generation of Power traktöründe operatör koltuğu tasarlanmıştır. Ayrıca traktör kumanda düzenleri operatörün hatasını azaltacak şekilde yerleştirilmiştir. Amerikan Ziraat ve Biyoloji Mühendisleri Derneği'nin (American Society of Agricultural and Biological Engineering, ASABE) S335, S304 ve EP443 standartları ile traktörlerde güvenlik seviyesi yükseltilmiştir. Devrilme Koruma Sistemi (Rollover Protection Structure, ROPS) kullanımı ile traktörün devrilmesi sonrasında ortaya çıkan ölüm sayıları azaltılmıştır. Traktör operatörünün rahatını sağlayan bir diğer gelişme ise traktörlerin yarı otomatik ya da otomatik rota takip sistemleridir. Bu sistemlerle, traktör operatörü çalışma sırasında traktöre bağlı makinanın çalışmasının uygunluğunu rahatlıkla kontrol edebilir.

Tarımsal işlemlerde traktörün çeki gücünden faydalanılması sırasında ortaya çıkan verimlilik, çalışma şartlarına da bağlı olarak oldukça düşüktür. Bu yüzden çeki verimliliğini artırıcı birçok çalışma yapılmıştır. Pnömatik tekerlekler, tahrik tekerleklerine bağlanan ek ağırlıklar, tekerleklerle su doldurulması, suyun donması için kalsiyum klorit kullanılması, radyal lastiklerin daha düşük şişirme basıncıyla çalışarak daha büyük tekerlek toprak temas alanı oluşturması ile traktör çeki verimliliği artırılmıştır. Steiger 175 kW'lık dört tekerleği tahrikli (Four Wheel Drive, 4WD) traktörü 1958'de piyasaya sunmuştur (Larsen, 1981). Avrupa'da ise 1950'lerde ön tekerlek yardımcı (Front Wheel Assisted, FWA) traktörler ortaya çıkmıştır. İlk zamanlarda ön tekerlekler hidrostatik olarak dümenlense de daha sonra mekanik dümenleme daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Caterpillar, 1987'de lastik paletli Challenger traktörü pazara sürmüştür. Lastik palet ile yüksek temas alanı yaratılmaktadır.

Tarım traktörlerinde dümenleme aracılığıyla, tekerlek açılarını değiştirerek traktörün hareket doğrultusu değiştirilmektedir. Tarım traktörlerinde sıklıkla kullanılan dümenleme sistemi ön tekerlek dümenleme (Ackerman) sistemidir. Özellikle güç ve bahçe traktörlerinde kullanılan belden kırma dümenleme sistemi kullanılmaktayken, biçerdöverlerde arka tekerlek dümenlemesi, bazı traktör ve kendi yürür tarımsal araçlarda ise dört tekerlek dümenlemesi kullanılmaktadır. Dümenleme sisteminin çalışmasında mekanik, hidrolik yardımcı mekanik ve hidrostatik tahrik gibi sistemler kullanılmaktadır (Keçecioglu ve Gülsoylu, 2005). Traktörlerde, mevcut dümenleme sistemlerinin otomatik kontrolünü sağlamak

amacıyla geliştirilen GPS destekli otomatik dümenleme sistemleri de son yıllardaki gelişmelerin başında gelmektedir.

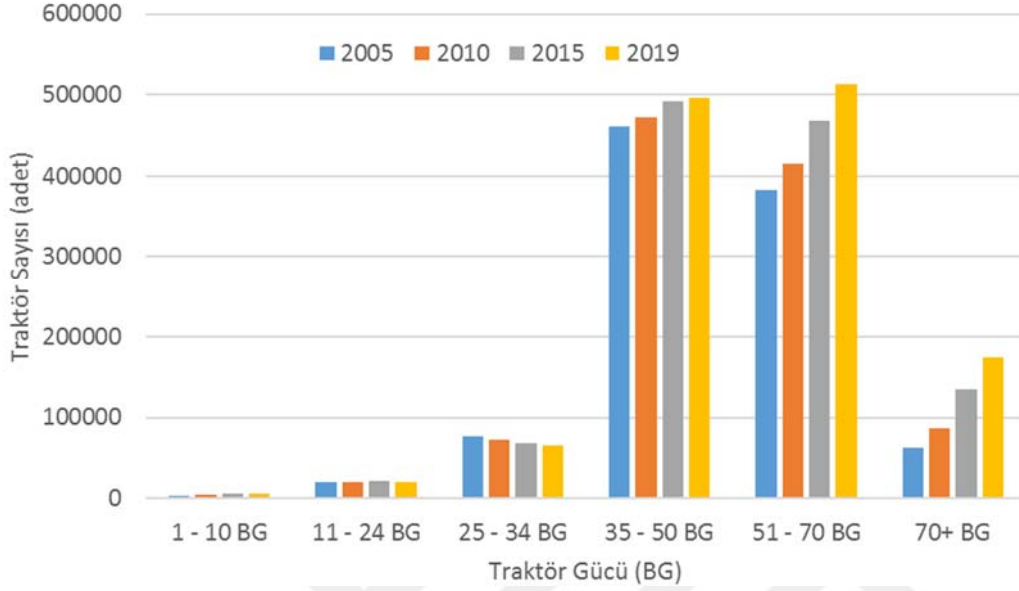
1.2 Türkiye’deki Tarım Traktörlerinin Sayısal Değişimi

Türk tarımının tarım makinalarıyla tanışması, 1920’li yıllarda özellikle Almanya olmak üzere yurtdışından getirilen motorlu pulluklar ve buhar makinaları ile gerçekleşmiştir. Amerika Birleşik Devletlerinin 1946 yılında uyguladığı Marshall Planı ile 1948 yılında 2749 olan traktör sayısı 1952’de 31413’e yükselmiştir. Daha sonra meydana gelen ekonomik kriz, döviz sıkıntısı ve dış yardımların azalmasıyla önceki yıllarda görülen artışlar gerçekleşmemiştir. İlk traktör fabrikasının kurulması ve yan sanayideki gelişmelere bağlı olarak ülkemizdeki montaj sanayiine dayalı traktör üretim tesisleri artmaya başlamıştır (Keçecioglu ve Gülsoylu, 2005).

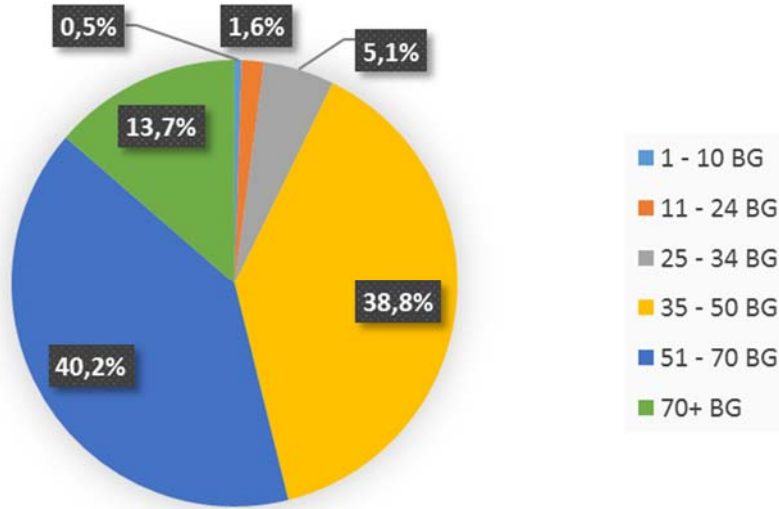
MKE, TZDK, Ziraat Bankası, Tariş, Çukobirlik ve Minneapolis-Moline arasında bir ön protokol 1954 yılında imzalanarak, Ankara - Türkiye’de Minneapolis-Moline TürkTraktör ve Ziraat Makineleri A.Ş. kurulmuş ve Türkiye’deki ilk traktör 8 Mart 1955 tarihinde üretilmiştir (Türk Traktör, 2020). Türk yapımı ilk traktör 1963 yılında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü’nde Prof. Dr. Hamit Demirtaş önderliğinde, Doç. Dr. Süleyman Kadayıfçılar ve Asistan Dr. Gazanfer Hazardın tarafından yapılmış fakat seri üretime geçilmemiştir. Türkiye’de ise traktör testlerini 1969 yılından itibaren Tarım Alet ve Makinaları Test Merkezi Müdürlüğü yürütmektedir (T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, 2020).

Türkiye’deki iki akslı traktörler sayılarının son yıllardaki değişimi Şekil 1.1’de gösterilmektedir. Türkiye’de tarımda kullanılan iki akslı traktör sayısı Türkiye İstatistik Kurumu’na (TÜİK, 2020) göre son 15 yılda yaklaşık %27 artarak, 1275313 adet olmuştur. Traktör gücü 25 – 34 Beygir Gücü (BG) arasında olan iki akslı traktör sayılarındaki azalışa rağmen diğer tüm güç gruplarındaki sayılarda artış yıllara göre sürekli devam etmektedir. İlgili yıllarda yüzdesel olarak en büyük sıçramayı 70 + BG’ne sahip traktör sayıları ($\approx$ %177) gerçekleştirmiştir (TÜİK, 2020). Bu gruptaki traktör sayılarının günden güne artması, traktör sınıflandırmasının daha detaylı olması ihtiyacını da doğurmaktadır. Şekil 1.2 incelendiğinde 2019 yılı iki akslı traktörlerin %54’ünün 51+ BG’ne sahip olduğu görülmektedir. Tarımsal mekanizasyonda artan güç ihtiyacını karşılamak amacıyla bu gruplardaki traktör sayılarının gün geçtikçe daha da artacağı tahmin

edilmektedir. Bunun yanında, özellikle büyük (yüksek) güç gerektirmeyen işlemler için düşük güçlü, elektrik tahrikli, otonom traktör sayılarının artması beklenmektedir.



Şekil 1.1 İki akslı traktörlerin son 15 yılda sayısal değişimi (TÜİK, 2020)



Şekil 1.2 Türkiye'de 2019 yılı verilerine göre iki akslı traktörlerin güç gruplarına göre dağılımı (TÜİK, 2020)

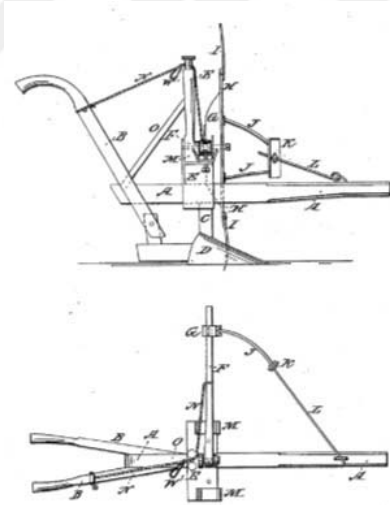
1.3 Traktör Dümenleme Rehberliği Tarihi

Tarım traktörünü dümenlemek gerçekten zor ve yorucudur. Traktör operatörü istenilen rotada giderken aynı zamanda işlem yaptığı alandan bir daha geçmemeli, işlem yapılmamış alan bırakmamalı ve tarım makinasının gözle kontrolünü

sağlamalıdır. Bunun sonucunda, ortaya çıkan yorgunluk ve sürüş performansının özellikle tozlu veya gece koşullarında düşmesine sebep olmaktadır. Bunlar otomatik rota takip sistemlerinin en aza indirdiği sorunlardandır (Heraud and Lange, 2009; Tekin vd, 2011). Özellikle, yaşam alanının önemli olduğu bitki yetiştiriciliğinde, tohumların ve/veya fidelerin sıra üzerine tekdüze olarak ekilmesi/dikilmesi için ortaya çıkan dümenleme sistem yardımcılarının patentleri 1870’lere dayanmaktadır. Bu yardımcı elemanlar; sıra işaretleyiciler, görüş kolaylaştırıcılar, köpük işaretleyiciler, manuel dümenleme için yardımcı araçlar, otomatik dümenleme sensörleri ve otomatik dümenleme sistemleri olarak sıralanabilir. Bu bölümde, her bir yardımcı elemanın tarihsel gelişiminde ulaşılabilen en eski ve en yeni çalışmalara değinilmiştir.

1.3.1 Sıra işaretleyiciler

Smith (1870)’in sıra işaretleyicisi mısır ekimi için tasarlanmış olup, hayvanla çekilen pulluğa bağlanabilir bir tasarımdır (Şekil 1.3). Pulluğun her iki tarafına da yerleştirilebilen bu tasarımda diğer sıranın işaretlenmesi sağlanmıştır.

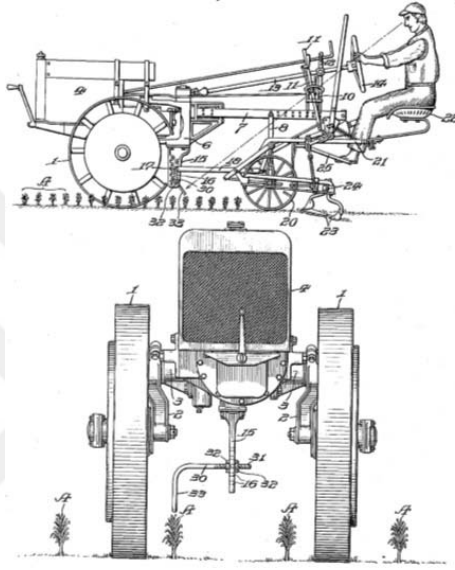


Şekil 1.3 Mısır ekimi için sıra işaretleyicisi (Smith, 1870)

Tarım makinalarının iş genişliğinin artmasıyla birlikte, sıra işaretleyicilerinin uzunlukları da artmıştır. Bu da sıra işaretleyicilerin katlanması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Kinzenbaw (1991) da bu yıllarda katlanabilir sıra işaretleyicisinin patentini almıştır.

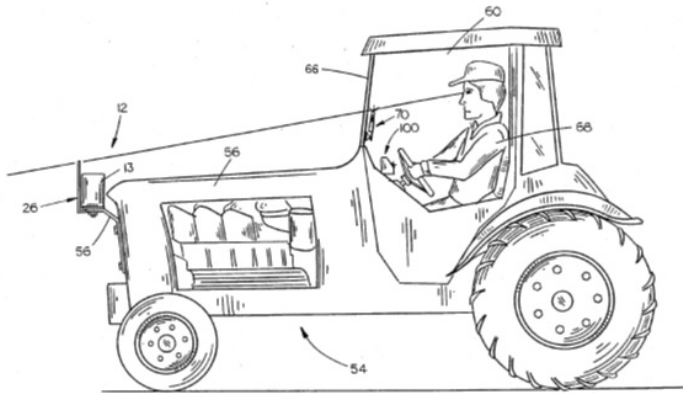
1.3.2 Görüş kolaylaştırıcılar

Sıra işaretleyicilerin belirlediği çiziyi bir sonraki geçişte görmek operatörü oldukça zorlayan bir görevdir. Sıra işaretleyicilerin etkin kullanımı sağlamak amacıyla görüş kolaylaştırıcılar geliştirmiştir. Allen (1921), tasarımında bu konu üzerinde çalışmıştır. Traktörü dümenleyen operatörün traktör karın altında bulunan özel şekillendirilmiş elemanı görmesiyle, sıra üzeri bitkilere zarar vermeden toprak işleme yapılmasına imkân sağlanmıştır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4 Traktörde görüş kolaylaştırıcılar (Allen, 1921)

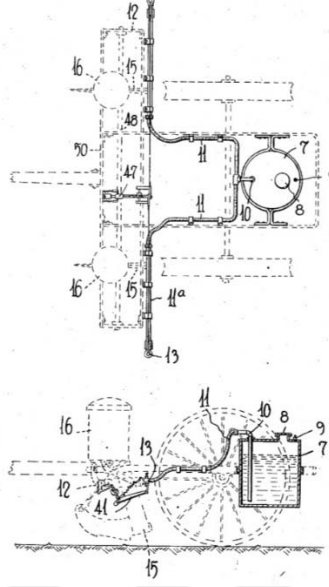
Brown (1990), operatörün, traktörün gittiği rotayı, başını çevirmeden rahatlıkla görmesi için elektronik olarak kontrol edilebilen görüş kolaylaştırıcıları traktöre yerleştirilmiştir (Şekil 1.5).



Şekil 1.5 Traktöre bağlanmış görüş kolaylaştırıcılar (Brown, 1990)

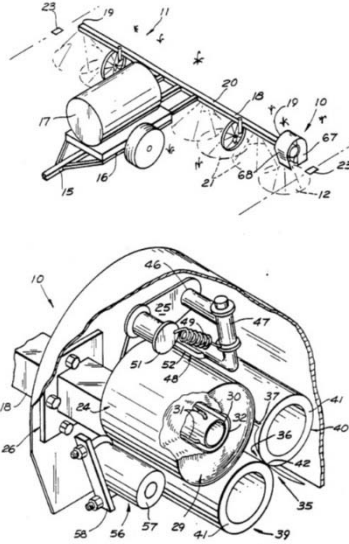
1.3.3 Köpük veya sıvı işaretleyiciler

Stevens (1940), ekim makinasına bağlanmış bir sıvı işaretleyici tasarlanmıştır (Şekil 1.6). Böylece ekim makinasının bir sonraki sırada ilerleyeceği doğrultu belirlenmektedir.



Şekil 1.6 Ekim makinaları için sıvı işaretleyici (Stevens, 1940)

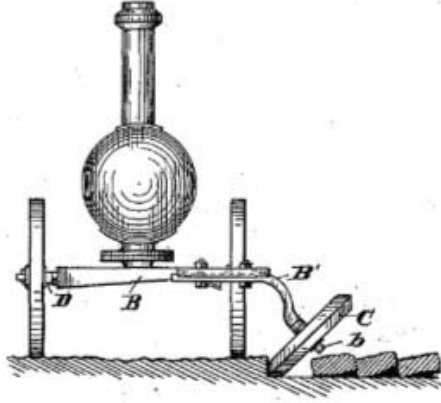
Jackson (1987), kağıt parçalarının iş genişliğine bırakılmasını içeren bir mekanizma ve yöntemi açıklamıştır (Şekil 1.7).



Şekil 1.7 Kağıt yardımıyla sıra işaretleme (Jackson, 1987)

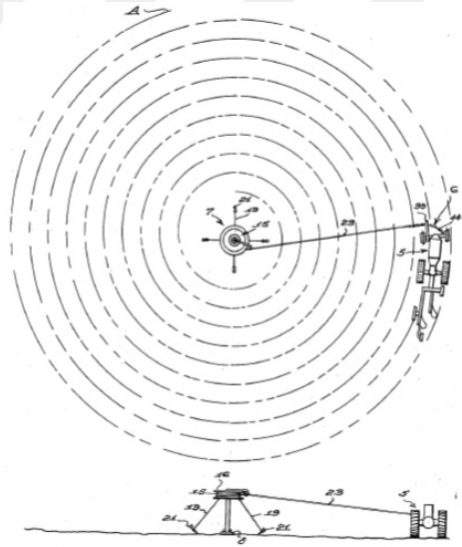
1.3.4 Otomatik dümenleme

Snyder (1885), çizgi takip eden ve dümenlemeyi otomatik olarak sağlayan bir mekanizma geliştirmiştir (Şekil 1.8).



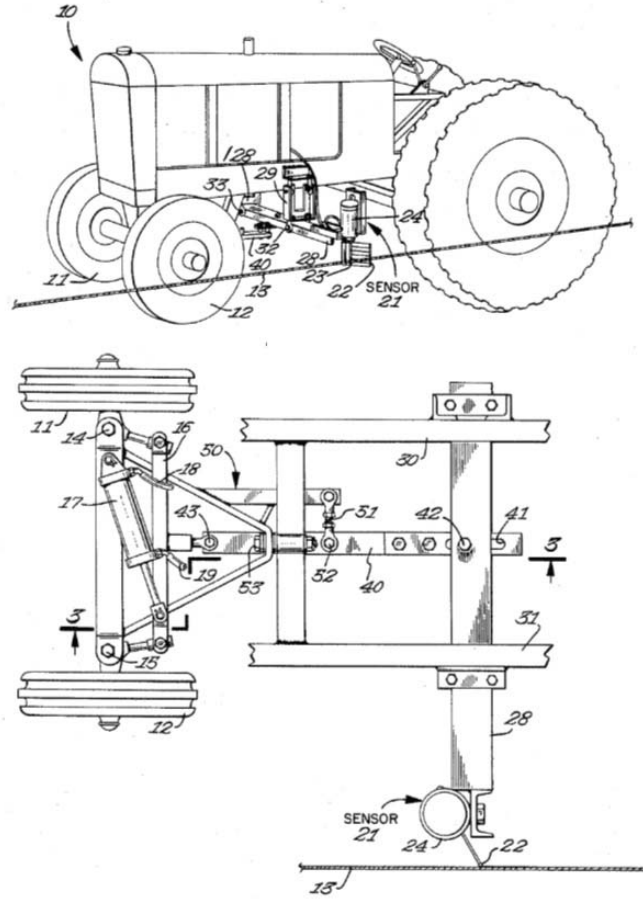
Şekil 1.8 Çizgi takip mekanizması (Snyder, 1885)

Andrew (1941), arazinin ortasında bulunan bir tambur üzerine sarılmış kablo yardımıyla çalışan otomatik, dairesel rota takip sistemi geliştirmiştir (Şekil 1.9).



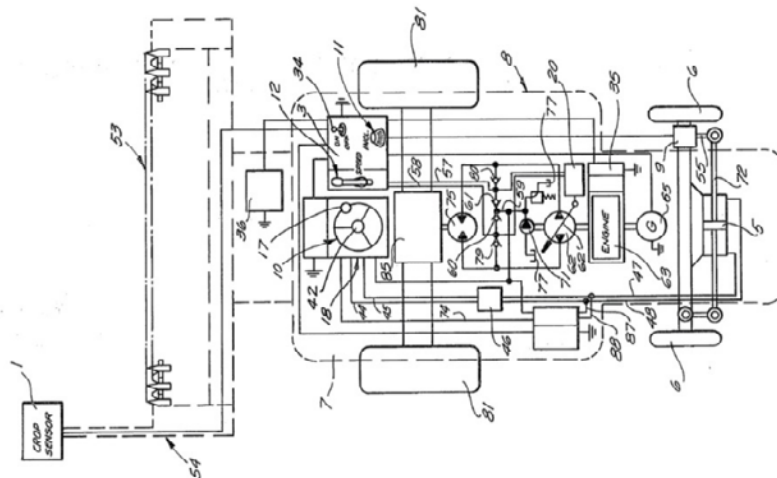
Şekil 1.9 Kablo yardımıyla traktör otomatik, dairesel rota takip sistemi (Andrew, 1941)

Amos et. al. (1966), kabloyu takip eden bir sensör ve hidroelektrik kontrollü piston yardımıyla ön tekerleklerin dümenlemesini sağlamıştır (Şekil 1.10).



Şekil 1.10 Otomatik dümenleme için kontrol aparatı (Amos, 1966)

Gail (1976), bitki sensörü kullanarak hasat edilmemiş ürünü algılamaktadır. Böylece, hasat makinasının dümenlemesi sağlanmaktadır (Şekil 1.11). Brum (1983) ise çizi takip eden algılayıcı ve direksiyona bağlı elektrik motorundan oluşan bir sistem açıklamıştır.



Şekil 1.11 Hasat makinasının otomatik dümenlemesi (Gail, 1976)

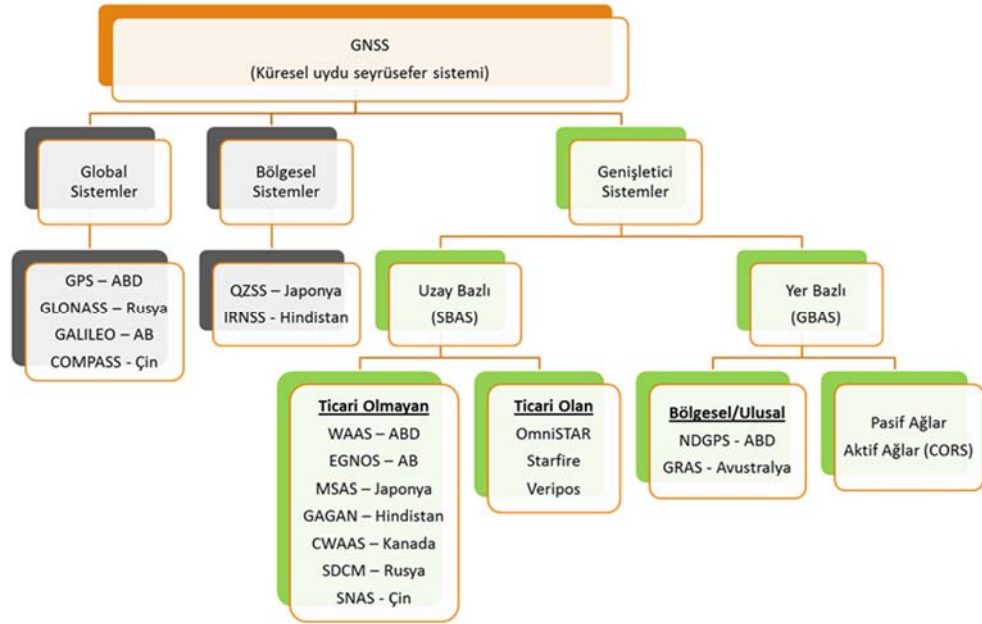
Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (Global Navigation Satellite System, GNSS) kullanımının 1990'ların ortasından sonra başlaması ile önceki tekniklerdeki sınırlamaların çoğunun GNSS'de olmadığı anlaşılmıştır.

1.4 Küresel Uydu Navigasyon Sistemi (GNSS)

Küresel Navigasyon Uydu Sistemi, konumlandırma ve zamanlama verilerini GNSS alıcılara ileten sinyalleri uzaydan sağlayan uyduların kümelenmesini ifade etmektedir. Alıcılar daha sonra konumu belirlemek için bu verileri kullanmaktadır. Tanımı gereği GNSS, küresel kapsam sağlamaktadır. GNSS örnekleri arasında Avrupa'daki GALILEO, ABD'nin GPS, Rusya'nın GLONASS'ı ve Çin'in COMPASS uydu sistemi sayılabilir. GNSS'in değerlendirilmesi dört ölçüt ile gerçekleşmektedir (European GNSS Agency, 2020).

- *Doğruluk*: Bir alıcının ölçülen konum, hız veya zamanı ile gerçekteki konum, hız ve zaman arasındaki fark.
- *Bütünlük*: Sistemin konumlandırma verilerinde bir anormallik olması durumunda bir güven eşiği sağlama kapasitesi
- *Süreklilik*: Sistemin kesintisiz çalışma yeteneği
- *Ulaşılabilirlik*: Sinyalin yukarıdaki doğruluk, bütünlük ve süreklilik ölçütlerini karşıladığı sürenin yüzdesi.

Bu performans seviyesi, Avrupa Yerdurağan Konumlama Yer Paylaşımı Hizmeti (European Geostationary Navigation Overlay Service, EGNOS), Geniş Alan Güçlendirme Sistemi (Wide Area Augmentation System, WAAS) gibi uydu ve/veya yer tabanlı genişletici sistemler aracılığıyla iyileştirilebilmektedir. Şekil 1.12'de GNSS sisteminin çeşitli örnekleri gösterilmektedir.



Şekil 1.12 Küresel Uydu Navigasyon Sistemi (Altınkaradağ, 2014)

1.4.1 GPS tanımı ve tarihi

GPS, 24 veya daha fazla uydu, bir dizi yer istasyonu ve milyonlarca kullanıcı tarafından oluşturulan dünya çapında bir radyo navigasyon sistemidir. GPS, ABD Savunma Bakanlığı tarafından 1970'lerde askeri sistem olarak başlatılmıştır (Parkinson and Spilker, 1996). Siyasi ve ekonomik gerçeklerden dolayı, 1980'lerde sivil kullanıma açılmıştır. Sistem, 1995 yılında tam operasyonel kabiliyete ulaşmış ve bu süreçte tarımsal uygulamalar üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur (Buick, 2006).

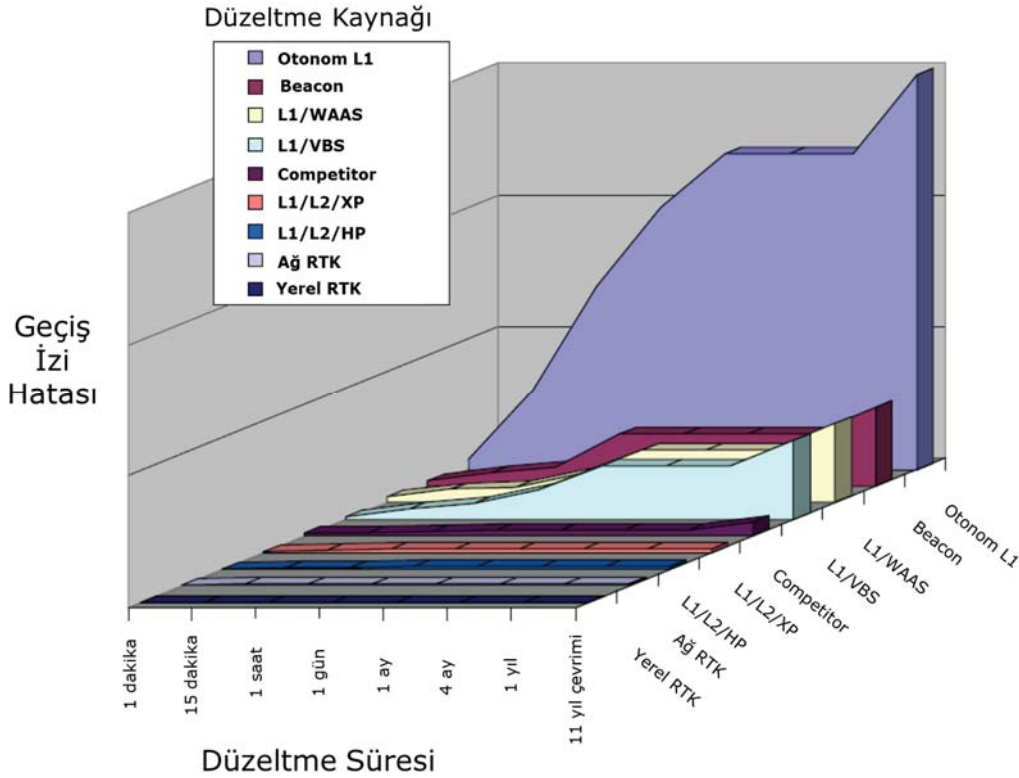
GPS konumu oluşturmak için, bir GPS alıcısı en az dört uydudan sinyal alması gerekmektedir. Uydulardan gelen bu GPS sinyalleri bir anten tarafından toplanır, güçlendirilir ve kullanıcının konumunu hesaplamak için kullanılan dijital zamanlama sinyallerine ve uydu yörünge verilerine dönüştürülür.

GPS alıcıları farklı doğruluk seviyelerine sahiptir. Özellikle edinme ve kullanım maliyetinin artmasıyla doğruluk seviyeleri iyileşmektedir. Çizelge 1.1'de GPS alıcılarının bazı özellikleri gösterilmiştir.

Çizelge 1.1 GPS alıcılarının bazı özellikleri (Heraud and Lange, 2009)

	Otonom GPS	Diferansiyel GPS (DGPS)	Gerçek Zamanlı Kinematik (RTK)
Pozisyon	15 m'den az	1 m'den az	2 cm'den az
Hız		0,5 km/h'ten az	
Zaman	Evrensel Eşgüdümlü Zamanın (UTC) 100 ns içinde		

GPS'in doğruluğunu etkileyen birçok hata kaynağı bulunmaktadır. Bazı hatalar diferansiyel GPS (Differential GPS, DGPS) tarafından düzeltilebilirken bazı hatalar düzeltilememektedir. Düzeltilemeyen hatalar, alıcı ve anten tasarımındaki hatalar, kullanıcının bulunduğu ortamdaki sinyal bozucular olarak sıralanabilir. DGPS tarafından düzeltilen hatalar ise iyonosfer kaynaklı sinyal bozulmaları, uydu zamanlama hataları ve uydu gökgünüğü (yılın günlerine göre gök cisimlerinin yerlerini, sayılarını, uzaklık ve parlaklık gibi nicelikleri) hatalarıdır. DGPS'in farklı düzeltme teknikleri için zamana karşı bağıl hataları Şekil 1.13'te gösterilmiştir. Genel olarak, tüm düzeltme kaynaklarında GPS'in bağıl hatasının zamanla birlikte arttığı görülmektedir.



Şekil 1.13 Farklı düzeltme kaynaklarının bağıl hata – düzeltme arası zaman ilişkisi (Heraud and Lange, 2009)

GPS'in kullanılabilirliği için görünebilir dört uydu yeterliyken, bu sayının artması GPS doğruluğunun artmasında küçük, fakat kullanılabilirlikte büyük bir artış sağlamaktadır. Daha fazla uydu ile kullanım sırasında çevrede bulunan bina, ağaç

gibi engellerin sinyali etkilemesine rağmen GPS'in kullanımını kolaylaştırmaktadır.

Her bir GPS uydusu, rasgele üretilmiş kod yardımıyla zamanlama sinyallerini ışık hızında GPS alıcısına iletmektedir. Alıcı, bu zamanlama sinyallerini, sinyale bağlı olarak yapılandırılmış bağdaştırıcı ile çözmektedir. Bağdaştırıcı, zaman ölçümünü GPS alıcısındaki dâhili saat ile karşılaştırmaktadır. Bir uydu sinyalinin antene vardığı süre, mesafenin ışık hızına bölünmesiyle hesaplanabilir. Alıcının coğrafi koordinatları ise, her bir uydunun gönderdiği sinyallerin varış zamanları ve yayın yerlerinin, GPS alıcısında bulunan mikroişlemci tarafından hesaplanmasıyla belirlenmektedir.

1.4.2 GPS performansını olumsuz etkileyen etmenler

GPS performansı ve buna bağlı olarak rota takip performansını etkileyen etmenler Heraud and Lange'in derleme makalesinden Türkçe'ye çevrilmiş olup şu şekilde sıralanabilir (Heraud and Lange, 2009):

- Uydu Kümelenmesi ve Geometrisi
- Atmosferik Özellikler
- Seçicilik Uygunluğu (Selective Availability)
- GPS Alıcısı ve Antenin Kalitesi
- Çok Yolluluk ve GPS Paraziti
- GPS Sistemlerindeki Filtreleme ve Düzeltme Algoritmaları
- Radyo Frekans Paraziti (RFI)
- Yana Eğim ve Salınımın Telafisi

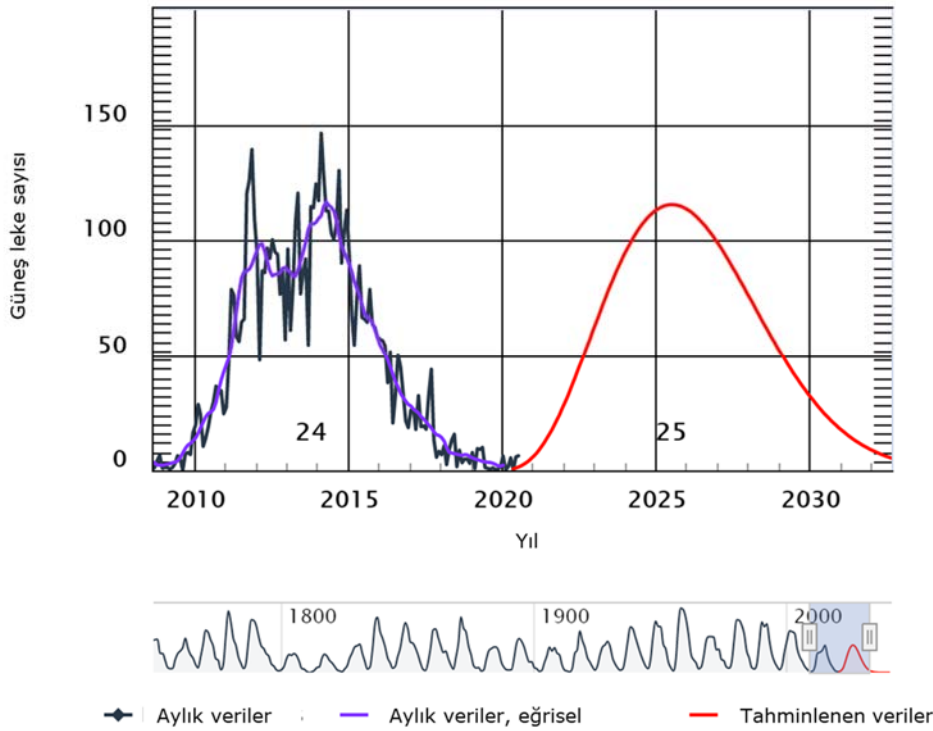
1.4.2.1 Uydu kümelenmesi ve geometrisi

Hassasiyet kaybı (Dillition of Precision, DOP), uydu geometrisini gösteren bir ölçüttür. DOP; yatay DOP (Horizontal Dillition of Precision, HDOP) ve dikey DOP (Vertical Dillition of Precision, VDOP) olmak üzere iki sınıfa ayrılmaktadır. Yüksek DOP değerleri uydu geometrisi ve kümelenmesinin kötü olduğunu göstermektedir. Ayrıca, çevrede bulunan sinyal engelleyiciler (yüksek bina, uzun antenler, baz istasyonları vb.) DOP değerinin yükselmesine sebep olmaktadır. Yüksek DOP'un sebep olduğu GPS hataları düzeltilememektedir. Bu yüzden, rota takip sisteminin kullanılması sırasında antenin traktörün üzerinde olması

önerilmektedir. Rota takip uygulamaları için HDOP'un, tesviye uygulamaları için VDOP'un kullanıcı tarafından en aza indirilmesi yüksek öneme sahiptir.

1.4.2.2 Atmosferik özellikler

İyonosfer ve troposfer tabakalarındaki yoğunluk değişimi GPS sinyallerinin hızını değiştirmektedir. Yüksek rakımlı yerlerde GPS sinyalinin daha eğik gelmesi ve atmosferde daha uzun mesafede hareket etmesi sebebiyle iyonosferin etkisi daha belirgin olmaktadır. İyonosferi etkileyen diğer bir etmen de yüksek güneş lekesi etkinliğidir. Şekil 1.14'teki grafik incelendiğinde, bu etkinliğin günümüzde oldukça düşük olduğu fakat 2026 yılında üst seviyelere ulaşacağı tahminlendiği görülmektedir. Doktora tez çalışmasının alan denemelerinin güneş leke sayısının oldukça az olduğu 2020 yılında gerçekleşmesi ile bu durumun otomatik dümenleme performansını etkilemediği düşünülmektedir.



Şekil 1.14 Güneş gözlem döngüsü 2009 - 2032 (Space Weather Prediction Center - National Oceanic and Atmospheric Administration, 2020)

1.4.2.3 Seçicilik uygunluğu

Seçicilik uygunluğu, ABD Savunma Bakanlığı'nın tanıttığı GPS sisteminde bulunan bir hatadır. Günümüzde bu hata bulunmamaktadır, fakat gerektiğinde

Savunma Bakanlıklarının frekansları bozduğu durumlarda çiftçiler bu hatadan etkilenebilir. Bu tip hatalar düzeltme sinyali yardımıyla düzeltilmektedir.

1.4.2.4 GPS alıcısı ve antenin kalitesi

Alicının bileşenleri düşük kalitede ise GPS sinyalindeki parazit artmaktadır. Yüksek kaliteli bileşenlerde bu parazit oldukça düşük olması sonucunda daha tutarlı bir konum belirleme sağlanmaktadır. Alıcı tasarımı ya da bileşenlerinin uygun olmamasından kaynaklı konum hataları düzeltilmemektedir.

1.4.2.5 Çok yolluluk ve GPS parazitleri

GPS antenine yakın olan yüksek binaların veya belirli yansıtıcıların çevrede bulunması, çok yollu parazite neden olur. Ayrıca, ağaç vb. nesneler, uydu ile GPS alıcısı arasındaki yörüngede GPS sinyalinde parazitlere sebep olmakta veya GPS sinyalini engellemektedir. Bu tip hatalar genellikle düzeltilemez. Ancak, bazı üreticiler bu hatanın etkilerini engellemek için dijital sinyal işleme algoritmalarını kullanırlar.

1.4.2.6 GPS sistemlerindeki filtreleme ve düzeltme algoritmaları

Birçok rota takip sistemi, aracın ilerlemesi sırasında yumuşak geçişler yapmasını sağlayan bir algoritmaya sahiptir. Ayrıca, uydu kümelenmesi ve geometri değişikliklerinin etkilerini azaltmak için filtreleme veya düzeltme içermektedir. Uygun olmayan ve/veya aşırı filtreleme, otomatik rota takip sisteminin düzgün çalışmasını engellemektedir.

1.4.2.7 Radyo frekans paraziti (RFI)

GPS alıcının performansını etkileyecek etmenlerden birisi de çevredeki elektromanyetik kaynaklardır. Bu kaynaklara örnek olarak, elektrikli araçlar, elektrik hatları, iki yönlü telsizler ve tarım makinalarının elektrik motorları verilebilir.

1.4.2.8 Yana eğim ve salınmanın telafisi

Arazinin durumu, GPS performansı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Bu yüzden, yana eğimin telafi edilmesi rota takibi açısından çok önemlidir.

1.4.3 Diferansiyel Düzeltme Kaynakları

Mevcut diferansiyel düzeltmelerin geliştirilmesiyle GPS'in tarımda kullanımı önemli ölçüde artmıştır. Diferansiyel düzeltme kaynakları uzay ve yer tabanlı olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

- Uzay tabanlı (Ticari olmayan, Ticari olan – L Bandı)
- Yer tabanlı (DGPS ve özel baz istasyonları)

1.4.3.1 Ticari olmayan uzay tabanlı diferansiyel düzeltme sistemleri

ABD'de WAAS, AB'de EGNOS, Japonya'da MSAS gibi örnekleri bulunan bu sistemlerde sinyaller GPS bandında yayınlanmaktadır. Böylece, standart GPS anten ve alıcıları ile kullanılabilir. Bu sistemlerin avantaj ve dezavantajları şunlardır:

- Ücretsizdir.
- SBAS sinyalini almak için eğer aktif değilse bir GPS alıcısını etkinleştirmek ve ürün yazılımını güncellemek gerekmektedir.
- İyonosfer hatalarının etkisini azaltmak için sistemde bulunan yazılımın matematiksel modelleri genel olarak iyi olmakla birlikte iyonosfere etki eden güneş lekeleri etkinliğinin olması büyük hatalara sebep olmaktadır.
- Kapsama alanının dışındaki bölgelerde performans ve sinyal güvenilirliği azalmaktadır.
- Sinyaller, nesneler (yüksek binalar ve ağaçlar) tarafından kolayca engellenebilmektedir.
- Ücretli sistemlerdeki gibi yüksek doğrulukta bir seçeneğe sahip değildir.

1.4.3.2 Ticari olan uzay tabanlı diferansiyel düzeltme sistemleri (L bandı)

Omnistar, Starfire ve Veripos servisleri ticari L-bandı düzeltme sinyallerine sahiptir. Bu ticari servis sağlayıcıları desimetre aralıkta performans sağlamaktadır. Bu sistemlerin avantaj ve dezavantajları şunlardır:

- Neredeyse tamamen küresel kapsama gerçekleştirir.
- Ticari hizmet oldukları için bakım hizmetleri gelişmiştir.
- Abonelik ücreti bulunmaktadır.
- Yer tabanlı servislere kıyasla iyonosfer problemlerinden daha çok etkilenir.

1.4.3.3 Yer tabanlı diferansiyel düzeltme sistemleri - DGPS

Dünya çapında birçok ülkeye çeşitli amaçlar doğrultusunda (tarım, araç takibi, araştırma vb.) DGPS hizmeti sunulmaktadır. Son kullanıcının alıcısına bağlı olarak güvenilir bir kapsama sağlayabilmektedir. DGPS, 10 m mutlak doğruluğu karşıladığı belirtilmiş olmasına rağmen, iyi kalitede bir GPS alıcısıyla 0,5 metreden daha az bir doğruluk sağlayabilmektedir. ABD’de yer tabanlı vericilerin DGPS’si ulusal DGPS (NDGPS) olarak adlandırılmaktadır. Bu sistemlerin avantaj ve dezavantajları şunlardır:

- Ücretsiz bir hizmettir.
- Kapsaması tüm dünyada mevcut olmayabilir.
- Sinyalin nesneler tarafından engellenmesi daha azdır. 300 kHz bandındaki DGPS işaret sinyalleri, verici antenden bir yer dalgası aracılığıyla kullanıcıya yayılır. Bu yer dalgası genellikle arazi ve yerel bitki örtüsünden etkilenmez.
- DGPS vericisinin 150 km çapında çalışmak gerektirir.
- İyonosfer etkisine bağlı olarak her 160 km uzaklaşmada 1 m’lik hassasiyet kaybı yaşanmaktadır.
- Kullanılan band 285 – 325 kHz olduğu için, işaret sinyalleri insan yapımı veya yıldırım vb doğal parazitlerden etkilenmektedir.

1.4.3.4 Yer tabanlı diferansiyel düzeltme sistemleri – RTK

Günümüz tarımında, RTK GPS alıcıları arazi tesviyesi ya da otomatik araç rota takip sistemleri için yaygın olarak kullanılmaktadır. Çizelge 1.2’de hata kaynakları ve düzeltme servislerinin bu hatalara karşı verdiği tepkiler gösterilmiştir. Buna göre, hata kaynaklarının bertaraf edilmesinde en etkin düzeltme sisteminin RTK olduğu görülmektedir. Özel RTK baz istasyonları santimetre düzeyinde doğruluk düzeltmeleri için kullanılmaktadır. RTK doğruluğu belirtirken “1 cm + 1 ppm (milyonda bir kısım)” formatında bir notasyon kullanılmaktadır. Burada ppm değerinin verilmesinin sebebi, baz istasyonlarından uzaklaştıkça RTK hatalarının artması kaynaklıdır. Örneğin, RTK baz istasyonunda 1 km uzaklaştıkça, RTK hatasının bu uzaklığın milyonda biri olan 1 mm kadar arttığı tanımlanmaktadır. Bununla birlikte, düşük güneş lekesi etkinliğinin olduğu koşullarda ppm değeri daha da azalmaktadır. Bir kullanıcının baz istasyonundan alabileceği güvenilir mesafe; verici gücüne, iletim anteninin yüksekliğine ve çevredeki yüksek yapı ile engellere bağlıdır. RTK baz istasyonları genellikle 10 km çaplı dairelere sinyal gönderebilecek şekilde konumlandırılmıştır. Ayrıca her bir baz istasyonu

sinyallerinin 6 – 8 km’lik bir yarıçapta birbiriyle çakışması sayesinde kullanıcıların farklı alanlarda çalışmalarını sağlamaktadır.

RTK’nin gelişmiş bir örneği olan sanal referans sistemi (Virtual Reference Station, VRS), yüksek doğruluğa sahip bir ağ türüdür. Bu sistemde, daha az referans istasyonu ve geliştirilmiş iyonosfer modellemesi ile daha geniş kapsama alanı sağlamak amacıyla kollektif olarak çalışmaktadır. RTK VRS baz istasyonları birbirinden yaklaşık 70 km aralıklarla yerleştirilerek daha geniş bir alan kapsamı sağlanmaktadır. RTK VRS verileri kullanıcıya sim kart aracılığıyla iletilmektedir. Böylece kullanıcı baz istasyonlarını değiştirmeye gerek kalmadan RTK VRS şebekesi içinde hareket edebilmektedir. Ülkesel bazlı RTK santimetre seviyesi düzeltme sağlayan çok sayıda RTK VRS ağı vardır. Devlet kontrolünde çalışan bu ağların Türkiye’deki örneği Türkiye Ulusal Sabit GNSS Ağı – Aktif (TUSAGA Aktif-CORS) olarak adlandırılır. Şekil 1.15’te TUSAGA Aktif – CORS’un güncel istasyon haritası bulunmaktadır. Ülkemizde kullanılan bu sistemlerin ana tedarikçisi Trimble firmasıdır.

Çizelge 1.2 Hata kaynakları ve düzeltme servislerinin bu hatalara karşı verdiği tepkiler (Heraud and Lange, 2009)

Hata Kaynakları			Otonom GPS	Diferansiyel GPS	RTK
Kullanıcıda Hatalar (URE)	Sistem Hataları	Gök günlüğü verisi	0,4 – 0,5 m	Bertaraf olmuş	Bertaraf olmuş
		Uydu saati	1,0 – 1,2 m	Bertaraf olmuş	Bertaraf olmuş
	Atmosferik Hatalar	Iyonosfer	0,5 – 5 m	Hemen hemen bertaraf olmuş	Çok büyük oranda bertaraf olmuş
		Trofosfer	0,2 – 0,7 m	Bertaraf olmuş	Bertaraf olmuş
		Tipik URE	1,7 – 7,0 m*	0,2 – 2,0 m	0,005 – 0,010 m
Kullanıcı Ekipmanında Hatalar (UEE)	Alıcı		0,1 – 3 m	0,1 – 3 m	Çok büyük oranda bertaraf olmuş
		Çok yollu	0,0 – 10 m	0,0 – 10 m	Büyük oranda düşürülmüş

*Gökgünüğü ve uydu saati hataları birbiriyle ilişkilidir. Genel olarak her birinin aralıklarının toplamından daha azdır.



Şekil 1.15 TUSAGA Aktif – CORS’un istasyon haritası (Türkiye Ulusal Sabit GNSS Ağı Aktif, 2020)

Farklı düzeltme sistemlerinin yatay konum hassasiyetleri Çizelge 1.3’te belirtilmiştir. Bu doktora tezi kapsamında cm hassasiyetinde doğruluğun sağlanabildiği TUSAGA Aktif-CORS kullanılmıştır. Bu bağlamda, yapılan denemelerde sim kart destekli düzeltme sinyalleri alınmıştır.

Çizelge 1.3 Farklı düzeltme sistemlerinin yatay konum hassasiyetleri (Heraud and Lange, 2009; Omnistar, 2021; Trimble, 2021a; Veripos, 2021)

Düzeltilme sistemleri	Çok hassas	Orta hassas	Az hassas
RTK	< 2 cm		
VRS (TUSAGA Aktif-CORS)	< 2 cm		
CenterPoint RTX	< 3,8 cm		
Veripos Apex	< 5 cm		
Veripos Apex ²	< 5 cm		
Veripos Apex ⁵	< 4 cm		
OmniStar HP		5-10 cm	
OmniStar XP		8-10 cm	
Omnistar G2		8-10 cm	
Veripos Ultra		10 cm	
Veripos Ultra ²		10 cm	
RangePoint RTX			15 cm
OmniStar VBS			< 1 m
Diferansiyel GPS (DGPS)			< 1 m
GPS			< 15 m

1.4.4 GNSS'in iyileştirilme planları

GPS, GLONASS, Galileo ve COMPASS gibi küresel sistem örnekleri birbiriyle birlikte çalışma olanağına sahip olması sonucunda kullanıcının çalışması sırasında kullanılabilir uydu sayısı ve hassasiyet artmaktadır. Daha fazla uydu ile ağaç vb nesnelerin neden olduğu hataların sonucunda ortaya çıkan yüksek DOP değerlerinin azalarak daha hassas bir sürüş gerçekleşmesi amaçlanmaktadır.

GPS uyduları L1 (1575,42 MHz) ve L2 (1227,60 MHz) olmak üzere iki yayın frekansına sahiptir. Yeni nesil GPS uyduları ise L5C (1176,45 MHz) olarak adlandırılan ek bir frekansa sahiptir. L5C sinyali, L1 sinyalinden daha yüksek güçte iletilmesi sonucunda, özellikle yüksek güneş lekeli etkinliğinin olduğu durumlarda, konum hassasiyetinin artışı gerçekleşmektedir. L5C notasyonunda C harfi, sivil kullanımı ifade etmektedir. VRS kullanıcıları da yüksek iyonosfer etkinliği döneminde L5C sinyalinin etkisini görmektedirler.

Günümüzde kullanılan GPS uyduları Blok II olarak tanımlanmaktadır. Blok III uyduları önümüzdeki yıllarda kullanıma hazır olacak ve böylece daha fazla güçteki sinyallerle daha fazla doğruluk sağlayacaktır.

1.5 Tarım Araçlarında GNSS Destekli Rota Takip Sistemi

1.5.1 GNSS destekli manuel rota takibi

Yer bazlı manuel rota takibi 1995 yılında ortaya çıkmış ancak birçok firma 1990'ların başında özellikle yüksek fiyatları rahatlıkla karşılayabilecek havadan ilaçlama yapan kullanıcılara satış yapmıştır. Yüksek hassasiyetli GNSS alıcı fiyatlarının azalmasıyla, farklı tarımsal işleri gerçekleştiren kullanıcılar da yer bazlı manuel rota takip sistemini satın almaya başlamıştır. Manuel rota takibi için gerekli bileşenler;

- GNSS alıcısı
- Geçiş izi hatasını gösteren ve ilk rota hattını ve iş genişliğinin kullanıcı tarafından sisteme girilmesini sağlayan bir arayüz
- Rota hattına bağlı olarak gerçekleşen geçiş izi hatasını hesaplayabilen rota planlama algoritması olarak sıralanabilir.

Manuel rota takibinde, traktörün dümenleme kontrolü operatördedir. Geçiş izi hatasını LED aracılığıyla gösteren bileşene “elektronik markör” olarak adlandırılmaktadır. Şekil 1.16'da farklı firmaların ürettiği elektronik markörler

görülmektedir (Topcon, 2020), (New Holland, 2020), (Trimble, 2020). İlk örneklerde sadece LED görüntüleme aygıtı bulunurken, zamanla gelişim sonucunda renkli LCD ekranlar, 3D görüntü modları vb. görüntüleme aygıtları kullanılmaya başlanmıştır.



Şekil 1.16 Elektronik markör örnekleri; Topcon SI-21 (a), New Holland PLM (b), Trimble EZ-Guide 250 LCD (c)

Manuel rota takibi için beklenen GNSS hassasiyeti 5 – 10 cm ile 30 cm arasındadır. Sürücülerin 10 cm’den daha az sapmayı takip edebilmesi çok mümkün olmadığı için bu tip sistemlerde yüksek hassasiyetli GNSS kaynağına ihtiyaç duyulmamaktadır.

Manuel rota takibinde, iki farklı yönlendirme yöntemi bulunmaktadır. Bunlardan biri, önceki geçişi kılavuz olarak değerlendirip, kullanıcı isteğine bağlı olarak değişen iş genişliğinde, traktörü paralel hatta yönlendirmeye dayalı yöntem olan “Önceki Geçiş Rehberliği”dir. Diğeri ise başlangıçta oluşturulan bir A-B hattı ile sonraki geçiş sayısı ve iş genişliğine bağlı olarak hesaplama yapıp traktörün geçeceği hattı belirleme üzerine kurulmuş yöntem olan “Sabit Hat Rehberliği”dir. Önceki geçiş rehberliği, traktörün rota takip sistemi yardımı olmadan kullanımında operatörün uyguladığı yöneme benzemektedir. Bu yöntemin dezavantajı, geçişler arasında hata olması durumunda bu hatanın birikimli olarak devam etmesidir. Sabit hat rehberliğinde ise bu gibi bir hata birikimi olmamaktadır.

1.5.2 GNSS destekli otomatik rota takip sistemi

Tarım traktörlerindeki GPS destekli ilk otomatik rota takip sistemi, Agsystems firmasının Beeline modeliyle 1997 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonra Trimble ve Intergrinautics firmaları da otomatik rota takip sistemlerini tanıtmıştır. Doktora tezi kapsamında kullanılan GNSS tabanlı otomatik rota takip sisteminin ana bileşenleri şu şekilde sıralanabilir:

- GNSS alıcısı,
- Geçiş izi hata bilgisini gösterip, istenen geçiş aralığı ve birinci geçiş hattı gibi bazı özelliklerin kullanıcı tarafından girilmesini sağlayan arayüz,
- Bir kılavuz çizgisine göre geçiş izi hatasını hesaplayabilen rota planlama algoritmaları,
- Direksiyona bağlı elektrik motorları,
- Denetleyici ünite ve algoritması,
- Arazi dengelemesi,
- Sistemin çalışmasını durdurmak için kullanılan algılayıcılar.

Otomatik rota takip sistemlerinde direksiyon kontrolü, manuel rota takibinde olduğu gibi traktör operatörünün kontrolünde değildir. Bu sistemde direksiyona verilen dönü hareketi, denetleyici ve algoritmalar tarafından gelen sinyallerle bağlı olarak direksiyona bağlı elektrik motorunun belirli bir dönü sayısındaki hareketiyle gerçekleştirir. Traktör operatörünün direksiyona müdahalesi ya da fren-kavrama pedallarından herhangi birine basması sonucunda otomatik rota takip sistemi devre dışı kalarak traktörün dümenleme kontrolü traktör operatörüne geçer. Yüksek hassasiyetli uygulamalar için, arazi kompanzasyon birimi aracın durumuna bağlı olarak GPS konumunu düzeltir.

Otomatik rota takip sistemlerinin karmaşıklığı ve maliyeti, manuel yönlendirme sisteminden daha yüksek olmasına rağmen, aynı manuel yönlendirme sistemlerinde olduğu gibi bu sistemler de pazar payında önemli bir yere sahip olmuşlardır. Otomatik rota takip sisteminin, manuel rota takip sisteminden üstünlükleri şu şekilde sıralanabilir:

- Bir kontrol ünitesinin sağladığı dümenleme ile istenilen rotadan sapma 2,5 cm'den daha az olması sağlanmaktadır. Bunun sonucunda herhangi bir makina ile çalışmada iki geçişte işlem yapılan alanda üst üste binmelerin ya da işlem yapılmamış alanın kalması engellenir. Böylece, geçiş sayısının yaklaşık %5-%10 azaldığı belirlenmiştir. Geçiş sayısının azalmasıyla tarımsal girdi maliyetlerinin azalmasına olanak sağlanmaktadır. Bunun yanında, kontrol ünitesi ile dümenlemede, traktör operatörünün arazideki sürüş tecrübesine ihtiyaç duyulmamaktadır.

- Yüksek doğrulukta GNSS sinyal düzeltmesinin etkili bir şekilde kullanılmasına izin vermektedir.

- Sırayı riske atmadan yüksek hızda çalışmalara imkân sağlar.

- Traktör operatörünün traktörü sürmesi sırasındaki mental yorgunluğu sona erdirerek, tarım makinasının çalışmasının kontrolünü gerçekleştirmesine yardımcı olmaktadır.

- Yüksek hızda ve/veya gün ışığı olmayan koşullarda çalışılmaya olanak sağlayarak, tarımsal işlerin zamanında gerçekleştirilmesine katkı sağlamaktadır.

- Şeritsel toprak işleme, toprak işlemsiz tarım, damla sulama, karışık ekim, kontrollü trafik ve tohum, kimyasal ilaç vb. ürünlerin reçeteli uygulanmasını gerçekleştirebilmektedir.

1.5.2.1 GNSS destekli otomatik rota takip sisteminin bileşenleri

Direksiyon eyleyicileri ve sistemi devre dışına alan algılayıcılar

Dümenleme eyleyicileri, kontrol ünitesinden komutları alarak aracın rotasını değiştirir. Bu işlemi traktör ya da kendi yürür ilaçlama makinalarında ön tekerleklerdeki, biçerdöverlerde arka tekerleklerdeki dümenleme açısını değiştirerek gerçekleştirir. Otomatik rota takip sistemlerinde farklı eyleyiciler kullanılmaktadır.

Hidrolik eyleyiciler; genellikle oransal selenoid elektro-hidrolik valflerdir (Şekil 1.17). Bu tip valflerin çalışma prensibine bağlı olarak dümenleme tekerleklerinde bulunan hidrolik pistonun silindir içinde yer değiştirir. Böylece, dümenleme tekerleğinin açısı değişmektedir. Diğer hidrolik eyleyiciler ise doğrusal voltaj diferansiyel transformatörü kullanan kapalı çevrim valf kullanmaktadır.

Mekanik eyleyiciler, direksiyona temas eden bir elektrik motoruna (Şekil 1.18) ya da direksiyon miline bağlı bir elektrik motoruna (Şekil 1.19) sahiptir. Direksiyon miline bağlı eyleyicilerin montajı sırasında traktörün orijinal direksiyonu sökülerek eyleyiciye uygun direksiyon kullanılmaktadır. Hidrolik eyleyicilere göre daha az eleman ile daha hızlı montaj imkânı sağlamaktadır. Ayrıca, istenildiğinde farklı traktörlere de rahatlıkla bağlanabilmektedir.

Doktora tezi kapsamında, hem son yıllarda sıklıkla kullanılması hem de montaj kolaylığı sayesinde istenildiği zaman farklı traktörlere de bağlanabilen bir yapıya sahip olan direksiyon miline bağlı eyleyici kullanılmıştır.



Şekil 1.17 Otomatik dümenleme sistemlerinde kullanılan elektro-hidrolik valf ve manifold (Altınkaradağ, 2014)



Şekil 1.18 Otomatik dümenleme sisteminde kullanılan, direksiyonla temaslı eyleyici (Trimble, 2021b)



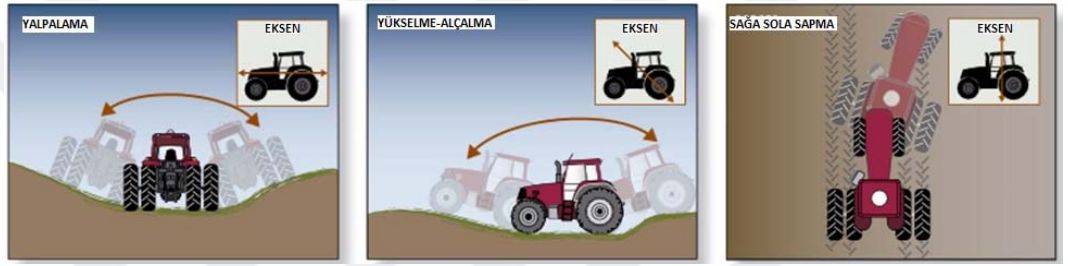
Şekil 1.19 Otomatik dümenleme sisteminde kullanılan, direksiyon miline bağlı eyleyici (Trimble, 2021c)

Dümenleme eyleyicilerinde, direksiyona elle müdahale edildiğine otomatik rota takibini sona erdirecek sistemler kullanılmaktadır. Bu da herhangi bir tehlike

anında rota takip sistemini hızlı bir şekilde sonlandırıp kontrolün traktör operatörüne geçmesini sağlamaktadır.

Arazi dengelenmesi

Arazi dengelenmesi, otomatik rota takip sistemlerinde, traktörde ve ölçülen GNSS konumlarının değişen arazi şartları etkisini telafi etmek için kullanılmaktadır. Antenin traktör çatısına montajı sonrasında yerden 3-4 metre yüksekte olması, GNSS uydularının engelsiz olarak görülmesini sağlamaktadır. Ancak bu yükseklik farkından dolayı aracın x, y ve z eksenlerinden dönmesi arazi dengelenmesi özelliği ile telafi edilerek yüksek hassasiyetli dümenleme sağlanır. Şekil 1.20’de traktörün üç eksende dönmesi sonucunda oluşan etkiler gösterilmiştir.



Şekil 1.20 Traktör salınımları (yalpama-roll, yükselme/alçalma-pitch ve sağa/sola sapma-yaw) (Trimble, 2016)

Atalet algılayıcıları

Otomatik rota takip sistemlerindeki atalet sensörleri, atalet kuvvetlerindeki değişiklikleri ölçen ivmeölçer ve hız jiroskoplarıdır. Bu sensörlerle x, y ve z eksenleri etrafındaki dönüşler olan yalpalamayı, yükselme/alçalmayı ve sağa/sola sapmayı ölçmek mümkündür. Bu dönüşlerin ölçülmesi için kullanılan başka bir yöntem ise birden fazla GNSS anteni traktör çatısına yerleştirilerek, bu antenlerin konumlarını kullanma esasına dayanmaktadır.

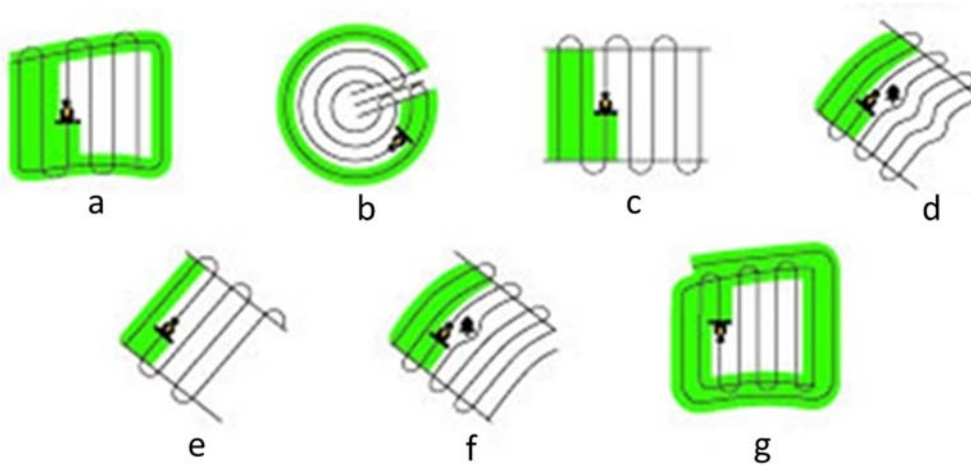
Rota planlama

Rota planlaması, traktörün yönlendirileceği rotayı belirleyen algoritma setini tanımlamak için kullanılmaktadır. Rota planlama modellerinin bazı örnekleri Şekil 1.21’de gösterilmiştir. Hareket desenleri;

- Her yeni geçişin, ana hatta (A-B hattı) paralel ve belli bir uzaklıkta olduğu hareket deseni (Şekil 1.21a, Şekil 1.21c, Şekil 1.21e ve Şekil 1.21g)

- Orijinal geçişin eğri şekilde olduğu ve sonraki geçişlerin bu eğriye paralel olduğu hareket deseni (Şekil 1.21f)
- Orijinal geçişin eğri şekilde olduğu, fakat eğer elle yönlendirmenin olduğu durumdan sonra bu geçişin kaydedilip sonraki geçişlerin bu geçişe paralel olduğu hareket deseni (Şekil 1.21d)
- Geçişlerin eş merkezli dairelerle ve birbirlerine eş merkez uzaklığında olduğu hareket deseni (Şekil 1.21b)

Otomatik dümenleme sisteminin performans analizlerinde kullanılan ISO 12188 - 2 (2012) standardı, düz geçişler için tasarlandığı için doktora tezi kapsamında Şekil 1.21c’de belirtilen hareket deseni kullanılmıştır.



Şekil 1.21 Sanal rota hareket deseni seçenekleri (Trimble, 2016)

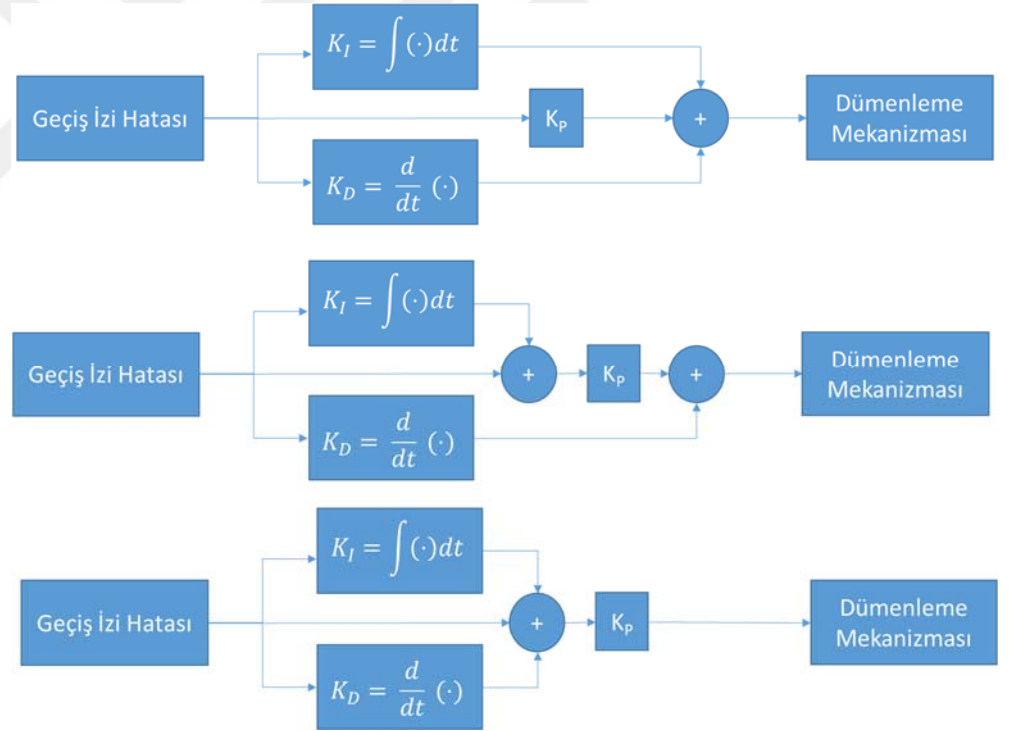
Rota planlama algoritmaları istenen rotayı ve geçiş hatasını hesaplar. Bir kılavuz deseni seçildiğinde ilk geçişin tamamlanması gerekmektedir. Seçilen hareket deseni paralel yönlendirme içerdiğinde, traktörün traktör operatörü tarafından A noktasına götürülmesi ve bu noktanın sisteme girilmesi ardından B noktasına ilerlenmesi ve bu noktanın sisteme girilmesi gerekmektedir. Daha sonraki geçişler, yine sisteme girilen iş genişliğine bağlı olarak sistem tarafından hesaplanmaktadır. Eğrisel rota takibinde, ilk geçiş sürekli olarak kaydedilir ve sonraki geçişler makina iş genişliğine bağlı olarak hesaplanmaktadır. Geçişler arasındaki mesafenin eşitliğini sağlamak için, eğrilerin çapları hesaplanmaktadır.

1.5.2.2 Kontrol algoritmaları

Kontrol algoritmaları, geçiş izi hatası ve yönlendirme hatasını en aza indirmek için traktörün sonraki geçişlerdeki yönlendirme düzeltmelerini kontrol etmektedir. Bunun için kontrol ünitesi tarafından hesaplanan enine hata ve yön

hatası değerleri kullanılmaktadır. Kontrol algoritmalarından sıklıkla kullanılan ayar ve model temelli kontrol algoritmaları açıklanmıştır.

Ayar temelli kontrol algoritması, traktörün hareketi için dümenleme açısına karşılık gelen temel bir yapı varsaymaktadır. En tipik örneği Oransal-Integral-Türevsel (Proportional Integral Derivative, PID) algoritmasıdır. PID, endüstriyel kontrol sistemlerinde yaygın olarak kullanılan bir geri besleme denetleyicisi yöntemidir (NI, 2020). Bir PID denetleyici sürekli olarak bir hata değerini, yani amaçlanan sistem durumu ile mevcut sistem durumu arasındaki farkı hesaplar. Denetleyici süreç kontrol girdisini ayarlayarak hatayı en aza indirmeye çalışır (Control Solutions, 2020). Uygun bir oransal (P), integral (I) ve türevsel (D) kazanç seçiminin, traktörün hareketini birinci veya ikinci dereceden diferansiyel bir denklem olarak tahminlemeyebileceğini varsaymaktadır. Traktör için uygun kazançlar deneme yanılma yoluyla belirlenir (Şekil 1.22). İlgili traktör için kurulum tamamlandıktan sonra farklı bir algoritma belirlenmesi gerekmemektedir.



Şekil 1.22 Traktör için uygun kazanç belirleme yöntemleri

Model temelli kontrol algoritması ise parametrik bir modele bağlıdır. Yatay pozisyon ve dönüş için kullanılan model denklemleri Eşitlik 1 ve Eşitlik 2’de gösterilmiştir (Heraud and Lange, 2009).

$$\frac{d}{dt} (\text{yatay pozisyon}) = \text{hız} * \text{rota} \quad (1)$$

$$\frac{d}{dt} (\text{rota}) = \frac{\text{hız}}{\text{dingiller arası mesafe}} * \text{dümenleme açısı} \quad (2)$$

Dingiller arası mesafe, ilerleme hızı ve dümenleme açısı modelde yer almaktadır. Dingiller arası mesafe ölçülerek sisteme girilmekte, ilerleme hızı ve dümenleme açısına bağlı olarak yatay pozisyon hesaplanmaktadır. Doktora tez kapsamında kullanılan otomatik dümenleme sisteminin algoritması model temellidir.

Otomatik rota takip sisteminin tepkisi antenin konumuyla yakından ilişkilidir. Bu sebeple, deneme traktörüne bağlanan antenin yerden yüksekliği ve arka aks merkezinin geçtiği yere dik eksene dik uzaklığı da kurulum sırasında sisteme girilmiştir.

Yapılan literatür taramasına bağlı olarak, doktora tezinde, otomatik dümenleme sistemine sahip bir traktörün alt bağlantı noktalarına gelen farklı büyüklükteki (asimetrik) kuvvetlerle, farklı ilerleme hızı ve ön ek ağırlıkla çalışmasında otomatik dümenleme performansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaca ulaşmak için erişilmiş hedefler şu şekildedir:

1. Otomatik dümenleme sistem performansının belirlenmesinde kullanılan ISO 12188 - 2 (2012) standardı gereği sert zeminde gerçekleştirilecek denemelerde asimetrik kuvvetlerin elde edilmesi hedeflenmiştir. Bu hedefe uygun olarak çeki kuvveti ölçüm sistemi ile farklı ağırlıktaki sac malzemelerle yüklenmiş tarım römorku, otomatik dümenleme sistemine sahip traktöre üç farklı noktadan bağlanarak çalışılmıştır.

2. Otomatik dümenleme sistemine sahip traktörün yüksüz koşullarda çalışmasıyla yüklü koşullarda çalışma arasında farkın olduğu hipotezinin desteklenmesi hedeflenmiştir. Bu hedefe erişmek için traktör, 3 farklı ilerleme hızı ve 3 farklı ön ağırlıkla yüksüz koşullarda çalışılmıştır. Daha sonra aynı şartlardaki 3 farklı ağırlıktaki tarım römorkunun 3 farklı çeki noktasına bağlanmasıyla elde edilen asimetrik yüklerle yüklenmesi sağlanmıştır.

3. Tez kapsamında seçilen tüm bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlere yaptığı etki ile bu etkinin düzeyi belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu hedefe erişmek için 4 bağımsız değişkenin (ilerleme hızı, ön ek ağırlık, tarım römorku ağırlığı ve

eki noktasının tarım traktörü ekseninden uzaklığı) 3 seviyesinde oluşturulan tam faktöriyel deneme deseni doğrultusunda çalışılmıştır.

4. ISO 12188 - 2 (2012) standardında belirlenen otomatik dümenleme sistemi performans ölçütleri için sayısal değerlerin hesaplanması hedeflenmiştir. Bu hedefe ulaşmak için C# tabanlı bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir.

5. ISO 12188 - 2 (2012) standardında belirlenen otomatik dümenleme sistemi performans ölçütleri için elde edilen sayısal değerlerinin deneme desenine bağlı olarak birbiriyle karşılaştırılması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda IBM Statistics SPSS 25 paket programı kullanılarak, “Tanımlayıcı İstatistikler” belirlenmiş, “Bağımsız Örneklem t-testi”, “Varyans Analizi” ve “Duncan Testi” uygulanarak elde edilen sonuçlar irdelenmiştir.



2. GENEL BİLGİLER

Doktora çalışmasıyla ilgili gerçekleştirilen literatür araştırmaları bu bölümde konularına göre gruplandırılarak verilmiştir. Traktör otomatik dümenleme sistemleri ile ilgili yapılmış çalışmaların özeti “Traktör Dümenleme Rehberliği”, “Küresel Konumlama Sistemi Destekli Otomatik Dümenleme”, “Otomatik Dümenleme Performansının Değerlendirmesi”, “Otomatik Dümenleme Sistemi ile Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği İlişkisi” ve “Otomatik Dümenleme Sistemi ve Ergonomi İlişkisi” başlıkları altında incelenmiştir.

2.1 Traktör Dümenleme Rehberliği

Pichon (1961), çalışmasında üç tekerlekli çapa traktörünün radyo kontrollü olarak otomatik dümenlemesini amaçlamıştır. Traktörün elektrik ya da hidrolik kontrol üniteleri yardımıyla dümenlenebileceğini, ancak tarımsal işlerde sürücüsüz çalışmadaki en büyük engelin kontrol uyarıcılarını sağlamak için güvenilir bir otomatik yöntemin olmaması olarak açıklamıştır.

Pichon and Steinbruegge (1965), insansız kendi yürür tarım araçları için manyetik rota takip sisteminin uygulanabilirliğini araştırmıştır. Kalınlığı 5 cm'ye kadar olan toprak tabakasında yayılan ses dalgalarının havada yayılanlarla aynı yön ve büyüklüğe sahip olduğu için ses frekanslı manyetik tip otomatik yönlendirme sistemlerinin kullanılabileceğini belirtmiştir. Ancak, akım taşıyan telin üstünde yüksek kapasiteli iletkenin bulunması, manyetik alanın önemli ölçüde bozulmasına sebep olabileceği bildirilmiştir.

Grovum and Zoerb (1970), çalışmasında çizi takip sistemi için ayrıntılı bir tasarımın matematiksel bir analizi ve analog bilgisayar simülasyonu gerçekleştirerek kontrol sistemini inşa etmek ve saha testi yapmayı amaçlamıştır. Traktör ilerleme hızı, yer değiştirme sensörü konumu, servo mekanizma tepki karakteristiği, yer değiştirme sensörü özelliği, yer değiştirme kazancı ve hız kazancı gibi parametrelerin kılavuzluk sisteminin stabilitesini etkilediği sonucuna varılmıştır.

Parish and Goering (1970), hidrosatik araçlar için otomatik dümenleme sisteminin uygulanabilir olduğunu, dümenleme için geri bildirim sistemi ve dönüşler için açık devre sisteminin hidrostatik araçlar için uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Shukla et. al. (1970), ilerleme hızı ve pozisyonu içeren bir matematiksel model geliştirmiştir. Denemeler sonucunda ortaya çıkan rotadan en az sapma; dingiller arası mesafenin en az olduğu, ön ve arka lastiklerinin temas alanının birbirine yakın olduğu, dört tekerlek dümenlemesinde gerçekleşmiştir.

Parish and Goering (1971), hidrostatik araçların otomatik rota takibinin teorik ve deneysel çalışmasını gerçekleştirmiştir. Traktörün kinematiği için matematiksel model geliştirerek, model tahminlerinin doğruluğu test edilmiştir.

Gillespie and Zoerb (1973), bir operatörün bir traktörü kullanması ve bu traktöre bağlı başka bir traktörün dümenlemesinin de aynı operatör tarafından yapılmasına imkân veren bir otomatik dümenleme sistemi tasarlamayı ve test etmeyi amaçlamıştır. Bu basit sistem, iki traktör arasındaki mesafe sabit olduğu ve geniş çapta dönüş yapıldığı koşullarda rahatlıkla çalışabildiği belirlenmiştir.

Schafer and Young (1979), traktör otomatik rota takip sisteminde kullanabilecek dijital bir kontrol ünitesi tanımlamıştır. Aynı yazarların daha önce yaptıkları çalışmalarda (Schafer and Young, 1976; Young and Schafer, 1974) daha iyi performans gösterdiğini, traktörün yük altında olmadığı ve ilerleme hızının 10 km/h olduğu çalışma şartlarında 50 mm sapma belirlenmiştir. Ancak traktör yük altında ve hatta yükün asimetrik olduğu koşullarda, traktör dümenlemesinde problemler yaşandığını belirtmiştir.

Young and Schafer (1979), traktör otomatik rota takip sisteminde kullanabilecek dijital bir kontrol ünitesinin laboratuvar araştırması için mekanik araç rota takip sisteminin simülatorünü tasarlayıp üretmiştir. Böylece, yeni rota takip sistemlerinin testlerinin daha az maliyetle gerçekleştirilmesini sağlayan ve tarım makinasının sebep olduğu ölçüm engellerinden en az düzeyde etkilenen bir sistem ortaya konmuştur.

Young et. al. (1983), mikrobilgisayar tabanlı rehberlik kontrol ünitesi geliştirmeyi ve değerlendirmeyi amaçlamıştır. Traktör ilerleme hızı, traktör dümenlemesinin doğruluğunu doğrudan etkilediğini bildirmişlerdir.

Smith et. al. (1985), traktör – tarım makinası rehberliği için kontrol algoritması geliştirmeyi amaçlamışlardır. Bunun için, ön tekerlek dümenlemeli traktör – çekilir makina, arka tekerlek dümenlemeli – öne asılır makina ve belden kırma sistemli traktör – çekilir makine olmak üzere üç farklı traktör – tarım

makinası eşleşmesinde denemeler yapmıştır. Analizler istenen rotada gidilmesi için gerekli dümenleme açısının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Rota takip sisteminin kabiliyeti traktörün sağa veya sola yönelmesi ve direksiyonun pozisyonu ve etkisinin birbiriyle orantılı olması anlamına gelen yön verme kazancıyla doğrudan ilişkilidir.

Smith et. al. (1987), laboratuvar koşullarında Smith et. al. (1985)'nin çalışmasında kullandıkları traktör – tarım makinası eşleşmelerini ölçekli olarak deneyerek traktör rehberlik algoritmasının doğrulamasını gerçekleştirmişlerdir. Dümenleme geometrisi ve makina ilerleme hızının analizi sabit yarıçaplı dönüşteki rehberlik için yeterli olduğunu, rehberlik algoritmasının performansının dümenleme açısı kazanımının büyüklüğünden ve hareket edilen mesafeden etkilendiğini, rehberliğin devamlılığının sağlanmasında dümenleme açısını hesaplamak için ön akstaki konum hatasının da ölçülmesi gerekliliğini belirtmişlerdir.

Noh and Erbach (1993), çalışmasında traktörün 2 serbestlik dereceli doğrusal modele dayalı uygun bir model yapısı oluşturmuştur. Sistem girdisi ve çıktısı ile yinelenen en küçük kareler algoritması kullanarak tasarım ölçütlerini karşılayan model parametrelerini tahmin etmiştir. Zamanla değişen ve doğrusal olmayan sistemlerle çalışabilen değişkenleri ayarlamak için bir algoritma kullanarak rotadan sapmaları en aza indiren bir eleman tasarlamıştır. Ölçeklendirilmiş traktör modeliyle gerçekleştirilen denemeler sonucunda ortalama konum hataları doğrusal rotada 0,61 cm ve sinüzoidal rotada 1,5 cm olduğu belirlenmiştir.

Reid et. al. (2000), tarımda otomatik rota takibiyle ilgili Kuzey Amerika'daki araştırmaları derlediği makalesinde, navigasyon sensörleri, planlayıcıları, araç hareket modelleri ve dümenleme kontrol sistemleri hakkında özet bilgiler sunmuştur. Elektrohidrolik dümenleme ve algılayıcı teknolojilerinin gelişmesiyle otomatik rota takip sistemlerinde yeni seçeneklerin oluştuğunu bildirmiştir.

Wilson (2000), tarımsal araçların rehberliğini tarihsel bakış açısıyla değerlendirdiği derleme makalesinde, özellikle küresel konumlama sistemi ve bilgisayar görüşü gibi teknolojilerle, bir araç yönlendirme sisteminin uygulanması için insan operatörün sahip olduğu özelliklere çok benzeyen teknolojik özelliklere sahip olduğu sonucuna varmıştır.

Katupitiya et. al. (2005), otonom meyve toplama platformu ve traktörü tasarlamıştır. Bu kapsamda traktör, yükleyici ve toplayıcı ünitelerin hassas kontrolünün olması gerekliliği belirlenmiştir. Traktör dümenlemesi sırasında dümenleme tekerleklerinin pozisyonu hidrolik çevrimle belirlenmiş, dümenleme ise mıknatıslı DC motor ile gerçekleştirilmiştir.

2.2 Küresel Konumlama Sistemi Destekli Otomatik Dümenleme

Choi et. al. (1990), traktörün yerini koordinat düzleminde ölçüp mikrobilgisayara gönderebilen AGNAV konum ölçüm sistemini kullanarak rota takip sistemi tasarlamıştır. Kontrol algoritması; ilerleme hızı, sabit dümenleme oranı ve patinaj olmadığı şartlarda uygulanmıştır. Konum ölçümleri arasındaki mesafenin rota takip sistemi performansında etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu mesafenin 20 cm olduğu koşullarda tahminlerin ortalama hata kareleri kökü (Root Mean Square Error, RMSE) 5 cm'den daha düşük olduğunu ortaya koymuştur. Rotada keskin eğrilerin olduğu durumda ön tekerleklerin dönüş oranının artması, traktörün arazi koşullarında daha yüksek hassasiyetteki rehberlikle dümenlenmesi için traktör konumunun ve sağa/sola sapma açısının daha hızlı ölçülmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Örnekleme zaman aralığını düşürmek için mikrobilgisayarın traktör pozisyonunu anlık ölçüp, ön tekerlekleri dümenlemesi ve dümenleme açısını hesaplaması gerektiği belirlenmiştir.

Parkinson and Spilker (1996), küresel konumlama sisteminin teorisi ve uygulamalarını incelediği kitapta, GPS'in temellerini, GPS performansını ve hata kaynaklarını belirlemişlerdir.

O'Connor (1997), doktora çalışmasında, GPS L bandı sinyallerini kullanan taşıyıcı faz diferansiyel GPS (CP-DGPS veya RTK GPS) temelli otomatik kontrol sistemi üzerine teorik ve deneysel çalışmalar yapmıştır. Traktörle gerçekleştirilen denemelerde sert toprakta, birinci vites ve yüksüz koşullarda 4,2 cm, dokuzuncu vites ve yüksüz koşulda 9,5 cm, birinci vites ve 3 gövdeli karık açma pulluğu ile çalışmada ise 5 cm yanıl sapma ölçülmüştür. Ölçüm sırasında videodan veri toplanmıştır. Tecrübeli operatörün manuel kullandığı traktör ile işlenmiş toprakta 10 sıralı sırt yapma makinası ile çalışmada 19 cm yanıl sapma meydana gelmiştir. Dümenleme açısının değişken ve traktörün ilerleme hızının 1 m/s olduğu ve sert toprakta yapılan birçok deneme sonucunda yanıl sapmanın 11,4 cm'den 2,6 cm'ye kadar düştüğü belirlenmiştir.

Al-Gaadi and Ayers (1998), gerçek zamanlı diferansiyel konum belirleme sisteminin (RDGPS) doğruluğunu kontrol etmeyi amaçlayıp, baz istasyonunu kesin olmayan yerleşimi ve düzeltme mesajlarının zamana bağlı değişiminin RDGPS üzerine etkisini araştırmıştır. Diferansiyel olarak düzeltilmiş GPS'in biri baz istasyonu biri de gezici (traktör üzerinde) olmak üzere iki alıcı ile kullanılabileceğini, gezici antenin baz istasyonu tarafından gönderilen düzeltme sinyallerini kullanarak daha hassas konum belirlediğini, RDGPS hassasiyet testinin sistemin bir metreden daha düşük bir ortalama doğruluk sağladığını, gezici tarafından üretilen konum belirlemedeki ortalama hatanın, baz istasyonundaki hataya hemen hemen eşit ve ters yönde olduğu, düzeltme sinyallerinin yinelenme süresinin artmasıyla test edilen RDGPS için konum belirleme hatasının arttığı belirtilmiştir.

Dijksterhuis et. al. (1998), çalışmasında gerçek zamanlı kinematik (RTK) diferansiyel küresel konumlama sisteminden (DGPS) elde edilen sensör verileri kullanarak yönlendirme sistemi önerilmiş ve simüle etmiştir. Simulasyonun öncelikli amacı RTK DGPS ile elde edilebilecek doğruluğu araştırmaktır. Gerçek DGPS ölçüm hatalarını kullanan simülasyon, PID denetleyecisi ile çalıştığında 5 mm'den daha az bir sapma gerçekleştiği belirtilmiştir.

Zhang et. al. (1999), otomatik rehberlikli tarım araçları için ortaya çıkan sorunları çoklu sensörler yardımıyla çözmeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda, çoklu sensör verilerini birleştirerek rehberlik parametreleri tanımlanmıştır. Ayrıca, traktör dinamiklerindeki farklılıkları telafi etmek için ileri-beslemeli PID direksiyon kontrol algoritması kullanılmıştır. Test sonuçları, bu çok sensörlü yönlendirme sisteminin, istenen rotayı takip ederek tatmin edici bir tarım traktörü otomatik rota takibini gerçekleştirebildiğini göstermiştir. Çoklu sensörlü navigasyon, tek bir sensörün olduğu sistemlerde meydana gelen yüksek sapmayı telafi ederek uygun bir tarımsal araç rehberliği sağlayabileceği sonucuna varılmıştır.

Veal et. al. (2001), orman araçlarının hareketlerini izlemek için GPS kullanımının uygunluğunu araştırmıştır. Trimble ProXR ve GeoExplorer II markalı iki farklı GPS alıcısı, üç farklı bitki tepe tacı ve iki farklı ilerleme hızında çalışan tekerlekli odun yükleyicisi ile denemeler yürütülmüştür. GeoExplorer II ile toplanan pozisyon hatalarının ortalaması 2,75 m iken ProXR'da bu değer 1,34 m'dir. Tepe tacı yoğunlaştıkça GPS pozisyon hassasiyetinin azaldığı, ancak makina ilerleme hızının GPS pozisyon hassasiyetine belirli bir etkisinin olmadığını bildirmiştir.

Thuilot et. al. (2002), tarımda genel olarak gerçekleşen rotanın doğrusal olmadığını ve farklı rotalarda ilerlemenin RTK GPS ile gerçekleştirme olasılığını araştırmışlardır. Yönlendirme, Kalman filtresi kullanarak gerçekleştirilmiş ve zincir sistem özelliklerine dayanarak hızdan bağımsız doğrusal olmayan kontrol yasası tasarlanmıştır. Çalışma sonunda neredeyse düz zeminde tatmin edici sonuçlara varıldığı, ancak eğimli arazilerde uygunluğunun üzerine araştırmalar yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Han et. al. (2002), çalışmasında birbirine paralel geçişlerde konumlandırma doğruluğu için DGPS verilerini filtrelemek amacıyla kullanılan fotovoltaiik Kalman filtresinin kullanımını değerlendirmiş ve sıradan bir filtreleme ile performans karşılaştırması yapmıştır. Kalman filtresiyle gerçekleştirilen denemelerde maksimum geçiş izi hatası 9,83 m'den 2,76 m'ye düşmüştür. GPS konumlama hatasının değişkenliğini temsil eden sapmanın RMSE'si ise Kalman filtresi ile çalışmada 0,58 m'den 0,56 m'ye düşmüştür. Ayrıca, hareket yönündeki RMSE sıradan filtrede 1,35 m, Kalman filtresiyle 0,26 m olarak elde edilmiştir. Ayrıca, Kalman filtresinin eğrisel rotada kullanımı sırasında uygun konumlama gerçekleştirmediği bildirilmiştir.

Ehsani et. al. (2003), çalışmasında DGPS alıcılarının dinamik doğruluk testlerini yapmak ve sıklıkla kullanılan 5 farklı düşük maliyetli DGPS alıcılarının dinamik doğruluklarını karşılaştırmıştır. Tüm sistemlerde WAAS düzeltme sinyali kullanılmış, testler kuzey – güney ve doğu – batı doğrultusunda gerçekleşmiştir. Tüm testlerde genel geçiş izi hatası kuzey – güney doğrultusunda daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Zhang and Qiu (2004), çalışmalarında otonom tarım traktörleri için akıllı kontrol cihazı geliştirilmeyi amaçlamıştır. Dinamik rota algoritması için, traktörün pozisyonu, davranışı ve dinamiğinin önemli olduğunu bildirmiştir. Bilgisayarlı simülasyon analizleri, geliştirilen algoritmanın, yol eğriliğini tahmin edebileceğini ve traktörü tekrar istenen yola yönlendirmek için traktör yanal sapmasını ve istenen sapma açılarını hesaplayabileceğini göstermiştir. Doğrusal ya da az eğrisel rotada 3,5 m/s hıza kadar yapılan denemelerde yatay sapma 0,1 m'den daha düşük değerlerdir. Bu koşullarda, yatay sapmanın RMSE'si 0,03 m'dir. Traktör 3,1 m/s ilerleme hızında 6 m'den az dönme yarıçapında dönüş gerçekleştirdiğinde en büyük yatay sapma 1,5 m'dir. Bu sonuçlar ile geliştirilen algoritmanın tarımsal işlerde kullanılabileceğini gösterdiğini bildirmişlerdir.

Han et. al. (2004), paralel geçiş Şartlarında DGPS alıcılarının dinamik pozisyon doğruluğunu değerlendirmek için yöntem geliştirmiştir. Bunun için iki geçişteki çapraz hata, geçişin standart hatası, iki geçişteki ortalama hata ve iki geçişin RMSE'si lmştir. GPS alıcısının performansı, bu hataların biriyle ya da kombinasyonuyla hesaplanabilmektedir. Paralel geçiş uygulamalarındaki en önemli ölçüm, iki geçişteki ortalama hatadır. Deneme materyali olarak kullanılan sekiz farklı DGPS alıcının mutlak konum hatasını gösteren iki geçişteki çapraz hataları birbirine benzer büyüklüktedir. Bunun yanında alıcılar arasında iki geçişteki ortalama hata farklılık göstermektedir.

Ehrl et. al. (2004), iki bağımsız RTK DGPS gezici alıcıyı referans sistemi kullanarak temel hassasiyeti araştırmışlardır. Sert zeminde yapılan çalışmalarda 25 mm'lik ortalama sapma ve 100 mm maksimum sapma elde edilmiştir. Benzer sonuçlar, kışlık buğday ekimi sırasında da ortaya çıkmıştır. Ancak, makinanın eğim aşağı patinajı ve traktörün arkasındaki eğim aşağı sapma sebebiyle ortaya çıkan sapma 240 mm'ye kadar ulaşmıştır. RTK DGPS temelli otomatik rota takip sistemlerinin tarımda kullanımının uygun olduğu, ancak farklı çalışma koşulları için etkin ataletsel sisteme ihtiyaç olduğu belirtilmiştir.

Canning et. al. (2004), ormanlık alanlarda otonom rota navigasyonu için bulanık mantık kontrol nitesi geliştirmeyi amaçlamışlardır. nitedeki döner sensör ve ultrasonik uzaklık sensörü ünitenin iki modülünü oluştırmakta ve bu sensörler ile örnek bir rotanın verileri alınmaktadır. nc modül ile yn belirleme gerçekleştirilmektedir. Kontrol nitesinin basitliğine rağmen 152 m'lik orman yolunda rota rahatlıkla belirlenmiştir.

Taylor et. al. (2004), düz hatlı bir kılavuz kullanarak GPS alıcılarını dinamik olarak değerlendirmek için test yöntemleri geliştirmeyi amaçlamıştır. Bunun için iki farklı GPS alıcısı (John Deere StarFire ve Trimble AgGPS 132) test edilmiştir. Referans yörüngede yapılacak regresyonun referans hattını daha yumuşak harekete dönüştürmek için etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir. Rotadan sapma ortalamasının çift frekanslı StarFire'da 0,171 m, diferansiyel olmayan AgGPS 132 için 1,348 m, iki geçiş hatasının da sırasıyla 0,047 m ve 0,68 m olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Fourier analizinin rotadan sapma hatasının günde 4 çevrimden oluştuğunu, bu sebeple bu hatayı test etme süresinin 12 h, aynı analiz için iki geçiş izi hatasının rotadan sapma hatasından daha tesadüfi olduğunu, bu sebeple iki geçiş izi hatasının daha kısa sürede test edilebileceğini bildirmiştir.

Ehsani et. al. (2004), RTK GPS kullanarak tohum haritalamayı amaçlamışlardır. Bu kapsamda, dört sıralı pnömatik ekim makinası kullanılmıştır. Ayrıca bir bilgisayar GPS zamanı ve UTM koordinatlarını ve tohum algılayıcıları ile tohumları zamanlarıyla birlikte kaydetmek için, ikinci bilgisayar ise birinci bilgisayardaki verileri traktör kabininde görüntülemek için kullanılmıştır. İki yıllık testlerin ilkinde tohum algılayıcıda ortaya çıkan problemler gözlemlenerek ikinci yıl testlerinde bu problemler giderilmiştir. RTK GPS'e sahip ekim makinasının, haritalanmış tohumlar ile çimlenmiş bitkilerin arasında ortalama 3,4 cm sapma olduğu belirlenmiştir.

Chang (2004), otomatik dümenleme için yatay kontrol sağlamak amacıyla kullanılan, Tayvan'daki otoyol trafiği ve taşımacılığın kalitesini arttıran ADVANCE-F projesinin doğrulamasını gerçekleştirmek amacıyla çalışmıştır. Bu proje, 25,4 mm genişliğindeki şerit çizgilerinin foto algılayıcılar ile belirlenmesi ve dümenlemenin buna uygun yapılmasını sağlamaktadır. İlerleme hızının 50 km/h'ten yüksek olduğu durumlarda otomatik dümenleme sistemi güvenilir bir şekilde çalışmaktadır. Ancak düşük ilerleme hızlarında sistemin istikrarsız olduğu belirtilmiştir. Çalışmanın 1,3 km uzunluğundaki eğrili rotada örneğinde gerçekleştirilmesi olumsuz bir durum olarak değerlendirilmiştir.

Nagasaka et. al. (2004), etkin konumlandırma için RTK GPS, ilerleme yönünü ölçmek için fiberoptik jiroskop ve dümenleme, yakıt keleşbeğı, kavrama ve fren vb. kontrolü için kumandaları içeren altı sıralı çeltik dikim makinası geliştirmiştir. Dümenleme için basit oransal kontrol ünitesi kullanılmıştır. İlerleme hızının 0,7 m/s olduğu durumda rotadan sapmanın RMSE'si 5,5 cm, maksimum sapma 12 cm'den daha az olduğu bildirilmiştir. Ancak, bu ölçümlerde sıranın ilk 2 m'si değerlendirilmemiştir.

Rovira-Mas et. al. (2005), otonom araç rehberliğinin tarımsal uygulamalarında ortaya çıkan GPS hatalarını karakterize etmeyi amaçlamıştır. GPS izleme hataları tek lensli kamera ile düzeltilmiştir. Bulanık mantık modeli, bir traktörü çeşitli hızlarda, alanlarda ve algılayıcı sinyal kalitesi koşullarında başarılı bir şekilde yönlendirildiği bildirilmiştir.

Morimoto et. al. (2005), çalışmasında otonom navigasyonda kullanılan GPS'e alternatif olarak arazi sınırı ve kesişimler makina görüş navigasyon sistemleriyle saptamayı önermişlerdir. Bu kapsamda parakete navigasyonu kullanmıştır. İlerleme hızının 0,8 m/s olduğu çalışma şartlarında kesişim saptama

hatasının 8,64 Hz işleme hızında 0,12 m ve parakete hatasının 0,063 m olduğunu bildirmiştir.

Harbuck et. al. (2006), çiftçilerin kullandığı makinaların farklılığına bağlı olarak otomatik rota takip sisteminin hassasiyetinin farklı olduğu bilgisine bağlı olarak GPS tabanlı otomatik rota takip sistemlerini farklı zaman dilimlerinde değerlendirmiştir. Bu kapsamda, WAAS, SF1, SF2 ve RTK kullanan farklı otomatik rota takip sistemlerini test ederek, AB hattından sapmaları elde etmiştir. Test süresinin 15 gün olduğu koşullarda, AB hattından ortalama yatay sapma RTK, SF2, SF1 ve WAAS için sırasıyla 5 cm, 34 cm, 40 cm ve 24 cm iken maksimum sapma SF2, SF1 ve WAAS için sırasıyla 0,6 m, 1,4 m ve 0,6 m olarak belirlenmiştir. Otomatik rota takip sistemlerinin zamansal doğruluğunu değerlendirmeye yönelik bu sonuçların, üreticilerin sunduğu doğruluklardan daha büyük olduğu ve yönlendirme sistemleri ile birlikte dinamik koşullar altında GPS alıcısı için standart bir test protokolüne ihtiyaç olduğu bildirilmiştir.

Wu et. al. (2006), ilerleme yönünün GPS doğruluğuna etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen çalışmada, GPS uydularının gökyüzündeki dağılımı belirlenmiştir, ayrıca GPS geçiş izi hatasının hesaplanmasında kullanılan regresyon doğrusunun da GPS doğruluğuna etkisi olduğu bildirilmiştir. Kuzey ve güney rotadaki hassasiyet kaybı (NDOP – EDOP) arasında önemli bir fark olduğu, NDOP ve EDOP'un 24 saatlik ortalama oranında yükseklik ve maske açısıyla ilişkili olduğu, referans eksenini 0° den 90° ye değiştiğinde DOP'un ilerleme yönüne dik olduğu (XDOP) hassasiyet kaybının arttığı bildirilmiştir. En küçük kareler regresyonunun GPS verisini en iyi doğruya dönüştürmekte uygun bir yöntem olduğunu, kuzey – güney doğrultusundan uzaklaştıkça regresyon uydurma hatasının azaldığını ortaya konmuştur.

Rovira-Mas and Han (2006), DGPS alıcısından elde edilen küresel konumlama verileriyle traktörün ön tarafına konulan monoküler kameradan alınan verileri Kalman Filtresi ile bir araya getirmiştir.

Kaplan and Hegarty (2006), editörlük yaptığı kitapta GPS'in temelleri ve uygulamaları konusunda geniş çaplı bilgi vermiştir.

Blackmore and Griepentrog (2006), operatör destekli dümenleme sistemlerinden tam otonom araçlara kadar çeşitli tiplerdeki gelişmeleri derlediği çalışmada, araştırma ve ticari örneklerini sunmuştur.

Gan-Mor et. al. (2007), RTK-GPS ile otomatik dümenlenen traktör arkasına iki farklı uzaklıkta bağlanmış tarım makinasının önceden belirlenmiş rotadan sapmasının belirlenmesi amacıyla asfalt ve sert toprakta denemeler yapmıştır. Sert toprakta daha büyük sapmalar gerçekleşmiştir. Arka akstan uzaklığı en büyük olan makina ile çalışmada beklenildiği üzere daha fazla sapma ortaya çıkmıştır.

Devlin et. al. (2007), kamyonların, düşük maliyetli, diferansiyel düzeltme sinyaliyle sahip olmayan GPS ile belden kırma kamyonun iki farklı rotada çalışmasını değerlendirmişlerdir. Yatay RMSE'nin 6,9 m ve 3,2 m olmasına bağlı olarak, kamyonların konumlarının düşük maliyetli GPS ile izlenebileceği önerilmiştir.

Easterly and Adamchuk (2008), geçiş izi hatalarını belirleyip, üst üste geçiş izi hatası ve uzun zamanlı rehberlik hatasını tanımlayabilmek için traktöre görsel algılayıcı bağlamışlardır. Algılayıcı, traktörün aynı rotadan çoklu geçiş yapmasıyla birlikte traktörün bağıl konumunu belirlemiştir. Otomatik rota takip sistemi test sürecinin standardizasyonunu için kullanılabilecek bir yöntem geliştirildiği bildirilmiştir.

Sun et. al. (2009), bitki haritalaması amacıyla RTK GPS temelli bir sistem geliştirmiştir. Arazi denemeleri sonucunda gerçek bitki konumu ile haritalanan bitki konumları arasındaki fark kuzey doğrultusunda 0,8 cm – 2,1 cm, güney doğrultusunda 1,6 cm – 3,8 cm arasında değişiklik göstermiştir. Bu sonuçlarla, RTK GPS'li dikim makinasının bitki haritalamasında kullanılabileceği bildirilmiştir.

Karimi and Mann (2009), yardımcı rota takip sistemi kullanılan traktörlerde operatör performansını arttırmak amacıyla, anlık sapmayı gösteren, traktör yönünü gösteren ve traktör yönünün sapmasını gösteren olmak üzere üç farklı görüntüleme sistemini test etmiştir. Anlık sapmanın izlenmesi traktörün operatörünün performansını azaltmıştır. Sapmaları gösteren sistemlerde, traktör operatörü sapmanın büyüklüğüne uygun tepki vermek zorunda olduğu belirtilmiştir.

Li et. al. (2009), otomatik rehberlik teknolojileri ile ilgili hazırladığı derleme makalesinde, navigasyon algılayıcıları, hesaplama yöntemlerini, navigasyon planlayıcılarını ve dümenleme kontrol ünitelerini sunmuştur. GPS ve makine görüşü teknolojilerinin birbiriyle ya da her bir teknolojinin başka bir yardımcı teknoloji ile kombinasyonunun tarımsal araç yönlendirme sistemleri için güncel görüş haline geldiğini bildirmiştir.

Kahveci (2009), gerçek zamanlı ulusal GNSS (CORS) ağı hakkındaki makalesinde, bu tip ağların son kullanıcıya yüksek hassasiyetli ve gerçek zamanlı konum bilgisi sağladığını ancak tüm kullanıcılara olabildiğince yayılması için gerekli çalışmaların yapılması gerektiğini bildirmiştir.

Heraud and Lange (2009), otomatik dümenleme sistemlerinin tarihsel gelişimi ve GPS teknolojisi ile ilgili derleme makaleyi sunmuştur.

Easterly et. al. (2010), iki farklı RTK GPS sisteminin istenen rota ile gerçek rotası arasındaki farkı ölçmek için traktörün çeki halkasına bağlanan görsel algılayıcı kullanmıştır. Her iki otomatik rota takip sisteminde, 51 mm'lik hataların olduğunu, daha yüksek ilerleme hızlarının ölçülen otomatik yönlendirme hatasını önemli ölçüde artırdığını, ancak kısa süreli geçiler arası ve uzun süreli hata tahminleri arasında önemli bir fark gözlenmediği bildirmiştir.

Price (2011), tarımsal işlemlerde kullanılan rota takip sistemi için beklenen tarla etkinliğini kolayca ilişkilendirebilen bir grafik oluşturma yöntemi üzerine çalışmıştır. İş genişliğinin WAAS – RTK, WAAS – Omnistar ve Omnistar – RTK sistemlerindeki tarla etkinliğini içeren grafikte, 15 m'den daha az iş genişliğine sahip makinaların Omnistar ve RTK sistemleriyle çalışmasının uygun olduğu, bunun yanında 15 m'den daha yüksek iş genişliğine sahip makinalarda çalışmaya konu olan tüm düzeltme sinyallerinin tarla etkinliğini arttırdığını bildirmiştir.

Gomez-Gil et. al. (2011), doğrusal ve daire eğrili rota için kontrol yasaları geliştirmiştir. Üç farklı ilerleme hızında 90°'lik 4 farklı sıra sonu açısında gerçekleşen denemeler sonucunda iki farklı rota için kullanılan kontrol üniteleri tarım araçlarının otomatik kılavuz için kullanılabileceğini bildirmiştir.

Tekin vd. (2011), tarımda elektronik kılavuz sistemleri hakkında sunduğu derleme makalesinde, gelecekte kullanımı hakkında bilgiler vermiştir.

Öcalan ve Soycan (2011), her seviyedeki kullanıcıların kullanabileceği RTK GPS sistemlerinde kullanılan veri formatlar, veri iletim protokolleri ve veri iletişim bağlantıları hakkında bilgiler vermiştir.

Han et. al. (2012), küçük alana sahip çeltik tarlarında toprak işleme makinalarıyla çalışan oto-rehberlenmiş Kore yapımı traktörünün rota algoritmasını geliştirmek amacıyla, C, X ve R tipi dönüşleri içeren farklı sıra sonu dönüş

algoritmaları konusunda çalışarak rota üzerindeki noktalar ve rota izleme algoritmayla istenilen dümenleme açısı sağlandığını belirtmiştir.

Ünal vd. (2012), tek ve çift frekanslı iki alıcının hassasiyet seviyesini karşılaştırmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada, doğrusal rotadaki sapmalar farklı ilerleme hızlarında incelenmiş ve ilerleme hızının yatay hassasiyet üzerinde etkili olduğunu bildirmiştir.

Kiani (2012), iki ileri görüş referans noktası (LARP) özelliklerini kullanarak istenmeyen yatay sapmaları ortadan kaldıran ve arazide yapılacak otomatik sürüş için doğruluk ve kararlılığı garanti eden rota takip sistemi geliştirmiştir.

Freeland et. al. (2012), ağaçların, yüksek coğrafi etmenlerin veya geniş yapılar yakınında çalışmanın antenin sinyal almasını engellediği, RTK düzeltme sinyal kaybı yaşandığını belirterek, bunu engellemek için ücret karşılığında alıcının tüm GNSS sinyallerini çekmesinin sağlanabileceği ancak bu durumda dahi RTK düzeltme sinyal kaybı yaşanabileceğini bildirmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS) ile alan bazlı oluşturulan haritalar ve uyduların yeri hakkındaki tahminler yardımıyla kullanıcının ihtiyacı olan GNSS uydularını belirlemesine yardımcı olan bir yazılım hazırlanmıştır.

Guo (2012), otomatik dümenleme sistemine sahip bir traktör ve GIS'ı birlikte kullanarak teras yerleşimini belirleyen ve haritalayan bir yazılım geliştirmiştir.

Perez-Ruiz (2012), çalışmasında traktörün otomatik dümenleme sırasında kullandığı RTK GPS sinyali yardımıyla ekim veya dikim sırasında otomatik haritalama yapabileceğini bildirmiştir.

Perez-Ruiz (2012), daha önce bitki haritalanması yapılmış domates fidesinin bulunduğu arazide sıra üzeri mekanik yabancı ot kontrolü için GPS temelli bir sistem geliştirmiştir. İlerleme hızının 0,8 km/h ve 1,6 km/h olduğu denemelerde 682 domates fidesi yabancı otlardan temizlenmiş ve hiçbir fidede hasar görülmemiştir.

Kim et. al. (2013, 2016), otomatik rota takip sisteminin performansını belirlemek adına, ASABE X605 ve ISO 12188-2 standardına uygun koşullarda ölçüm yapılabilen bir yöntem geliştirmiştir. Çalışmada traktörün konumunu belirlemek için, bir algılayıcı ilerleme mesafesi ve hızını ölçme diğer dört algılayıcı

ise yatay ölçümleri yapma amacıyla beş algılayıcı kullanılmıştır. Sabit testlerde izleme sisteminin ortalama hatası 1,99 mm iken, RTK GPS'in hatası 15,19 mm, hareketli testlerde ise iki hata arasındaki fark 52,88 mm olduğu için bu ölçüm sistemi üzerinde çalışma yapılması gerekliliği bildirilmiştir.

Mousazadeh (2013), otonom araçların navigasyon sistemleri hakkındaki derleme makalesinde, bu sistemleri parakete hesabı ve uzaktan kontrol, görüntü işleme esaslı navigasyon, istatistik tabanlı geliştirilmiş algoritmalar, bulanık mantık kontroll navigasyon, sinir ağı ile genetik algoritma ve Kalman filtre tabanlı navigasyon olmak üzere altı kategoride toplayarak bilgi vermiştir.

Oksanen and Beckman (2013), otonom olarak tasarlanan dört tekerlek dümenlemeli traktör için rota takip algoritması geliştirilmiştir. Denemeler sonucunda yatay sapma 0,05 m'den daha az olduğu belirlenmiştir, ancak denemeler sırasında en uzun kesintisiz sinyalin 18 dakika ve sürekli sürüşün ortalamasının 5 dakika olduğu belirtilmiştir.

Sama and Stombaugh (2014), GNSS doğruluk testlerini gerçekleştirmek amacıyla prizma ve reflektör hedefli total istasyonu (TTS) karşılaştırmıştır. Bu kapsamda sabit merkez etrafında dönüş gerçekleştirilmiştir. Prizma hedefli ölçümlerde verilerin değişkenliğinin daha az olduğu belirlenmiştir. TTS'nin çoğu dinamik GNSS ve araç otomatik yönlendirme testi için yeterli bir ölçüm sistemi olduğu ancak yüksek açısız hızlarda nispeten yüksek konum ölçüm hatalarının gerçekleştiği bildirilmiştir.

Carballido et. al. (2014), RTK ve gerçek zamanlı uydu düzeltme sinyali (RTX)'nin konumlama doğruluğunu karşılaştırmak amacıyla yürüttüğü çalışmada RTX'in RMSE'si 9,86 cm, standart sapma ortalaması 2,55 cm iken RTK'da bu değerler sırasıyla 2,4 cm ve 1,43 cm olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara bağlı olarak her iki düzeltme sinyalinin de yüksek seviyede doğrulukta çalıştığı bildirilmiştir.

Altınkaradağ (2014), hidrolik tahrik kullanarak geliştirilen otomatik dümenleme sisteminin testlerini gerçekleştirmiştir. Testler sırasında geliştirilen konum ölçüm sisteminde kameradan yararlanılmıştır. Sert zeminde yapılan denemelerde RMSE değeri 18 km/h ilerleme hızında 0,44 m iken 2,4 km/h ilerleme hızında 0,124 m, arazi denemelerinde traktör yüksüz durumdayken 0,163 m, makinalı testlerde ise 0,32 m olarak ölçülmüş, böylece ilerleme hızının ve çeki

kuvvetinin otomatik dümenleme sisteminin performansı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

İnal vd. (2014), klasik RTK ve CORS-RTK düzeltme sinyallerini karşılaştırdığı çalışmada, baz istasyonuna uzaklığın ve çevrede bulunan sinyal engelleyicilerinin konum doğruluğuna etkisi olduğunu, x ve y yönündeki hata farklarının 0,2 cm ile 9 cm arasında, ortalama hataların $\pm 1,28$ cm, z yönündeki hata farklarının ise 0,1 cm – 15,7 cm arasında ve ortalama hataların $\pm 2,21$ cm ile $\pm 7,81$ cm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Han et. al. (2015), çeltik tarlasında otomatik rota takip sistemine sahip toprak işleme yapılırken ortaya çıkan konum değişimlerini belirlediği çalışmada, doğrusal rotada 3,8 cm - 12,8 cm'lik yatay sapma olduğu, eğrisel rotada ve toprak nem içeriğinin %30'dan büyük olduğu denemelerde yatay sapmanın 100 cm'ye kadar çıktığı belirtilmiştir. Böylece, özellikle kayma parametresi üzerinde çalışmalara yoğunlaşmanın uygun olacağı bildirilmiştir.

Pouliot (2016), bitki büyümesinin ilk aşamalarında sıra arası çapalama ve gübreleme için traktörün hareketini kontrol edebilen rota takip sistemi olarak çalışan, uygun fiyatlı ve hızlı kurulabilen kamera sistemi geliştirmiştir. Sistemi ürün sırasını taklit etmek için yeşil bir bahçe hortumu kullanılarak değişen ortam ışığı altında asfaltta 11 km/h ilerleme hızı için gerçekleşen testlerin başarıyla sonuçlandığını bildirmiştir.

Thanpattranon et. al. (2016), otomatik rota takip sistemine sahip traktör – tarım römorku ikilisinin bağ, bahçe şartlarında dönüşlerinin iyileştirilmesi amacıyla, lazer mesafe ölçüm sistemini kullanarak ikilinin geniş dönüş, dar dönüş ve U dönüşlerini yapması sırasında tarım römorku bağlantı noktasını kaydırılarak uygun rotada ilerlemeyi sağlamıştır.

Lipinski et. al. (2016), traktörün çoklu toprak işleme sırasında çalışma hassasiyetini belirlemek amacıyla, manuel, ücretsiz SF1 düzeltme sinyali ve ücretli SF2 düzeltme sinyaliyle çalışan otomatik dümenleme sistemini karşılaştırmıştır. Üç farklı ilerleme hızı (3 km/h, 6 km/h ve 12 km/h) ile gerçekleştirilen denemelerde, otomatik dümenleme sisteminin referans rotadan sapmasının manuel yönlendirmeye göre oldukça az olduğunu, ücretli SF2 sinyalinin toprak işlenmemiş arazi alanını azalttığını ancak bu azalmanın üyelik ücretini karşılayacak kadar olmadığını bildirmiştir.

Lee et. al. (2017), orantılı elektro-hidrolik valf (EHPV) ve elektronik kontrol birimi (ECU) kullanarak elektro-hidrolik dümenleme kontrol sistemini geliştirerek, elektrik motorlu dümenleme sistemiyle (EPS) karşılaştırmıştır. Geliştirilen dümenleme kontrol sistemi, EPS tabanlı direksiyon sistemine göre düz rota ve sıra sonu dönüşlerde sapma hatasını sırasıyla yaklaşık % 29 ve % 50'sinde iyileştirdiğini bildirmiştir.

Paraforos et. al. (2018), otomatik dümenleme verilerinden faydalananarak, sıra sonu dönüş zamanını en az indiren dönüşü belirleyen bir sistem geliştirmiştir. İş genişliği 4,8 m olan kültivatör ile yapılan denemelerde, iki sıra atlanarak yapılan dönüşlerde en etkin dönüş gerçekleştiğini bildirmiştir.

Jing et. al. (2018), GNSS teknolojisini kullanarak arazi tesviyesi gerçekleştirebilen otomatik dümenleme sistemi geliştirmiştir.

Thomasson et. al. (2019), derleme çalışmasında otomatik araç rehberliği ve dümenleme kontrolü alanındaki güncel gelişmeleri sunmuştur.

2.3 Otomatik Dümenleme Performansının Değerlendirmesi

Dunn (2006), traktör rota takip sisteminin ürettiği verilerin istatistiksel değerlendirmesi ile ilgili çalışmasında, doğruluk için oto-korelasyon içeren genelleştirilmiş en küçük kareler modelini (GLS), hassasiyetin tersi olan varyanslar için sürekli, negatif olmayan ve pozitif çarpık verilerin modellenmesinde kullanılan glmGamma modelini kullanmıştır. Veri toplanması sırasında, üzerinde alıcı bulunan traktör yüksüz halde paralel geçiş yapması, 8,5 m'lik çizelle paralel geçiş yapması ve daha sonra alıcının çizelin simetri eksenine bağlanarak traktörün paralel geçiş yapması sağlanmıştır. Doğruluk için gerçekleştirilen korelasyonun gerekli olduğu, üç seneryonun varyansları karşılaştırıldığında, çizel üzerinde alıcı olduğundaki varyans ile traktörün yüksüz koşullardaki varyansı arasında yaklaşık üç katlık bir fark bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Katupitiya and Eaton (2008), otomatik dümenlemeye sahip araçların nicel analizi için yörünge temelli algoritma geliştirmiştir. Geliştirilen algoritma, doğrusal regresyon tekniklerinden daha becerikli, etkin ve uygulaması kolay olduğu bildirilmiştir.

Rounsaville et. al. (2016), Otomatik dümenleme sisteminin doğruluğunun belirlenmesinde kullanılan geçiş izi hatası değerlerinin elde edilmesiyle ilgili olarak ASABE/ISO 12188-2 standardında belirtilmeyen hesaplama yöntemleri ile ilgili gerçekleştirdiği çalışmada farklı hesaplama yöntemlerinin bağlı geçiş izi hatası değerini etkilediğini belirleyerek bu hesaplama yöntemlerini açıklamıştır.

2.4 Otomatik Dümenleme Sistemi ile Tarımsal Mekanizasyon İşletmeciliği İlişkisi

Goering et. al. (1972), elektrik kablosunu referans alan otomatik rota takip sisteminin ekonomik faktörlerinin belirleyerek bu tür sistemlerin ekonomik fizibilitesini incelemek için araştırma yapılmıştır. Kontrollü trafik sonucunda ürün verimliliğinin arttığı, elektrik kablosu ile kontrol sistemlerinin kullanım ömrü ve iş gücü saatlik maliyetinin ekonomiklikte önemli etkileri olduğunu bildirmiştir.

Noack (2004), pazarda bulunan GPS bazlı otomatik dümenleme sistemlerinin hassasiyetini, edinim ve yıllık maliyetini ve kullanılabilen traktörleri derleyerek sunmuştur.

Buick (2006), GPS rehberliği ve otomatik dümenlemeye adaptasyonun hızlı olmasını, maliyetin geri dönüşünün olmasıyla, sistemin kolay kurulabilmesiyle ve düşük maliyetle açıklamıştır.

Robertson et. al. (2007) tarafından yapılan çalışmada Avustralya'daki 6 çiftlikte otomatik dümenleme sistemleri kullanılarak yapılan toprak işlemede, işlenen alanın bir sonraki geçişte tekrar işlenmesinin maliyetini ortaya koyulmuştur. Buna göre 6 çiftlikte gerçekleşen tarımsal işlemlerde otomatik dümenleme kullandıktan sonra 132\$/ha'lık maliyetin azaldığı, bu maliyetin %32'sinin işlenen alanın tekrar işlenmemesi, %55'inin ise gübre yönetiminin daha iyi yapılması sonucunda ortaya çıktığı belirlenmiştir.

Griffin (2008), köpük, disk ya da diğer işaretleyici referansı, temel GPS'li elektronik markörlü, düzeltme sinyalli elektronik markörlü, uzay bazlı düzeltme sinyalli otomatik rota takibi ve yer bazlı düzeltme sinyalli otomatik rota takip sistemlerinin ekonomik analizini gerçekleştirmiştir. RTK GPS'li rota takip sisteminin, aynı makina grubuyla arazi boyutunun arttığı durumda en uygun teknoloji olduğunu, göreceli karlılık sıralamasının kullanım süresine bağlı olarak

değiştirdiğini ve düzeltme sinyali üyelik ücretinin çiftçilerin karşılayabileceği düzeyde olduğu bildirilmiştir.

Türker (2009), derleme çalışmasında, otomatik dümenlemeyle sıraların paralel işlenmesiyle, yakıtta, makina kullanımında, dönüş sonrası doğru sıraya girilerek tohum, gübre ve ilaç kullanımında, sürücü stresinde azalma ve iş verimliliğinde artış sağlandığını belirtmiştir. Ayrıca, kontrollü trafik koşullarının sağlanması ile yakıt ve zaman tasarrufu gerçekleştiğini bildirmiştir.

Bergtold et. al. (2009), toprak işleme ardından pamuk ekimi yapılırken otomatik dümenleme sisteminin etkisini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, pamuk tohumu tüketiminin %52'den %24'e düştüğünü, pamuk üretim gelirinin %38'den %83'e çıktığını belirlemiştir. Hassasiyetin 2,5 cm olduğu sistemlerin geniş arazilerde, arazi boyutu azaldıkça 10 cm hassasiyetli sistemlerinin daha ekonomik olduğu bildirilmiştir.

Bochtis et. al. (2010), tarımda kontrollü trafik sistemlerinin (CTF), yıllık işletim maliyetinin tahminlenmesi için çalışmalar gerçekleştirmiştir. Tarım makinaları işletmeciliğinde genel olarak iyi olduğu bilinen uzun kenara paralel sürüşün bu sistemlerde %9 daha fazla yıllık maliyete sebep olduğunu ortaya konmuştur. Geleneksel bilgidan sapmanın, CTF sistemi tarafından uygulanan geçiş kısıtlamalarından ve sonuçta ortaya çıkan ilaçlama ve ekimde örtüşen alanlarda, hasatta boşaltma sürelerinde, gübrelemede tarla nakliyesinde ve her bir özel sürüş yönü için sürülmemiş arazi dönüşleri nedeniyle ortaya çıktığını bildirmiştir.

Shockley et. al. (2011), buğday üretimi yapılan çiftlikte net gelirin %0,9 arttığını, bunun yanında üretim riskinin azaldığını belirtmiştir.

Rounsaville et. al. (2016)'ın iki farklı toprak işleme makinasının sabit motor devri ve farklı vites seçeneklerindeki performansını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, en düşük hız ile en yüksek hız arasındaki veriler karşılaştırıldığında, A makinası için özgül yakıt tüketiminin %105 azaldığını, çeki kuvvetinin %28, çeki gücünün %255 arttığını, B makinası için bu değişimlerin sırasıyla %115, %37 ve %283 olduğunu belirtmiştir.

Shannon and Ellis (2012), çalışmasında 25 örnek arazide otomatik dümenleme sistemi olan traktörle gübreleme işlemi sırasında ortaya çıkan enerji

tasarruf potansiyelini araştırmıştır. GPS temelli rota takip sisteminin yatırım maliyetini karşılayacak enerji tasarrufunun gerçekleştiği bildirilmiştir.

Roberson and Jordan (2014), RTK tabanlı otomatik yönlendirme sistemiyle manuel sürüşün yer fıstığı hasadında verim kaybına etkilerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, otomatik dümenleme sistemine sahip traktörle yapılan hasatta verimin 510 kg/ha artırdığını, bunun da %11'lik bir verim artışı sağladığını belirtmiştir.

Antille et. al. (2015), Arjantin'deki çiftçilerin kontrollü trafik tarımına adaptasyonu ve önündeki engelleri derlediği çalışmasında, toprak işlemesiz tarım ile birlikte kullanılan kontrollü trafiğin ürün verimine en az %15 katkı sağladığını, kontrollü trafiğin üretkenliği ve çiftlik karlılığını artırmayı ve çevresel performansı artırmayı ve tarım sektörünün rekabet gücünü korumayı sağladığını belirtmiştir.

Bleazard et. al. (2016), 99 çiftçinin katıldığı çalışmasında çiftçilerin %50,8'inin otomatik dümenleme sistemini kullandığını, bu çiftçilerin %53'ünün, otomatik dümenleme sisteminin operatör yeteneğini artırdığını ve makina kontrolünün rahatlıkla sağlandığını, operatör yorgunluğunun azalmasının diğer önemli etken olduğunu, konu ile ilgili çalışan profesyonellerin ve satış elemanlarının otomatik dümenleme konusunda kendilerini daha çok geliştirmesi gerektiğini, az sayıda katılımcının destek olarak üniversite ve uzman kişilerden yardım aldığını, 15 katılımcının internet aracılığıyla ilgili bilgiye ulaştığını bildirmiştir.

Conesa-Munoz (2016), ilaçlama makinalarıyla çalışma sırasında uygun rotanın belirlenmesi amacıyla, ilerleme mesafesi, işin gerçekleşme süresi, girdi maliyetleri gibi ölçütler, farklı özellikteki traktörler için ilerleme hızı, arazideki ürünün arasında çalışmada dönüş yarıçapları, yakıt sarfıyatı, ilaçlama depo kapasitesi, püskürtme maliyeti, ilaçlanacak alanın boyutları ve ilaçlama deposunun yeniden doldurulma olasılığına bağlı olarak bir yaklaşımda bulunmuştur. Önerilen rota planlayıcısı, geniş aralıkta tarımsal mekanizasyonunu kapsadığını, en uygun rota seçiminin, traktörlerin özelliklerine, tarlanın değişkenliğine ve seçilen optimizasyon kriterlerine bağlı olarak önemli ölçüde değiştirebildiğini bildirmiştir.

Lindsay et. al. (2018), küçük çaplı çiftlikler için çiftlik özelinde beklenen verim artışı, girdi maliyetlerinin tasarrufu ve makina etkinliği gibi değişkenlerin ve

otomatik rota takip sistemine sahip traktörlerin maliyet analizini yapan ve uygun traktör-makina kullanımını sağlayan karar destek sistemi geliştirmiştir.

Wang et. al. (2018), RTK-GNSS tabanlı otomatik yönlendirme sistemine sahip traktörler için filo planlamasını gerçekleştirmek için hassas ve verimli bir saha içi koordinasyon yöntemi sunmuştur. Yöntemin verimliliğini belirlemek amacıyla, traktörlerin iki işlem arasındaki bekleme zamanlarını karşılaştırmış ve dişli tırmık ile ekim makinasının çalıştırılması arasındaki zaman kaybı 4 saatten 6,3 dakikaya inmiştir.

Keskin vd. (2018) tarafından Adana – Türkiye’de çiftçilerin otomatik dümenleme sistemi tercihi ve deneyimlerini belirlemek amacıyla yapılan anket çalışmasında, düz toprak sırtı oluşturma (%98,2), esnek çalışma saatleri (%92,7), zamandan tasarruf (%80,0), yakıt tasarrufu (%80,0) ve işgücü tasarrufu (%50,9) gibi konuların öne çıktığını vurgulanmıştır. Ayrıca, ankete katılan çiftçilerin otomatik dümenleme sistemine sahip traktörleri, toprak işleme (%98,2), ekim (%47,3) ve gübreleme (%29,1) işlemlerinde kullandığı belirlenmiştir.

2.5 Otomatik Dümenleme Sistemi ile Ergonomi İlişkisi

Karimi et. al. (2012), otomatik dümenleme sistemi kullanan traktör operatörlerinin göz hareketlerini ve kabin içindeki duruşlarının belirlemek amacıyla, 13 traktör operatörünün hem otomatik hem de manuel dümenleme yaparak ekim işlemini gerçekleştirme sırasında bu davranışlarını kaydetmişlerdir. Otomatik dümenleme sistemiyle operatörler duruşlarını daha az değiştirmekte ve kötü pozisyonda daha az kaldıklarını, ancak yine de bu sürenin tüm zamanın 1/3’ü olduğunu, daha önceki çalışmalarda belirtildiği gibi büyük aynalar kullanılması ya da traktör koltuğunun 360° dönmesi gibi konuların, otomatik dümenleme sistemine sahip traktörlerde de olması gerektiğini bildirmiştir.

Kvız and Kroulik (2017), manuel veya otomatik rota takip sistemiyle kullanılan traktörlerin operatörlerinin toprak işleme ve ekim sırasında kalp atışlarının ölçülmesi ve analizi sonucunda iki değişken arasındaki farkın anlamlı olduğunu ve rota takip sistemlerinin, zihinsel zorlanma ve iş yüklerinin hafifletilmesi açısından traktör operatörleri için büyük fayda sağladığını belirtmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1 Gereçler

Doktora tez çalışmasında, otomatik dümenleme sistemine sahip bir traktör, traktörü yüklemek ve çeki kuvveti ihtiyacı oluşturmak için bir tarım römorku, kuvvet ölçüm sistemi, konum ölçüm sistemi ve verilerin değerlendirilmesi için istatistiksel yazılım kullanılmıştır.

3.1.1 Tarım Traktörü

Çalışmada kullanılan tarım traktörü New Holland marka TM175 model standart tip bir traktördür (Şekil 3.1). Deneme traktörünün özellikleri Çizelge 3.1’de belirtilmiştir. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümünde mevcut olan traktörün dümenleme yapı elemanları otomatik dümenleme sisteminin kullanılmasına uygun olması, ön ek ağırlıkların farklı yüklemeleri sağlayacak şekilde 14 parçadan oluşması, el gazıyla ayarlanan motor devrinin dijital gösterge aracılığıyla ölçülmesi ve traktör operatörünün sürekli olarak çalışmasına olanak sağlayan ergonomik yapısı sebebiyle seçilmiştir.



Şekil 3.1 New Holland marka TM 175 model tarım traktörü

Çizelge 3.1 Deneme traktörü ve lastiklerinin özellikleri

Traktör;	
Markası	: New Holland TM 175
Model yılı	: 2006
Ağırlığı (kabinli ve ek ağırlıksız)	: 7980 kg
Gücü	: 173 BG
Kuyruk mili devir seçeneği	: İki adet 1000 min ⁻¹ , 2154 min ⁻¹ motor devrinde 540 min ⁻¹ , 1570 min ⁻¹ motor devrinde
Maksimum hızı	: 50 km h ⁻¹
Tekerlek iz genişlikleri	: 1870 mm (Ön), 1845 mm (Arka)
Akslar arası mesafe	: 2810 mm
Traktör lastikleri;	
Marka	: Firestone
Boyut	: 420/85R28 139A8/136B (Ön); 520/85R38 155A8/152B (Arka)
Şişirme basıncı	: 1,6 bar (Ön); 1,6 bar (Arka)

3.1.2 Tarım Römorku

Farklı çalışma koşullarında traktör otomatik dümenleme performansının belirlenmesi için kullanılan ISO 12188 - 2 (2012) standardında ölçümlerin sert zeminde yapılması gerektiği belirtilmektedir. Tez kapsamında traktörün sert zeminde hareketi sırasında farklı kuvvetlerle yüklenmesi ve çeki direnci oluşturulması amacıyla çeki demirine bağlanan tarım römorku seçilmiştir. Tarım römorku 16 ton kapasiteli olup tandem dingillidir (Şekil 3.2). Tarım römorkunun bazı teknik özellikleri Çizelge 3.2’de verilmiştir. Farklı çeki yükleri elde etmek amacıyla tarım römorkuna 3 farklı ağırlığı oluşturacak şekilde sac malzemeler yüklenmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.2 Tarım römorku – traktör ikilisi

Çizelge 3.2 Tarım römorkunun bazı teknik özellikleri

Tipi	: Tandem dingilli
Ağırlık	: 5180 kg
Anma Yüğü	: 16 ton
Uzunluk	: 6510 mm
Genişlik	: 2510 mm
Yükseklik	: 2860 mm
Kasa tabanının yerden yüksekliği	: 1430 mm
Kasa iç boyutları	: 5000x2340x1780 mm
Dingiller arası mesafe	: 1400 mm
Dingil ile arka kapak arası uzaklık	: 1516 mm (ön); 116 mm (arka)
Dingil ile devirme pimi arası uzaklık	: 1494 mm (ön); 94 mm (arka)
Dingil ile çeki halkası arası uzaklık	: 3530 mm (ön); 4930 mm (arka)
Dingil ile dayama ayağı arası uzaklık (l _s)	: 3433 mm (ön); 4833 mm (arka)
Tekerlek lastikleri (2 adet)	: 550/60 – 22.5 IMP 16 PR IMF 18
Tekerlek yarıçapı (r)	: 600 mm (yüksüz konumda)
İz genişliği (b)	: 1870 mm

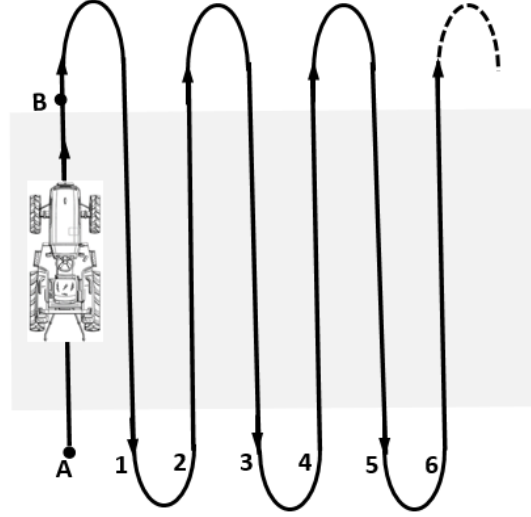


Şekil 3.3 Tarım römorkuna yüklenen sac malzemeler

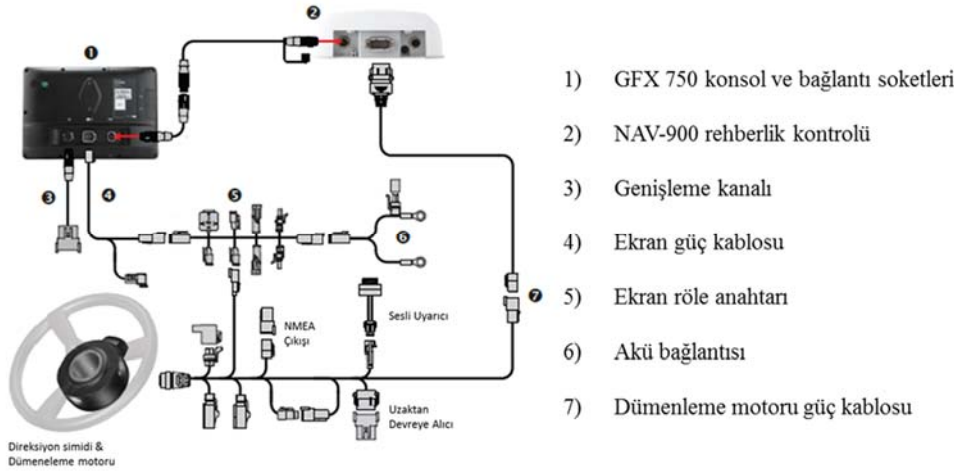
3.1.3 Otomatik Dümenleme Sistemi

Trimble marka GFX 750 ve AutoPilot motorlu otomatik dümenleme sistemi, direksiyon milini doğrudan kumanda eden bir sistemdir. Küresel konum belirleme sistemi yardımıyla aracın konumunu anlık olarak belirleyerek tarla üzerinde çalışma öncesinde oluşturulan sanal rotada (Şekil 3.4), üzerine monte edildiği tarım aracının yüksek hassasiyetle dümenlemesini sağlayan bir sistemdir. Sistem; GFX 750, NAV 900 kontrol ünitesi, direksiyon simidi ve dümenleme motorundan oluşmaktadır (Şekil 3.5). Sistemin montajı esnasında tarım aracının sahip olduğu direksiyon simidi çıkarılarak otomatik dümenleme sistemine ait direksiyon simidi monte edilmiştir.

Trimble marka GFX 750 ve AutoPilot motorlu otomatik dümenleme sistemi, alan çalışmalarının gerçekleştiği dönemde ülkemizde satışı yapılan güncel bir otomatik dümenleme sistemi olduğu için seçilmiştir. Bu sistem, ülkemizde kullanılan ve teknoloji olarak üst seviyede kabul edilen bir sistemdir.



Şekil 3.4 A-B hatlı sanal rota hareket deseni



Şekil 3.5 GFX 750 otomatik dümenleme sistemi bağlantı şeması

Kalibrasyon adımları otomatik dümenleme sisteminin traktörün ayarlarını kaydetmesine yaramaktadır (Trimble, 2017). Yapılan ayarlar sadece seçili olan traktör için geçerlidir. Kalibrasyon sırasında traktöre herhangi bir tarım makinası bağlanmamıştır. Kalibrasyon, geniş, açık ve düz bir alanda gerçekleşmiştir. Traktör ayarları ekrana girilerek, sistemin bağlanacağı traktör marka ve modeli seçilmiştir. Seçim işlemi sonrası kalibrasyon düğmesine basılarak bildirilen adımlar izlenmiş ve sonrasında kayıt edilmiştir. Kalibrasyon adımları;

Otomatik Direksiyon Ölü Bölge Kalibrasyonu: Bu adımda sistem, direksiyonun sağ ve sol dönüşlerini ayrı ayrı test ederek direksiyon boşluklarını ya da direksiyondaki kayıpları ölçmektedir. Bu amaçla, ekranda “otomatik kalibrasyon” tuşuna basılarak traktör birinci viteste yüksek devirde 5 saniye ilerlenmiş, sonrasında “sağa dönüş” tuşuna basılarak test bitinceye kadar direksiyona dokunulmadan ilerlemeye devam edilmiştir. İlk test sonrası direksiyon ortalanmış ve 5 saniye düz ilerlenmiştir. İlerleme süresini takiben “sola dönüş” tuşuna basılarak direksiyona dokunulmadan test bitinceye kadar ilerlemeye devam edilmiştir. Test sonrası ayarlar kabul edilmiştir. Bu testler 3 tekrarlı olarak gerçekleştirilmiştir.

Yalpa Kalibrasyonu: Bu kalibrasyon, GNSS anteninin yerleştirilmesindeki hataların düzeltilmesi için kullanılmaktadır. Kalibrasyon için, traktör ve arkasına bağlanacak makina seçilmiştir. Yeni bir A-B hattı oluşturulmuştur. Otomatik dümenleme sistemi aktif edilerek hattın üzerinden kaçma mesafesi “0” olduğu anda durulmuştur. Traktörün arka orta noktasını kullanarak yere işaret konulmuştur. Traktör ile ilerlenerek hattın sonundan dönmüş ve yeniden aynı hatta girilmiştir. İşaretin üzerine gelindiğinde durulmuştur. Ekranda kaçma mesafesi “0” olana kadar bu işlem sürdürülmüştür.

Bu adımlardan sonra, yeniden orta nokta işaretlenerek 1 ve 2 işaretleri arası ölçülmüştür. Ekran üzerindeki ilgili butondan giriş yapılmış ve sekmeleri izleyerek kaçma değerinin 2,5 cm’nin altında olması için ofset değeri ile düzeltme yapılmıştır.

3.1.3.1 GFX 750 konsolu

Sistemin ana bileşenini oluşturan Trimble marka GFX-750 model konsol, 256 mm (10,1”) dokunmatik ekrana sahiptir (Şekil 3.6). Üzerindeki giriş-çıkış portları yardımıyla çeşitli birimler ile iletişim kurmaktadır. Konsol üzerinde bulunan GPS modülü yardımıyla antenden alınan uydu sinyalleri NMEA formatına dönüştürülmektedir. GFX 750 konsolunun teknik özellikleri Çizelge 3.3’te gösterilmiştir.



Şekil 3.6 GFX 750 konsolu

Çizelge 3.3 GFX 750 Konsolunun teknik özellikleri

Konsolun teknik özellikleri;		
Boyutlar	:	263 x 182 x 45 mm
Ağırlık	:	2 kg
Suya dayanıklılık özelliği	:	IP66
Ekran boyutu	:	256 mm (10,1'')
İşletim Sistemi	:	Android
Bağlantı portu	:	USB 2.0
Kablosuz bağlantı	:	WiFi, Bluetooth 4,1

GFX 750 ekran aracılığıyla denemelerde gerçekleştirilen her bir geçiş için sinyal kalitesi bilgileri elde edilmiştir (Şekil 3.7). Sinyal kalitesini etkileyen faktörler;

- Kullanılan uydu sayısı
- Düzeltme gecikmesi
- Yataydaki Hassasiyet Kaybı (HDOP)
- Dikeydeki Hassasiyet Kaybı (VDOP)
- Yoğun Ölçüm Kaydı (CMR) Yüzdesi
- Uydu bazlı düzeltme sinyali servisi (MSS SAT SNR)
- Maksimum düzeltme gecikmesi
- Tahmini yatay hata (TYH) olarak sıralanabilir.



Şekil 3.7 GNSS sinyal kalitesi bilgileri

3.1.3.2 NAV900 kontrol ünitesi

Küresel konum belirleme sistemi uydular, alıcılar ve yer kontrol istasyonlarından oluşmaktadır. Dünyadan belirli uzaklıkla yerleştirilmiş uydulardan oluşan sistem kimlik bilgisi ile birlikte eş güdümlü sinyaller göndermektedir. Uydulardan gelen sinyaller NAV900 ile enlem, boylam ve yükselti bilgilerine çevrilmektedir (Şekil 3.8). Traktör kabininin üzerine monte edilen NAV900 tüm GNSS sinyallerini (GPS, GLONASS, Galileo, Beidou ve QZSS takımyıldızlarını içeren tüm düzeltme sinyallerini) alabilmektedir. Ayrıca, GPS'den gelen verileri ve içsel algılayıcılarını kullanarak dümenleme kontrol sistemine hassas komutlar göndermektedir. Traktörün çalışması esnasındaki tüm hareketlerini ölçerek düzelter ve traktörün salınımlarını dengeleyerek ederek rota üzerinde yüksek hassasiyette gitmesini sağlayan algılayıcılar bulunmaktadır. Traktörün üzerindeki yerleşimine bağlı olarak, aracın merkez noktasının arazide olması gereken noktası arasındaki anlık konum farklarını ölçmektedir. İçerisinde ivmeölçer (akselerometre) ve jiroskop bulunmaktadır. Tüm algılayıcılar üç ekseninde çalışmaktadır. Bu şekilde, traktörün, yalpa değeri, yükselme-alçalma ve sağa sola sapma değeri sürekli ölçülmektedir. Bu değerlerin değişiminin hızı (ivme) da ölçülmektedir. Kontrol ünitesinin teknik özellikleri Çizelge 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.8 NAV900 Kontrol ünitesi

Çizelge 3.4 NAV900 kontrol ünitesinin teknik özellikleri

Jiroskop	: 6 eksenli
İvmeölçer	: 6 eksenli
Güç kaynağı	: 9-16 V DC; 5,5 – 17,5 W
Çalışma sıcaklığı	: -40 °C ile +70 °C
Suya dayanıklılık özelliği	: IP66
Haberleşme protokolleri	: CMR+, sCMR+, sCMR+ with SecureRTK, CMRx, RTCM 3.0, RTCM 3.1, RTCM 3.2
Düzeltilme servisleri	: Uydu düzeltmeleri - CenterPoint® RTX Fast - CenterPoint® RTX - RangePoint® RTX - SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS) - xFill
	: Yer düzeltmeleri - CenterPoint RTK - CenterPoint VRS
Yerden yüksekliği	: 3080 mm

Al-Gaadi and Ayers (1998), Ehsani et. al. (2004), Nagasaka et. al. (2004), Harbuck et. al. (2006), Gan-Mor et. al. (2007), Sun et. al. (2009), Easterly et. al. (2010), Price (2011), Öcalan ve Soyca (2011), Freeland et. al. (2012), Perez-Ruiz (2012), Kim et. al. (2013, 2016), Carballido et. al. (2014), İnal vd. (2014), Roberson and Jordan (2014) ve Wang et. al. (2018) çalışmalarında düzeltme sinyalleriyle yüksek doğrulukta çalışılabildiği, RTK/VRS düzeltme sinyali kullanımının ise doğruluğu oldukça yüksek seviyede sağladığı belirtilmiştir. Bu bilgiler ışığında, tez çalışmasında VRS düzeltme sinyali kullanılmıştır.

3.1.3.3 Direksiyon simidi ve dümenleme motoru

Traktörün direksiyon miline bağlanan elektrik motoru sistemden gelen dönme emirlerine bağlı olarak direksiyonu hareket ettirmektedir (Şekil 3.9).

Direksiyon miline, dümenleme sırasında gerekli torku sağlayan Trimble marka Sam-200 model elektrik motoru monte edilmiştir. Ayrıca, dümenleme açısını ölçmek için içerisinde açılı algılayıcısı bulunmaktadır.



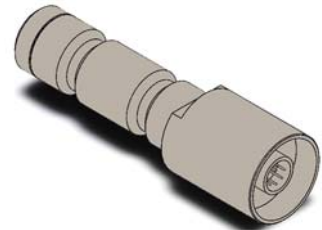
Şekil 3.9 Direksiyon simidi ve dümenleme motoru

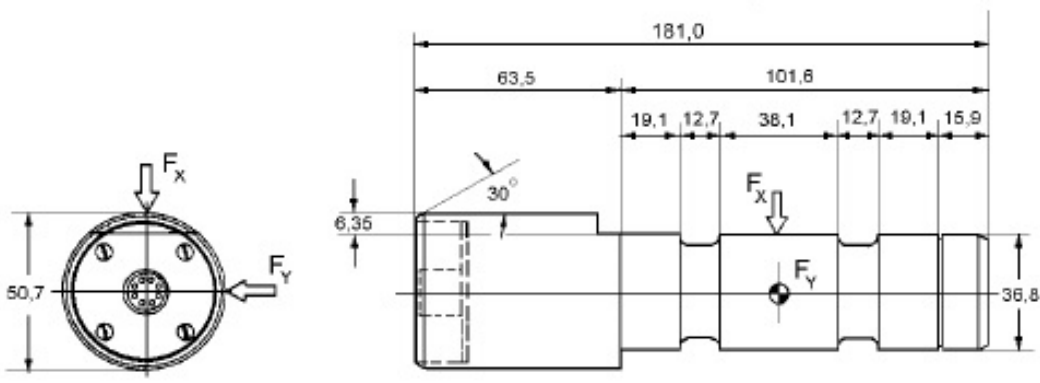
3.1.4 Kuvvet Ölçüm Pimleri ve Veri Kayıt Sistemi

Kuvvet ölçüm sistemi, 2 adet Strainsert Biaxial Clevis pim ve Grant marka Squirrel 2020/2040 model veri kaydediciden oluşmaktadır. Kaydedilen veriler “Squirrel View” yazılımı aracılığıyla MS Excel dosyasına aktarılmaktadır. Kuvvet algılayıcı pimlerin teknik özellikleri Çizelge 3.5’te teknik çizimi Şekil 3.10’da, veri kaydedici Şekil 3.11’de gösterilmiştir. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü (EÜZF TMTM) laboratuvarında bulunan kuvvet pimleri ile Kategori III traktör üç nokta asma sistemine uygun olmasından dolayı, tez çalışması için seçilmiştir.

Çizelge 3.5 Kuvvet algılayıcı pimlerin teknik özellikleri

Marka	: Strainsert
Model	: Biaxial Clevis CP-BAF Q9449
Ölçme kapasitesi	: 33,36 kN
Köprü direnci	: $350 \pm 3,5$ ohm
Uyarma gerilimi	: 10 AC veya DC
Çıktı gerilimi	: 0,75 mV/V
Aşırı yüklenme	: %150
Ağırlık	: 1,5 kg





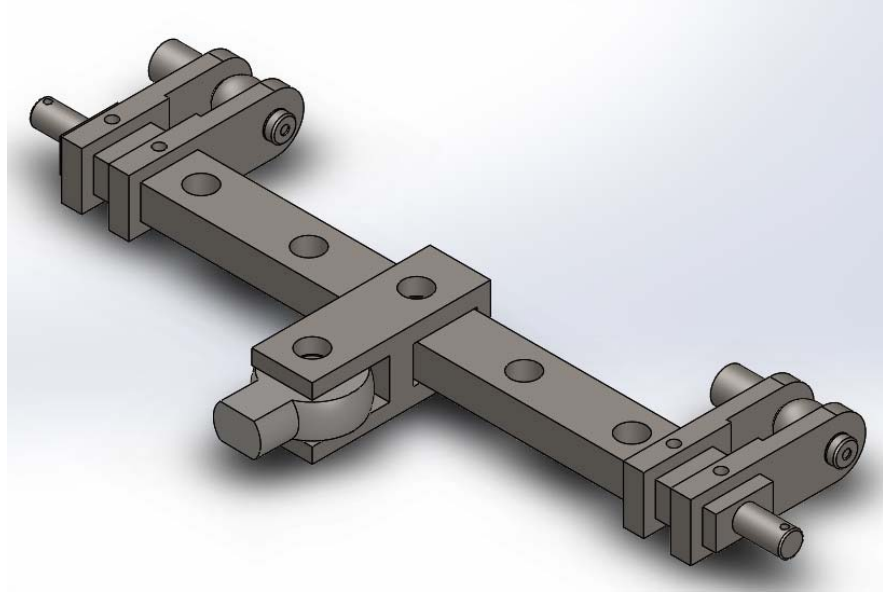
Şekil 3.10 Kuvvet algılayıcı pimlerin teknik çizimi (Gülsoylu ve Günhan,2007)



Şekil 3.11 Grant Squirrel Data Logger 2020

3.1.5 Kuvvet Ölçüm Çatısı

Deneme desenine uygun olarak traktör alt bağlantı noktalarında farklı kuvvetler oluşturmak amacıyla, çeki demiri ve tarım römorkunun çeki demirine bağlanması için kurtağzı olarak kullanılacak parçalar tasarlanmış ve üretilmiştir. Kuvvet ölçüm çatısı tasarımında, kuvvet ölçümü için kullanılan Strainsert Biaxial Clevis pimlerle ölçüm yapmaya elverişli olması ve pim boyutlarına uygunluğu ön planda tutulmuştur. Ayrıca, tarım römorku çeki okunun tarım traktörüne 5 farklı ekseninde bağlanmasına olanak sağlamaktadır (Şekil 3.12). Deneme desenine bağlı olarak 3 farklı çeki ekseninde çalışılmıştır.



Şekil 3.12 Denemelerde kullanılan kuvveti ölçüm çatısı

3.1.6 Konum Ölçüm Sistemi

Otomatik dümenleme sistemi performansının belirlenmesi amacıyla konum verisinin videoyla belirlenmesi (O'Connor, 1997; Altınkaradağ, 2014), foto algılayıcıların (Chang, 2004), tek lensli kameranın (Rovira-Mas et. al., 2005; Rovira-Mas and Han; 2006) görsel algılayıcıların (Easterly and Adamchuk, 2008), iki ileri görüşlü referans noktasının (Kiani, 2012), çeşitli algılayıcıların (Kim et. al. 2013; 2016) kamera sisteminin (Pouliot, 2016) veya lazerle ölçümün (Thanpattranon et. al., 2016) kullanılması söz konusu olabilmektedir. Ayrıca, Choi et. al., (1990)'ın çalışmasında konum ölçümleri arasındaki mesafenin rota takip sistemi performansının değerlendirilmesinde etkili olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışmada, otomatik dümenleme sisteminin doğruluğunu belirlemede optik referans sistemi kullanılmıştır. Bu sistemde, referans ölçümü bir “Robotik Total İstasyon”la (Trimble S6 Total Station), kayıt işlemleri ise Trimble marka TCS3 model bir kontrol ünitesi ile yapılmaktadır (Şekil 3.13a). Referans noktası (RVP - Relative Vehicle Point) olarak kullanılmak üzere traktörün orta ekseninde ve aks merkezinden 95 mm ileriye 360° prizma (Şekil 3.13b) yerleştirilmiştir. Prizmayı (hedefi) otomatik olarak (kaybetmeden) takip eden “Robotik Total Station” ile ölçülen değerler 3 düzlemde (x, y, z) kaydedilmiştir. Trimble S6 Robotik Total istasyonunun teknik özellikleri Çizelge 3.6’da belirtilmiştir. Çok sayıda deneme gerçekleştirilen tez çalışmasında, konum ölçüm sisteminin, yüksek sayıda veriyi kaydedip, bu verileri istenilen formatta ve hızlı şekilde MS Excel’e

aktarabilen bir konum ölçüm sistemi olması sebebiyle Robotik Total İstasyon seçilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 3.13 Robotik total istasyonu (a), 360° prizma (b)

Çizelge 3.6 Trimble S6 robotik total istasyonunun teknik özellikleri (Trimble S6, 2013)

Açısal Ölçüm	
Algılayıcı tipi	: Çap okuyuculu mutlak kodlayıcı
Hassasiyet (DIN 18723'e göre)	: 1" (0,3 mgon); 2" (0,6 mgon); 3" (1,0 mgon) ya da 5" (1,5 mgon)
Mesafe Ölçümü	
Hassasiyet (ISO) @ Prizma modu, takipli	: 4 mm + 2 ppm
Ölçüm aralığı	
1 prizma @ prizma modu	: 2500,0 m
Uzun menzilde 1 prizma @ prizma modu	: 5500,0 m
En kısa menzil @ prizma modu	: 0,2 m

3.1.7 Deneme Alanı

Deneme alanı, Manisa Organize Sanayi Bölgesi'nde bulunan otobüs parkı olarak belirlenmiştir. Şekil 3.14'te deneme alanının görseli sunulmuştur. Deneme alanı 38,63363116945527° kuzey enlemi ve 27,2995797879402° doğu boylamında yer almaktadır. Deneme alanının uzunluğu 179 m, genişliği 49 m'dir. Deneme alanı, ISO 12188 - 2 (2012) standardındaki gereklilikleri sağladığı için seçilmiştir.



Şekil 3.14 Deneme alanı

3.1.8 Veri Düzenleme ve İstatistiksel Analiz

Kuvvet ve konum ölçümünde elde edilen veriler MS Excel’de düzenlenmiş olup verilerin istatistiksel analizi için IBM SPSS Statistics 22 yazılımı kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Deneme deseninin belirlenmesi

Doktora tezi kapsamında farklı ilerleme hızı, ön ek ağırlık ve çeki kuvveti (farklı çeki eksenini ve tarım römorku ağırlığı) bağımsız değişkenlerinin, otomatik dümenleme sistemine sahip traktördeki konum sapmalarına etkileri araştırılmıştır. Bu kapsamda;

- Üç farklı ilerleme hızı (3,9 km/h, 5,7 km/h ve 8,2 km/h),
- Üç farklı ön ek ağırlık (0 kg, 360 kg ve 630 kg),
- Üç farklı çeki eksenini (traktör simetri eksenini üzerinde, eksenden 160 mm ve 320 mm sola kaçık) ve
- Üç farklı tarım römorku ağırlığı (10167 kg, 14833 kg ve 19500 kg)

olmak üzere dört bağımsız değişkenin üç seviyesinde üç tekerrürlü tam faktöriyel deneme deseni oluşturularak 243 test gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, alt bağlantı kollarına gelen çeki yükünün otomatik dümenleme sistem performansına etkisini belirlemek amacıyla yüksüz koşullarda;

- Üç farklı ilerleme hızı (3,9 km/h, 5,7 km/h ve 8,2 km/h) ve
- Üç farklı ön ek ağırlık (0 kg, 360 kg ve 630 kg)

bağımsız değişkeninin üç seviyesinde üç tekerrürlü tam faktöriyel deneme deseni oluşturularak 27 deneme gerçekleştirilmiştir. Böylece otomatik dümenleme sisteminin performans değerlendirmesi için üç tekerrürlü 90 deneme (270 test) gerçekleştirilmiştir. Deneme deseni EK 1’de verilmiştir. Deneme sonuçları EK 1’de bulunan test numarası ve deneme numarası kodlamasına bağlı olarak sunulmuştur. Denemeler sırasında traktör motor devri ve lastik basıncı sabit tutulmuş, traktör çift çeker tahrikiyle çalıştırılmıştır. Ayrıca, tarım römorku lastik basıncı da sabit tutulmuştur.

3.2.2 Çalışma motor devrinin belirlenmesi

Deneme gereci olarak kullanılan New Holland marka TM175 model traktörün standart kuyruk mili devrini (540 min^{-1}) sağlayan motor devri (1570 min^{-1}) denemeler sırasında kullanılacak motor devri olarak belirlenmiştir. Böylece standart kuyruk mili devriyle çalıştırılacak tarım makinalarıyla yapılacak tarımsal işlemlerin benzetimi elde edilmiştir.

3.2.3 İstenen ilerleme hızını sağlayan vites seçeneklerinin belirlenmesi

New Holland marka TM 175 model traktör ile 540 min^{-1} kuyruk mili devrini sağlayan 1570 min^{-1} motor devrinde, 12 farklı vites seçeneğinde 27,2 m mesafeyi kat etmek için gereken süreler, süreölçer yardımıyla belirlenmiştir. Bu verilerin tekerrürleri arasındaki VK (%) ve sürelerle bağlı olarak ilerleme hızları hesaplanmıştır. Genellikle yüksek çeki isteği bulunan tarımsal işlemlerde sıklıkla kullanılan 4 – 6 – 8 km h^{-1} ilerleme hızlarına en yakın ilerleme hızlarını sağlayan vites seçenekleri sırasıyla 7. – 9. – 11. vites seçenekleri olarak ön denemelerle belirlenmiştir.

3.2.4 Lastik şişirme basınçlarının belirlenmesi

Tez denemelerinde, New Holland marka TM 175 model traktörde en yüksek aks yükünü sağlayan 1,6 bar lastik şişirme basıncında çalışılmıştır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7 NH marka TM175 model traktörde bulunan lastiklere ait katalog değerleri (Firestone, 2017)

	Şişirme basıncı (bar)	Lastik başına yük (kg)	Aks yükü (kg)
Ön Lastik (420/85R28)	0,8	1550	3100
	1,2	2000	4000
	1,6	2430	4860
Arka Lastik (520/85R38)	0,8	2500	5000
	1,2	3150	6300
	1,6	3550	7100

Tarım römorku tam yük ile yüklendiğinde 19500 kg'lık ağırlığa ulaşmaktadır. Tarım römorkunda 4 adet 550/60 - 22.5 lastik bulunmaktadır. Lastik üreticisinin kataloğunda 10 km/h ilerleme hızında çalışacak bir lastiğin 2,4 bar lastik basıncında 6715 kg'lık yük ile çalışabileceği belirtilmiştir (Petlas, 2019). Tarım römorku çeki kuvveti isteğini arttırmak amacıyla tarım römorku lastik basıncı 2,2 bar olarak seçilmiş ve tüm denemelerde sabit tutulmuştur.

3.2.5 Kuvvet ölçüm çatısının tasarımı ve tasarımın bilgisayar destekli analizi

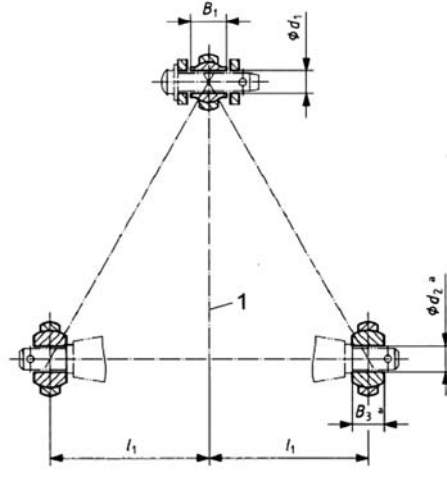
Denemeler sırasında, tarım römorkunun traktöre bağlanarak çeki ölçümüne uygun çeki sistemi tasarımı aşamasında ANSI/ASABE S625.1 JUL2018, ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014 MAR2015 ve ANSI/ASABE AD6489-3:2004 JUL2017 standartlarından faydalanılmıştır.

ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014 MAR2015 standardına bağlı olarak üç nokta askı sisteminin kategorisi belirlenmiştir (Çizelge 3.8). Denemelerde kullanılacak traktörün gücüne bağlı olarak üç nokta askı sisteminin kategorisinin 3N/3 olması gerekmektedir. Çeki demiri tasarımında standarda bağlı olarak kullanılacak ölçüler Şekil 3.15'te ve Çizelge 3.9'da belirtilmiştir.

ANSI/ASABE AD6489-3:2004 JUL2017 standardına bağlı olarak çeki kancasının kategorisi belirlenmiştir (Şekil 3.16). Denemelerde kullanılacak traktörün gücüne bağlı olarak çeki kancası kategorisinin Kategori 3 olması uygundur. Çeki sisteminde kullanılacak ara parça Çizelge 3.10'daki değerlere bağlı olarak tasarlanmıştır.

Çizelge 3.8 Üç nokta askı sisteminin kategorisi (ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014 MAR2015, 2015)

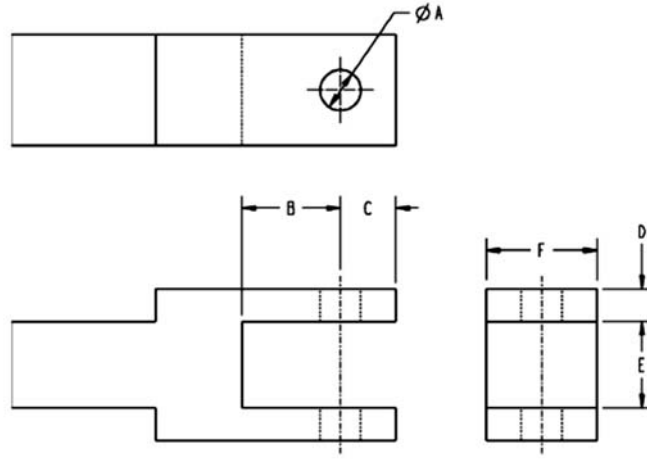
Üç nokta askı sistemi kategorisi	Anma motor devrinde kuyruk mili gücü (kW)
1N	35'e kadar
1	48'e kadar
2N / 2	30 - 92
3N / 3	60 - 185
4N / 4	110 - 350



Şekil 3.15 Üç nokta askı sisteminin şematik görünümü (ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014 MAR2015, 2015)

Çizelge 3.9 Üç nokta askı sisteminin ölçüleri (ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014 MAR2015, 2015)

Boyut	Üç nokta askı sistemi kategorisi 3N	Üç nokta askı sistemi kategorisi 3
L_1	435	505
D_2	$37,4_0^{+0,35}$	$37,4_0^{+0,35}$
B_3	$45_{-0,5}^0$	$45_{-0,5}^0$
Birimler mm'dir.		

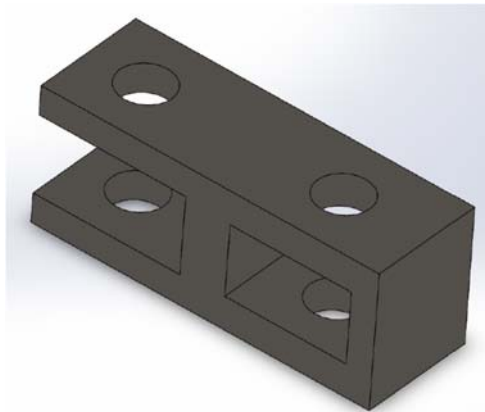


Şekil 3.16 Çeki kancasının şematik görünümü (ANSI/ASABE AD6489-3:2004 JUL2017, 2017)

Çizelge 3.10 Çeki kancasının ölçüleri (ANSI/ASABE AD6489-3:2004 JUL2017, 2017)

Boyutlar	Çeki Kancası Kategorisi 3 (mm)
A	41
B (en az)	80
C (en çok)	45
D (en çok)	26
E (en az)	90
F (en az)	90

Çeki oku ile çeki sisteminin bağlantısını sağlayan ara parça, üretimdeki zorluk sebebiyle kaynakla birleştirilen lamalardan oluşmaktadır. Bu zorunluluk, Şekil 3.17’de çeki okunun yerleşeceği tarafın iç yüksekliğinin çeki okunun yüksekliğinden 8 mm fazla olması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.



Şekil 3.17 Üretimi yaptırılan ara bağlantı elemanı

Çözüm olarak, Şekil 3.18’de gösterilen b parçası EÜZF Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü’ne ait İnce Mekanik Atölyesi’ndeki universal torna tezgâhı kullanılarak üretilmiştir. Bu parçanın çeki okunun altına ve üstüne yerleştirilmesiyle, oktan gelen kuvvetin traktör eksenine paralel olması sağlanacaktır. Denemelerde kullanılacak tandem tip tarım römorkunu bünyesinde bulunduran EÜZF Menemen Araştırma Uygulama ve Üretim Çiftliği’nde yapılan denemelerde yeni tasarımın işlevselliği kontrol edilmiştir (Şekil 3.19).



Şekil 3.18 Destek parçası ilk durumu (a), işlenmiş durumu (b)



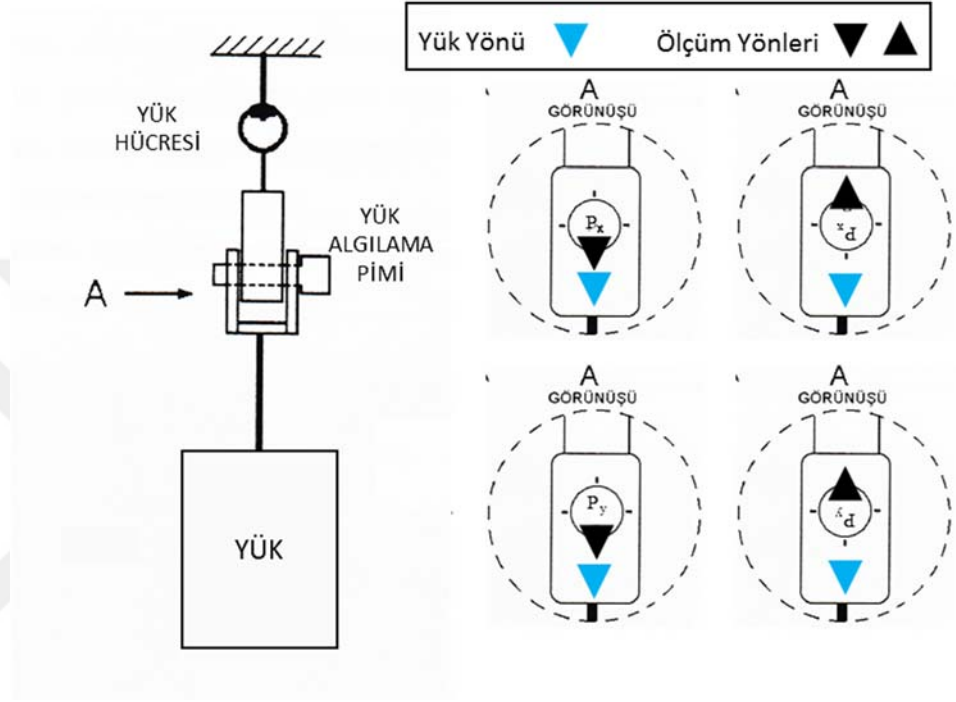
Şekil 3.19 Çeki sisteminin tandem tip tarım römorkuyla ön denemesi

3.2.6 Kuvvet ölçüm pimleri kalibrasyonu

Kuvvet ölçüm pimlerinin iki yönlü kalibrasyon eğrilerini oluşturulması amacıyla pimlerin her biri, farklı 4 kademedeki yüklenerek elektrik gerilimleri ölçülmüş ve veri kaydedici yardımıyla kaydedilmiştir (Şekil 3.20). Denemeler sırasında iki adet pimin (Pim1 ve Pim2), +x, -x, +y ve -y yönlerinde (Şekil 3.21) dörder farklı yük ve üç farklı çalışma gerilim aralığında yüklenmesi sağlanmıştır. Pimlerin çalışma gerilim aralıkları;

- -0,6V ile +0,6V
- -0,6V ile +1,2V
- -0,6V ile +2,4V olarak seçilebilmektedir.

Çalışma gerilim aralığının fazla olması hassasiyeti azaltırken, büyük kuvvetlerin ölçülmesini sağlamaktadır. Yapılan ön ölçümlerle birlikte denemede kullanılacak çalışma aralığı -0,6V ile +2,4V olarak seçilmiştir.

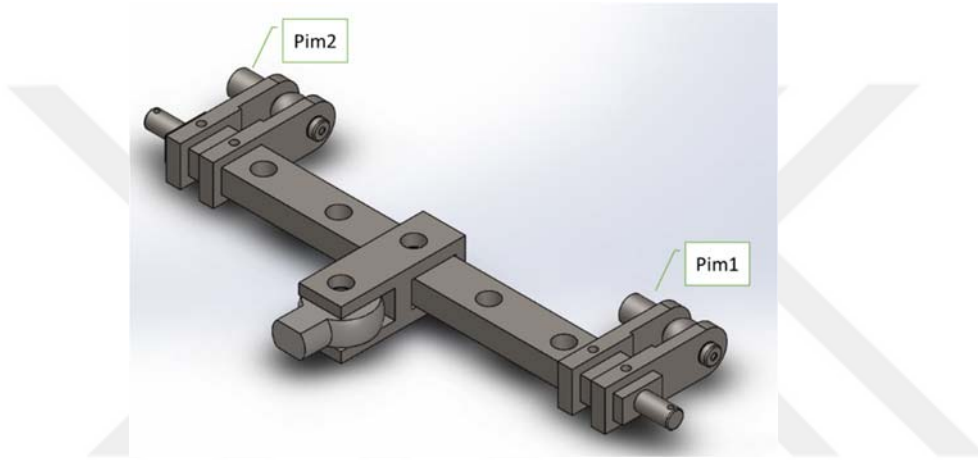


Şekil 3.20 Kuvvet ölçüm pimlerinin kalibrasyon sırasında yüklenmesi

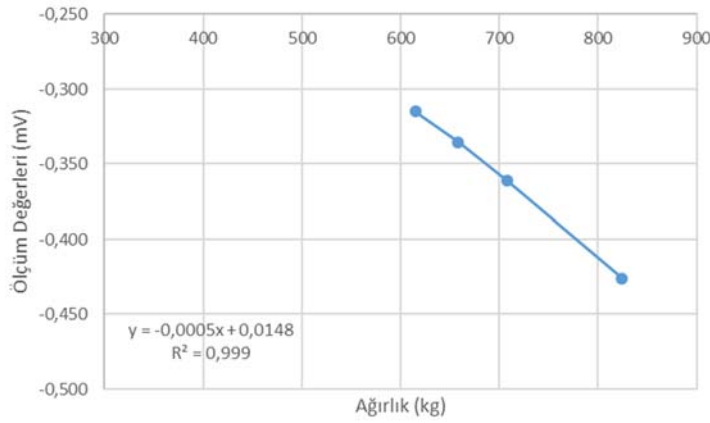


Şekil 3.21 Kuvvet ölçüm pimlerinin +x, -x, +y ve -y yönlerindeki durumu

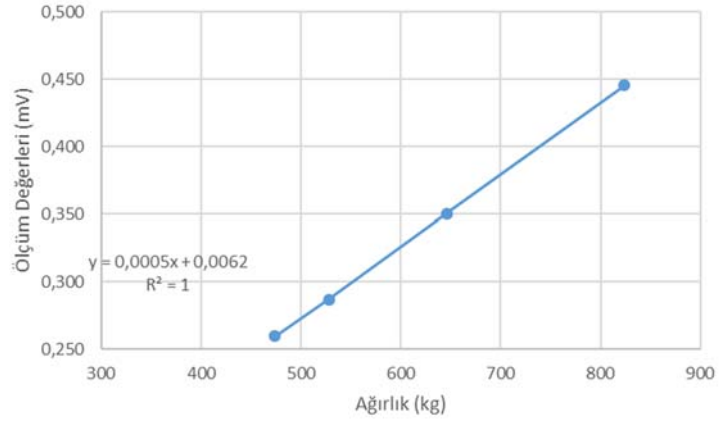
Elektriksel gerilim değerleri ile ağırlık değerleri arasında regresyon analizi yapılarak kalibrasyon eşitlikleri belirlenmiştir. Pim1 ve Pim2 kodlamasının yapıldığı pimlerin çeki sistemindeki yeri Şekil 3.22’de gösterilmiştir. Pim1 için X ekseninde (Şekil 3.23 ve Şekil 3.24), Y ekseninde (Şekil 3.25 ve Şekil 3.26), Pim2 için X ekseninde (Şekil 3.27 ve Şekil 3.28) ve Y ekseninde (Şekil 3.29 ve Şekil 3.30) ortaya çıkan matematiksel modeller, modellerin R^2 ’leri ve eğilim çizgileri verilmiştir. Matematiksel modellerin özeti ise Çizelge 3.11’de gösterilmiştir. Ayrıca, ilişkilerin doğrusal olması, pimlerin yükleneceği maksimum kuvvet olan 33,36 kN’a kadar yüklenmesi durumunda da aynı matematiksel modellerin kullanılması uygun olmasını sağlamaktadır.



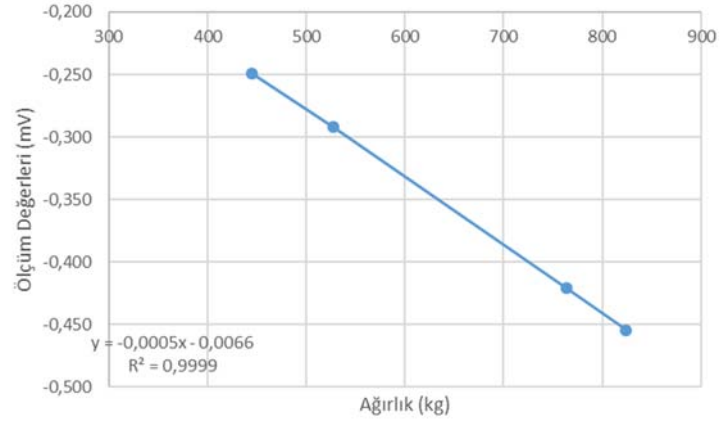
Şekil 3.22 Pimlerin ölçüm çatısındaki yerleri



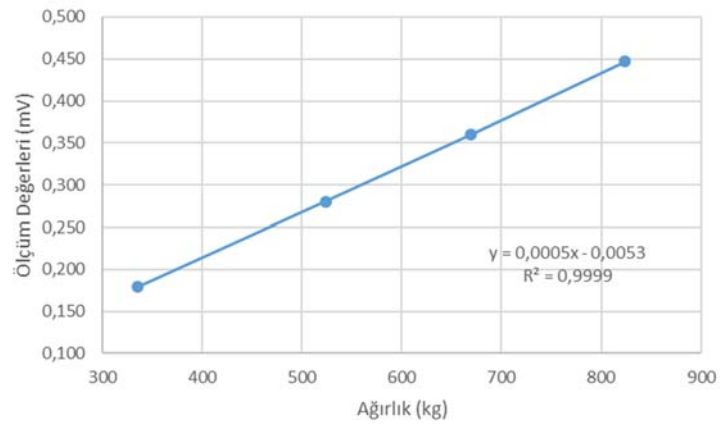
Şekil 3.23 Pim1’in X ekseninde ve çekiye çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli



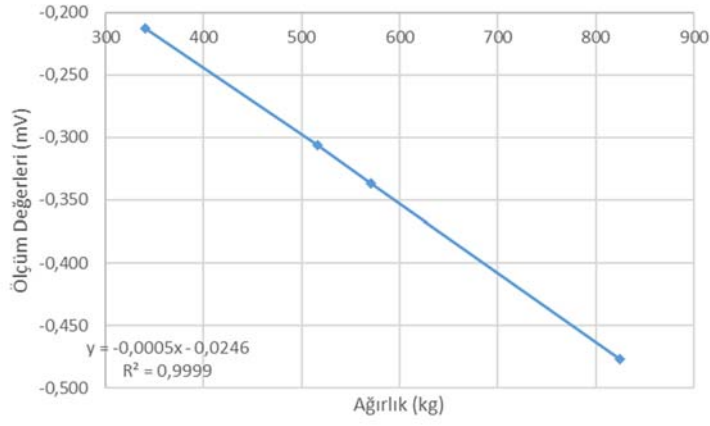
Şekil 3.24 Pim1'in X ekseninde ve basıya çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli



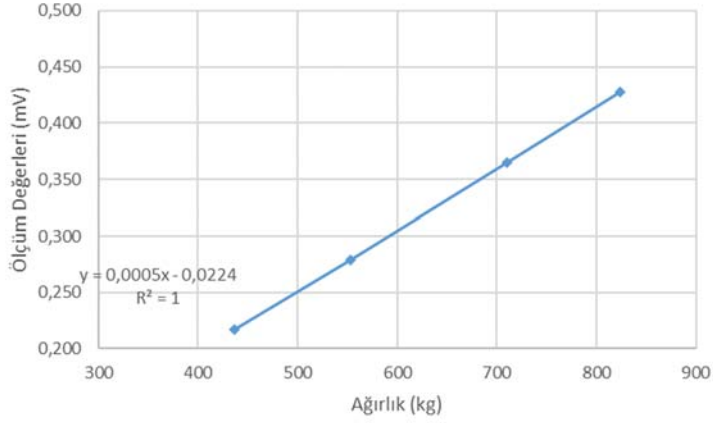
Şekil 3.25 Pim1'in Y ekseninde ve çekiye çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli



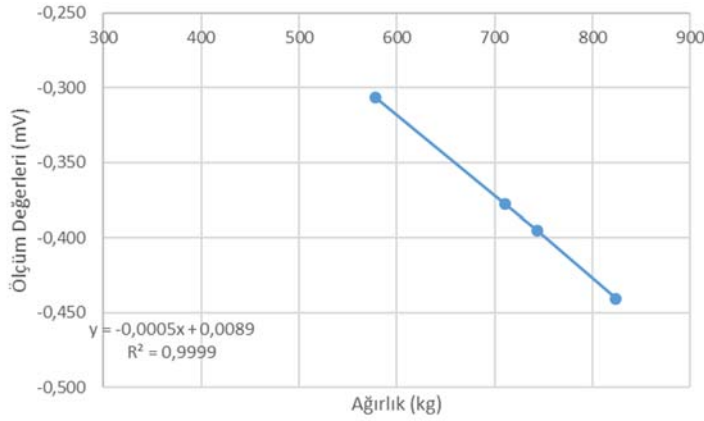
Şekil 3.26 Pim1'in Y ekseninde ve basıya çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli



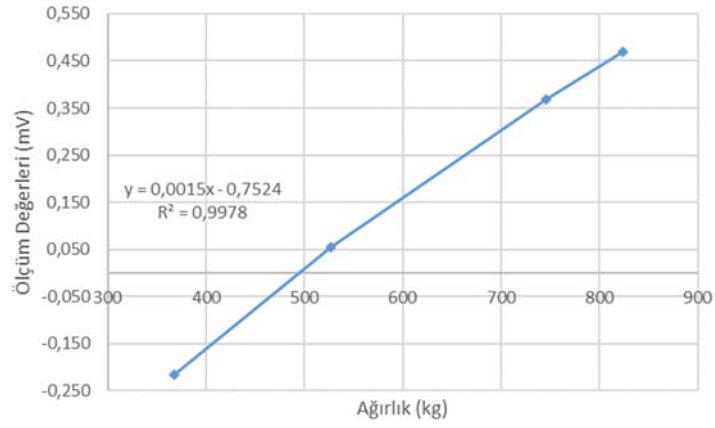
Şekil 3.27 Pim2'nin X ekseninde ve çekiye çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli



Şekil 3.28 Pim2'nin X ekseninde ve basıya çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli



Şekil 3.29 Pim2'nin Y ekseninde ve çekiye çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli



Şekil 3.30 Pim2'nin Y ekseninde ve basıya çalıştığında ağırlık-elektrik gerilimi ilişkisi ve matematiksel modeli

Çizelge 3.11 Pimlerin kalibrasyon modelleri ve modellerin R^2 'leri

	Matematiksel Model*	R^2
Pim1 - yük ile X aynı yönde	$y = -0,0005x + 0,0148$	0,999
Pim1 - yük ile Y aynı yönde	$y = -0,0005x - 0,0066$	0,999
Pim1 - yük ile X zıt yönde	$y = 0,0005x - 0,0062$	1,000
Pim1 - yük ile Y zıt yönde	$y = 0,0005x + 0,0053$	0,999
Pim2 - yük ile X aynı yönde	$y = -0,0005x + 0,0246$	0,999
Pim2 - yük ile Y aynı yönde	$y = -0,0005x - 0,0089$	0,999
Pim2 - yük ile X zıt yönde	$y = 0,0005x - 0,0224$	1,000
Pim2 - yük ile Y zıt yönde	$y = 0,0015x + 0,7524$	0,998

* Matematiksel modellerde y bağımlı değişkeni elektrik gerilimini, x bağımsız değişkeni ise ağırlığı temsil etmektedir.

3.2.7 Ön ek ağırlık seçimi

Deneme traktöründe bulunan 14 adet ön ek ağırlık (kırkbeşer kg) ikiye ikiye azaltılarak, en yüksek tarım römorku ağırlığı, eksenden kaçıklığın en fazla olduğu durumda ve en yüksek ilerleme hızında (11. vites - 1570 min^{-1} motor devri) deneme alanında çalışılmıştır. Şaha kalkmayan durumdaki en düşük ön ek ağırlık olarak ek ağırlıksız durum belirlenmiştir. Kullanabilecek en yüksek ön ek ağırlık olan $14 \times 45 = 630 \text{ kg}$ ile 0 kg 'ın ortalaması 315 kg olmaktadır, ancak ek ağırlık takılacak parçanın tek sayıda ek ağırlığı simetrik olarak kullanılmasına izin vermemesi nedeniyle orta seviyedeki ek ağırlık $8 \times 45 = 360 \text{ kg}$ olarak seçilmiştir.

3.2.8 Çeki kuvveti ölçümü

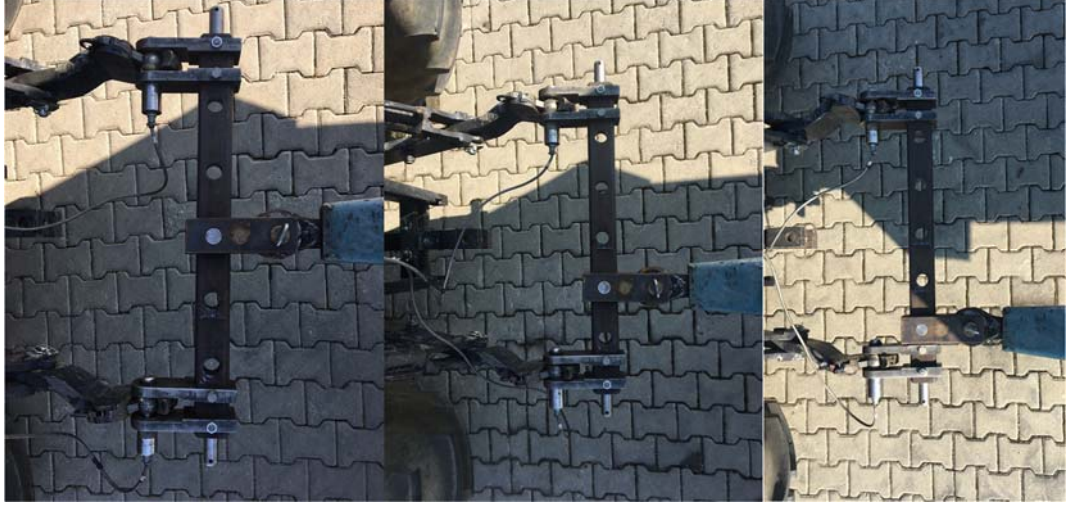
Çeki kuvveti ölçümlerinde, Strainsert Biaxial Clevis marka kuvvet ölçüm pimleri kullanılmıştır. Çelik malzemeden üretilmiş olan bu pimler, silindirik bir

yapıya sahiptir ve pimlerin iç kısmına uzama telleri (Strain Gauge) yapıştırılmıştır. Bu pimler, tarım römorkunun bağlanması için tasarlanmış çeki demirinin pimlerini oluşturmaktadır. Pimlerden gelen sinyallerin algılandığı veri toplama cihazı Grant marka Squirrel 2020/2040 model bir veri kaydedicidir. Kaydedilen veriler, “Squirrel View” yazılımı aracılığıyla MS Excel dosyasına aktarılmaktadır. Denemeler sırasında tarım römorku üç farklı ağırlıktaki sac plakalarla yüklenmiştir (Bknz. Şekil 3.3). Tarım römorkunun sac plakalarla yüklenmesi homojen bir yük dağılımı yaratmak ve yük arttırma/azaltmada kolaylık sağlanması için seçilmiştir. Deneme deseninin gereklerini karşılamak amacıyla, üç farklı ilerleme hızı (Şekil 3.31), üç farklı çeki eksenini (Şekil 3.32), üç farklı ön ek ağırlık (Şekil 3.33) ve Şekil 3.34’deki yönde 3 tekerrürlü çalışarak traktör alt bağlantı kollarına x ve y ekseninde gelen kuvvetlerin yarattığı elektrik gerilimleri, iki pim aracılığıyla ölçülmüştür. Bu değerlere bağlı olarak;

- Pim1’in X eksenindeki kuvvet
- Pim1’in Y eksenindeki kuvvet
- Pim2’nin X eksenindeki kuvvet
- Pim2’nin Y eksenindeki kuvvet
- X eksenindeki toplam kuvvet
- Y eksenindeki toplam kuvvet
- İki pimin X eksenleri arasındaki kuvvet farkı
- İki pimin Y eksenleri arasındaki kuvvet farkı hesaplanmıştır.



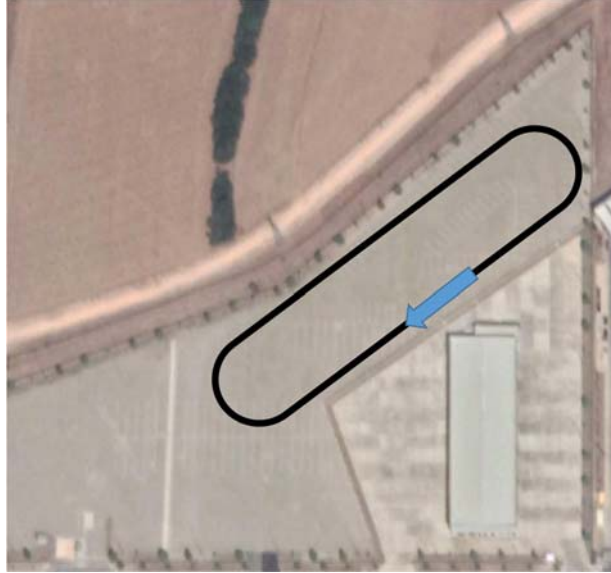
Şekil 3.31 Farklı ilerleme hızlarını sağlayan vites kademeleri, sabit motor devri, üç nokta askı sistemi yüksekliği



Şekil 3.32 Farklı çeki noktalarını sağlayan çeki demiri ve tarım römorku bağlantısı



Şekil 3.33 Farklı ön ek ağırlıklar



Şekil 3.34 Ölçümler sırasında traktör – tarım römorku ikilisinin ilerleme yönü ve rotası

Ölçüm sırasında saniyede her bir pimden her bir eksen için birer veri alınmıştır. Şekil 3.34'te gösterilen ok yönünde ölçümler yapılmış ve konum belirleme denemeleri de bu yönde gerçekleştirilmiştir.

3.2.9 Konum ölçüm sisteminin kurulumu

Robotik total istasyon ve tripod, gün başında traktöre bağlanan prizmayı kesintisiz olarak görüp konum kaydının yapılmasına imkân sağlayacak noktaya yerleştirilmiştir. Daha sonra el terminali ile robotik total istasyon bağlantısı bluetooth aracılığıyla yapılmıştır. El terminalindeki elektronik düzeç yardımıyla, robotik total istasyonunun yere paralelliği ayarlanmıştır (Şekil 3.35). Firma yetkilisinin tavsiyesine göre elektronik düzeğin 0,01 grad ve daha düşük değerde olması gerekmektedir. Denemelerde de bu değerlere bağlı olarak ayarlamalar yapılmıştır.



Şekil 3.35 Robotik total istasyonun bağlandığı tripodun düzgünlüğünün kontrol edilmesi

Daha sonra prizma, kuzey yönünde bir noktaya getirilerek, robotik total istasyonunun prizmaya kilitlenmesi sağlanmaktadır. Böylece, robotik total istasyonu kendi konumunu 0,0 (x,y) olarak ayarlamaktadır.

Her günün ilk test dizisinden önce A-B hattı belirlenmiştir. Bu işlemde, sırasında parkur başına getirilen traktör durdurularak ekrandaki menü yardımıyla A (X_A, Y_A) noktası belirlenmiştir. Daha sonra, traktör operatörü yardımıyla dümenlenen traktör parkur sonuna getirilmiş ve yine ekrandaki menü yardımıyla B (X_B, Y_B) noktası belirlenmiştir.

3.2.10 Konum ölçümü

Denemeler ISO 12188 - 2 (2012)'de belirtilen koşulları sağlamak amacıyla test zemini, prizmanın yeri, test prosedürü ve bu tanımlamalara bağlı olarak oluşturulan deney koşulları aşağıda belirtilmiştir:

- Denemeler sert zemin üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bunun için Manisa Organize Sanayi Bölgesindeki otopark kullanılmıştır. Üstü açık alanda, test aracının anteninden daha yüksek bir şekilde, görünümü engelleyecek herhangi bir nokta olmayan, 150 metre uzunluğunda 70 m genişliğinde kilit taş zeminde yapılmıştır. Test alanı kesintisiz çalışmaya ve hızlı dönüşlere olanak sağlamıştır.

- Her bir test dizisi, geçiş hatası değerlerini hesaplamak için kullanılabilecek RVP (traktörde bulunan 360° prizma) pozisyon çiftleri için düzgün bir şekilde tekrar ziyaret süresi dağılımı sağlayan test çalışmalarının bir kombinasyonundan oluşmuştur.

- RVP pozisyon ölçümleri için Trimble marka S6 model Robotik Total İstasyonu kullanılmıştır (Trimble, 2016).

- Prizma, traktörün orta ekseninde ve aks merkezinden 95 mm ileriye bağlanmıştır.

- İlk test dizisinden önce A-B hattı belirlenmiştir. Bu işlem, sırasında parkur başına getirilen traktör durdurularak ekran yardımıyla A noktası belirlenmiştir. Daha sonra, traktör operatörü yardımıyla dümenlenen traktör parkur sonuna getirilmiş ve ekran yardımıyla B noktası belirlenmiştir. A ve B noktaları, en uzun test rotasının başlangıç ve bitiş noktalarını temsil etmektedir.

- Her bir test dizisi için başlangıç zamanı rastgele belirlenmiştir. Farklı GNSS konumlandırmalarının kalitesini sağlamak için ardışık test dizileri arasında 1 saatten fazla süre ayrılmıştır.

- Her bir test dizisi, sabit 1570 min⁻¹ motor devri ayarı ile ileriye doğru hareket ederken sabit bir sürüş hızında gerçekleştirilmiştir. Denemelerdeki 3 farklı ilerleme hızı (3,9 – 5,7 – 8,2 km h⁻¹) traktörün 7. – 9. – 11. viteslerinde elde edilmiştir.

- Test verilerinin kaydedildiği bir test bölümünde seyahat ederken hiçbir operatör eylemine izin verilmemiştir.

- Belirlenen bağlı geçiş izi hatası, kısa süreli bağlı geçiş izi hatası, uzun süreli rehberlik hatası tahminlerini hesaplamak için, belirlenmiş bir test bölümünün içindeki tüm geçerli veri kayıtları kullanılmıştır. Bunun için elde edilen tüm noktalar arasındaki mesafeler ve geçen süreye bağlı olarak ilerleme hızları

hesaplanmıştır. Traktörün uygun ilerleme hızına ulaşınca kadar geçen sürede alınan konum verileri hesaplamalarda kullanılmamıştır.

- Çeki kuvveti oluşturmak amacıyla tandem dingilli 16 ton kapasiteli tarım römorku kullanılmıştır. Denemelerde traktör yüksüz şekilde kullanılmış, daha sonra tarım römorku, anma yükünün %88, %58 ve %30'u olmak üzere üç farklı şekilde yüklenmiştir. Böylece 19500 kg, 14833 kg ve 10167 kg toplam ağırlığa sahip tarım römorku ile çalışılmıştır. Tarım römorkunun yüklenmesi sırasında ağırlık olarak sac levhalar kullanılmıştır. Boyutları ve ağırlığı tarım römorku taban alanına uygun seçilmiş sac levhalar, herhangi bir deneme tekrarında aynı yükün kullanılmasına imkân sağlanmıştır. Tarım römorku, alt bağlantı kollarına bağlanan çeki demiri yardımıyla traktörün simetri eksenine ve bu eksene 2 farklı dik uzaklıkta olmak üzere 3 farklı şekilde bağlanmıştır. Böylece 3 farklı eksende çeki yükü elde edilmiştir. Böylece, test traktörünün yük altında çalışması amacıyla tarım römorku 3 farklı yükte ve 3 farklı çeki ekseninde kullanılmıştır.

- Denemelerde Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği'nde bulunan, New Holland marka TM175 model traktörde bulunan ön ek ağırlıklar kullanılarak 3 farklı ön ek ağırlık (0 – 360 – 630 kg) elde edilmiştir.

- Lastik şişirme basıncı, lastik üreticisinin önerdiği şekilde ayarlanarak (1,6 bar) tüm denemelerde sabit tutulmuştur (Firestone, 2017).

- Traktör tüm koşullarda çift çeker tahrikiyle çalıştırılmıştır.

Tesadüf parsellerine göre tasarlanmış deneme desenine bağlı olarak; 10 farklı yükleme (3 yük ve 3 eksenin kombinasyonu ile yüksüz), 3 farklı hız ve 3 farklı ön ek ağırlık değişkeni olmak üzere 90 deneme 3 tekerrürlü olarak (270 test) gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte, ISO 12188 - 2 (2012) standardındaki performans ölçütlerinden geçiş izi hatasını belirlemek amacıyla her bir test en az 20 dakika boyunca devam etmiştir. Belirlenen bu süre içinde, ilerleme hızı ve rota sonu dönüş hızına bağlı olarak ilgili sürede düşük ilerleme hızından yüksek ilerleme hızına doğru 5, 6 ve 7 geçiş yapılmıştır. Diğer bir performans ölçütü olan uzun süreli rehberlik hatasını belirlemek amacıyla aynı ilerleme hızı değerinde yapılacak testler arasında 1 saat boşluk kalması gerekmektedir (ISO 12188 - 2 2012). Bu sebeplerle, 90 adet deneme 3 kez tekrar edilmesiyle ISO 12188 - 2 (2012) standardındaki tüm değerlendirme ölçütleri değerlendirilebilmiştir.

Denemeler sırasında alınan verilerden örnek bir bölüm Çizelge 3.12'de gösterilmiştir. Zaman sütunu veri kaydedicisi yazılımının zamanını göstermektedir. Firma yetkilisinin tavsiyesine uygun olarak el terminalinin zamanı

güncellenmemiştir. Veri no ve veri kodu sütunları, veri kaydedicisini kullanan kişi tarafından her bir geçişten önce el terminaline girilmiştir. Veri kodu bu örnekte 220. testin 1. geçişini temsil etmektedir. Veri kaydına başladıktan sonra veri numarası birer artarak kayda devam etmekte, bu süre zarfında prizmanın bulunduğu noktanın X ve Y değerleri kaydedilmektedir.

Çizelge 3.12 Denemeler sırasında alınan verilerden örnek bir bölüm

Zaman	Veri No	Veri Kodu	X	Y
2011-02-21T19:55:54	300	220.1	256.828	100.089
2011-02-21T19:56:13	301	220.1	256.714	100.088
2011-02-21T19:56:13	302	220.1	256.593	100.085
2011-02-21T19:56:14	303	220.1	256.431	100.086
2011-02-21T19:56:14	304	220.1	256.235	100.084
2011-02-21T19:56:14	305	220.1	256.012	100.087
2011-02-21T19:56:15	306	220.1	255.763	100.097
2011-02-21T19:56:15	307	220.1	255.470	100.112
2011-02-21T19:56:15	308	220.1	255.095	100.134
2011-02-21T19:56:16	309	220.1	254.657	100.204
2011-02-21T19:56:16	310	220.1	254.232	100.238
2011-02-21T19:56:17	311	220.1	253.808	100.254
2011-02-21T19:56:17	312	220.1	253.375	100.252
2011-02-21T19:56:18	313	220.1	252.946	100.246
2011-02-21T19:56:18	314	220.1	252.511	100.234

3.2.11 Denemeler sırasında gerçek ilerleme hızının belirlenmesi

Denemeler sırasında elde edilen tüm noktalar arasındaki mesafeler Eşitlik 3 yardımıyla hesaplanmıştır. Eşitlikte, birinci noktanın x eksenindeki yeri, x_1 ; ikinci noktanın x eksenindeki yeri, x_2 ; birinci noktanın y eksenindeki yeri, y_1 ; ikinci noktanın y eksenindeki yeri, y_2 ; iki nokta arasındaki mesafe ise $d_{iki\ nokta}$ 'dır. Daha sonra bu mesafeler toplanarak toplam ölçüm mesafesi ve bu mesafeyi kat etmek için geçen süre bilgisiyle birlikte ilgili geçiş için ilerleme hızı hesaplanmıştır.

$$d_{ikinokta} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (3)$$

3.2.12 Geçerli konum verilerinin belirlenmesi

Denemeler sırasında elde edilen tüm noktalar arasındaki mesafeler Eşitlik 3 yardımıyla hesaplanan mesafeler farklı ilerleme hızları için farklı değerler almaktadır. Parkur başında traktörün istenen ilerleme hızına ulaşmaya kadar veriler ve parkur sonunda frenleme sırasında traktörün yavaşladığı sürede

kaydedilen veriler otomatik dümenleme performans değerlendirmesinde kullanılmamıştır. Ayrıca, sinyal kalitesinin sapma üzerine etkisiyle farklı çalışma koşullarının sapma üzerine etkisini birleştirmemek adına parkur başındaki sapmanın tahmini yatay hata değerinden büyük olması durumunda ilgili veriler de otomatik dümenleme performans değerlendirmesinde kullanılmamıştır.

3.2.13 Sinyal kalitesinin belirlenmesi

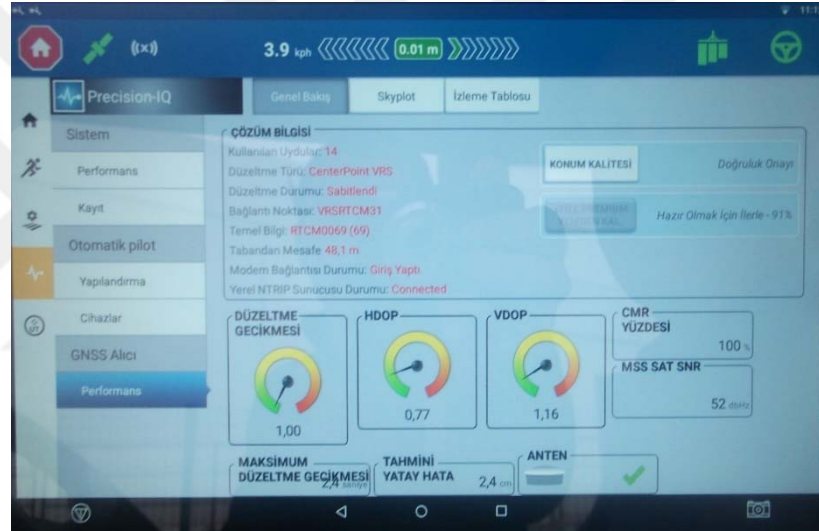
Otomatik dümenleme sisteminde bulunan ekran yardımıyla testler sırasındaki sinyal kalitesinin belirlenmesinde etken olan,

- Kullanılan uydu sayısı
- Düzeltme gecikmesi
- Yataydaki Hassasiyet Kaybı (HDOP)
- Dikeydeki Hassasiyet Kaybı (VDOP)
- Yoğun Ölçüm Kaydı (CMR) Yüzdesi
- Uydu bazlı düzeltme sinyali servisi (MSS SAT SNR)
- Maksimum düzeltme gecikmesi
- Tahmini yatay hata (TYH) gibi değerler kaydedilmiştir.

Bunun için her bir geçişte, ekranın ekran görüntüsü kaydetme komutunu kullanarak bir adet (Şekil 3.36), fotoğraf makinası kullanarak bir adet (Şekil 3.37) olmak üzere iki adet veri görüntüsü elde edilmiştir. Her bir geçiş için bu değerlerin ortalaması alınarak sinyal kalitesi etmenlerinin değerleri belirlenmiştir. Farklı çalışma koşullarında sapma performansı belirlenirken “Tahmini Yatay Hata” değeri sınır değer olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.36 Denemelerdeki sinyal kalitesini belirleyen etmenlerin ekran görüntüsü



Şekil 3.37 Denemelerdeki sinyal kalitesini belirleyen etmenlerin fotoğrafı

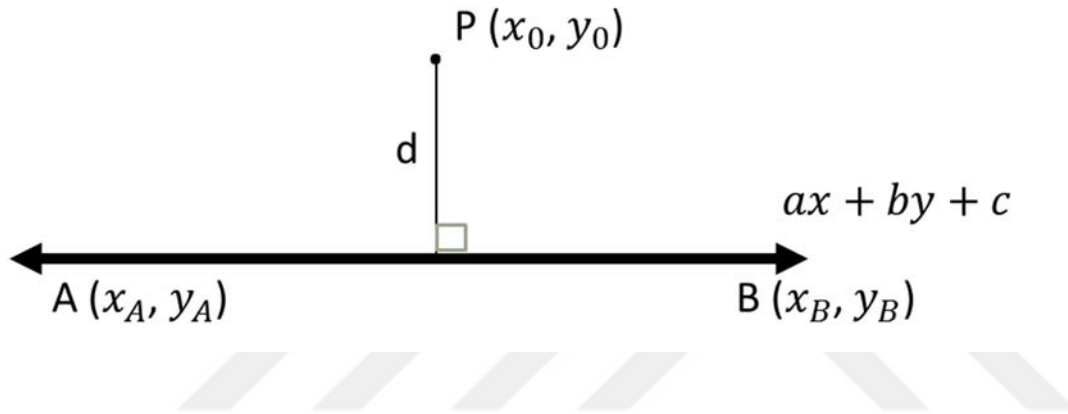
3.2.14 Geçiş izi hatasının belirlenmesi

Traktör üzerindeki referans noktasının (prizma) her bir geçişte hareket ettiği rota ile test günü başlangıcında belirlenen A-B hattından ölçülen yanal sapması geçiş izi hatası olarak tanımlanır. A (X_A, Y_A) ve B (X_B, Y_B) noktalarının oluşturduğu doğru denklemi Eşitlik 4 yardımıyla belirlenmiştir. Eşitlikte geçen değişkenler Şekil 3.38’de gösterilmektedir. Buna göre, A noktası (X_A, Y_A), B noktası (X_B, Y_B) ve P noktası (X, Y) ile tanımlanmaktadır. P noktası, otomatik dümenlemedeki geçişte konum ölçüm sistemiyle kaydedilen herhangi bir ölçüm noktasıdır. Denemeler sırasında elde edilen x ve y noktalarının, traktörün istenen rotası olan A-B hattı üzerinde bulunan noktalara olan dik uzaklıklarını hesaplamak amacıyla Eşitlik 5 kullanılmıştır. Böylece A-B hattından sapma mesafesi belirlenmiştir.

Eşitlik 5'teki a , b ve c değerleri, doğru denkleminin hesaplanmasından sonra elde edilen sabitlerdir. Geçiş izi hatasının belirlenmesinde AB hattından sapma, konum sinyal kalitesinin farklı olması kaynaklı otomatik dümenleme sisteminin gerçekleştirebildiği sapma ölçütüne bağlı olarak bu sapmadan yüksek ve düşük olan değerlerin oranı, sapma sınırının üstünde kalan değerlerin bu sınırla farkı ve altında kalan değerlerin bu sınırla farkı değerlendirilmiştir.

$$\frac{Y_B - Y_A}{X_B - X_A} = \frac{Y - Y_B}{X - X_B} \quad (4)$$

$$d = \frac{|a * x_0 + b * y_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad (5)$$



Şekil 3.38 AB doğrusu ve bir noktanın doğruya dik uzaklığı

3.2.15 Tekrar ziyaret zamanının (revisit time) belirlenmesi

Tekrar ziyaret zamanı, bağlı geçiş izi hatasının hesaplanmasında ölçüm yapmak için kullanılan prizmanın aynı koordinatta iki farklı zamanda pozisyonunun Robotik Total İstasyonu tarafından kaydedilmesi için geçen süre olarak tanımlanmaktadır. Tekrar ziyaret zamanının hesaplanmasında, Trimble marka TCS3 model bir kontrol ünitesinden alınan verilerin zaman bilgileri saniye formatına MS Excel yardımıyla çevrilmiştir. Her bir denemede yapılan geçişlerin başlangıç zamanları arasındaki farklar belirlenerek, kısa süreli bağlı geçiş hatası veya uzun süreli rehberlik hatasının belirlenmesindeki ölçütlerden olan zaman değişkeni hesaplanmıştır.

3.2.16 Bağlı geçiş izi hatasının belirlenmesi

Bağlı geçiş izi hatalarının hesaplanması için ISO 12188 - 2 (2012) standardında belirtilmeyen ancak Rounsaville et. al. (2016)'ın çalışmasında öneri olarak sunulan 4 farklı yöntemden biri olan kübik rota interpolasyon metodu (Cubic

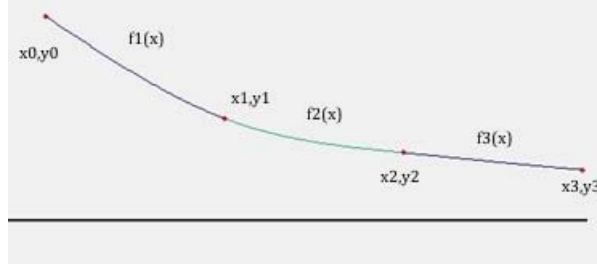
Path Interpolation, CPI) uygulanmıştır. Traktörün hareketine bağlı olarak seçilen kübik interpolasyon yöntemiyle iki geçiş arasındaki farkın oldukça hassas bir şekilde hesaplanabileceği belirlenmiştir. CPI metodunda aracın sert rota sapmaları yerine daha yumuşak rota sapmaları gerçekleştirdiği varsayılmıştır. Bu yöntemle göre; konum ölçüm sisteminden alınan geçerli verilerin oluşturduğu rota birçok doğruyu içeren kübik eğrilerden oluşmaktadır (Şekil 3.39). Verilen noktalara bağlı olarak yapılan hesaplamalarda ara değerdeki noktalar elde edilir. Tez çalışmasında 4 destek noktasıyla çalışılmış ve ara değerlerin fonksiyonu Şekil 3.39'daki gibi gerçekleşmiştir. Bu 4 noktadan 3 farklı fonksiyon elde edilmiştir. Bunlar; $f_1(x)$, $f_2(x)$ ve $f_3(x)$ 'tir. $x_0 \leq x < x_1$ için $y = f_1(x)$, $x_1 \leq x < x_2$ için $y = f_2(x)$, $x_2 \leq x < x_3$ için $y = f_3(x)$ fonksiyonlarıdır. Her bir aralık için kübik polinom fonksiyonu, aralığın x_i noktasında başladığı ve x_{i+1} noktasında bittiği ve x 'in enterpolasyon değişkeni olduğunda Eşitlik 6 aracılığıyla hesaplanmıştır.

$$p_i(x) = a_i + b_i * (x - x_i) + c_i * (x - x_i)^2 + d_i * (x - x_i)^3 \quad (6)$$

Böylece sadece bir n destek noktası için değil, $n-1$ için de enterpolasyon fonksiyonu elde edilir. Sonuç olarak bu fonksiyonların enterpolasyon grafiğini oluşturmak amacıyla dönüştürülmesi gerekir. Tüm bu aralıkların dalga şekillerinin birbirine uyduğundan ve pürüzsüz bir dalga şekli oluşturduğundan emin olmak için aşağıdaki koşullar yerine getirilmelidir. Bu koşullar sağlanarak eşitlikteki a , b , c ve d parametrelerini türetir (Mosi's Math, 2020).

- Fonksiyonların grafiği, tüm destek noktalarıyla eşleşmelidir.
- Grafik, destek noktalarında atlama yapmamalıdır.
- Destek noktalarında herhangi bir kırılma noktası olmamalıdır.
- Grafiğin eğilmesi, destek noktalarının her iki tarafında da aynı olmalıdır.

Kübik eğrileri oluşturan doğruların uzunluğu, denemeler sırasında kullanılan düzeltme sinyallerinin sağladığı ortalama hassasiyet olan 2,5 cm ile sınırlandırılmıştır. Böylece, her geçişte oluşturulan bu kübik rotalar birbiriyle karşılaştırıldıklarında hassasiyet yüksek performans ölçütü elde edilmiş olacaktır. Tüm bağlı geçiş izi hatalarının elde edilmesinde kübik rota interpolasyon yöntemi uygulanmıştır. Bu amaçla, C# aracılığıyla bir program yazılmıştır. Programın arayüzü Şekil 3.40'ta gösterilmiştir.



Şekil 3.39 Kubik interpolasyon örneği (Mosi's Math, 2020)

Şekil 3.40. Geliştirilen bilgisayar yazılımının arayüzü

Bağlı geçiş izi hataları üç grupta incelenebilir.

Ardışık bağlı geçiş izi hatasının (relative cross-track error, XTE) belirlenmesi

Ardışık bağlı geçiş hatasının belirlenmesi için her bir testte yapılan ardışık geçişler arasındaki yatay sapmalar hesaplanmıştır.

Kısa süreli bağlı geçiş izi hatasının (pass to pass error) belirlenmesi

Kısa süreli bağlı geçiş hatasının belirlenmesi için her bir testte yapılan geçişlerin başlangıç zamanları karşılaştırılmış, aralarında 15 dakikadan daha az olan tüm geçişler birbiri arasındaki yatay sapmalar hesaplanmıştır.

Uzun süreli rehberlik hatasının (long term guidance error) belirlenmesi

Tasarlanan deneme deseninde her bir test 20 dakikalık testlerden (270 test) oluşmaktadır. Bu sebeple, her bir denemenin (90 deneme) aynı koşullarında gerçekleşen test ve geçişlerinin başlangıç zamanları kontrol edilmiştir. Aralarında 1 saatten fazla fark olan geçişler birbiriyle karşılaştırılarak aralarındaki yatay sapmalar hesaplanmıştır.

3.2.17 Çeki kuvveti ölçümü istatistiksel analizi

Çeki kuvveti ölçümünde deneme deseninin bağımsız değişkenleri;

- Tarım Römorku Ağırlığı
- Çeki Noktası
- Ön Ek Ağırlık
- İlerleme Hızı

Bağımlı değişkenleri ise;

- Pim1'in X eksenindeki kuvvet
- Pim1'in Y eksenindeki kuvvet
- Pim2'nin X eksenindeki kuvvet
- Pim2'nin Y eksenindeki kuvvet
- X eksenindeki toplam kuvvet
- Y eksenindeki toplam kuvvet
- İki pimin X eksenleri arasındaki kuvvet farkı
- İki pimin Y eksenleri arasındaki kuvvet farkı olarak sıralanmaktadır.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla öncelikle varyans analizi uygulanarak değerlendirme yapılmıştır. Daha sonra bu etkilerin bağımsız değişken özelinde birbiriyle farklarını belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır.

3.2.18 Konum ölçümü istatistiksel analizi

Konum ölçümünde deneme deseninin bağımsız değişkenleri;

- Tarım Römorku Ağırlığı
- Çeki Noktası
- Ön Ek Ağırlık
- İlerleme Hızı

Bağımlı değişkenleri ise;

- AB hattından sapma (Track error, TE),
- Tahmini yatay hataya göre yüksek olan sapma sayısının tüm sapma sayılarına oranı
- Tahmini yatay hatanın üstünde kalan değerlerin tahmini yatay hatayla farkı
- Ardışık geçiş izi hatası (Relative cross-track error, XTE)
- Kısa süreli geçiş hatası (Pass to pass error)
- Uzun süreli rehberlik hatası (Long term guidance error) olarak sıralanmaktadır.

Değerlendirme sırasında tüm konum verilerinin yanı sıra geçiş başına maksimum sapma ve RMSE değerleri kullanılmıştır. Tüm konum verileri ve maksimum sapmaların değerlendirilmesinde mutlak değerler, RMSE'lerin değerlendirilmesinde ise verilerin karşılaştırılan rotaya göre sol (- değerler) veya sağda (+ değerler) olmasına bağlı olarak ortaya çıkan veriler kullanılmıştır. RMSE'lerin hesaplanmasında Eşitlik 7'den yararlanılmıştır. Eşitlikteki n; veri sayısını, e; hatayı belirtmektedir.

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\sum_{j=1}^n e_j^2} \quad (7)$$

Traktörün yüksüz halde çalışması sırasında meydana gelen sapmalar otomatik dümenleme sisteminden kaynaklı bir problemdir. Bu yüzden, 3 ve daha fazla seviyede seçilmiş çeki kuvveti (tarım römorku ağırlığı ve çeki noktası kombinasyonu), ek ağırlık ve ilerleme hızı değişkenleri için “bağımsız örneklem t-testi” uygulanarak (İkiz vd., 2012) her bir bağımlı değişken için traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında otomatik dümenleme açısından fark olup olmadığı belirlenmiştir. EK 1'e göre 82 – 90 numaralı denemelerde traktör yüksüz olarak çalıştırılmıştır. Çizelge 3.13'te birbiriyle karşılaştırılan denemeler gösterilmiştir. Örneğin; en düşük ilerleme hızında ve 630 kg'lık ön ek ağırlıkla yüksüz halde çalışılan 82 numaralı deneme ile aynı koşulları sağlayan ancak 3 farklı yükte ve 3 farklı bağlantı ekseninde çalışılan 9 farklı deneme (1., 16., 19., 28., 43., 46., 55., 70. ve 73. denemeler) karşılaştırılmıştır.

Çizelge 3.13 Yüklü ve yüksüz denemelerin birbiriyle karşılaştırılan denemeler

Yüksüz Denemeler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Yüklü Denemeler	16	17	18	13	14	15	10	11	12
	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	43	44	45	40	41	42	37	38	39
	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	55	56	57	58	59	60	61	62	63
	70	71	72	67	68	69	64	65	66
	73	74	75	76	77	78	79	80	81

Bağımsız Örneklem t-testi için kurulan hipotezler:

- H_0 : %95 güvenle iki grubun ortalamaları birbirine benzerdir. ($M_0=M_1$)
- H_1 : %95 güvenle iki grubun ortalamaları birbirine benzer değildir. ($M_0 \neq M_1$)

IBM SPSS Statistics 22 yazılımıyla yapılan Bağımsız Örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde, sonuçlar "Lavene Testi" ve "t-Testi" olarak iki grupta sunulmuştur. Lavene testi iki ya da daha fazla grubun varyanslarının homojenliğini test etmektedir. "Anlamlılık" değeri $< 0,05$ olduğunda H_0 reddedilir. Böylece, "%95 güvenle, karşılaştırılan grupların varyansları homojen değildir." yorumu yapılmaktadır. Varyanslar homojen olmadığı için t-testine karar verirken "Varyansların eşit olmadığı varsayımı" satırındaki değerler dikkate alınır. Aksi halde ise "Varyansların eşit olduğu varsayımı" satırındaki değerler dikkate alınır. t-Testinin ilgili satırındaki "Anlamlılık (2 Yönlü)" değeri $> 0,05$ olduğunda H_0 hipotezi kabul edilir. Böylece, "%95 güvenle iki farklı grubun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur." yorumu yapılmaktadır. t-Testinin ilgili satırındaki "Anlamlılık (2 Yönlü)" değeri $< 0,05$ olduğunda ise "%95 güvenle iki farklı grubun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır." yorumu yapılmaktadır.

SPSS ile yapılan istatistik analizlerinde 82. ve 1. denemelerinin karşılaştırma sonuçları Çizelge 3.14'te verilmiştir.

Çizelge 3.14 Bağımsız örneklem t-testi örnek sonuç çizelgesi

D. No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 Yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	87,047	0,000	-15,361	8723	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-15,375	8397,891	0,000

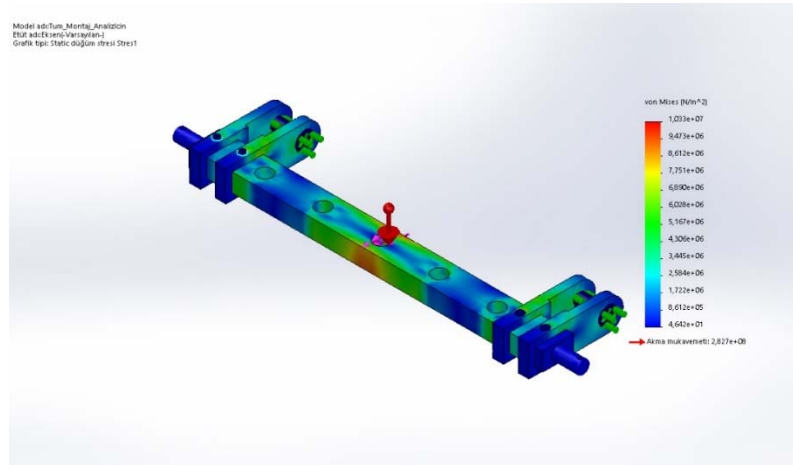
Ardından deneme desenine “Varyans” analizi uygulanmıştır. Böylece deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerine etkisi belirlenmiştir. Daha sonra bu etkilerin bağımsız değişken özelinde birbiriyle farklarını belirlemek amacıyla Duncan testi uygulanmıştır. Buna ek olarak, denemeler sırasında sabit tutulamayan ancak verisi toplanan HDOP, VDOP ve TYH değerleri de kullanılarak “Varyans” analizi yeniden uygulanmıştır. AB hattından sapma ile ilgili verilerin kullanıldığı analizde, ekran aracılığıyla her bir geçişte (bir denemede hıza bağlı olarak, 15-18-21 geçiş) iki örnek alınan HDOP, VDOP ve Tahmini Yatay Hata değerlerinin ortalamaları kullanılmıştır. Geçişler arası karşılaştırmanın yapıldığı analizlerde ise ekran aracılığıyla elde edilen verilerin, karşılaştırılan geçişler için farkları ve ortalamaları alınarak hesaplanan HDOP fark, VDOP fark, TYH fark, HDOP ortalama, VDOP ortalama ve TYH ortalama değerleri kullanılmıştır. HDOP, VDOP ve TYH ile ilgili değerlerin kullanıldığı analizlerde ilgili veriler sabit tutulmadığı için IBM SPSS Statistics 22 programında “Covariate” alanında işlenmiştir. Varyans analizleri sonucunda, tez kapsamında seçilen bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenleri açıklama katsayıları (R^2) belirlenmiştir.

4. BULGULAR

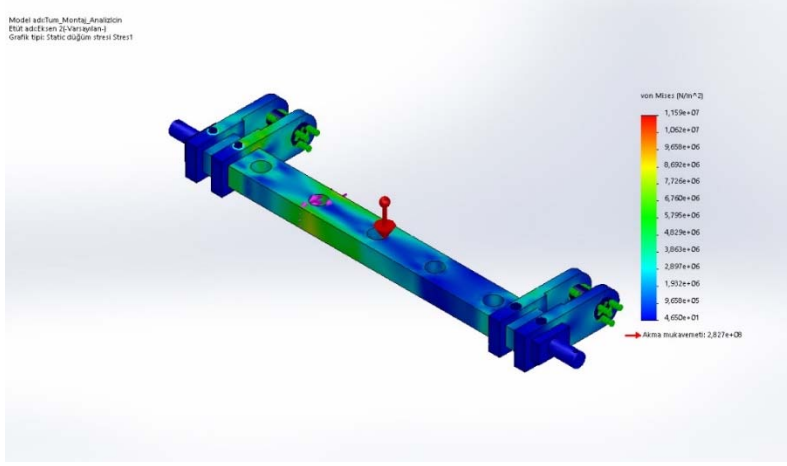
Tez kapsamında gerçekleşen ön çalışmalar doğrultusunda kuvvet ölçüm çatısının bilgisayar destekli analiz sonuçları elde edilmiştir. EK 1’deki deneme desenine bağlı olarak yürütülen denemeler doğrultusunda ise farklı çalışma koşullarının traktör alt bağlantı kollarındaki kuvvete ve traktör otomatik dümenleme performansına etkisi ile ilgili bulgular açıklanmıştır.

4.1 Kuvvet Ölçüm Çatısı ile İlgili Bulgular

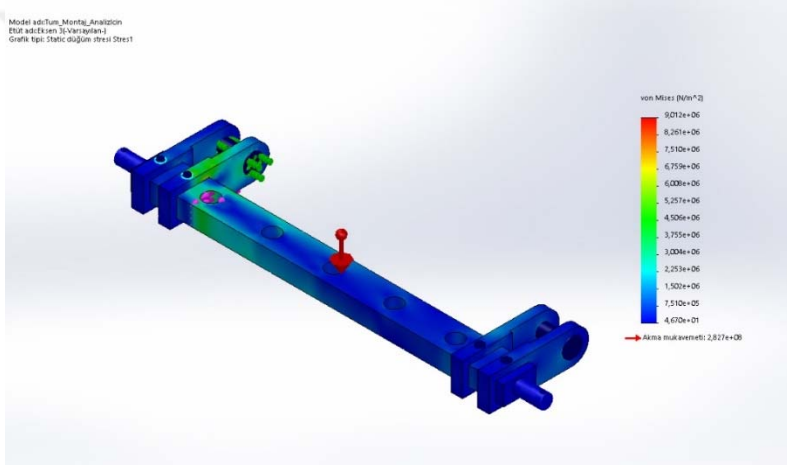
Tez kapsamında tasarımı ve imalatı yapılan kuvvet ölçüm çatısı 4,16 kN yük ile çalıştığında ortaya çıkan von Mises stresi, bilgisayar destekli tasarım ve analiz programıyla yapılan statik yükleme sonucunda belirlenmiştir. Analiz sırasında, tüm elemanlar AISI 1035 çelik malzeme olarak değerlendirilmiştir. Yükleme sırasında çeki sistemi elemanın ağırlık merkezi kırmızı ok ile gösterilmiştir. Çalışma sırasında kullanılacak eksenlere ait deliklere gelen 4,16 kN’luk kuvvet sonucu oluşan von Mises stresi Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3’te gösterilmiştir. Akma geriliminin $2,08 * 10^8 \text{ N/m}^2$ olan AISI 1035’den üretilmiş kuvvet ölçüm çatısının, simetrik ekseninde yüklenmesinin simüle edilmesi sırasında delik kenarında $9,90 * 10^6 \text{ N/m}^2$ ’lik gerilme meydana gelişmiştir. Diğer tüm simülasyonda meydana gelen gerilmeler $9,90 * 10^6 \text{ N/m}^2$ ’den daha düşüktür. Simülasyon sonucunda, denemede kullanılacak çeki demirinin hesaplanan 4,16 kN’luk yük ile çalışıldığında problem yaşanmayacağı belirlenmiştir.



Şekil 4.1 Çeki demiri ekseninde bulunan bağlantı deliğine gelen 4,16 kN’luk kuvvet sonucu ortaya çıkan von Mises stresi



Şekil 4.2 Çeki demiri ekseninden 160 mm kaçık olan bağlantı deliğine gelen 4,16 kN’Luk kuvvet sonucu ortaya çıkan von Mises stresi



Şekil 4.3 Çeki demiri ekseninden 320 mm kaçık olan bağlantı deliğine gelen 4,16 kN’Luk kuvvet sonucu ortaya çıkan von Mises stresi

4.2 Çeki Kuvveti ile İlgili Bulgular

Çeki kuvvetini ölçmek amacıyla yapılan denemeler sonucunda elde edilen verilerin her bir bağımlı değişken için tanımlayıcı istatistikleri EK 2’de verilmiştir.

4.2.1 Farklı çalışma koşullarının sağ pimin (Pim1) X eksenindeki kuvvete etkisi

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin, Pim1’in X eksenindeki kuvvetine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 3’te, özeti ise Çizelge 4.1’de gösterilmiştir. Buna göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenlerin Pim1’in X eksenindeki kuvveti istatistiksel olarak etkilemektedir.

Değişkenlerin Pim1’in X eksenine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.2’de bağımsız değişkenlerin Pim1’in X eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.2’ye göre 8,2 km/h ilerleme hızı ile diğer iki ilerleme hızı (3,9 km/h ve 5,7 km/h) arasındaki farkın anlamlı olduğunu, 360 kg’lık ön ek ağırlık takılması durumunda diğer iki ek ağırlığa (0 ve 630 kg) göre Pim1’in X ekseninde farklı kuvvet değerleri elde edildiğini, tarım römorku ağırlığı arttıkça ve çeki noktası Pim1’den uzaklaştıkça Pim1’in X ekseninde ölçülen kuvvetlerin arttığı belirlenmiştir. Bağımsız değişkenlerin, sağ pimin (Pim1) X eksenine gelen kuvvetleri açıklama katsayısı %74,3 olarak belirlenmiştir (EK 3).

Çizelge 4.1 Bağımsız değişkenlerin, Pim1'in X eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	7,176 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	17,897 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	5088,916 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	8105,788 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	14,024 (<0,05)
İHız * RömA	4	8,334 (<0,05)
İHız * ÇN	4	3,198 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	74,110 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	11,616 (<0,05)
RömA * ÇN	4	883,814 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	3,262 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	2,956 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	3,138 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	82,520 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	3,813 (<0,05)
Hata	12038	
Toplam	12119	

Çizelge 4.2 Bağımsız değişkenlerin, Pim1'in X eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Pim1 X Eksenindeki Kuvvetler (N)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	1933 ^A	1930 ^a	1052 ^{A'}	2956 ^{c'}
2	1930 ^A	1984 ^b	2094 ^{B'}	1856 ^{b'}
3	2007 ^B	1932 ^a	2664 ^{C'}	887 ^{a'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

4.2.2 Farklı çalışma koşullarının sağ pimin (Pim1) Y eksenindeki kuvvetine etkisi

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 4’te, özeti ise Çizelge 4.3’te gösterilmiştir. Buna göre, ilerleme hızı ile tarım römorku ağırlığının birbiriyle etkileşimi dışında tüm değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler Pim1’in Y eksenindeki kuvveti istatistiksel olarak etkilemektedir.

Değişkenlerin Pim1’in Y eksenine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.4’te ilerleme hızının, ön ek ağırlığın, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin Pim1’in Y eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.4’e göre en düşük ilerleme hızı (3,9 km/h) ile diğer iki ilerleme hızı (5,7 ve 8,2 km/h) arasındaki farkın anlamlı olduğunu, 360 kg’lık ön ek ağırlık takılması durumunda diğer iki ek ağırlığa (0 ve 630 kg) göre Pim1’in Y ekseninde farklı kuvvet değerleri elde edildiğini, tarım römorku ağırlığı arttıkça ve çeki noktasının Pim1’e yaklaştıkça Pim1’in Y ekseninde ölçülen kuvvetlerin arttığı belirlenmiştir. Bağımsız değişkenlerin, sağ pimin (Pim1) Y eksenine gelen kuvvetleri açıklama katsayısı %88,1 olarak belirlenmiştir (EK 4).

Çizelge 4.3 Bağımsız değişkenlerin, Pim1'in Y eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	3,052 ($<0,05$)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	12,190 ($<0,05$)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	1488,464 ($<0,05$)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	37922,914 ($<0,05$)
İHız * ÖEA	4	4,514 ($<0,05$)
İHız * RömA	4	0,414 0,799
İHız * ÇN	4	8,755 ($<0,05$)
ÖEA * RömA	4	71,778 ($<0,05$)
ÖEA * ÇN	4	32,767 ($<0,05$)
RömA * ÇN	4	163,238 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * RömA	8	2,292 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * ÇN	8	6,068 ($<0,05$)
İHız * RömA * ÇN	8	2,862 ($<0,05$)
ÖEA * RömA * ÇN	8	79,615 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	4,818 ($<0,05$)
Hata	12038	
Toplam	12119	

Çizelge 4.4 Bağımsız değişkenlerin, Pim1'in Y eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Pim1 Y Eksenindeki Kuvvetler (N)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	2775 ^A	2812 ^b	2508 ^{A'}	4441 ^{c'}
2	2822 ^B	2776 ^a	2841 ^{B'}	2753 ^{b'}
3	2807 ^B	2803 ^b	3031 ^{C'}	939 ^{a'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

4.2.3 Farklı çalışma koşullarının sol pimin (Pim2) X eksenindeki kuvvetine etkisi

Deneme deseniindeki bağımsız değişkenlerin, (Pim2) X eksenindeki kuvvetine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 5’te, özeti ise Çizelge 4.5’te gösterilmiştir. Buna göre, tüm değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenlerin Pim2’nin X eksenindeki kuvveti istatistiksel olarak etkilemektedir.

Değişkenlerin Pim2’nin X eksenine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.6’da ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin Pim2’nin X eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.6’ya göre farklı ek ağırlıkların Pim2’nin X ekseninde farklı kuvvet değerlerine sebep olduğunu ve en düşük kuvvetin 630 kg’lık ek ağırlıkla elde edildiğini, ilerleme hızı arttıkça, tarım römorku ağırlığı arttıkça çeki noktasının Pim2’den uzaklaştıkça Pim2’nin X ekseninde ölçülen kuvvetlerin arttığı belirlenmiştir. Bağımsız değişkenlerin, sol pimin (Pim2) X eksenine gelen kuvvetleri açıklama katsayısı %76,7 olarak belirlenmiştir (EK 5).

Çizelge 4.5 Bağımsız değişkenlerin, Pim2'nin X eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	55,077 ($<0,05$)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	27,800 ($<0,05$)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	10087,045 ($<0,05$)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	1827,259 ($<0,05$)
İHız * ÖEA	4	25,598 ($<0,05$)
İHız * RömA	4	100,467 ($<0,05$)
İHız * ÇN	4	49,834 ($<0,05$)
ÖEA * RömA	4	657,341 ($<0,05$)
ÖEA * ÇN	4	439,621 ($<0,05$)
RömA * ÇN	4	1468,311 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * RömA	8	37,214 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * ÇN	8	86,473 ($<0,05$)
İHız * RömA * ÇN	8	192,619 ($<0,05$)
ÖEA * RömA * ÇN	8	241,304 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	87,479 ($<0,05$)
Hata	12038	
Toplam	12119	

Çizelge 4.6 Bağımsız değişkenlerin, Pim2'nin X eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Pim2 X Eksenindeki Kuvvetler (N)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	9407 ^A	9495 ^b	7435 ^{A'}	8826 ^{a'}
2	9471 ^B	9631 ^c	9560 ^{B'}	9069 ^{b'}
3	9708 ^C	9354 ^a	11419 ^{C'}	10769 ^{c'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

4.2.4 Farklı çalışma koşullarının sol pimin (Pim2) Y eksenindeki kuvvete etkisi

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkenler üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 6’da, özeti ise Çizelge 4.7’de gösterilmiştir. Buna göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler Pim2’nin Y eksenindeki kuvveti istatistiksel olarak etkilemektedir.

Değişkenlerin Pim2’nin Y eksenine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.8’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin Pim2’nin Y eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.8’e göre ilerleme hızı azaldıkça, ön ek ağırlık arttıkça, tarım römorku ağırlığı arttıkça ve çeki noktası Pim2’ye yaklaştıkça Pim2’nin Y ekseninde ölçülen kuvvetlerin arttığı belirlenmiştir. Bağımsız değişkenlerin, sol pimin (Pim2) Y eksenine gelen kuvvetleri açıklama katsayısı %83,5’tir (EK 6).

Çizelge 4.7 Bağımsız değişkenlerin, Pim2'nin Y eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	246,772 ($<0,05$)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	463,524 ($<0,05$)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	8435,464 ($<0,05$)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	11867,984 ($<0,05$)
İHız * ÖEA	4	36,979 ($<0,05$)
İHız * RömA	4	59,248 ($<0,05$)
İHız * ÇN	4	213,436 ($<0,05$)
ÖEA * RömA	4	65,926 ($<0,05$)
ÖEA * ÇN	4	341,287 ($<0,05$)
RömA * ÇN	4	386,912 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * RömA	8	22,342 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * ÇN	8	108,487 ($<0,05$)
İHız * RömA * ÇN	8	56,928 ($<0,05$)
ÖEA * RömA * ÇN	8	89,898 ($<0,05$)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	35,870 ($<0,05$)
Hata	12038	
Toplam	12119	

Çizelge 4.8 Bağımsız değişkenlerin, Pim2'nin Y eksenindeki kuvvete etkisinin "Duncan Testi" sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Pim2 Y Eksenindeki Kuvvetler (N)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	7707 ^C	7553 ^a	7083 ^{A'}	6962 ^{a'}
2	7627 ^B	7649 ^b	7606 ^{B'}	7716 ^{b'}
3	7539 ^A	7733 ^c	8230 ^{C'}	8354 ^{c'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

4.2.5 Farklı çalışma koşullarının alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvete etkisi

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvveti üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 7’de, özeti ise Çizelge 4.9’da gösterilmiştir. Buna göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvveti istatistiksel olarak etkilemektedir.

Değişkenlerin alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvete yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.10’da ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.10’a göre ilerleme hızı ve tarım römorku ağırlığı arttıkça alt bağlantı noktalarının X eksenindeki toplam kuvvet artmaktadır. Ayrıca, 360 kg ön ek ağırlıkta ve çeki noktasının simetri ekseni olduğu durumda X eksenindeki toplam kuvvetin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında X eksenine gelen kuvvetleri açıklama katsayısı %81 olarak belirlenmiştir (EK 7).

Çizelge 4.9 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarının X eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	68,299 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	48,450 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	18490,831 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	356,336 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	17,186 (<0,05)
İHız * RömA	4	83,698 (<0,05)
İHız * ÇN	4	57,731 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	650,083 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	411,461 (<0,05)
RömA * ÇN	4	675,904 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	30,928 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	92,804 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	198,646 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	313,856 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	82,105 (<0,05)
Hata	12038	
Toplam	12119	

Çizelge 4.10 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	X Eksenindeki Toplam Kuvvetler (N)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	11341 ^A	11424 ^b	8487 ^{A'}	11782 ^{c'}
2	11401 ^B	11615 ^c	11653 ^{B'}	10926 ^{a'}
3	11716 ^C	11286 ^{a'}	14083 ^{C'}	11656 ^{b'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

4.2.6 Farklı çalışma koşullarının alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvvete etkisi

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvveti üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 8’de, özeti ise Çizelge 4.11’de gösterilmiştir. Buna göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvveti istatistiksel olarak etkilemektedir.

Değişkenlerin alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvvete yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.12’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.12’ye göre ilerleme hızı azaldıkça, ön ek ağırlık arttıkça, tarım römorku ağırlığı arttıkça ve çeki noktasının traktör simetri eksenine yaklaştığı durumda alt bağlantı noktalarının Y eksenindeki toplam kuvvet artmaktadır. Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında Y eksenine gelen kuvvetleri açıklama katsayısı %78,7 olarak belirlenmiştir (EK 8).

Çizelge 4.11 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarının Y eksenindeki kuvvete etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	102,918 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	123,365 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	7274,766 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	12358,362 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	13,431 (<0,05)
İHız * RömA	4	15,185 (<0,05)
İHız * ÇN	4	105,156 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	76,983 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	226,405 (<0,05)
RömA * ÇN	4	77,523 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	4,886 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	50,168 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	22,529 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	111,801 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	18,659 (<0,05)
Hata	12038	
Toplam	12119	

Çizelge 4.12 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarının Y eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Y Eksenindeki Toplam Kuvvetler (N)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	10482 ^C	10365 ^a	9591 ^{A'}	11402 ^{c'}
2	10449 ^B	10425 ^b	10447 ^{B'}	10469 ^{b'}
3	10345 ^A	10536 ^c	11261 ^{C'}	9294 ^{a'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

4.2.7 Farklı çalışma koşullarının alt bağlantı kollarında X eksenindeki kuvvet farkına etkisi

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvet farkı üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 9’da, özeti ise Çizelge 4.13’te gösterilmiştir. Buna göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvet farkını istatistiksel olarak etkilemektedir.

Değişkenlerin alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvet farkına yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.14’te ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. İlerleme hızı dışındaki tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.14’e göre ilerleme hızı arttıkça, tarım römorku ağırlığı arttıkça, çeki noktası traktör simetri ekseninden uzaklaştıkça alt bağlantı noktalarının X eksenindeki kuvvet farkı artmaktadır. Ayrıca, 360 kg ön ek ağırlıkla çalışıldığında alt bağlantı noktalarının X eksenindeki kuvvet farkının ilgili bağımsız değişken için en yüksek değere ulaştığı belirlenmiştir. Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvet farkını açıklama katsayısı %71,3 olarak belirlenmiştir (EK 9).

Çizelge 4.13 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı kollarının X eksenindeki kuvvet farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	26,635 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	9,698 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	2329,320 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	5376,847 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	26,640 (<0,05)
İHız * RömA	4	74,531 (<0,05)
İHız * ÇN	4	25,533 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	425,740 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	285,227 (<0,05)
RömA * ÇN	4	1771,550 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	27,730 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	48,280 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	111,656 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	127,439 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	57,211 (<0,05)
Hata	12038	
Toplam	12119	

Çizelge 4.14 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı kollarının X eksenindeki kuvvet farkına etkisinin “Duncan Testi” sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	X Eksenindeki Kuvvet Farkları (N)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	7474 ^B	7565 ^b	6383 ^{A'}	5871 ^{a'}
2	7541 ^B	7647 ^c	7466 ^{B'}	7213 ^{b'}
3	7701 ^A	7422 ^a	8755 ^{C'}	9882 ^{c'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

4.2.8 Farklı çalışma koşullarının alt bağlantı kollarında Y eksenindeki kuvvet farkına etkisi

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvvet farkı üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 10’da, özeti ise Çizelge 4.15’te gösterilmiştir. Buna göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvvet farkını istatistiksel olarak etkilemektedir.

Değişkenlerin alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvet farkına yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.16’da ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin alt bağlantı noktalarında X eksenindeki kuvvete etkisinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.16’ya göre ilerleme hızı azaldıkça, ön ek ağırlık arttıkça, tarım römorku ağırlığı arttıkça, çeki noktası traktör simetri ekseninden uzaklaştıkça alt bağlantı noktalarının Y eksenindeki kuvvet farkı artmaktadır. Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı noktalarında Y eksenindeki kuvvet farkını açıklama katsayısı %90,3 olarak belirlenmiştir (EK 10).

Çizelge 4.15 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı kollarının Y eksenindeki kuvvet farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	47,955 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	157,991 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	270,722 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	45772,972 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	14,226 (<0,05)
İHız * RömA	4	19,188 (<0,05)
İHız * ÇN	4	35,818 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	64,243 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	32,494 (<0,05)
RömA * ÇN	4	355,125 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	10,762 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	23,120 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	14,934 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	57,756 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	9,590 (<0,05)
Hata	12038	
Toplam	12119	

Çizelge 4.16 Bağımsız değişkenlerin, alt bağlantı kollarının Y eksenindeki kuvvet farkına etkisinin “Duncan Testi” sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Y Eksenindeki Kuvvet Farkları (N)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	4932 ^C	4742 ^a	4575 ^{A'}	2521 ^{a'}
2	4805 ^B	4872 ^b	4765 ^{B'}	4962 ^{b'}
3	4732 ^A	4930 ^c	5199 ^{C'}	7415 ^{c'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

4.3 Konum ile İlgili Bulgular

Konum ölçümleri aşağıdaki ölçütlere göre değerlendirilmiştir.

- AB hattından sapma (Track error, TE),
- Tahmini yatay hataya göre yüksek olan sapma sayısının tüm sapma sayılarına oranı,
- Tahmini yatay hatanın üstünde kalan değerlerin tahmini yatay hatayla farkı,
- Ardışık geçiş izi hatası (Relative cross-track error, XTE),
- Kısa süreli geçiş hatası (Pass to pass error),
- Uzun süreli rehberlik hatası (Long term guidance error) olarak sıralanmaktadır.

4.3.1 Farklı çalışma koşullarında AB hattından sapma

Farklı çalışma koşullarında AB hattından sapmayı belirlemek amacıyla istatistiksel analiz uygulanan 288844 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri EK 11’de gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında AB hattından sapma farkının olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları EK 12’de gösterilmiştir. EK 12’ye göre traktörün yüklü olduğu koşullarda AB hattından sapmanın yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 13’te, özeti ise Çizelge 4.17’de gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.17’ye göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından sapmayı istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmaya yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.18’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin AB hattından sapmaya yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.17 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	10170,305 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	773,021 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	2590,643 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	1462,922 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	43,020 (<0,05)
İHız * RömA	4	122,394 (<0,05)
İHız * ÇN	4	59,802 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	722,648 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	766,934 (<0,05)
RömA * ÇN	4	2418,840 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	58,247 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	153,130 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	33,612 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	1348,787 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	135,520 (<0,05)
Hata	257476	
Toplam	257557	

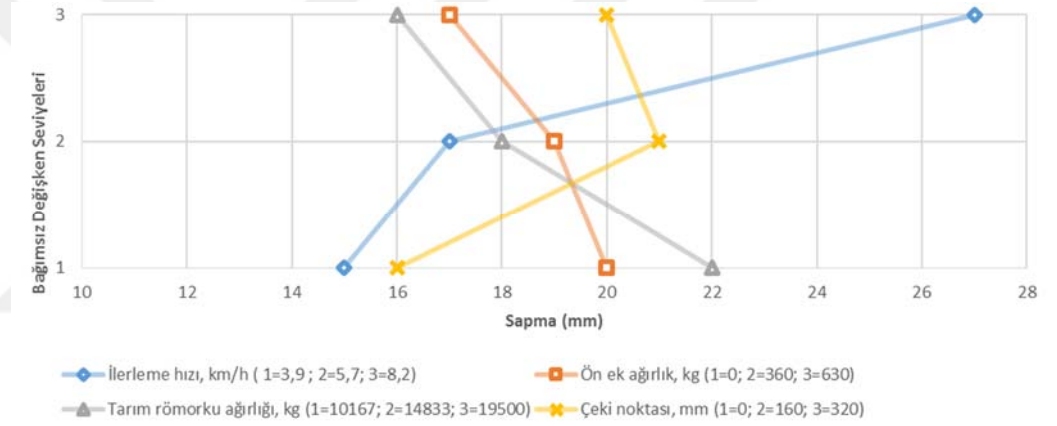
Çizelge 4.18 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaya etkisinin “Duncan Testi” sonuçları

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	AB Hattından Sapma, Tüm Veriler için (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	17 ^B	20 ^c	18 ^{B'}	16 ^{a'}
2	15 ^A	17 ^a	22 ^{C'}	21 ^{c'}
3	27 ^C	19 ^b	16 ^{A'}	20 ^{b'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

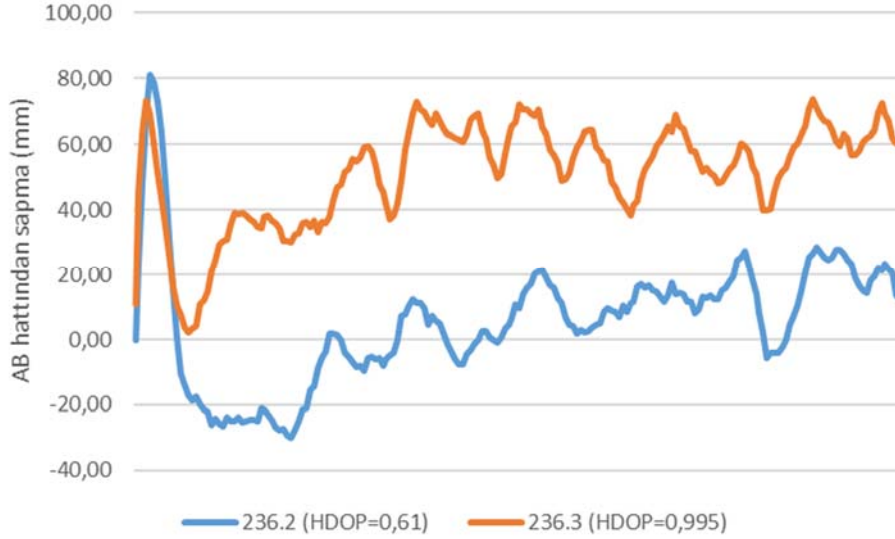
Çizelge 4.18'e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığının olmadığı durumda, tarım römorku ağırlığının 14833 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda AB hattından sapma en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Çizelge 4.17'ye göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından sapmayı istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin AB hattından sapma üzerine %21,1'lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 13).

Şekil 4.4'te tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmaya etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.4'e göre ilerleme hızının 3,9 km/h, ön ek ağırlığının 630 kg, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda AB hattından en düşük sapma değerleri elde edilmiştir.



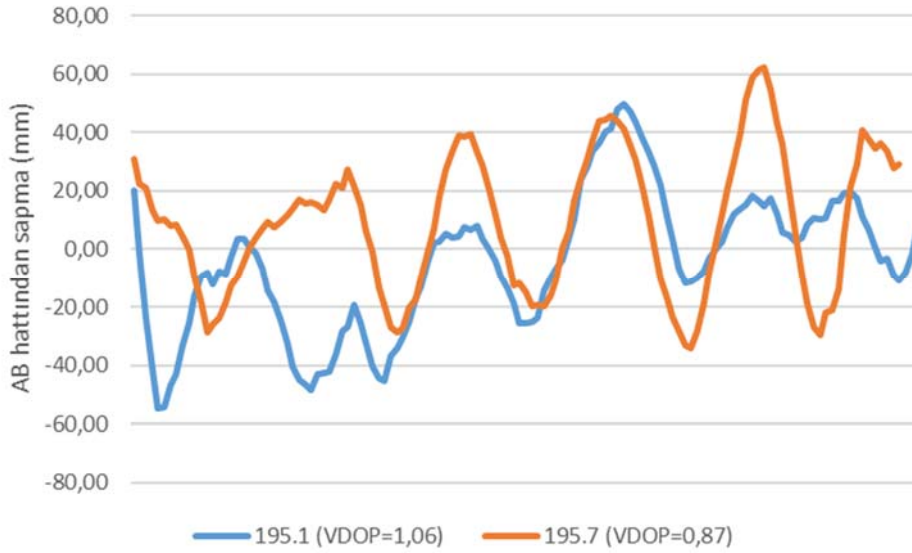
Şekil 4.4 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmaya etkisi

Denemeler sırasında sabit tutulamayan HDOP, VDOP ve TYH değerlerinin AB hattından sapmaya etkisi sırasıyla Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'de gösterilmiştir. Şekil 4.5'e göre aynı bağımsız değişkenlere sahip iki farklı geçişte yataydaki hassasiyet kaybı (HDOP) değerinin AB hattından sapmayı etkilediği, bu sapmanın ilerleme yönüne göre sol tarafa doğru bir kayma ortaya çıkardığı belirlenmiştir.



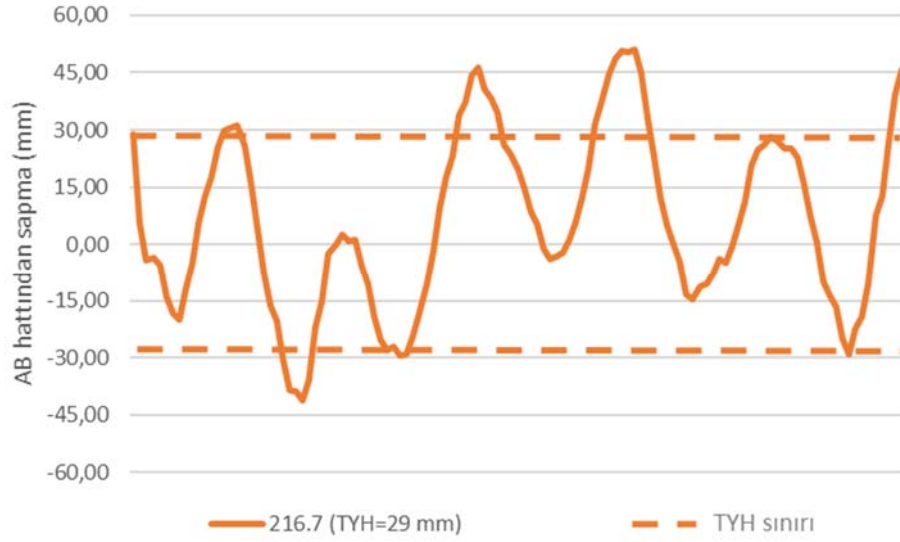
Şekil 4.5 Aynı bağımsız değişkenlere sahip geçişlerde farklı HDOP değerlerinde (0,61 ve 0,995) AB hattından sapmaların değişimi

Şekil 4.6’da aynı bağımsız değişkenlere sahip iki farklı geçişte dikeydeki hassasiyet kaybı (VDOP) değerinin AB hattından sapmaya etkisi gösterilmektedir. VDOP değeri dikey konumda farklılık yaratmasının yanında, TYH değerini etkilediği de veri analizleri sonucunda belirlenmiştir.



Şekil 4.6 Aynı bağımsız değişkenlere sahip geçişlerde farklı VDOP değerlerinde (1,06 ve 0,87) AB hattından sapmaların değişimi

Sinyal kalitesinin direkt olarak etkilediği TYH değeri, otomatik dümenleme sistemin sağlayabildiği konum hassasiyetidir. Traktörün konumu ilgili TYH değerlerinin içinde kaldığında, otomatik dümenleme sistemi direksiyona komut göndermemesi sonucunda ortaya çıkan sapma değerleri Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



Şekil 4.7 TYH'nın 29 mm olduğu bir geçiş örneğinde (216.7 numaralı geçiş) AB hattından sapmaların değişimi

Denemelerde kaydedilen HDOP ve VDOP değerlerinin, TYH değerlerini açıklama katsayısının %82,2 olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7'ye bağlı olarak ve HDOP, VDOP ve TYH değerlerinin konum kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 14'te, özeti ise Çizelge 4.19'da gösterilmiştir. Çizelge 4.19'a göre de, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından sapmayı istatistiksel olarak etkilememektedir. Yeni veri setinin AB hattından sapma üzerine %21,7'lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 14).

Çizelge 4.19 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Yatay Hassasiyet Kaybı (HDOP)	1	71,254 (<0,05)
Dikey Hassasiyet Kaybı (VDOP)	1	173,574 (<0,05)
Tahmini Yatay Hata (TYH)	1	1746,653 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	10405,125 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	724,945 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	2743,926 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	1398,574 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	29,225 (<0,05)
İHız * RömA	4	104,305 (<0,05)
İHız * ÇN	4	64,506 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	662,386 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	737,201 (<0,05)
RömA * ÇN	4	2052,068 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	54,081 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	155,170 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	35,264 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	1297,553 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	119,578 (<0,05)
Hata	257473	
Toplam	257557	

AB hattından sapma bağımlı değişkeninin, her bir geçişten birer adet maksimum sapma ve sapmanın RMSE değeri elde edilmesiyle istatistiksel analiz uygulanan 1622 adet verinin veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri maksimum sapmalar için EK 15'te sapmanın RMSE'leri için ise EK 16'da gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında AB hattından maksimum sapmanın ve sapmaların RMSE'lerinin farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları sırasıyla EK 17 ve EK 18'de gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlere göre traktörün yüklü olduğu koşullarda AB hattından maksimum sapmanın ve sapmanın RMSE'lerinin yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin AB hattından maksimum sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 19'da, özeti ise Çizelge 4.20'de gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.20'ye göre çeki noktası dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin ve tüm bağımsız değişkenlerin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin AB hattından maksimum sapmaya yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.21'de ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin AB hattından maksimum sapmaya yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.21'e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığının olmadığı durumda, tarım römorku ağırlığının 14833 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda AB hattından maksimum sapma en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ancak 160 mm'lik eksen kaçıklığında da istatistiksel olarak aynı sonuç elde edilmektedir. Çizelge 4.20'e göre, tüm bağımsız değişkenlerin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin AB hattından maksimum sapma üzerine %25,3'lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 19).

Çizelge 4.20 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından maksimum sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

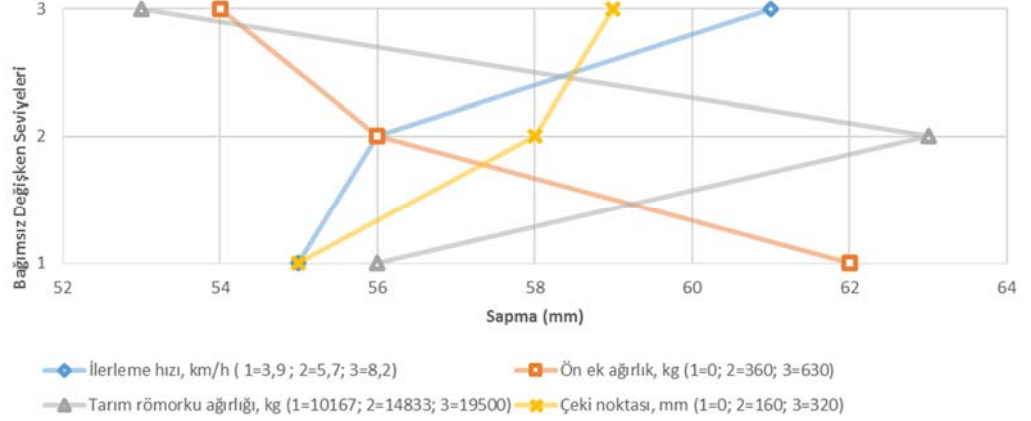
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	10,329 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	17,576 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	25,830 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	2,893 0,056
İHız * ÖEA	4	4,427 (<0,05)
İHız * RömA	4	8,894 (<0,05)
İHız * ÇN	4	5,594 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	7,206 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	6,851 (<0,05)
RömA * ÇN	4	15,602 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	2,900 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	2,853 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	3,938 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	6,594 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	2,976 (<0,05)
Hata	1379	
Toplam	1460	

Çizelge 4.21 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından maksimum sapmaya yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	AB Hattından Sapma, En Yüksek Sapmalar için (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	55 ^A	62 ^b	56 ^C	55 ^{a'}
2	56 ^B	56 ^a	63 ^{B'}	58 ^{ab'}
3	61 ^C	54 ^a	53 ^{A'}	59 ^{c'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.8’de her bir geçişteki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından maksimum sapmaya etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.8’e göre ön ek ağırlığının olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda elde edilen AB hattından maksimum sapmaların en küçük değerleri elde edilmiştir. Ancak, sinyal kalitesinin herhangi bir nedenle azalması sonucunda anlık olarak yüksek sapmaların gerçekleşebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 4.8 Her bir geçişteki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından maksimum sapmaya etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 20’de, özeti ise Çizelge 4.22’de gösterilmiştir. Çizelge 4.22’ye göre de, çeki noktası dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin, tüm bağımsız değişkenlerin birbiriyle etkileşimlerinin ve ayrıca tahmini yatay hata değişkeninin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilememektedir. Yeni veri setinin AB hattından maksimum sapma üzerine %25,5’lik bir etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.22 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından maksimum sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Yatay Hassasiyet Kaybı (HDOP)	1	0,909 0,34
Dikey Hassasiyet Kaybı (VDOP)	1	0,809 0,369
Tahmini Yatay Hata (TYH)	1	1,541 0,215
İlerleme Hızı (İH _{1z})	2	10,335 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	16,821 (<0,05)
Tarım Römkü Ağırlığı (RömA)	2	26,672 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	2,690 0,068
İH _{1z} * ÖEA	4	4,331 (<0,05)
İH _{1z} * RömA	4	8,558 (<0,05)
İH _{1z} * ÇN	4	5,264 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	7,023 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	7,023 (<0,05)
RömA * ÇN	4	14,347 (<0,05)
İH _{1z} * ÖEA * RömA	8	2,823 (<0,05)
İH _{1z} * ÖEA * ÇN	8	2,866 (<0,05)
İH _{1z} * RömA * ÇN	8	3,953 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	6,399 (<0,05)
İH _{1z} * ÖEA * RömA * ÇN	16	2,919 (<0,05)
Hata	1376	
Toplam	1460	

Bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 21’de özeti ise Çizelge 4.23’te gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.23’e göre, ilerleme hızı, tarım römorku ağırlığı ve çeki noktası bağımsız değişkenlerinin ve römork ağırlığı – çeki noktası etkileşiminin dışındaki etmenlerin anlamlılık değeri 0,05’ten büyük olduğu için bu değişkenler AB hattından sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkilememektedir.

Bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmanın RMSE’sine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.24’te ilerleme hızının, ön ek ağırlığın, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin AB hattından sapmanın RMSE’sine yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.24’e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığın olmadığı durumda, tarım römorku ağırlığının 19500 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda AB hattından sapmanın RMSE’si en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ancak, ön ek ağırlığın olmaması ile 630 kg olması sırasında ortaya çıkan AB hattından sapma değerlerinin RMSE’si arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Bu sonuçlara göre yüksek RMSE değerleri, ilgili koşullarda AB hattından sapmanın daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.23’e göre, bazı değişkenlerin ve etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin AB hattından sapmaların RMSE’si üzerine %8,5’lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 21).

Çizelge 4.23 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları

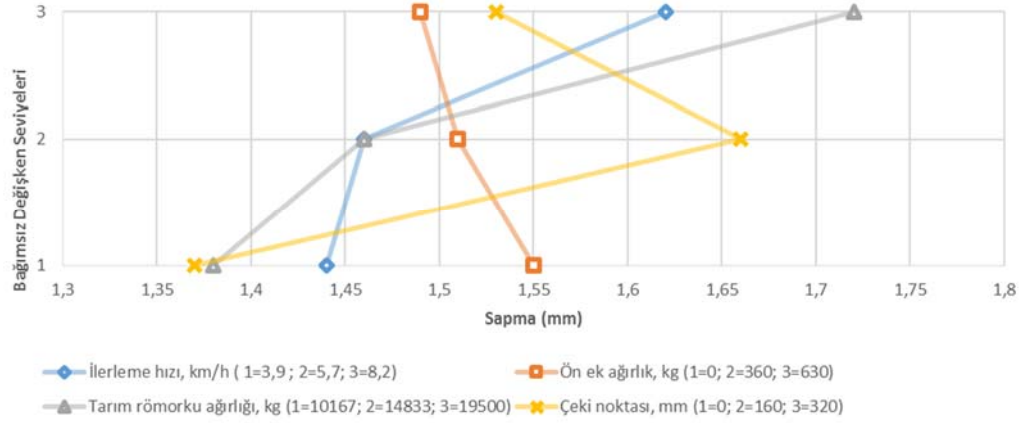
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	5,671 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	0,802 0,449
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	16,655 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	11,227 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,744 0,562
İHız * RömA	4	0,222 0,926
İHız * ÇN	4	0,353 0,842
ÖEA * RömA	4	0,685 0,603
ÖEA * ÇN	4	0,479 0,751
RömA * ÇN	4	4,866 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,357 0,943
İHız * ÖEA * ÇN	8	0,582 0,793
İHız * RömA * ÇN	8	1,265 0,258
ÖEA * RömA * ÇN	8	0,524 0,839
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	0,641 0,852
Hata	1379	
Toplam	1460	

Çizelge 4.24 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaların RMSE'sine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	AB Hattından Sapmaların RMSE'si (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	1,44 ^A	1,55 ^a	1,38 ^{A'}	1,37 ^{a'}
2	1,46 ^A	1,51 ^a	1,46 ^{A'}	1,66 ^{c'}
3	1,62 ^B	1,49 ^a	1,72 ^{B'}	1,53 ^{b'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.9’da her bir geçişteki sapmaların RMSE’lerinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmanın RMSE’sine etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.9’a göre ilerleme hızının 3,9 km/h, ön ek ağırlığının 630 kg, tarım römorku ağırlığının 10167 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda elde edilen AB hattından sapmaların RMSE’lerinin en küçük değerleri elde edilmiştir. Bu değerlendirmeyeyle elde edilen sonuçların, beklenen durumu ortaya koyduğu belirlenmiştir.



Şekil 4.9 Her bir geçişteki sapmaların RMSE’sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmaların RMSE’sine etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 22’de, özeti ise Çizelge 4.25’te gösterilmiştir. Çizelge 4.25’e göre AB hattından sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkileyen değişkenler Çizelge 4.24’tekilerle aynıdır. Yeni veri setinin AB hattından sapmanın RMSE’si üzerine %8,8’lik bir etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.25 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Yatay Hassasiyet Kaybı (HDOP)	1	0,939 0,333
Dikey Hassasiyet Kaybı (VDOP)	1	1,577 0,209
Tahmini Yatay Hata (TYH)	1	0,148 0,701
İlerleme Hızı (İHız)	2	5,639 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	0,718 0,488
Tarım Römkörü Ağırlığı (RömA)	2	14,752 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	10,747 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,792 0,530
İHız * RömA	4	0,265 0,901
İHız * ÇN	4	0,408 0,803
ÖEA * RömA	4	0,699 0,593
ÖEA * ÇN	4	0,647 0,629
RömA * ÇN	4	5,077 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,328 0,956
İHız * ÖEA * ÇN	8	0,604 0,775
İHız * RömA * ÇN	8	1,253 0,264
ÖEA * RömA * ÇN	8	0,469 0,879
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	0,629 0,863
Hata	1376	
Toplam	1460	

Elde edilen bu sonuçlara bağılı olarak, AB hattından sapma değerinin, ASABE/ISO 12188-2’de belirtilmeyen ve tahmini yatay hata temelinde incelenen bu çalışmada yeni iki farklı değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir.

- Farklı çalışma koşullarında çalışmanın tahmini yatay hataya göre yüksek olan sapma sayısının tüm sapma sayılarına oranı
- Farklı çalışma koşullarında çalışmada tahmini yatay hatanın üstünde kalan değerlerin tahmini yatay hatayla farkı

4.3.1.1 Farklı çalışma koşullarında çalışmanın tahmini yatay hataya göre yüksek olan sapma sayısının tüm sapma sayılarına oranı (AB hattından sapma yüzdesi)

Farklı çalışma koşullarında AB hattından sapma yüzdesini belirlemek amacıyla istatistiksel analiz uygulanan 1614 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri EK 23’te gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında AB hattından sapma yüzdesi farkının olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları EK 24’te gösterilmiştir. EK 24’e göre traktörün yüklü olduğu koşullarda AB hattından sapma yüzdesinin yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin AB hattından sapma yüzdesine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 25’te, özeti ise Çizelge 4.26’da gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.26’ya göre, ön ek ağırlık dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – römork ağırlığı dışındaki etkileşimlerin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından sapma yüzdesini istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin AB hattından sapma yüzdesine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.27’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığın, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin AB hattından sapma yüzdesine yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. İlerleme hızı ve çeki noktası bağımsız değişkenlerinin tüm seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu, ön ek

ağırlık ve tarım römorku ağırlığı bağımsız değişkenlerinin ise ikişer grupta istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.26 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapma yüzdesine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	305,149 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	2,725 0,065
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	64,393 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	54,741 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	1,021 0,395
İHız * RömA	4	2,746 (<0,05)
İHız * ÇN	4	3,430 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	6,695 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	15,220 (<0,05)
RömA * ÇN	4	26,507 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,709 0,684
İHız * ÖEA * ÇN	8	3,229 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	2,259 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	16,620 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	2,254 (<0,05)
Hata	1371	
Toplam	1452	

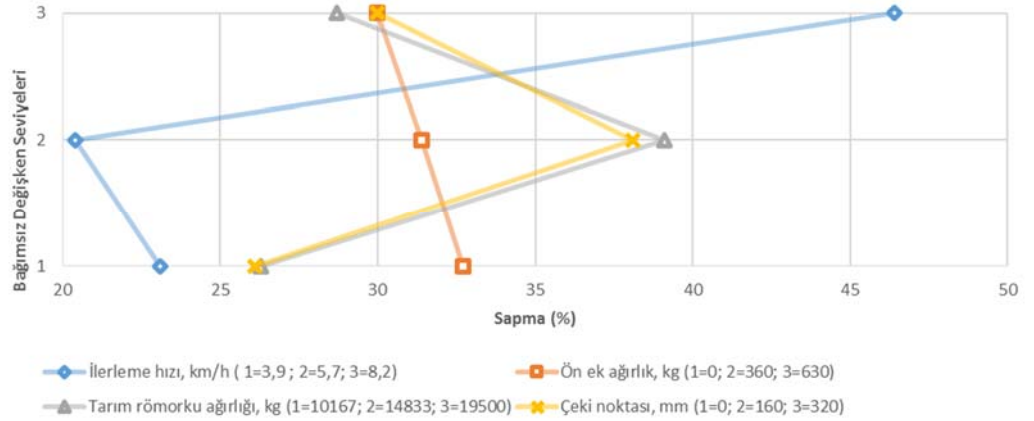
Çizelge 4.27 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapma yüzdesine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	AB Hattından Sapma Yüzdesi, Tüm Veriler için (%)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	23,1 ^B	32,77 ^b	26,3 ^{A'}	26,1 ^{a'}
2	20,4 ^A	30 ^a	39,1 ^{B'}	38,1 ^{c'}
3	46,4 ^C	31,4 ^{ab}	28,7 ^{A'}	30 ^{b'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Çizelge 4.27'ye göre en yüksek ilerleme hızında, ön ek ağırlığın olmadığı veya 360 kg olduğu durumda, tarım römorku ağırlığının 14833 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda AB hattından sapma yüzdesi en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Çizelge 4.26'ye göre, ön ek ağırlık dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – römork ağırlığı dışındaki etkileşimlerin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından sapma yüzdesini istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin AB hattından sapma yüzdesi üzerine %48'lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 25).

Şekil 4.10'da tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapma yüzdesine etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.10'a göre ilerleme hızının 5,7 km/h, ön ek ağırlığın 630 kg, tarım römorku ağırlığının 10167 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda AB hattından sapma yüzdesinin en düşük olduğu değerler elde edilmiştir.



Şekil 4.10 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapma yüzdesine etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 26’da, özeti ise Çizelge 4.28’de gösterilmiştir. Çizelge 4.28’e göre de, ön ek ağırlık dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – römork ağırlığı dışındaki etkileşimlerin yanı sıra tahmini yatay hatanın anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından sapma yüzdesini istatistiksel olarak etkilemektedir sonucu çıkmaktadır. Yeni veri setinin AB hattından sapma yüzdesi üzerine %52’lik bir etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.28 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından sapma yüzdesine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Yatay Hassasiyet Kaybı (HDOP)	1	0,049 0,824
Dikey Hassasiyet Kaybı (VDOP)	1	3,602 0,058
Tahmini Yatay Hata (TYH)	1	107,457 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	320,237 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	3,565 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	64,168 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	50,637 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	1,477 0,207
İHız * RömA	4	3,613 (<0,05)
İHız * ÇN	4	3,710 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	7,242 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	16,746 (<0,05)
RömA * ÇN	4	37,838 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,683 0,707
İHız * ÖEA * ÇN	8	3,863 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	2,366 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	19,232 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	3,049 (<0,05)
Hata	1368	
Toplam	1452	

AB hattından sapma yüzdesi bağımlı değişkeninin, her bir testten birer adet maksimum sapma yüzdesi elde edilmesiyle istatistiksel analiz uygulanan 270 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri EK 27’de gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında AB hattından maksimum sapma yüzdesinin farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları sırasıyla EK 28’de gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlere göre traktörün yüklü olduğu koşullarda AB hattından maksimum sapma yüzdesinin yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin AB hattından maksimum sapma yüzdesine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 29’da, özeti ise Çizelge 4.29’da gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.29’a göre ön ek ağırlık bağımsız değişkeni ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ilerleme hızı – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – çeki noktası, ön ek ağırlık – römork ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – çeki noktası, ilerleme hızı – tarım römorku ağırlığı – çeki noktası ile ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı – çeki noktası dışındaki etkileşimlerin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler AB hattından maksimum sapma yüzdesini istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin AB hattından maksimum sapma yüzdesine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.30’da ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin AB hattından maksimum sapma yüzdesine yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.30’a göre en yüksek hızda, tarım römorku ağırlığının 14833 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda AB hattından maksimum sapma yüzdesi en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ön ek ağırlığın 0 – 630 kg arasındaki değişimi AB hattından maksimum sapmayı etkilememektedir. EK 29’a göre, deneme deseninin AB hattından maksimum sapma yüzdesini istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin AB hattından maksimum sapma yüzdesi üzerine %58,1’lik bir etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.29 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından en yüksek sapma yüzdesine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

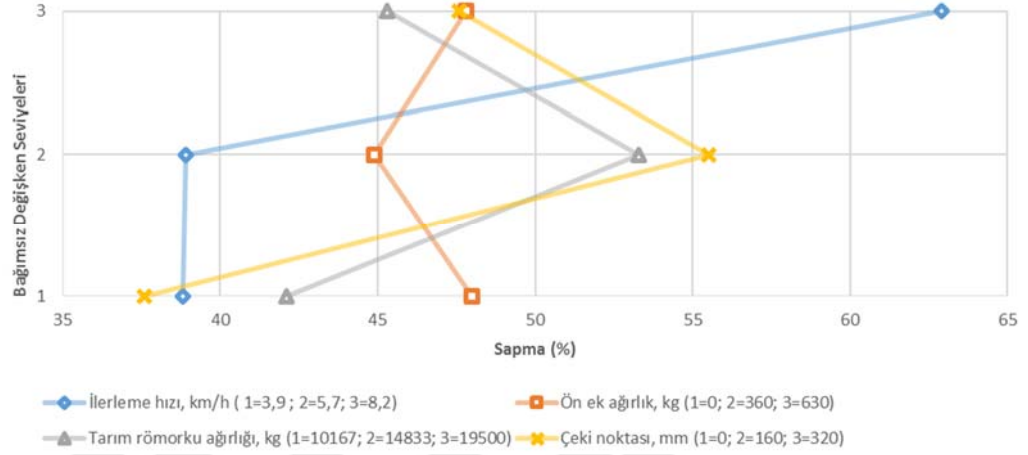
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	36,682 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	0,554 0,576
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	6,246 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	15,391 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,262 0,902
İHız * RömA	4	1,183 0,32
İHız * ÇN	4	0,768 0,548
ÖEA * RömA	4	0,860 0,489
ÖEA * ÇN	4	3,742 (<0,05)
RömA * ÇN	4	4,774 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,255 0,979
İHız * ÖEA * ÇN	8	0,416 0,91
İHız * RömA * ÇN	8	0,655 0,73
ÖEA * RömA * ÇN	8	4,666 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	0,724 0,767
Hata	162	
Toplam	243	

Çizelge 4.30 Bağımsız değişkenlerin, AB hattından en yüksek sapma yüzdesine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	AB Hattından Sapma Yüzdesi, En Yüksek Sapmalar için (%)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	38,8 ^A	48 ^a	42,1 ^{A'}	37,6 ^{a'}
2	38,9 ^A	44,9 ^a	53,3 ^{B'}	55,5 ^{c'}
3	62,9 ^B	47,8 ^a	45,3 ^{A'}	47,6 ^{b'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.11’de her bir denemedeki en yüksek sapma yüzdesinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından maksimum sapma yüzdesine etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.11’e göre ön ek ağırlığının 360 kg, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 10167 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda elde edilen AB hattından maksimum sapma yüzdesinin en küçük değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.11 Her bir denemedeki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin AB hattından sapma yüzdesine etkisi

4.3.1.2 Farklı çalışma koşullarında çalışmada tahmini yatay hatadan yüksek sapmaların tahmini yatay hatadan farkı

Farklı çalışma koşullarında TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkını belirlemek amacıyla istatistiksel analiz uygulanan 79168 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri EK 30’da gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkının karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları EK 31’de gösterilmiştir. EK 31’e göre traktörün yüklü olduğu koşullarda TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkının yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 32’de, özeti ise Çizelge 4.31’de gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.31’ye göre, çeki noktası dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin ve tüm bağımsız değişkenlerin birbiriyle etkileşimlerin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu

değişkenler TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkını istatistiksel olarak etkilemektedir.

Çizelge 4.31 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	2222,360 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	255,601 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	657,033 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	2,396 0,091
İHız * ÖEA	4	2,839 (<0,05)
İHız * RömA	4	36,172 (<0,05)
İHız * ÇN	4	78,438 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	410,580 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	402,124 (<0,05)
RömA * ÇN	4	443,345 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	17,996 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	65,818 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	50,792 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	339,483 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	20,409 (<0,05)
Hata	72495	
Toplam	72576	

Bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.32’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin AB hattından sapma yüzdesine yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

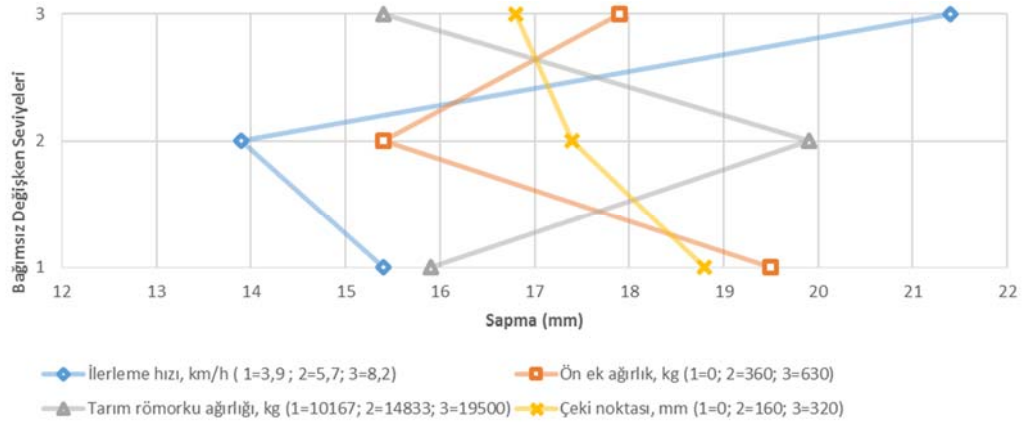
Çizelge 4.32'ye göre en yüksek ilerleme hızında, ön ek ağırlığının olmadığı durumda, tarım römorku ağırlığının 14833 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkı en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Çizelge 4.31'e göre, çeki noktası dışındaki bağımsız değişkenlerin ve tüm bağımsız değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için bu değişkenler TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkını istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin tahmini yatay hatanın üstünde kalan değerlerin tahmini yatay hatayla farkı üzerine %24,1'lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 32).

Çizelge 4.32 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	TYH'den Yüksek Sapmaların TYH ile Farkı, Tüm Veriler için (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	15,4 ^B	19,5 ^c	15,9 ^{B'}	18,8 ^{c'}
2	13,9 ^A	15,4 ^a	19,9 ^C	17,4 ^{b'}
3	21,4 ^C	17,9 ^b	15,4 ^{A'}	16,8 ^{a'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.12'de tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.12'ye göre ilerleme hızının 5,7 km/h, ön ek ağırlığının 360 kg, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkının en düşük değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.12 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 33’te, özeti ise Çizelge 4.33’te gösterilmiştir. Çizelge 4.33’e göre de, çeki noktası dışındaki bağımsız değişkenlerin ve ön ek ağırlık – ilerleme hızı dışındaki değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin yanı sıra HDOP, VDOP ve TYH değişkenlerinin de anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler TYH’den yüksek sapmaların TYH’den farkını istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin tahmini yatay hatanın üstünde kalan değerlerin tahmini yatay hatayla farkı üzerine %24,3’lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 33).

TYH’den yüksek sapmaların TYH’den maksimum farkı bağımlı değişkeninin olduğu her bir geçişten birer adet maksimum değer elde edilerek istatistiksel analiz uygulanan 1511 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri EK 34’te gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında TYH’den yüksek sapmaların TYH’den maksimum farkının birbiriyle karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları EK 35’te gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlere göre traktörün yüklü olduğu koşullarda TYH’den yüksek sapmaların TYH’den maksimum farkı yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.33 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Yatay Hassasiyet Kaybı (HDOP)	1	121,879 (<0,05)
Dikey Hassasiyet Kaybı (VDOP)	1	125,684 (<0,05)
Tahmini Yatay Hata (TYH)	1	10,414 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	2291,732 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	248,288 (<0,05)
Tarım Römkorku Ağırlığı (RömA)	2	637,758 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	2,365 0,094
İHız * ÖEA	4	2,290 0,057
İHız * RömA	4	35,861 (<0,05)
İHız * ÇN	4	75,661 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	374,003 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	421,558 (<0,05)
RömA * ÇN	4	441,550 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	17,790 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	68,325 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	53,848 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	347,261 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	20,456 (<0,05)
Hata	72492	
Toplam	72576	

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 36’da, özeti ise Çizelge 4.34’te gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.34’e göre tüm bağımsız değişkenlerin, ayrıca ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ilerleme hızı – tarım römkorku ağırlığı, ilerleme hızı – çeki noktası, ilerleme hızı – ön ek ağırlık

– çeki noktası, ilerleme hızı römork ağırlığı – çeki noktası dışındaki etkileşimlerin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkını istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkına yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.35’te ilerleme hızının, ön ek ağırlığın, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkına yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. İlerleme hızı ve ön ek ağırlık bağımsız değişkenlerinin tüm seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.35’e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığın olmadığı durumda, tarım römorku ağırlığının 14833 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkı en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ancak 320 mm’lik eksen kaçıklığında da istatistiksel olarak aynı sonuç elde edilmektedir. Çizelge 4.34’e göre, anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olan değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkını istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkı üzerine %43,1’lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 36).

Çizelge 4.34 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

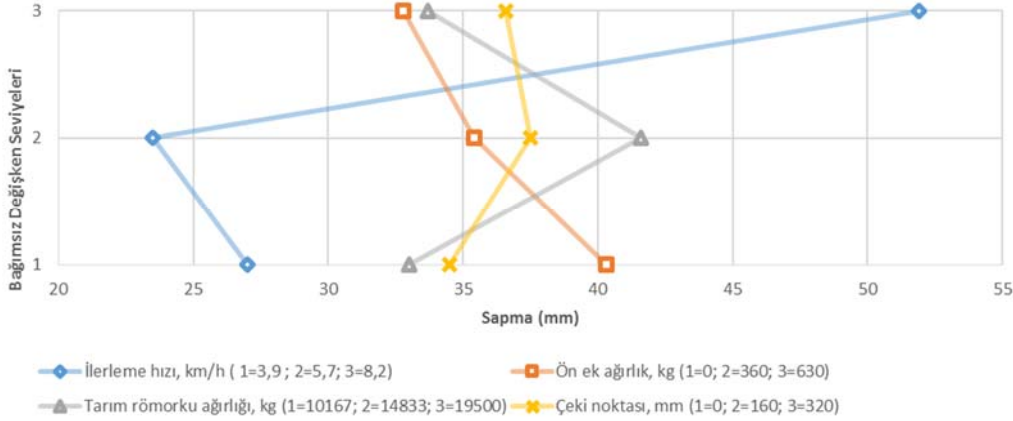
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	317,296 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	21,036 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	25,613 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	3,268 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,744 0,562
İHız * RömA	4	2,230 0,064
İHız * ÇN	4	0,711 0,585
ÖEA * RömA	4	5,648 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	7,808 (<0,05)
RömA * ÇN	4	8,640 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	1,562 0,132
İHız * ÖEA * ÇN	8	1,546 0,137
İHız * RömA * ÇN	8	3,540 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	5,726 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	1,986 (<0,05)
Hata	1273	
Toplam	1354	

Çizelge 4.35 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	TYH'den Yüksek Sapmaların TYH ile En Yüksek Farkı (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	27 ^B	40,3 ^c	33 ^{A'}	34,5 ^{a'}
2	23,5 ^A	35,4 ^b	41,6 ^{B'}	37,5 ^{b'}
3	51,9 ^C	32,8 ^a	33,7 ^{A'}	36,6 ^{ab'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.13'te her bir geçişteki TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkının analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farklarına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.13'e göre ön ek ağırlığının 630 kg, ilerleme hızının 5,7 km/h, tarım römorku ağırlığının 10167 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda elde edilen geçişteki TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkının en küçük değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.13 Her bir geçişteki TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkının analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farklarına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 37’de, özeti ise Çizelge 4.36’da gösterilmiştir. Çizelge 4.36’ya göre ise Çizelge 4.34’teki sonuçlara ek olarak TYH’nin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için ilgili tüm değişkenler TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkını istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin TYH'den yüksek sapmaların TYH'den maksimum farkı üzerine %43,8’lik bir etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.36 Bağımsız değişkenlerin, TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Yatay Hassasiyet Kaybı (HDOP)	1	1,232 0,267
Dikey Hassasiyet Kaybı (VDOP)	1	3,236 0,072
Tahmini Yatay Hata (TYH)	1	13,120 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	321,518 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	23,556 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	24,223 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	3,590 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,784 0,535
İHız * RömA	4	2,255 0,061
İHız * ÇN	4	0,811 0,518
ÖEA * RömA	4	6,006 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	8,300 (<0,05)
RömA * ÇN	4	10,378 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	1,545 0,137
İHız * ÖEA * ÇN	8	1,518 0,146
İHız * RömA * ÇN	8	3,385 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	6,112 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	1,931 (<0,05)
Hata	1270	
Toplam	1354	

4.3.2 Farklı çalışma koşullarında ardışık geçiş izi hatası

Farklı çalışma koşullarında ardışık geçiş izi hatasını belirlemek amacıyla statiksel analiz uygulanan 267093 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri EK 38’de gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında ardışık geçiş izi hatasının olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları EK 39’da gösterilmiştir. EK 39’a göre traktörün yüklü olduğu koşullarda ardışık geçiş izi hatasının yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 40’da, özeti ise Çizelge 4.37’de gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.37’ye göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler ardışık geçiş izi hatasını istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.38’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin ardışık geçiş izi hatasına yaptığı etkiyi belirten “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.38’e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığının 360 kg olduğunda, tarım römorku ağırlığının 10167 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda ardışık geçiş izi hatası en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Çizelge 4.37’ye göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler ardışık geçiş izi hatasını istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin ardışık geçiş izi hatası üzerine %15,1’lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 40).

Çizelge 4.37 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

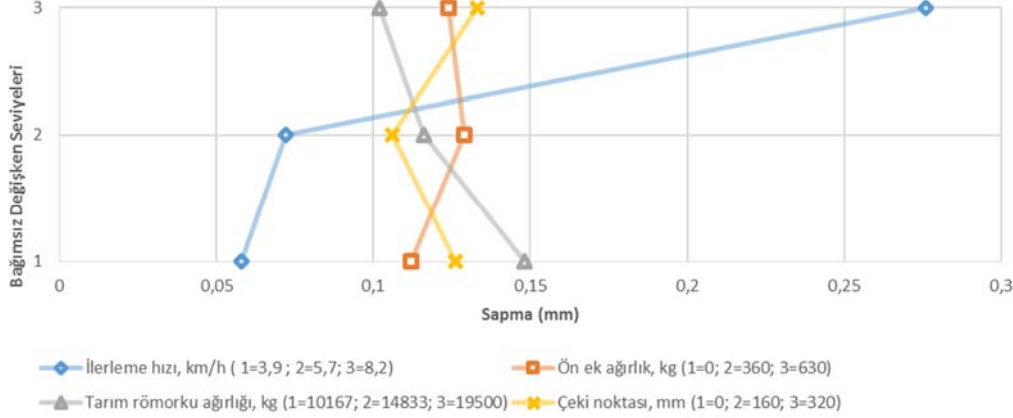
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	17320,295 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	93,553 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	785,976 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	306,708 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	25,377 (<0,05)
İHız * RömA	4	155,343 (<0,05)
İHız * ÇN	4	61,947 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	18,948 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	87,561 (<0,05)
RömA * ÇN	4	397,739 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	6,671 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	31,907 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	125,085 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	105,096 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	41,040 (<0,05)
Hata	240220	
Toplam	240301	

Çizelge 4.38 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Ardışık Geçişler Arası Sapma, Tüm Veriler için (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	0,058 ^A	0,112 ^a	0,148 ^C	0,126 ^b
2	0,072 ^B	0,129 ^c	0,116 ^{B'}	0,106 ^{a'}
3	0,276 ^C	0,124 ^b	0,102 ^{A'}	0,133 ^{c'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.14’te tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.14’e göre ön ek ağırlığının olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.14 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 41’de, özeti ise Çizelge 4.39’da gösterilmiştir. Çizelge 4.39’a göre de, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin yanı sıra VDOP fark değişkeninin de anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler ardışık geçiş izi hatasını istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin ardışık geçiş izi hatası üzerine %15,1’lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 41).

Ardışık geçiş izi hatası bağımlı değişkeninin, her bir geçiş karşılaştırmasından birer adet maksimum sapma ve sapmanın RMSE değeri elde edilmesiyle istatistiksel analiz uygulanan 1360 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri maksimum sapmalar için EK 42’de sapmanın RMSE’leri için ise EK 43’te gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında ardışık geçişler arasındaki maksimum sapmanın ve sapmaların RMSE’lerinin farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları sırasıyla EK 44 ve EK 45’te gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlere göre traktörün yüklü olduğu koşullarda ardışık geçişler arasındaki maksimum sapmanın ve sapmaların RMSE’lerinin yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Çizelge 4.39 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	3,427 0,064
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	13,460 (<0,05)
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	2,452 0,117
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	0,316 0,574
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	0,030 0,869
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	56,151 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	17262,202 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	96,098 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	636,871 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	260,625 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	24,838 (<0,05)
İHız * RömA	4	159,990 (<0,05)
İHız * ÇN	4	62,477 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	20,181 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	88,409 (<0,05)
RömA * ÇN	4	365,754 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	6,348 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	29,549 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	124,579 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	105,431 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	39,196 (<0,05)
Hata	240212	
Toplam	240299	

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin ardışık geçişler arasındaki maksimum sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 46’da, özeti ise Çizelge 4.40’ta gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.40’a göre ilerleme hızı, tarım römorku ağırlığı ve çeki noktası bağımsız değişkenleri ile ilerleme hızı – römork ağırlığı, ön ek ağırlık – çeki noktası, tarım römorku ağırlığı – çeki noktası, ilerleme hızı – tarım römorku ağırlığı – çeki noktası, ön ek ağırlık – römork ağırlığı – çeki noktası, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – römork ağırlığı – çeki noktası etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler ardışık geçişler arasındaki maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin ardışık geçişler arasındaki maksimum sapmaya yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.41’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığın, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin ardışık geçişler arasındaki maksimum sapmaya yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tarım römorku ağırlığı bağımlı değişkeninin tüm seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.41’e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığın 360 kg olduğunda, tarım römorku ağırlığının 10167 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda ardışık geçişler arasındaki maksimum sapma en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ancak 160 mm’lik eksen kaçıklığında veya 630 kg ön ek ağırlığı ile çalışmada da istatistiksel olarak aynı sonuç elde edilmektedir. EK 46’ya göre bu veri setinin ardışık geçişler arasındaki maksimum sapma üzerine %54,7’lik bir etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.40 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi en yüksek hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

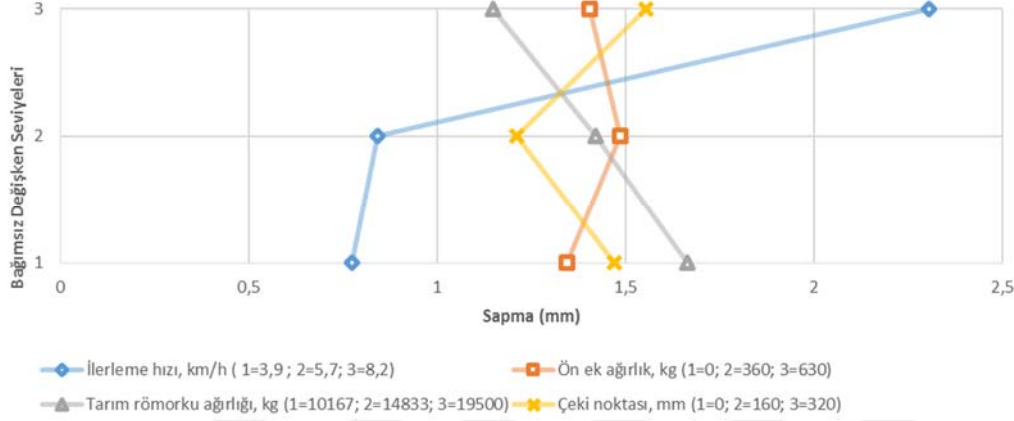
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	494,230 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	2,335 0,097
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	36,428 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	16,514 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,255 0,907
İHız * RömA	4	3,822 (<0,05)
İHız * ÇN	4	1,908 0,107
ÖEA * RömA	4	0,257 0,906
ÖEA * ÇN	4	5,663 (<0,05)
RömA * ÇN	4	14,889 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,408 0,917
İHız * ÖEA * ÇN	8	0,725 0,67
İHız * RömA * ÇN	8	3,493 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	6,579 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	1,661 (<0,05)
Hata	1144	
Toplam	1225	

Çizelge 4.41 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi en yüksek hatasına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Ardışık Geçişler Arası Sapma, En Yüksek Sapmalar için (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	0,775 ^A	1,345 ^a	1,665 ^C	1,471 ^{b'}
2	0,843 ^A	1,486 ^b	1,422 ^{B'}	1,213 ^{a'}
3	2,305 ^B	1,406 ^{ab}	1,149 ^{A'}	1,555 ^{b'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.15’te ardışık geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.15’e göre ön ek ağırlığının olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.15 Ardışık geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 47’de, özeti ise Çizelge 4.42’de gösterilmiştir. Çizelge 4.42’ye göre de, Çizelge 4.40’ta ardışık geçişler arasındaki maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkileyen tüm değişkenlerin yanı sıra VDOP farkı da ardışık geçişler arasındaki maksimum sapma bağımlı değişkenini istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin ardışık geçişler arasındaki maksimum sapma üzerine %55,4’lük bir etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.42 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi en yüksek hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	0,917 0,339
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	8,412 (<0,05)
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	0,062 0,803
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	1,187 0,276
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	0,163 0,687
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	1,266 0,261
İlerleme Hızı (İHız)	2	494,847 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	2,432 0,088
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	35,286 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	16,142 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,326 0,86
İHız * RömA	4	4,116 (<0,05)
İHız * ÇN	4	1,978 0,096
ÖEA * RömA	4	0,292 0,883
ÖEA * ÇN	4	5,807 (<0,05)
RömA * ÇN	4	15,329 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,459 0,885
İHız * ÖEA * ÇN	8	0,721 0,673
İHız * RömA * ÇN	8	3,412 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	6,332 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	1,739 (<0,05)
Hata	1138	
Toplam	1225	

Bağımsız değişkenlerin ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 48’de, özeti ise Çizelge 4.43’te gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.43’e göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı ile ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ön ek ağırlık – çeki noktası etkileşimleri dışındaki etmenlerin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkilememektedir.

Bağımsız değişkenlerin ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE'sine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.44’te ilerleme hızının, ön ek ağırlığın, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE'sine yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.44’e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığın 360 kg olduğunda, tarım römorku ağırlığının 10167 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’si en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ancak, 630 kg olması ya da çeki noktasının traktör simetri ekseninde olması durumunda ortaya çıkan ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’si arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Bu sonuçlara göre yüksek RMSE değerleri, ilgili koşullarda ardışık geçişler arasındaki sapmanın daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.44’e göre, bazı değişkenlerin ve etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’si üzerine %78,9’luk bir etkisi bulunmaktadır (EK 48).

Çizelge 4.43 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasının RMSE'lerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

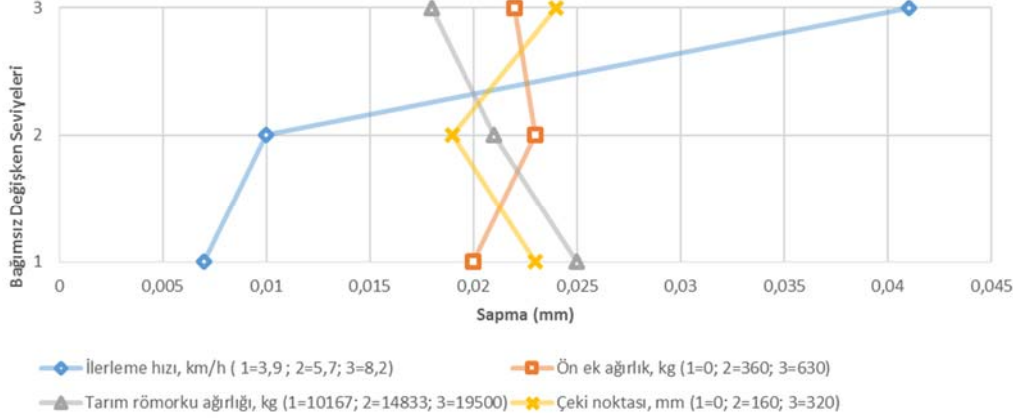
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	1764,728 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	3,579 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	42,981 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	24,732 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,850 0,494
İHız * RömA	4	10,173 (<0,05)
İHız * ÇN	4	6,824 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	0,629 0,642
ÖEA * ÇN	4	6,199 (<0,05)
RömA * ÇN	4	26,242 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,435 0,901
İHız * ÖEA * ÇN	8	1,873 0,061
İHız * RömA * ÇN	8	11,248 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	8,091 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	3,867 (<0,05)
Hata	1144	
Toplam	1225	

Çizelge 4.44 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasının RMSE'lerine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si için (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	0,007 ^A	0,02 ^a	0,025 ^C	0,023 ^b
2	0,01 ^B	0,023 ^b	0,021 ^{B'}	0,019 ^{a'}
3	0,041 ^C	0,022 ^c	0,018 ^{A'}	0,024 ^{b'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.16’da ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.16’ya göre ön ek ağırlığın olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.16 Ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 49’da, özeti ise Çizelge 4.45’te gösterilmiştir. Çizelge 4.45’e göre ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkileyen değişkenler Çizelge 4.43’tekilerle aynıdır. Yeni veri setinin ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE’si üzerine %79’luk bir etkisi bulunmaktadır.

Çizelge 4.45 Bağımsız değişkenlerin, ardışık geçiş izi hatasının RMSE'lerine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	0,229 0,632
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	3,624 0,057
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	0,162 0,688
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	0,000 0,991
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	0,103 0,748
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	1,646 0,2
İlerleme Hızı (İHız)	2	1752,118 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	3,802 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	35,844 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	21,613 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	0,844 0,497
İHız * RömA	4	10,616 (<0,05)
İHız * ÇN	4	6,814 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	0,708 0,586
ÖEA * ÇN	4	6,275 (<0,05)
RömA * ÇN	4	24,671 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,444 0,895
İHız * ÖEA * ÇN	8	1,795 0,074
İHız * RömA * ÇN	8	11,116 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	8,108 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	3,751 (<0,05)
Hata	1138	
Toplam	1225	

4.3.3 Farklı çalışma koşullarında kısa süreli geçiş hatası

Farklı çalışma koşullarında kısa süreli geçiş hatasını belirlemek amacıyla statiksel analiz uygulanan 673263 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri EK 50’de gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında kısa süreli geçiş hatası farkının olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları EK 51’de gösterilmiştir. EK 51’e göre traktörün yüklü olduğu koşullarda kısa süreli geçiş hatası yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 52’de, özeti ise Çizelge 4.46’da gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.46’ya göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerin birbiriyle etkileşimlerin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler kısa süreli geçiş hatasını istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş hatasına yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.47’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin kısa süreli geçiş hatasına yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.47’ye göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığının 360 kg olduğu durumda, tarım römorku ağırlığının 10167 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda kısa süreli geçiş hatası en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Çizelge 4.46’ya göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler kısa süreli geçiş hatasını istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin kısa süreli geçiş hatası üzerine %14’lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 52).

Çizelge 4.46 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

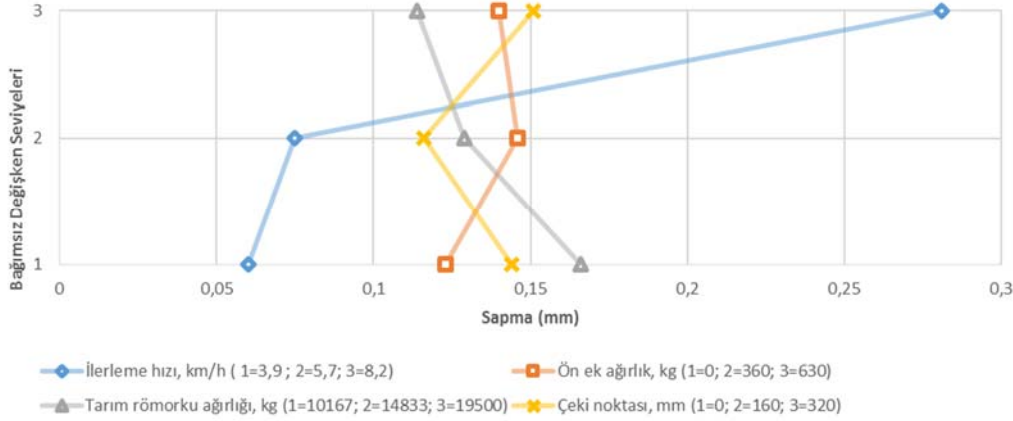
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	38092,537 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	200,641 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	1568,496 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	827,436 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	67,043 (<0,05)
İHız * RömA	4	279,931 (<0,05)
İHız * ÇN	4	183,471 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	56,899 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	196,900 (<0,05)
RömA * ÇN	4	849,222 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	24,043 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	60,147 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	291,214 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	238,415 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	102,749 (<0,05)
Hata	606283	
Toplam	606364	

Çizelge 4.47 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapma hatasına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma, Tüm Veriler için (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	0,06 ^A	0,123 ^a	0,166 ^C	0,144 ^b
2	0,075 ^B	0,146 ^c	0,129 ^B	0,116 ^a
3	0,281 ^C	0,14 ^b	0,114 ^A	0,151 ^c

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.17’de tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş izi hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.17’ye göre ön ek ağırlığının olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük kısa süreli geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.17 Tümü verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş izi hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 53’te, özeti ise Çizelge 4.48’te gösterilmiştir. Çizelge 4.48’e göre, Çizelge 4.46’da kısa süreli geçiş hatasını istatistiksel olarak etkileyen tüm değişkenlerin yanı sıra geçişler arası TYH farkı ile VDOP ortalaması ve TYH ortalaması da ardışık geçişler arasındaki maksimum sapma bağımlı değişkenini istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin kısa süreli geçiş hatası üzerine %14’lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 53).

Kısa süreli geçiş hatası bağımlı değişkeninin, her bir geçiş karşılaştırmasından birer adet maksimum sapma ve sapmanın RMSE değeri elde edilmesiyle istatistiksel analiz uygulanan 3563 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri maksimum sapmalar için EK 54’te sapmanın RMSE’leri için ise EK 55’te gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında kısa süreli geçişte maksimum sapmanın ve sapmaların RMSE’lerinin farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları sırasıyla EK 56 ve EK 57’de gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlere göre traktörün yüklü olduğu koşullarda kısa süreli geçişte maksimum sapmanın ve sapmaların RMSE’lerinin yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Çizelge 4.48 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	5,208 (<0,05)
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	0,018 0,892
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	9,302 (<0,05)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	2,140 0,144
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	9,150 (<0,05)
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	87,714 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	37859,323 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	211,569 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	1257,343 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	695,356 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	66,228 (<0,05)
İHız * RömA	4	284,669 (<0,05)
İHız * ÇN	4	182,565 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	61,937 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	197,928 (<0,05)
RömA * ÇN	4	782,043 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	22,590 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	58,165 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	289,158 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	240,202 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	99,412 (<0,05)
Hata	606277	
Toplam	606364	

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçişte maksimum sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 58’de, özeti ise Çizelge 4.49’da gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.49’a göre tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı ile ilerleme hızı – ön ek ağırlık – çeki noktası etkileşimleri dışında kalan tüm etkileşimlerin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu kısa süreli geçişte maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişte maksimum sapmaya yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.50’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığın, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin kısa süreli geçişte maksimum sapmaya yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. İlerleme hızı, tarım römorku ağırlığı ve çeki noktası bağımsız değişkenlerinin tüm seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.50’ye göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığın 360 kg olduğu durumda, tarım römorku ağırlığının 10167 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda kısa süreli geçişte maksimum sapma en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Çizelge 4.49’da anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olan değişkenler kısa süreli geçişte maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin kısa süreli geçişte maksimum sapma üzerine %50,1’lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 58).

Çizelge 4.49 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası en yüksek sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

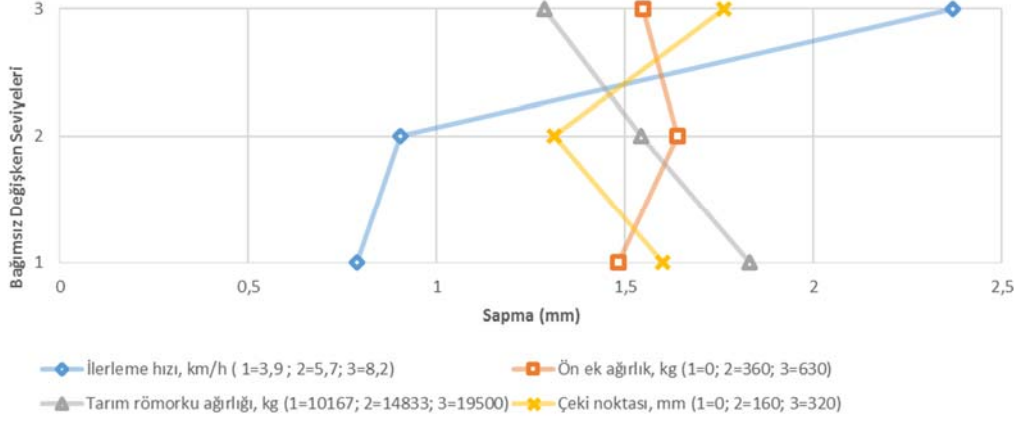
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	1069,536 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	5,224 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	74,000 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	47,712 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	1,338 0,254
İHız * RömA	4	3,737 (<0,05)
İHız * ÇN	4	5,686 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	1,804 0,125
ÖEA * ÇN	4	17,436 (<0,05)
RömA * ÇN	4	33,636 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,574 0,8
İHız * ÖEA * ÇN	8	0,806 0,597
İHız * RömA * ÇN	8	8,083 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	14,615 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	2,122 (<0,05)
Hata	3133	
Toplam	3214	

Çizelge 4.50 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası en yüksek sapmaya yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Kısa Süreli Geçişler Arası En Yüksek Sapmalar (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	0,787 ^A	1,483 ^a	1,831 ^C	1,599 ^b
2	0,903 ^B	1,64 ^b	1,541 ^B	1,311 ^a
3	2,368 ^C	1,546 ^a	1,285 ^A	1,763 ^c

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.18’de kısa süreli geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin ardışık geçiş izi hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.18’e göre ön ek ağırlığının olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük kısa süreli geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.18 Kısa süreli geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş izi hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 59’da, özeti ise Çizelge 4.51’de gösterilmiştir. Çizelge 4.51’e göre, ön ek ağırlık bağımsız değişkeni ve ilerleme hızı – çeki noktası etkileşimi anlamlılık değeri 0,05’ten büyük olduğu için Çizelge 4.49’dan farklı anlamlı değişkenler belirlenmiştir. Ayrıca, geçişler arası VDOP farkının da anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler setinin kısa süreli geçişte maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin kısa süreli geçişte maksimum sapma üzerine %50,3’lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 59).

Çizelge 4.51 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası en yüksek sapmaya etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	2,507 0,113
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	0,488 0,485
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	3,779 0,052
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	0,303 0,582
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	2,236 0,135
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	0,256 0,613
İlerleme Hızı (İHız)	2	1060,630 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	5,430 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	66,656 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	42,904 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	1,437 0,219
İHız * RömA	4	3,804 (<0,05)
İHız * ÇN	4	5,398 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	2,185 0,068
ÖEA * ÇN	4	17,221 (<0,05)
RömA * ÇN	4	32,768 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,497 0,859
İHız * ÖEA * ÇN	8	0,862 0,548
İHız * RömA * ÇN	8	7,667 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	14,461 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	2,359 (<0,05)
Hata	3127	
Toplam	3214	

Bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçişte sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 60'da, özeti ise Çizelge 4.52'de gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.52'ye göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı etkileşiminin dışındaki etmenlerin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için bu değişkenlerin kısa süreli geçişte sapmaların RMSE'sini istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçişte sapmaların RMSE'sine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.53'te ilerleme hızının, ön ek ağırlığın, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin kısa süreli geçişte sapmaların RMSE'sine yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.53'e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığın 360 veya 630 kg olduğu durumda, tarım römorku ağırlığının 10167 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda kısa süreli geçişte sapmaların RMSE'si en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bu sonuçlara göre yüksek RMSE değerleri, ilgili koşullarda kısa süreli geçişteki sapmaların daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.52'ye göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bazı etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05'ten küçük olduğu için bu değişkenler kısa süreli geçişteki sapmaların RMSE'sini istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin kısa süreli geçişteki sapmaların RMSE'si üzerine %73,9'luk bir etkisi bulunmaktadır (EK 60).

Çizelge 4.52 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

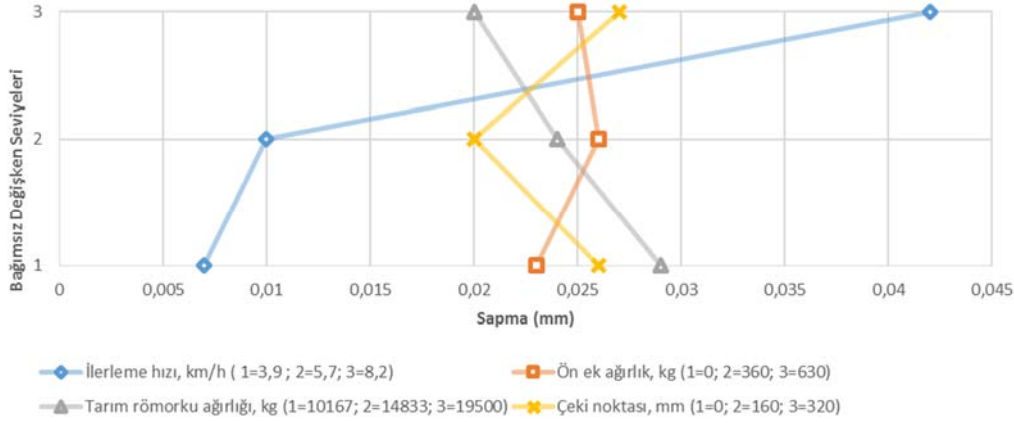
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	3501,542 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	7,349 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	75,896 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	58,361 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	2,547 (<0,05)
İHız * RömA	4	15,210 (<0,05)
İHız * ÇN	4	16,761 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	2,549 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	14,368 (<0,05)
RömA * ÇN	4	48,539 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	1,038 0,405
İHız * ÖEA * ÇN	8	3,439 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	22,349 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	16,097 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	7,274 (<0,05)
Hata	3133	
Toplam	3214	

Çizelge 4.53 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaların RMSE'sine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	0,007 ^A	0,023 ^a	0,029 ^C	0,026 ^b
2	0,01 ^B	0,026 ^b	0,024 ^{B'}	0,02 ^{a'}
3	0,042 ^C	0,025 ^c	0,02 ^{A'}	0,027 ^{c'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630);
RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.19’da kısa süreli geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş izi hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.19’a göre ön ek ağırlığının olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.19 Kısa süreli geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin kısa süreli geçiş izi hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 61’de, özeti ise Çizelge 4.54’te gösterilmiştir. Çizelge 4.54’e göre kısa süreli geçişte sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkileyen değişkenler, Çizelge 4.52’dekilerle birlikte geçişler arası TYH farkı değişkenidir. Yeni veri setinin kısa süreli geçişteki sapmaların RMSE’sini üzerine %74’lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 61).

Çizelge 4.54 Bağımsız değişkenlerin, kısa süreli geçişler arası sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	1,378 0,241
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	0,010 0,919
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	5,391 (<0,05)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	0,422 0,516
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	2,259 0,133
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	3,437 0,064
İlerleme Hızı (İHız)	2	3471,740 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	7,989 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	61,190 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	49,269 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	2,609 (<0,05)
İHız * RömA	4	15,520 (<0,05)
İHız * ÇN	4	16,376 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	3,168 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	14,360 (<0,05)
RömA * ÇN	4	44,984 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	0,964 0,462
İHız * ÖEA * ÇN	8	3,558 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	21,998 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	16,328 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	7,335 (<0,05)
Hata	3127	
Toplam	3214	

4.3.4 Farklı çalışma koşullarında uzun süreli rehberlik hatası

Farklı çalışma koşullarında uzun süreli rehberlik hatasını belirlemek amacıyla statiksel analiz uygulanan 1177570 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri EK 62’de gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında uzun süreli rehberlik hatasının farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları EK 63’te gösterilmiştir. EK 63’e göre traktörün yüklü olduğu koşullarda uzun süreli rehberlik hatasının yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 64’te, özeti ise Çizelge 4.55’te gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.55’e göre, tüm bağımsız değişkenler ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlik hatasını istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.56’da ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin uzun süreli rehberlik hatasına yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir. Tüm bağımsız değişken seviyelerinin birbirlerine göre farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.56’e göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığının 360 kg olduğunda, tarım römorku ağırlığının 10167 kg olduğunda, göre çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda uzun süreli rehberlik hatası en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Çizelge 4.55’e göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlik hatasını istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin uzun süreli rehberlik hatası üzerine %15,3’lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 64).

Çizelge 4.55 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlik hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

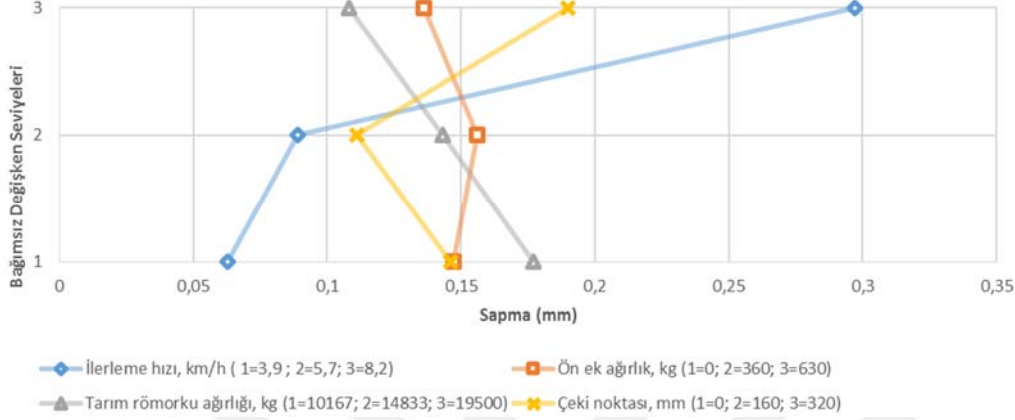
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	52619,860 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	220,810 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	5871,743 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	2395,672 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	82,247 (<0,05)
İHız * RömA	4	1376,797 (<0,05)
İHız * ÇN	4	433,635 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	53,628 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	317,713 (<0,05)
RömA * ÇN	4	2110,338 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	46,471 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	134,903 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	627,502 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	475,146 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	164,393 (<0,05)
Hata	1117600	
Toplam	1117681	

Çizelge 4.56 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlik hatasına yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Uzun Süreli Rehberlik Hatası, Tüm Veriler için (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	0,007 ^A	0,023 ^a	0,029 ^C	0,026 ^b
2	0,01 ^B	0,026 ^b	0,024 ^{B'}	0,02 ^{a'}
3	0,042 ^C	0,025 ^c	0,02 ^{A'}	0,027 ^{c'}

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.20’de tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.20’ye göre ön ek ağırlığın 630 kg, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük uzun süreli rehberlik hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.20 Tüm verilerin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 65’te, özeti ise Çizelge 4.57’de gösterilmiştir. Çizelge 4.57’ye göre de, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin yanı sıra VDOP fark, TYH fark ve TYH ortalama değişkenlerinin de anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlik hatasını istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin uzun süreli rehberlik hatası üzerine %15,3’lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 65).

Çizelge 4.57 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlik hatasına etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	0,718 0,397
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	372,750 (<0,05)
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	4,988 (<0,05)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	0,834 0,361
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	1,382 0,24
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	130,459 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	51817,791 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	222,434 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	5106,601 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	2056,800 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	78,366 (<0,05)
İHız * RömA	4	1436,977 (<0,05)
İHız * ÇN	4	469,056 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	63,138 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	303,540 (<0,05)
RömA * ÇN	4	1803,849 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	48,531 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	116,880 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	623,504 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	380,692 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	154,244 (<0,05)
Hata	606277	
Toplam	606364	

Uzun süreli rehberlik hatası bağımlı değişkeninin, her bir karşılaştırmadan elde edilen birer adet maksimum sapma ve sapmanın RMSE değeri elde edilmesiyle istatistiksel analiz uygulanan 6237 adet veriden oluşan denemelerin tanımlayıcı istatistikleri maksimum sapmalar için EK 66’da, sapmanın RMSE’leri için ise EK 67’de gösterilmiştir. Traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında uzun süreli rehberlikte maksimum sapmanın ve sapmaların RMSE’lerinin farklı olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen “Bağımsız Örneklem t-Testi” sonuçları sırasıyla EK 68 ve EK 69’da gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlere göre traktörün yüklü olduğu koşullarda uzun süreli rehberlikte maksimum sapmanın ve sapmaların RMSE’lerinin yüksüz koşullardakine göre istatistiksel olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Deneme desenindeki bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlikte maksimum sapmanın etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 70’te, özeti ise Çizelge 4.58’de gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.58’e göre tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlikte maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlikte maksimum sapmaya yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.59’da ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin uzun süreli rehberlikte maksimum sapmaya yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.59’a göre en yüksek hızda, ön ek ağırlığının 360 kg olduğu durumda, tarım römorku ağırlığının 10167 kg olduğunda, çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda uzun süreli rehberlikte maksimum sapma en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ancak ön ek ağırlığının olmadığı durum ile 360 kg olduğu durumda da istatistiksel olarak aynı sonuç elde edilmektedir. Çizelge 4.58’e göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerin etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlikte maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri setinin uzun süreli rehberlikte maksimum sapma üzerine %33’lük bir etkisi bulunmaktadır (EK 70).

Çizelge 4.58 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikte en yüksek sapmalara etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları

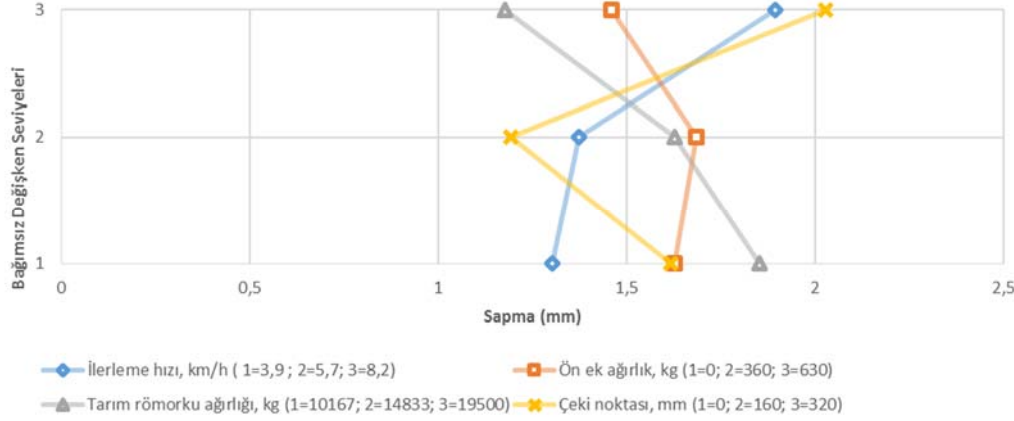
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	254,393 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	19,992 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	253,715 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	148,552 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	13,473 (<0,05)
İHız * RömA	4	6,145 (<0,05)
İHız * ÇN	4	6,360 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	24,171 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	40,144 (<0,05)
RömA * ÇN	4	72,079 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	24,545 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	20,351 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	13,960 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	35,352 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	15,748 (<0,05)
Hata	5846	
Toplam	5927	

Çizelge 4.59 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikte en yüksek sapmalara yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Uzun Süreli Rehberlikte En Yüksek Sapmalar (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	1,303 ^a	1,627 ^b	1,854 ^c	1,618 ^b
2	1,374 ^b	1,687 ^b	1,628 ^b	1,193 ^a
3	1,896 ^c	1,46 ^a	1,178 ^a	2,029 ^c

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630); RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.21’de uzun süreli geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.21’e göre ön ek ağırlığının 630 kg, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük uzun süreli rehberlik hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.21 Uzun süreli geçişler arasındaki en yüksek sapmaların analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 71’de, özeti ise Çizelge 4.60’da gösterilmiştir. Çizelge 4.60’a göre de, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin yanı sıra VDOP fark, TYH fark, VDOP ortalama ve TYH ortalama değişkenlerinin de anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlikte maksimum sapmayı istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin uzun süreli rehberlikte maksimum sapma üzerine %33,6’lık bir etkisi bulunmaktadır (EK 71).

Çizelge 4.60 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikte en yüksek sapmalara etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	0,189 0,664
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	8,986 (<0,05)
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	17,364 (<0,05)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	2,823 0,093
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	5,845 (<0,05)
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	4,223 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	242,030 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	21,057 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	246,001 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	155,880 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	13,342 (<0,05)
İHız * RömA	4	7,203 (<0,05)
İHız * ÇN	4	7,307 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	24,740 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	41,834 (<0,05)
RömA * ÇN	4	71,019 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	23,064 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	21,271 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	14,443 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	33,132 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	15,938 (<0,05)
Hata	3127	
Toplam	3214	

Bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları EK 72’de, özeti ise Çizelge 4.61’de gösterilmiştir. Burada yüksüz durum dikkate alınmayıp, 81 denemenin sonuçları irdelenmiştir. Çizelge 4.61’e göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerin etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten büyük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkilemektedir.

Bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE'sine yaptığı etki belirlendikten sonra, bu etkinin seviyesini belirlemek amacıyla her bir bağımsız değişken için “Post Hoc” analizi olarak “Duncan Testi” uygulanmıştır. Çizelge 4.62’de ilerleme hızının, ön ek ağırlığının, tarım römorku ağırlığının, çeki noktası ekseninin uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE'sine yaptığı etkinin “Duncan Testi” sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.62’ye göre en yüksek ilerleme hızında, ön ek ağırlığının 360 kg, tarım römorku ağırlığının 10167 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE’si en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Ancak, ön ek ağırlığının olmaması ile 360 kg olması sırasında ortaya çıkan uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE’si arasında istatistiksel olarak fark bulunmamaktadır. Bu sonuçlara göre yüksek RMSE değerleri, ilgili koşullarda AB hattından sapmanın daha fazla olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.61’e göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bağımsız değişkenlerin birbiriyle etkileşimlerinin anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkilemesine rağmen bu veri uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE’si üzerine %37,2’lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 72).

Çizelge 4.61 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikteki sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan "Varyans Analizi" sonuçları

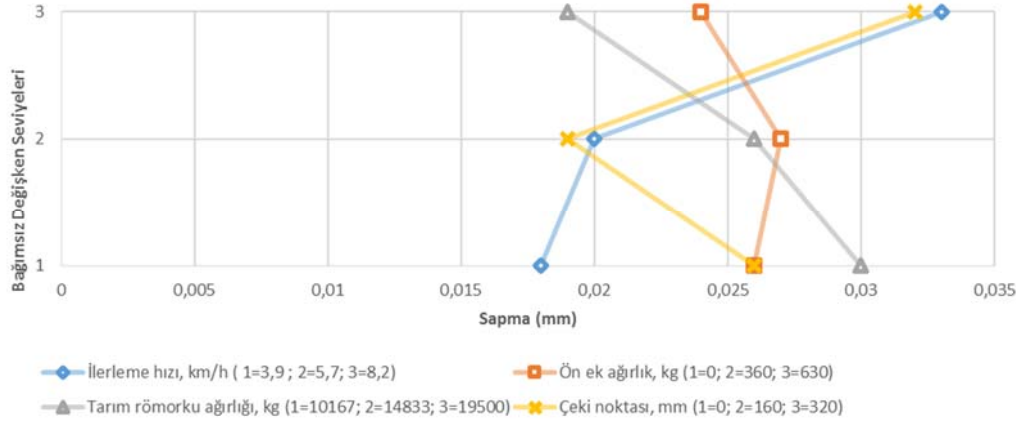
Kaynak	sd	F (P)
İlerleme Hızı (İHız)	2	558,878 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	16,836 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	213,080 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	116,218 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	16,350 (<0,05)
İHız * RömA	4	7,053 (<0,05)
İHız * ÇN	4	7,597 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	26,565 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	32,331 (<0,05)
RömA * ÇN	4	63,040 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	41,337 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	27,138 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	24,133 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	28,026 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	24,324 (<0,05)
Hata	5846	
Toplam	5927	

Çizelge 4.62 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikteki sapmaların RMSE'sine yaptığı etki seviyesi (Duncan testi sonuçları)

Bağımsız Değişken Seviyeleri *	Uzun Süreli Rehberlik Hatalarının RMSE'si (mm)			
	İHız	ÖEA	RömA	ÇN
1	0,018 ^a	0,026 ^b	0,03 ^c	0,026 ^b
2	0,02 ^b	0,027 ^b	0,026 ^b	0,019 ^a
3	0,033 ^c	0,024 ^a	0,019 ^a	0,032 ^c

* İHız, km/h (1=3,9; 2=5,7; 3=8,2); ÖEA, kg (1=0; 2=360; 3=630);
RömA, kg (1=10167; 2=14833; 3=19500); ÇN, mm (1=0; 2=160; 3=320)

Şekil 4.22’de uzun süreli geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi gösterilmektedir. Şekil 4.22’ye göre ön ek ağırlığının 630 kg, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.



Şekil 4.22 Uzun süreli geçişler arasındaki sapmaların RMSE’sinin analizi sonucunda bağımsız değişkenlerin uzun süreli rehberlik hatasına etkisi

HDOP ve VDOP değerlerinin sinyal kalitesinde önemli bir etkiye sahip olduğu bilindiği için veri setine ilgili değerler eklenerek “Varyans Analizi” tekrar uygulanmıştır. “Varyans Analizi” sonuçları EK 73’te, özeti ise Çizelge 4.63’te gösterilmiştir. EK 73’e göre, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşimlerinin yanı sıra VDOP fark, TYH fark, VDOP ortalama ve TYH ortalama değişkenlerinin de anlamlılık değeri 0,05’ten küçük olduğu için bu değişkenler uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE’sini istatistiksel olarak etkilemektedir. Yeni veri setinin uzun süreli rehberlikte sapmaların RMSE’si üzerine %37,8’lik bir etkisi bulunmaktadır (EK 73).

Çizelge 4.63 Bağımsız değişkenlerin, uzun süreli rehberlikteki sapmaların RMSE'sine etkisinin belirlenmesi amacıyla uygulanan “Varyans Analizi” sonuçları (HDOP, VDOP ve TYH dâhil)

Kaynak	sd	F (P)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı farkı (HDOP fark)	1	0,262 0,609
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı farkı (VDOP fark)	1	21,389 (<0,05)
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata farkı (TYH fark)	1	12,650 (<0,05)
Geçişler arası Yatay Hassasiyet Kaybı ortalaması (HDOP ort)	1	1,282 0,258
Geçişler arası Dikey Hassasiyet Kaybı ortalaması (VDOP ort)	1	8,372 (<0,05)
Geçişler arası Tahmini Yatay Hata ortalaması (TYH ort)	1	3,903 (<0,05)
İlerleme Hızı (İHız)	2	542,381 (<0,05)
Ön Ek Ağırlık (ÖEA)	2	16,915 (<0,05)
Tarım Römorku Ağırlığı (RömA)	2	205,786 (<0,05)
Çeki Noktasının Eksenden Uzaklığı (ÇN)	2	124,465 (<0,05)
İHız * ÖEA	4	17,171 (<0,05)
İHız * RömA	4	8,278 (<0,05)
İHız * ÇN	4	7,807 (<0,05)
ÖEA * RömA	4	27,482 (<0,05)
ÖEA * ÇN	4	35,020 (<0,05)
RömA * ÇN	4	64,419 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA	8	39,379 (<0,05)
İHız * ÖEA * ÇN	8	28,285 (<0,05)
İHız * RömA * ÇN	8	25,739 (<0,05)
ÖEA * RömA * ÇN	8	27,779 (<0,05)
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	16	25,035 (<0,05)
Hata	3127	
Toplam	3214	

5. TARTIŞMA

ISO 12188 - 2 (2012) standardında belirtilen AB hattından sapma, ardışık bağıl geçiş izi hatası, kısa süreli bağıl geçiş izi hatası ve uzun süreli rehberlik hatası ölçütlerine ek olarak sınır değere göre yüksek olan sapma sayısının tüm sapma sayılarına oranı ve sapma sınırının üstünde kalan değerlerin sınır değerle farkı hesaplanmıştır. AB hattından sapmanın, sistemin sağlayabildiği yatay hata ile doğrudan ilişkili olması ve tam faktöriyel deneme deseninde tahmini yatay hata değerinin sabit tutulamaması sebebiyle, standarda ek olarak bu iki ölçüt önerilmiştir. Sapma ve hatalara bağlı olarak istatistiksel analiz yapılırken 12188 - 2 (2012) standardında belirtildiği gibi tüm veriler kullanılmıştır. Ancak özellikle 12188 - 2 (2012) standardı yayınlanmadan önce gerçekleştirilen çalışmalarda (Choi et. al., 1990; Han et. al., 2002; Zhang and Qiu, 2004; Han et. al., 2004; Nagasaka et. al., 2004; Ehrl et. al., 2004; Harbuck et. al., 2006; Devlin et. al., 2007; Carballido et. al., 2014; Altınkaradağ, 2014) elde edilen sapmalarda, sapmaların maksimum ve RMSE değerleri dikkate alınarak bazı karşılaştırmalar yapıldığı için bu doktora tezi kapsamında, tüm verilerin yanı sıra sapmaların maksimum ve RMSE değerleri de değerlendirilmeye alınmıştır. Böylece 6 farklı değerlendirme ölçütünde tüm verilerin ve maksimum sapmaların mutlak değer olarak, ISO 12188 - 2 (2012) standardında belirtilen 4 farklı değerlendirme ölçütünün RMSE değerleri ise karşılaştırma yapılan rotanın solunda veya sağında olmasına bağlı olarak – veya + değer olarak istatistiksel analize tabi tutulmuştur.

Elde edilen bulgular bir önceki bölümde sunulmuş olup genel değerlendirme yapılması amacıyla elde edilen bulguların özeti bu bölümde tartışılmıştır.

5.1 Farklı Değerlendirme Ölçütlerinde t – testi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Traktörün yüksüz halde çalışması sırasında meydana gelen sapmalar otomatik dümenleme sisteminden kaynaklı bir problemdir. Bu yüzden, 3 ve daha fazla seviyede seçilmiş çeki kuvveti, ek ağırlık ve ilerleme hızı değişkenleri için bağımsız örneklem t-testi uygulanarak (İkiz vd, 2012) her bir bağımlı değişken için traktörün yüksüz ve yüklü halde çalışması sırasında otomatik dümenleme açısından fark olup olmadığı belirlenmiştir. EK1'e göre 82 – 90 numaralı denemelerde traktör yüksüz olarak çalıştırılmıştır. Örneğin; en düşük ilerleme hızında ve 630 kg'lık ön ek ağırlıkla yüksüz halde çalışılan 82 numaralı deneme ile aynı koşulları sağlayan ancak 3 farklı yükte ve 3 farklı bağlantı ekseninde çalışılan 9 farklı deneme (1., 16., 19., 28., 43., 46., 55., 70. ve 73. denemeler) ile karşılaştırılmıştır. Buna bağlı olarak

6 farklı değerlendirme ölçütünün 81 adet karşılaştırma yapılan t-testi sonuçları irdelenmiştir.

5.1.1 AB hattından sapma

Sanal rota olarak belirlenen AB hattından sapma değerlerinin tümü dikkate alınarak yapılan 81 karşılaştırmanın 77'sinde, geçişlerin maksimum değerleri dikkate alındığında 22 karşılaştırmada, geçişlerin RMSE değerleri dikkate alındığında ise 16 karşılaştırmada istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır. 12188 - 2 (2012) standardına bağlı olarak tüm verilerin karşılaştırılması sonucunda 77 farklı denemede traktörün otomatik dümenleme performansının yüke bağlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

5.1.2 AB hattından sapma yüzdesi

Tez kapsamında belirlenen bağımsız değişkenlerle uygulanan denemelerinin farklı zamanlarda gerçekleştirilmesi sırasında sinyal kalitesinin sabit olmaması denemeler sırasında otomatik dümenleme sisteminin sağlayabileceği hassasiyetin değişmesine neden olmaktadır. Buna bağlı olarak, her bir geçişte otomatik dümenleme sisteminin sağlayabildiği sınır değerler dikkate alınarak, AB hattından sapma yüzdesi belirlenmiş ve veriler t-testine tabi tutulmuştur. Yapılan 81 karşılaştırmanın 31'inde, geçişlerin maksimum değerleri dikkate alındığında 22 karşılaştırmada istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır. 12188 - 2 (2012) standardına bağlı olarak tüm verilerin karşılaştırılması sonucunda 31 farklı denemede traktörün otomatik dümenleme performansının yüke bağlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

5.1.3 Sapma sınırının üstünde kalan değerlerin sınır değerle farkı

Her bir geçişte otomatik dümenleme sisteminin sağlayabildiği sınır değerler dikkate alınarak, sınır değere göre yüksek olan sapma değerlerinin sınır değerle farkı belirlenerek veriler t-testine tabi tutulmuştur. Yapılan 81 karşılaştırmanın 31'inde, geçişlerin maksimum değerleri dikkate alındığında 24 karşılaştırmada istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır. 12188 - 2 (2012) standardına bağlı olarak tüm verilerin karşılaştırılması sonucunda 31 farklı denemede traktörün otomatik dümenleme performansının yüke bağlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

5.1.4 Ardışık geçiş izi hatası

Ardışık geçişlerdeki sapmaların tümü dikkate alınarak yapılan 81 karşılaştırmanın 61'inde, geçişlerin maksimum değerleri dikkate alındığında 28 karşılaştırmada, geçişlerin RMSE değerleri dikkate alındığında ise 48 karşılaştırmada istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır. 12188 - 2 (2012) standardına bağlı olarak tüm verilerin karşılaştırılması sonucunda 61 farklı denemede traktörün otomatik dümenleme performansının yüke bağlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

5.1.5 Kısa süreli geçiş izi hatası

Kısa süreli geçişlerdeki sapmaların tümü dikkate alınarak yapılan 81 karşılaştırmanın 70'inde, geçişlerin maksimum değerleri dikkate alındığında 52 karşılaştırmada, geçişlerin RMSE değerleri dikkate alındığında ise 60 karşılaştırmada istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır. 12188 - 2 (2012) standardına bağlı olarak tüm verilerin karşılaştırılması sonucunda 70 farklı denemede traktörün otomatik dümenleme performansının yüke bağlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

5.1.6 Uzun süreli rehberlik hatası

Uzun süreli rehberlik hatasını belirleyen sapmaların tümü dikkate alınarak yapılan 81 karşılaştırmanın 74'ünde, geçişlerin maksimum değerleri dikkate alındığında 53 karşılaştırmada, geçişlerin RMSE değerleri dikkate alındığında ise 71 karşılaştırmada istatistiksel olarak farklılık bulunmaktadır. 12188 - 2 (2012) standardına bağlı olarak tüm verilerin karşılaştırılması sonucunda 71 farklı denemede traktörün otomatik dümenleme performansının yüke bağlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

5.1.7 Farklı değerlendirme ölçütlerinde t – testinin değerlendirilmesi

Schafer and Young (1979), arazide kontrollü trafik uygulaması yapabilmek adına geliştirdikleri sistem ile toprağa gömülü kabloyu takip ederek, yüksüz koşullarda 10 km/h ilerleme hızında ön tekerlekte 50 mm sapma, 20 km/h ilerleme hızında 70 mm sapma olduğunu, simetrik olmayan çeki kuvvetleri olduğunda ise ön tekerleklerin gerekli dümenlemeyi geliştiremediği sonucuna ulaşmıştır. O'Connor (1997), CDGPSle, yüksüz koşulda 1. viteste 4,2 cm, dokuzuncu viteste

9,5 cm ve üç ayaklı ripelerle 1. viteste 5 cm sapma gerçekleştiğini belirtmiştir. Altınkaradağ (2014) verilerin 1 Hz ile alındığı testlerde, yükün otomatik dümenleme sistem performansını etkilediği sonucuna varmıştır. Tez kapsamında elde edilen sonuçlar bahsedilen çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Veri sayısının yüksek olduğu tüm verilerin değerlendirilmesi ile yapılan t-testi sonuçlarına göre, traktörün otomatik dümenleme performansının alt bağlantı noktalarına gelen yüke bağlı olarak istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte, analiz edilen veri sayısının yapılan geçiş sayısı olduğu maksimum sapmalar ve sapmaların RMSE'lerinin karşılaştırıldığı t-testlerinde ise sapmaların RMSE'lerin maksimum sapmalara kıyasla, daha çok denemede traktör otomatik dümenleme sistemi performansının istatistiksel farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

5.2 Farklı Değerlendirme Ölçütlerinde Varyans ve Duncan Analiz Sonuçlarının Karşılaştırılması

Gerçekleştirilen t-testinin ardından, yüklü koşullarda tam faktöriyel olarak gerçekleştirilen 81 denemenin Varyans Analizi sonuçları karşılaştırılmasında bağımsız değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı ve Duncan analizi ile bu değişkenlerin sapmalara etki düzeyleri belirlenerek karşılaştırılmıştır.

5.2.1 AB hattından sapma

Sanal rota olarak belirlenen AB hattından sapma değerlerine bağlı olarak gerçekleştirilen varyans analiz sonuçlarına göre;

- Tüm veriler dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşiminin, AB hattından sapmaya etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin AB hattından sapmayı açıklama katsayısı %21,1 olarak belirlenmiştir. İlerleme hızının 3,9 km/h, ön ek ağırlığın 630 kg, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda AB hattından en düşük sapma değerleri elde edilmiştir.

- Geçişlerdeki maksimum veriler dikkate alındığında, çeki noktası dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin ve tüm bağımsız değişkenlerinin birbiriyle etkileşiminin, AB hattından maksimum sapmaya etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin AB hattından

maksimum sapmayı açıklama katsayısı %25,3 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda AB hattından maksimum sapmaların en küçük değerleri elde edilmiştir. Ancak, sinyal kalitesinin herhangi bir nedenle azalması sonucunda anlık olarak yüksek sapmaların gerçekleşebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

- Geçişlerdeki sapma verilerinin RMSE'leri dikkate alındığında ise ilerleme hızı, tarım römorku ağırlığı, çeki noktası bağımsız değişkenleri ve tarım römorku ağırlığı – çeki noktası etkileşimi dışındaki etkileşimlerin, AB hattından sapmanın RMSE'sine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, deneme deseninde seçilen bağımsız değişkenlerin AB hattından sapmanın RMSE'sini açıklama katsayısı %8,5 olarak belirlenmiştir. İlerleme hızının 3,9 km/h, ön ek ağırlığın 630 kg, tarım römorku ağırlığının 10167 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda elde edilen AB hattından sapmaların RMSE'lerinin en küçük değerleri elde edilmiştir. Bu değerlendirme yöntemiyle elde edilen sonuçların, beklenen durumu ortaya koyduğu belirlenmiştir.

5.2.2 AB hattından sapma yüzdesi

AB hattından sapma yüzdesine bağlı olarak gerçekleştirilen varyans analiz sonuçlarına göre;

- Tüm veriler dikkate alındığında, ön ek ağırlık dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık ile ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı dışındaki etkileşimlerin, sınır değere göre AB hattından sapma yüzdesine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin ilgili değerlendirme ölçütünü açıklama katsayısı %48 olarak belirlenmiştir. İlerleme hızının 5,7 km/h, ön ek ağırlığın 630 kg, tarım römorku ağırlığının 10167 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda AB hattından sapma yüzdesinin en düşük olduğu değerler elde edilmiştir.

- Geçişlerdeki maksimum veriler dikkate alındığında, ön ek ağırlık bağımsız değişkeni ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ilerleme hızı – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – çeki noktası, ön ek ağırlık – römork ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – çeki noktası, ilerleme hızı – tarım römorku ağırlığı – çeki noktası ile ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım

römorku ağırlığı – çeki noktası dışındaki etkileşimlerin AB hattından maksimum sapma yüzdesini istatistiksel olarak etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin ilgili değerlendirme ölçütünü açıklama katsayısı %58 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın 360 kg, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 10167 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda elde edilen AB hattından maksimum sapma yüzdelерinin en küçük değеrleri elde edilmiştir.

5.2.3 Sapma sınırının üstünde kalan değеrlerin sınır değеrle farkı

Sapma sınırının üstünde kalan değеrlerin sınır değеrle farkına bağı olarak gerçekleştirilen varyans analiz sonuçlarına göre;

- Tüm veriler dikkate alındığında, çeki noktası dışındaki tüm bağımsız değışkenlerin ve tüm bağımsız değışkenlerinin birbirleriyle etkileşimlerin, Sapma sınırının üstünde kalan değеrlerin sınır değеrle farkına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değışkenlerinin ilgili değerlendirme ölçütünü açıklama katsayısı %24,1 olarak belirlenmiştir. İlerleme hızının 5,7 km/h, ön ek ağırlığın 360 kg, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 320 mm kaçık olduğunda TYH'den yüksek sapmaların TYH'den farkının en düşük değеrleri elde edilmiştir.

- Geçişlerdeki maksimum veriler dikkate alındığında tüm bağımsız değışkenlerin, ayrıca ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ilerleme hızı – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – çeki noktası, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – çeki noktası, ilerleme hızı römork ağırlığı – çeki noktası dışındaki etkileşimlerin sapma sınırının üstünde kalan değеrlerin sınır değеrle maksimum farkını istatistiksel olarak etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değışkenlerinin ilgili değerlendirme ölçütünü açıklama katsayısı %43,1 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın 630 kg, ilerleme hızının 5,7 km/h, tarım römorku ağırlığının 10177 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğunda elde edilen geçişteki TYH'den yüksek sapmaların TYH'den en yüksek farkının en küçük değеrleri elde edilmiştir.

5.2.4 Ardışık geçiş izi hatası

Ardışık geçişlerden sonraki geçişin önceki geçişe göre sapmasına bağı olarak gerçekleştirilen varyans analiz sonuçlarına göre;

- Tüm veriler dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşiminin, ardışık geçiş izi hatasına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin ardışık geçiş izi hatasını açıklama katsayısı %15,1 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.

- Ardışık geçişler arasındaki maksimum sapmalar dikkate alındığında, ön ek ağırlık dışındaki tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ilerleme hızı – çeki noktası, ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı ile ilerleme hızı – ön ek ağırlık – çeki noktasının birbiriyle etkileşimi dışındaki tüm etkileşimlerin, maksimum ardışık geçiş izi hatasına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin maksimum ardışık geçiş izi hatasını açıklama katsayısı %54,7 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.

- Ardışık geçişler arasındaki sapmaların RMSE'si dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı ile ilerleme hızı – ön ek ağırlık – çeki noktasının birbiriyle etkileşimi dışındaki tüm etkileşimlerin, ardışık geçiş izi hatasının RMSE'lerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin ardışık geçiş izi hatasının RMSE'sini açıklama katsayısı %78,9 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.

5.2.5 Kısa süreli geçiş hatası

Birbiri arasında 15 dakikadan daha az fark olan geçişlerden sonraki geçişin önceki geçişe göre sapmasına bağlı olarak gerçekleştirilen varyans analiz sonuçlarına göre;

- Tüm veriler dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşiminin, ardışık geçiş izi hatasına etkisinin

istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin Kısa süreli geçiş hatasını açıklama katsayısı %14 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük kısa süreli geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.

- Kısa süreli geçişler arasındaki maksimum sapmalar dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık, ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı, ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığı ile ilerleme hızı – ön ek ağırlık – çeki noktasının birbiriyle etkileşimi dışındaki tüm etkileşimlerin, maksimum kısa süreli geçiş izi hatasına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin maksimum ardışık geçiş izi hatasını açıklama katsayısı %50,1 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük kısa süreli geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.

- Kısa süreli geçişler arasındaki sapmaların RMSE'si dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve ilerleme hızı – ön ek ağırlık – tarım römorku ağırlığının etkileşimi dışındaki tüm etkileşimlerin, kısa süreli geçiş izi hatasının RMSE'lerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin kısa süreli geçiş izi hatasının RMSE'sini açıklama katsayısı %73,9 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın olmadığı, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.

5.2.6 Uzun süreli rehberlik hatası

Birbiri arasında 1 saatten daha fazla fark olan geçişlerden sonraki geçişin önceki geçişe göre sapmasına bağlı olarak gerçekleştirilen varyans analiz sonuçlarına göre;

- Tüm veriler dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşiminin, uzun süreli rehberlik hatasına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin uzun süreli rehberlik hatasını açıklama katsayısı %15,3 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın 630 kg, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku

ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük uzun süreli rehberlik hatası değerleri elde edilmiştir.

- Uzun süreli geçişler arasındaki maksimum sapmalar dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşiminin, uzun süreli rehberlik hatasına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin uzun süreli maksimum rehberlik hatasını açıklama katsayısı %33 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın 630 kg, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük uzun süreli rehberlik hatası değerleri elde edilmiştir.

- Uzun süreli geçişler arasındaki sapmaların RMSE'si dikkate alındığında, tüm bağımsız değişkenlerin ve bu değişkenlerinin birbiriyle etkileşiminin, uzun süreli rehberlik hatasının RMSE'sine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu bağımsız değişkenlerinin uzun süreli rehberlik hatasının RMSE'sini açıklama katsayısı %37,2 olarak belirlenmiştir. Ön ek ağırlığın 630 kg, ilerleme hızının 3,9 km/h, tarım römorku ağırlığının 19500 kg ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğunda en düşük ardışık geçiş izi hatası değerleri elde edilmiştir.

5.2.7 Farklı değerlendirme ölçütlerinde varyans ve Duncan analizinin değerlendirilmesi

Grovum and Zoerb (1970), traktör ilerleme hızının rota takip sistemini etkilediğini belirtirken, Young et. al. (1983) traktör ilerleme hızının dümenlemeyi etkilediği sonucuna varmıştır. Easterly et. al. (2010), özellikle 5 m/s'den fazla olan ilerleme hızlarında sapmanın oldukça arttığını, ancak bağıl geçiş izi hatalarını etkilemediğini, ardışık geçiş, kısa süreli geçiş ve uzun süreli rehberlik hatasında fark olmadığının bildirmiştir. Lipinski et. al. (2016), ilerleme hızının 3 km/h'den 6 km/h'e ve 6 km/h'den 12 km/h'e çıktığında, geçişler arası farkın sırasıyla 40 mm ve 90 mm olduğunu belirtmiştir. Ayrıca SF1 ve SF2 düzeltme sinyallerinde aynı koşullarda, çalışma hassasiyetinin göstergesi olan varyasyon katsayısının iki katına çıktığını ortaya koymuştur. Gomez-Gil et. al. (2011), traktör ilerleme hızının etkisine bağlı olarak, geliştirildikleri modelin denenmesinde 3 farklı ilerleme hızı kullanmıştır. Bununla birlikte Altınkaradağ (2014), ise ilerleme hızı arttıkça sapmanın azaldığını belirtmiştir. Buna karşın, Ünal vd. (2012), 2, 4, 6, 8, 10 ve 12 km/h ilerleme hızıyla gerçekleştirdiği ve 2 farklı alıcıyı denediği denemelerde,

ilerleme hızının yanal sapmada her iki alıcı için de etkili olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Tez kapsamında elde edilen sonuçlar Grovum and Zoerb (1970), Young et. al. (1983), Easterly et. al. (2010), Gomez-Gil et. al. (2011) ve Lipinski et. al. (2016)'nin çalışmalarında elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Genel olarak farklı çalışmalarda birbirine zıt görüşlerin olmasının sebebi olarak verilerin elde edilme yöntemi, değerlendirilen veri sayısı, istatistiksel değerlendirme yöntemi ve verilerin elde edilmesi sırasında meydana gelen farklılıklar olarak gösterilebilir. Ayrıca, ardışık ve kısa süreli geçiş izindeki en düşük sapma ön ek ağırlığının olmadığı durumda gerçekleşmesine karşın uzun süreli rehberlik hatasında bu değişkenin 630 kg olduğu durumda en düşük sapma gerçekleşmiştir. Bunun sebebi de Easterly (2010), çalışmasında ön ek ağırlık değişkeninin kullanmaması olarak açıklanabilir.

Literatür araştırmasında, traktörün asimetric yüklenmesi ve ön ek ağırlığının traktörün otomatik rota takip sistemlerinin performansına etkisi üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tez çalışması sonucunda her iki bağımsız değişkenin de otomatik dümenleme sistem performansını çeşitli değerlendirme ölçütlerinde etkilediği belirlenmiştir.

Duncan analizi sonuçlarına bağlı olarak;

- AB hattından sapmaların RMSE'leri değerlendirildiğinde en düşük hız ve yükte, en yüksek ön ek ağırlıkta ve çeki noktasının simetri ekseninde olduğu çalışmada beklenildiği gibi en düşük sapma değerine ulaşıldığı,

- Ardışık geçişler arası sapma, kısa süreli geçişler arası sapma ve uzun süreli rehberlik hatası değerlerinin tüm verileri, en yüksek sapmaları ve sapmaların RMSE'leri analiz edildiğinde tüm analiz yöntemlerinin benzer sonuçları tanımladığı belirlenmiştir.

- Ardışık geçişler arası sapma, kısa süreli geçişler arası sapma ve uzun süreli rehberlik hatası değerlerinin analiz yöntemlerine bakılmaksızın incelendiğinde, en düşük ilerleme hızı ve ön ek ağırlık, en yüksek yük ve çeki noktasının eksenden 160 mm kaçık olduğu durumda belirtilen üç ölçüt için en düşük sapmayla çalışıldığı ortaya çıkmıştır.

5.3 HDOP – VDOP – TYH Değişkenlerinin Farklı Değerlendirme Ölçütlerine Etkisinin Belirlenmesi

Tam faktöriyel deneme desenine bağlı olarak gerçekleştirilen varyans analizinin ardından, ISO 12188 - 2 (2012) standardında ölçümler sırasında bilgi vermek amacıyla not edilmesi istenen HDOP ve VDOP'un yanı sıra otomatik dümenleme sisteminin sağlayabildiği hassasiyeti belirten tahmini yatay hata değerinin etkisi incelenmiştir. Buna göre aynı bağımsız değişkenlere sahip iki farklı geçiş örneğinde;

- Yataydaki hassasiyet kaybı (HDOP) değerinin AB hattından sapmayı etkilediği,

- VDOP değeri dikey konumda farklılık yaratmasının yanında, TYH değerini etkilediği,

- Traktörün konumu sinyal kalitesine bağlı olarak otomatik dümenleme sistemi tarafından belirlenen TYH değerlerinin içinde kaldığında, otomatik dümenleme sistemi direksiyona komut göndermemesi sonucunda farklı düzeylerde sapmalar belirlenmiştir.

Ayrıca, denemelerde kaydedilen HDOP ve VDOP değerlerinin, TYH değerlerini açıklama katsayısının %82,2 olduğu belirlenmiştir.

6. SONUÇLAR

Doktora tezi kapsamında üç farklı ilerleme hızı, üç farklı çeki noktası eksenini, üç farklı ön ek ağırlık ve üç farklı tarım römorku ağırlığı ile gerçekleştirilen çeki kuvveti ve konum ölçümleri sonucunda farklı çalışma koşullarında otomatik dümenleme sisteminin performansı ISO 12188 - 2 (2012) standardında belirtilen yöntem ve değerlendirme ölçütlerine bağlı olarak gerçekleştirilmiştir. Bağlı geçiş izi hatalarının değerlendirmesi amacıyla kübik interpolasyon yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemi uygulayabilmek için C# tabanlı bilgisayar yazılımı geliştirilmiştir.

Tez kapsamında elde edilen sonuçlar şu şekilde sıralanabilir.

- Yüksüz traktörün otomatik dümenlemesi sırasında meydana gelen sapmalar ile alt bağlantı noktalarına gelen kuvvetlerle (yükülü) çalışma sırasında meydana gelen sapmalar arasında farklılık bulunmaktadır.
- AB hattından en düşük sapma değerleri en düşük ilerleme hızında (3,9 km/h), en yüksek ön ek ağırlıkta (630 kg) ve çeki noktasının traktör simetri ekseninde olduğu durumda elde edilmiştir. Tarım römorku ağırlığı tüm veriler değerlendirildiğinde en yüksek değerde (19500 kg) iken en düşük sapma gerçekleşirken, verilerin RMSE'si değerlendirildiğinde en düşük tarım römorku ağırlığında (10167 kg) AB hattından en düşük sapma gerçekleşmiştir.
- Traktörün konumu sinyal kalitesine bağlı olarak otomatik dümenleme sistemi tarafından kullanıcıya bilgi olarak da verilen TYH değerlerinde kaldığında, otomatik dümenleme sistemi direksiyona komut göndermemektedir. Böylece TYH'nın arttığı koşullarda ortaya çıkan sapmalar da artış göstermiştir.
- Ardışık geçiş izi hatası ve kısa süreli geçiş izi hatası için en düşük sapma değerleri en düşük ilerleme hızı (3,9 km/h), ek ağırlıksız, en yüksek tarım römorku ağırlığı (19500 kg) ve çeki noktasının traktör simetri ekseninden 160 mm kaçık olduğu durumda ortaya çıkmıştır.
- Uzun süreli rehberlik hatası için diğer bağlı geçiş izi hatalarına benzer sonuçlar ortaya çıkmasıyla birlikte, ön ek ağırlığın en yüksek olduğu (630 kg) koşullarda en düşük sapma değerleri elde edilmiştir.
- Bağlı geçiş izi hatalarının değerlendirilmesinde tüm verilerin ve RMSE değerlerinin kullanılması, benzer sonuçları ortaya çıkardığından tüm

verilerin kullanılması istatistiksel analizler için daha uygun bir yaklaşım olacaktır.

- Tez kapsamında seçilen tüm bağımsız değişkenler AB hattından sapma üzerine etki etmiştir.
- Yüksek çeki ihtiyacına sebep olan tarım römorkunun en yüksek ağırlığı (19500 kg) ve çeki noktasının farklılığı AB hattından sapma düzensizliğini önemli düzeyde etkilemiştir.
- Bağlı geçiş izi hatalarının, ilerleme hızının artmasıyla ve tarım römorku ağırlığının azalmasıyla birlikte arttığı, ön ek ağırlığa ve çeki noktasının yerine bağlı olarak değiştiği ancak değişimin doğrusal olmadığı anlaşılmıştır.
- Otomatik dümenleme sisteminin, kullanıcıya bilgi amaçlı sunduğu Tahmini Yatay Hata değerinin, HDOP ve VDOP değişkenleri ile açıklanma oranı %82,2'dir.
- Bağımsız değişkenlere ek olarak HDOP, VDOP ve TYH değişkenlerinin de içinde bulunduğu AB hattından sapma yüzdesi ve sapma sınırının üstünde kalan değerlerin sınır değerle farkının açıklama oranı sırasıyla % 48 ve % 24,1 iken bu oran AB hattından sapma ölçütü için %21,1'dir.

ISO 12188 - 2 (2012) standardında belirtildiği gibi çalışmada elde edilen verilerin karşılaştırılabilmesi adına kilit taş zeminde yapılan denemelerde elde edilen sonuçların, gelecekte arazi koşullarında gerçekleştirilecek çalışmalara önemli bir bilgi kaynağı olacağı ön görülmektedir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda seçilen bağımsız değişkenlerin, ISO 12188 - 2 (2012) standardında belirlenen değerlendirme ölçütlerini açıklama oranlarının arttırılması adına konum ölçüm sistemi, kuvvet ölçüm sistemi ve sinyal kalitesini belirleyen tüm etmenlerin eş zamanlı olarak kaydedilmesi uygun olacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Al-Gaadi, K. A., and Ayers, P. D.,** 1998, Assembling a Real-Time DGPS— Testing and Investigating Factors that Affect Its Accuracy, *Applied Engineering in Agriculture*, 14(6), 659-665.
- Allen, C. J.,** 1921, U.S. Patent No. 1.373.852.
- Altınkaradağ, A.,** 2014, Traktörler İçin Otomatik Dümenleme Sisteminin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Amos, D. W., and Heiser, R. K.,** 1966, U.S. Patent No. 3.258.082.
- Andrew, F. W.,** 1941, U.S. Patent No. 2.259.193.
- ANSI/ASABE AD6489-3:2004.,** 2017, Agricultural vehicles - Mechanical connections between towed and towing vehicles - Part 3: Tractor drawbar. ANSI/ASABE.
- ANSI/ASABE AD730:2009 W/Amd. 1:2014.,** 2015, Agricultural wheeled tractors - Rear-mounted three-point linkage - Categories 1N, 1, 2N, 2, 3N, 3, 4N and 4 . ANSI/ASABE.
- ANSI/ASABE S625.1.,** 2018, Drawbar Pin Dimensions and Requirements for Towing Machine with Clevis . ANSI/ASABE.
- Antille, D. L., Imhoff, S. C., Alesso, C. A., Chamen, W. C., and Tullberg, J. N.,** 2015, Potential to Increase Productivity and Sustainability in Argentinean Agriculture with Controlled Traffic Farming: A Short Discussion. *Acta Technologica Agriculturae*, 83–87. doi:10.1515/ata-2015-0016
- Bergtold, J. S., Raper, R. L., and Schwab, E. B.,** 2009, The Economic Benefit of Improving the Proximity of Tillage and Planting Operations In Cotton Production with Automatic Steering. *Applied Engineering in Agriculture*, 25(2), 133-143.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Blackmore, B. S., and Griepentrog, H. W.,** 2006, Autonomous Vehicles and Robotics. In A. Munack, CIGR Handbook of Agricultural Engineering Volume VI Information Technology (pp. 204-215, St. Joseph, Michigan, USA: ASABE.
- Bleazard, T., Pate, M. L., Lawver, R. G., Israelsen, C., and Hatch, R.,** 2016, Farmers' Perceptions on the Utility of Auto-guidance Technology to Improve Operator Safety. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 162457078, Orlando, Florida: ASABE. doi:10.13031/aim.20162457078
- Bochtis, D., Sørensen, C., Busato, P., Hameed, I., Rodias, E., Green, O., and Papadakis, G.,** 2010, Tramline Establishment in Controlled Traffic Farming Based on Operational Machinery Cost. Biosystems Engineering, 107, 221-231. doi:10.1016/j.biosystemseng.2010.08.004
- Brown, S. J.,** 1990, U.S. Patent No. 4.919.214.
- Brum, J. W.,** 1983, U.S. Patent No. 4.366.756.
- Buick, R.,** 2006, GPS Guidance and Automated Steering Renew Interest In Precision Farming Techniques. Westminster, Colorado: Trimble Agriculture Division.
- Canning, J. R., Edwards, D. B., and Anderson, M. J.,** 2004, Development of a Fuzzy Logic Controller for Autonomous Forest Path Navigation. Transactions of the ASAE, 47(1), 301-310.
- Carballido, J., Perez-Ruiz, M., Emmi, L., and Agüera, J.,** 2014, Comparison of Positional Accuracy Between RTK And RTX GNSS Based on the Autonomous Agricultural Vehicles Under Field Conditions. Applied Engineering in Agriculture, 30(3), 361-366. doi:10.13031/aea.30.10342
- Chang, T.-H.,** 2004, Field Performance Assessment of the ADVANCE-F Automatic Steering Control Vehicle. Control Engineering Practice, 12, 569-576.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Choi, C. H., Erbach, D. C., and Smith, R. J.,** 1990, Navigational Tractor Guidance System. Transactions of the ASAE, 33(3), 699-706.
- Conesa-Muñoz, J., Bengochea-Guevara, J. M., Andujar, D., and Ribeiro, A.,** 2016, Route Planning for Agricultural Tasks: A General Approach for Fleets of Autonomous Vehicles in Site-Specific Herbicide Applications. Computers and Electronics in Agriculture, 127, 204-220. doi:10.1016/j.compag.2016.06.012
- Control Solutions.,** 2020, “PID for Dummies”, https://www.csimn.com/CSI_pages/PIDforDummies.html (Erişim tarihi: 20 Temmuz 2020)
- Devlin, G. J., McDonnell, K. P., and Ward, S. M.,** 2007, Performance Accuracy of Low-Cost Dynamic Non-Differential GPS on Articulated Trucks. Applied Engineering in Agriculture, 23(3), 273-279.
- Dijksterhuis, H. L., Van Willigenburg, L. G., and Van Zuydam, R. P.,** 1998, Centimetre-Precision Guidance of Moving Implements in the Open Field: a Simulation Based on GPS Measurements. Computers and Electronics in Agriculture, 20, 185–197.
- Dunn, P. K., Powierski, A. P., and Hill, R.,** 2006, Statistical Evaluation of Data From Tractor Guidance Systems. Precision Agriculture, 7, 179–192. doi:10.1007/s11119-006-9007-8
- Easterly, D. R., and Adamchuk, V. I.,** 2008, Auto-Guidance Error Measurement Using a Visual Sensor. ASABE Annual International Meeting (s. Paper Number: 083810, Providence, Rhode Island: ASABE.
- Easterly, D. R., Adamchuk, V. I., Kocher, M. F., and Hoy, R. M.,** 2010, Using a Vision Sensor System for Performance Testing of Satellite-Based Tractor Auto-Guidance. Computers and Electronics in Agriculture, 72, 107–118. doi:10.1016/j.compag.2010.03.004

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ehrl, M., Stempfhuber, W., Demmel, M. R., Kainz, M., and Auernhammer, H.,** 2004, AUTOTRAC - Accuracy of a RTK DGPS Based Autonomous Vehicle Guidance System Under Field Conditions. Automation Technology for Off-Road Equipment. ASAE Publication Number 701P1004, Kyoto, Japan: ASAE.
- Ehsani, M. R., Sullivan, M. D., Zimmerman, T. L., and Stombaugh, T.,** 2003, Evaluating the Dynamic Accuracy of Low-Cost GPS Receivers. ASAE Annual International Meeting. Paper Number: 031014, Las Vegas, Nevada: ASAE.
- Ehsani, M. R., Upadhyaya, S. K., and Mattson, M. L.,** 2004, Seed Location Mapping Using RTK GPS. Transactions of the ASAE, 47(3), 909–914.
- Etymonline.,** 2020, “Tractor”, <https://www.etymonline.com/word/tractor> (Erişim tarihi: 28 Haziran 2020)
- European GNSS Agency.,** 2020, “What is GNSS?”, <https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/what-gnss> (Erişim tarihi: 10 Temmuz 2020)
- Firestone.,** 2017, “Radial Tires”, <https://commercial.firestone.com/content/dam/bcs-sites/bridgestone-ex/products/firestone/AG/Brochures/Firestone%20Radial%20Tires%20Brochure.pdf> (Erişim tarihi: 20 Aralık 2017)
- Freeland, R. S., Buschermohle, M. J., Wilkerson, J. B., and Glafenhein, E. J.,** 2012, RTK Mobile Machine Control-Assessing Partial Sky Blockage With GIS. Applied Engineering in Agriculture, 28(5), 703-710.
- Gail, J.,** 1976, U.S. Patent No. 3.946.825.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gan-Mora, S., Clark, R. L., and Upchurch, B. L.,** 2007, Implement Lateral Position Accuracy Under RTK-GPS Tractor Guidance. Computers and Electronics in Agriculture, 59, 31–38.
- Gillespie, J. R., and Zoerb, G. C.,** 1973, Development of a Master-Slave Tractor System. Transactions of the ASAE, 881-885.
- Goering, C. E.,** 2008, Century of Tractor Development: 1907-2007. Resource Magazine, 15(7), 5-6. doi:10.13031/2013.29286
- Goering, C. E., Blaine, M. M., and Frisby, J. C.,** 1972, Is Automatic Guidance Economically Feasible? Transactions of the ASAE, 1-8.
- Gomez-Gil, J., Ryu, J.-C., Alonso-Garcia, S., and Agrawal, S. K.,** 2011, Development and Validation of Globally Asymptotically Stable Control Laws For Automatic Tractor Guidance. Applied Engineering in Agriculture, 27(6), 1099-1108.
- Gray, R.,** 1954a, The Agricultural Tractor 1855-1950. St. Joseph, Michigan: ASABE.
- Gray, R.,** 1954b, Development of the Agricultural Tractor in the United States, Part 1. St. Joseph, Michigan: ASABE.
- Griffin, T.,** 2008, Whole-farm Benefits of GPS-enabled Navigation Technologies. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 095983, Reno, Nevada: ASABE.
- Grovum, M. A., and Zoerb, G. C.,** 1970, An Automatic Guidance System for Farm Tractors. Transactions of the ASAE, 565-576.
- Guo, W., and Maas, S. J.,** 2012, Terrace Layout Design Utilizing Geographic Information System and Automated Guidance System. Applied Engineering in Agriculture, 28(1), 31-38.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Gülsoylu, E., ve Günhan, T.,** 2007, Traktör ve Tarım Makinaları Tarla Performansının Belirlenmesinde Kullanılan Bir Veri Toplama Sistemi. Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 3(4), 225-231.
- Han, S., Zhang, Q., and Noh, H.,** 2002, Kalman Filtering of DGPS Positions for a Parallel Tracking Application. Transactions of the ASAE, 45(3), 553–559.
- Han, S., Zhang, Q., Noh, H., and Shin, B.,** 2004, A Dynamic Performance Evaluation Method for DGPS Receivers Under Linear Parallel-Tracking Applications. Transactions of the ASAE, 47(1), 321-329.
- Han, X. Z., Kim, H. J., Kim, J. Y., Yi, S. Y., Moon, H. C., and Kim, J. H.,** 2015, Path-Tracking Simulation and Field Tests for an Auto-Guidance Tillage Tractor for a Paddy Field. Computers and Electronics in Agriculture, 112, 161-171. doi:10.1016/j.compag.2014.12.025
- Han, X. Z., Kim, H.-J., Moon, H.-C., Kang, Y.-S., Kim, J.-H., and Young-Joo, K.,** 2012, Development of Path Generation Algorithms for Korean Auto-guidance Tillage Tractor. ASABE International Meeting (pp. Paper Number: 12-1340880, Dallas, Texas, USA: ASABE.
- Harbuck, T. L., Fulton, J. P., McDonald, T. P., and Brodbeck, C. J.,** 2006, Evaluation of GPS Autoguidance Systems over Varying Time Periods. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 061042, Portland, Oregon: ASABE.
- Heraud, J. A., and Lange, A. F.,** 2009, Agricultural Automatic Vehicle Guidance from Horses to GPS: How We Got Here, and Where We Are Going. Agricultural Equipment Technology Conference. Louisville, Kentucky, USA: ASABE Distinguished Lecture Series.
- İkiz, F., Püskülcü, H., ve Eren, Ş.,** 2012, İstatistiğe Giriş (8. Baskı, İzmir. İzmir: Fakülteler Barış Kitabevi.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- İnal, C., Gündüz, A. M., and Bülbül, S.,** 2014, Klasik RTK Ve Ağ-RTK Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bilim ve Teknoloji Dergisi. doi:10.15317/Scitech.201426890
- ISO 12188-2.,** 2012, Tractors and machinery for agriculture and forestry, test procedures for positioning and guidance systems in agriculture: Part 2: Testing of satellite-based auto-guidance systems during straight and level travel. ISO.
- Jackson, M. R.,** 1987, U.S. Patent No. 4.635.847.
- Jing, Y., Kang, X., Xia, Y., and Liu, G.,** 2018, Automatic Steering System for Land Leveling based on GNSS. 2018 ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 1800507, Detroit, Michigan: ASABE. doi:10.13031/aim.201800507
- Kadayıfçılar, S.,** 1991, Tarım Traktörleri Tasarım Esasları. Ankara: Türkiye Ziraat Donatım Kurumu Genel Müdürlüğü.
- Kahveci, M.,** 2009, Gerçek Zamanlı Ulusal Sabit GNSS (CORS) Ağları ve Düşündürdükleri. Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 1(100), 13-20.
- Kaplan, E. D., and Hegarty, C. J.,** 2006, Understanding GPS - Principles and Applications. Norwood, Massachusetts: ARTECH HOUSE, INC.
- Karimi, D., and Mann, D. D.,** 2009, Predictor Displays to Improve the Operator Performance for Agricultural Guidance-Aid Systems. Applied Engineering in Agriculture, 25(5), 789-793.
- Karimi, D., Henry, J., and Mann, D. D.,** 2012, Effect of Using GPS Autosteer Guidance Systems on the Eye-Glance Behavior and Posture of Tractor Operators. Journal of Agricultural Safety and Health, 18(4), 309-318.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Katupitiya, J., and Eaton, R.,** 2008, Precision Autonomous Guidance of Agricultural Vehicles for Future Autonomous Farming. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 084687, Providence, Rhode Island: ASABE.
- Katupitiya, J., Meyer, C., Eaton, R., and Cole, A.,** 2005, Architecture of an Automated Agricultural Tractor: Hardware, Software and Control Systems. IFAC Proceedings Volumes, 38(1), 97-102.
- Keçecioglu, G., ve Gülsoylu, E.,** 2005, Tarım Traktörleri. İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Keskin, M., Sekerli, Y. E., Say, S. M., and Topcueri, M.,** 2018, Farmers' Experiences with GNSS-Based Tractor Auto Guidance in Adana Province. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 35(2), 172-181. doi:10.13002/jafag4421
- Kiani, E.,** 2012, Design and Development of an Auto-Steering System Control for Off-Road Vehicles. Gazimağusa, North Cyprus: Eastern Mediterranean University.
- Kichler, C. M., Fulton, J. P., Raper, R. L., McDonald, T. P., and Zech, W. C.,** 2011, Effects of transmission gear selection on tractor performance and fuel costs during deep tillage operations. Soil and Tillage Research, 113, 105-111. doi:10.1016/j.still.2011.03.002
- Kim, J., Kim, Y.-J., Lee, J., Kim, H.-J., and Kim, J.-H.,** 2013, Development of Auto-Guidance Error Measurement System Using Laser Distance Sensors. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 131593561, Kansas City, Missouri: ASABE.
- Kim, J.-Y., Kim, H.-J., Shim, S.-B., Park, S.-H., Lee, J.-H., and Kim, Y.-J.,** 2016, Development of Automated Guidance Tracking Sensor System Based on Laser. Journal of Biosystems Engineering, 41(4), 319-327. doi:10.5307/JBE.2016.41.4.319

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

Kinzenbaw, E., 1991, U.S. Patent No. 4.986.367.

Kvíz, Z., and Kroulík, M., 2017, Automatic guidance systems in agricultural machinery as a tool for drivers' mental strain and workload relief. Research in Agricultural Engineering, 63, 66-71. doi:10.17221/53/2017-RAE

Larsen, L., 1981, Farm Tractors, 1950-1975. St. Joseph, Michigan: ASABE.

Lee, C. J., Jeon, C. W., Han, X. Z., Kim, J.-H., and Kim, H.-J., 2017, Electro-Hydraulic Steering Control System for Automated Steering of an Agricultural Tractor. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 1701300, Spokane, Washington: ASABE. doi:10.13031/aim.201701300

Li, M., Imou, K., Wakabayashi, K., and Yokoyama, S., 2009, Review of Research on Agricultural Vehicle Autonomous Guidance. International Journal of Agricultural and Biological Engineering, 2(3), 1-26.

Lindsay, K., Poppa, M., Ashworth, A., Owens, P., and Burek, J., 2018, A Decision-Support System for Analyzing Tractor Guidance Technology. Computers and Electronics in Agriculture, 153, 115-125. doi:10.1016/j.compag.2018.08.014

Lipinski, A. J., Markowski, P., Lipinski, S., and Pyra, P., 2016, Precision of Tractor Operations with Soil Cultivation Implements Using Manual and Automatic Steering Modes. Biosystems Engineering, 145, 22-28. doi:10.1016/j.biosystemseng.2016.02.008

Morimoto, E., Suguri, M., and Umeda, M., 2005, Vision-based Navigation System for Autonomous Transportation Vehicle. Precision Agriculture, 6, 239-254.

Mosi's Math., 2020, "Natural Splines", <http://www.mosismath.com/NaturalSplines/NaturalSplines.html> (Erişim tarihi: 10 Nisan 2020)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mousazadeh, H.**, 2013, A Technical Review on Navigation Systems of Agricultural Autonomous Off-Road Vehicles. *Journal of Terramechanics*, 50, 211–232.
- Nagasaka, Y., Umeda, N., Kanetai, Y., Taniwaki, K., and Sasaki, Y.**, 2004, Autonomous Guidance for Rice Transplanting Using Global Positioning and Gyroscopes. *Computers and Electronics in Agriculture*, 43, 223–234. doi:10.1016/j.compag.2004.01.005
- New Holland.**, 2020, “Manual Guidance Overview”, <https://agriculture.newholland.com/nar/en-us/precision-land-management/products/guidance-steering/manual-guidance-lightbar> (Erişim tarihi: 3 Mart 2020)
- NI.**, 2020, “PID Theory Explained”, <https://www.ni.com/en-tr/innovations/white-papers/06/pid-theory-explained.html> (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2020)
- Noack, P. O.**, 2004, GPS Based Automatic Steering Systems. *Landtechnik*, 5, 256-257.
- Noh, K. M., and Erbach, D. C.**, 1993, Self-Tuning Controller for Farm Tractor Guidance. *Transactions of the ASAE*, 36(6), 1583-159.
- Norbeck, J.**, 1976, *Encyclopedia of American Steam Tractors*. Crestline, Ohio: Crestline Publishing.
- O’Connor, M. L.**, 1997, *Carrier-Phase Differential GPS for Automatic Control of Land Vehicles*. California: Stanford University.
- Oksanen, T., and Backman, J.**, 2013, Guidance system for agricultural tractor with four wheel steering. *IFAC Proceedings Volumes*, 46(4), 124-129. doi:10.3182/20130327-3-JP-3017.00030
- Omnistar.**, 2021, “Agriculture” <https://www.omnistar.com/Applications/Agriculture.aspx> (Erişim tarihi: 10 Mart 2021)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Öcalan, T., ve Soycan, M.,** 2011, GNSS Verisinin Gerçek Zamanlı İletimi İçin Uluslararası Standartlar ve Gelişmeler. 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. Ankara: TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası.
- Paraforos, D. S., Hübner, R., and Griepentrog, H. W.,** 2018, Automatic determination of headland turning from auto-steering position data for minimising the infield non-working time. Computers and Electronics in Agriculture, 152, 393–400. doi:10.1016/j.compag.2018.07.035
- Parish, R. L., and Goering, C. E.,** 1970, Developing an Automatic Steering System for a Hydrostatic Vehicle. Transactions of the ASAE, 523-527.
- Parish, R. L., and Goering, C. E.,** 1971, Simulation of an Automatic Steering System for a Hydrostatic Vehicle. Transactions of the ASAE, 450-454.
- Parkinson, B. W., and Spilker, J. J.,** 1996, Global Positioning System: Theory and Applications. Washington, D.C.: American Institute of Aeronautics and Astronautics.
- Perez-Ruiz, M., Slaughter, D. C., Gliever, C., and Upadhyaya, S. K.,** 2012, Tractor-Based Real-Time Kinematic-Global Positioning System (RTK-GPS) Guidance System for Geospatial Mapping of Row Crop Transplant. Biosystems Engineering, 111, 64-71.
- Petlas.,** 2019, “Zirai Lastikler”, http://docs.petlas.com/file/zirai_katalog-small2.pdf (Erişim tarihi: 5 Mart 2019)
- Pichon, J. D.,** 1961, A Tractor Radio-Control System. Transactions of the ASAE, 177-178.
- Pichon, J., and Steinbruegge, W.,** 1965, Propagating Audio-Frequency Magnetic Fields Through Soil. Transactions of the ASAE, 264-266.
- Pouliot, A.,** 2016, Development of a Quick-Install Auto-Steering System for Agricultural Vehicles. Montréal, Québec: McGill University.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Price, R. R.**, 2011, General Method to Illustrate the Different Field Efficiency Gains of Guidance Systems. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 1110848, Louisville, Kentucky: ASABE.
- Reid, J. F., Zhang, Q., and Noguchi, N.**, 2000, Agricultural automatic guidance research in North America. Computers and Electronics in Agriculture, 25, 155–167.
- Roberson, G. T., and Jordan, D. L.**, 2014, RTK GPS and Automatic Steering for Peanut Digging. Applied Engineering in Agriculture, 30(3), 405-409. doi:10.13031/aea.30.10432
- Rounsaville, J., Dvorak, J., and Stombaugh, T.**, 2016, Methods for Calculating Relative Cross-Track Error for ASABE/ISO Standard 12188-2 From Discrete Measurements. Transactions of the ASABE, 59(6), 1609-1616. doi:10.13031/trans.59.11902
- Rovira-Más, F., and Han, S.**, 2006, Kalman Filter for Sensor Fusion of GPS and Machine Vision. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 063034, Portland, Oregon: ASABE.
- Rovira-Más, F., Han, S., Wei, J., and Reid, J. F.**, 2005, Fuzzy Logic Model for Sensor Fusion of Machine Vision and GPS in Autonomous Navigation. ASAE Annual International Meeting (p. Paper Number: 051156, Tampa, Florida: ASAE.
- Schafer, R. L., and Young, R. E.**, 1976, A digital controller for automatic tractor guidance. ASAE Paper No. 76-1068 (pp. 690-693, St. Joseph, MI: ASAE.
- Schafer, R. L., and Young, R. E.**, 1979, An Automatic Guidance System for Tractors. TRANSACTIONS of the ASAE, 46-56.
- Shannon, D. K., and Ellis, C. E.**, 2012, Evaluating GPS Guidance Technologies for Energy Savings. ASABE Annual International Meeting (pp. Paper Number: 12-1338140, Dallas, Texas: ASABE.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Shockley, J. M., Dillon, C. R., and Stombaugh, T. S.,** 2011, AWhole Farm Analysis of the Influence of Auto-Steer Navigation on Net Returns, Risk, and Production Practices. Journal of Agricultural and Applied Economics, 43(1), 57–75.
- Shukla, L. N., Goering, C. E., and Day, C. L.,** 1970, Effect of Tractor Parameters on Automatic Steering. Transactions of the ASAE, 678-681.
- Smith, A. C.,** 1870, U.S. Patent No. 108.664.
- Smith, L. A., Schafer, R. L., and Bailey, A. C.,** 1987, Verification of Tractor Guidance Algorithms. Transactions of the ASAE, 30(2), 305-310.
- Smith, L. A., Schafer, R. L., and Young R.E.,** 1985, Control Algorithms for Tractor-Implement Guidance. Transactions of the ASAE, 415-419.
- Snyder, W. H.,** 1885, U.S. Patent No. 314.072.
- Sodgod.,** 2020, “Tractor History”, <https://www.sodgod.com/tractor-history/> (Erişim tarihi: 30 Haziran 2020)
- Space Weather Prediction Center - National Oceanic and Atmospheric Administration.,** 2020, “Solar Cycle Progression”, <https://www.swpc.noaa.gov/products/solar-cycle-progression> (Erişim tarihi: 10 Temmuz 2020)
- Stevens, W. G.,** 1940, U.S. Patent No. 2.199.421.
- Sun, H., Slaughter, D., Pérez Ruiz, M., Gliever, C., Upadhyaya, S. K., and Smith, R.,** 2009, Development of an RTK GPS Plant Mapping System for Transplanted Vegetable Crops. ASABE Annual International Meeting (p. Paper Number: 096408, Reno, Nevada: ASABE.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.,** 2020, “TAMTEST Tarihçe”, <https://www.tarimorman.gov.tr/TRGM/tamtest/Menu/20/Tarihce> (Erişim tarihi: 6 Temmuz 2020)adresinden alındı

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Taylor, R. K., Schrock, M. D., Bloomfield, J., Bora, G., Brockmeier, G., Burton, W., Carlson, B., Gattis, J., Groening, R., Kopriva, J., Oleen, N., Ney, J., Simmelink, C., and Vondracek, J.,** 2004, Dynamic Testing of GPS Receivers. Transactions of the ASAE, 47(4), 1017-1025.
- Tekin, A. B., Demirel, Ç., Kadirova, S., ve Özgünaltay, G.,** 2011, Tarımda Elektronik Klavuz Sistemleri. Akademik Bilişim Konferansları. Malatya: Akademik Bilişim.
- Thanpattranon, P., Ahamed, T., and Takigawa, T.,** 2016, Navigation Of Autonomous Tractor For Orchards And Plantations Using a Laser Range Finder: Automatic Control of Trailer Position with Tractor. Biosystems Engineering, 147, 90-103. doi:10.1016/j.biosystemseng.2016.02.009
- Thomasson, J. A., Baillie, C. P., Antille, D. L., Lobsey, C. R., and McCarthy, C. L.,** 2019, Autonomous Technologies in Agricultural Equipment: A Review of the State of the Art. Agricultural Equipment Technology Conference. Louisville, Kentucky, USA: ASABE.
- Thuilot, B., Cariou, C., Martinet, P., and Berducat, M.,** 2002, Automatic Guidance of a Farm Tractor Relying on a Single CP-DGPS. Autonomous Robots, 13, 53–71.
- Topcon.,** 2020, “Topcon Total Care SI-21 Lightbar.” <http://www.topconcare.com/en/agriculture/precision-ag-guidance-and-steering/si-21-lightbar/> (Erişim tarihi: 3 Mart 2020)
- Trimble.,** 2016, CFX-750 User Guide 7B. Sunnyvale, California: Trimble Navigation Ltd.
- Trimble.,** 2017, PRECISION-IQ Application Reference Manual for Supported Displays. Sunnyvale, California: Trimble Navigation Ltd.
- Trimble.,** 2020, “EZ-Guide 250”, <https://agriculture.trimble.com/product/ez-guide-250/> (Erişim tarihi: 3 Mart 2020)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Trimble.,** 2021a, “Positioning Services”, <https://positioningservices.trimble.com/> (Erişim tarihi: 10 Mart 2021)
- Trimble.,** 2021b, “Trimble EZ-Steer Motorlu Dümenleme Sistemi” <http://www.graftek.com.tr/urunler/trimble-ez-steer-motorlu-dumenleme-sistemi/455/9/> (Erişim tarihi: 10 Mart 2021)
- Trimble.,** 2021c, “Trimble EZ-Pilot Motorlu Dümenleme Sistemi” <http://www.graftek.com.tr/urunler/trimble-ez-pilot-motorlu-dumenleme-sistemi/456/9/> (Erişim tarihi: 10 Mart 2021)
- TÜİK.,** 2020, “Türkiye İstatistik Kurumu. Tarım Alet ve Makina İstatistikleri”, <http://www.tuik.gov.tr/PreTabloArama.do> (Erişim tarihi: 6 Temmuz 2020)
- Türk Traktör,** 2020, “Kurumsal”. http://www.turktraktor.com.tr/kurumsal_genel.aspx?id=86 (Erişim tarihi: 5 Temmuz 2020)
- Türker, U.,** 2009, “Otomatik Dümenleme Sistemleri” https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/15589/mod_resource/content/0/KONU5_Otomatik%20D%C3%BCmenleme%20Sistemleri.pdf (Erişim tarihi: 20 Şubat 2019)
- Türkiye Ulusal Sabit GNSS Ağı Aktif.,** 2020, “İstasyon Haritası”, <https://www.tusaga-aktif.gov.tr/Sayfalar/IstasyonHaritasi.aspx> (Erişim tarihi: 16 Temmuz 2020)
- Ünal, İ., Topakcı, M., Çanakcı, M., Karayel, D., and Yiğit, M.,** 2012, Linearity Comparison of Single And Dual Frequency GPS Receivers Under Dynamic Conditions. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2), 85-92.
- Veal, M. W., Taylor, S. E., McDonald, T. P., McLemore, D. K., and Dunn, M. R.,** 2001, Accuracy of Tracking Forest Machines with GPS. Transactions of the ASAE, 1903–1911.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Veripos., 2021**, “Correction Services”, <https://veripos.com/services> (Erişim tarihi: 10 Mart 2021)
- Wang, J., Zhu, Y., Chen, Z., Yang, L., and Wu, C., 2018**, Auto-Steering Based Precise Coordination Method for in-Field Multi-Operation of Farm Machinery. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 11(5), 174-181. doi:10.25165/j.ijabe.20181105.3827
- Wilson, J., 2000**, Guidance of Agricultural Vehicles — A Historical Perspective. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25, 3–9.
- Wu, C., Ayers, P. D., and Anderson, A. B., 2006**, Influence of Travel Direction on GPS Accuracy for Vehicle Tracking. *Transactions of the ASABE*, 49(3), 623–634.
- Young, R. E., and Schafer, R., 1974**, Direct digital control for automatic steering of agricultural tractors. *IFAC Symposium on Automatic Control for Agriculture*. Saskatoon, Saskatchewan, Canada.
- Young, R. E., and Schafer, R. L., 1979**, Vehicle Guidance Simulator for Digital Automatic Control. *Transactions of the ASAE*, 690-693.
- Young, S. C., Johnson, C. E., and Schafer, R. L., 1983**, A Vehicle Guidance Controller. *Transactions of the ASAE*, 1340-1345.
- Zhang, Q., and Qiu, H., 2004**, A Dynamic Path Search Algorithm for Tractor Automatic Navigation. *Transactions of the ASAE*, 47(2), 639–646.
- Zhang, Q., Reid, J. F., and Noguchi, N., 1999**, Agricultural Vehicle Navigation Using Multiple Guidance Sensors. *UILU-ENG*.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının belirlenmesi, yürütülmesi ve sonuçlandırılmasındaki yardımlarından ötürü danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ercan GÜLSOYLU'ya, değerli katkılarından dolayı tez izleme jürimde bulunan Prof. Dr. Arif Behiç TEKİN ile Prof. Dr. Sarp Korkut SÜMER'e ve TÜBİTAK 1002 Programı kapsamında doktora tezimde gerekli olan mali desteği sağlayan TÜBİTAK'a, tez denemelerimin yürütülmesinde desteğini esirgemeyen EÜZF Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü Başkanı Prof. Dr. Erdem AYKAS ve tüm bölüm akademisyenlerine, çeki demirinin tasarımında destek aldığım Prof. Dr. Bülent ÇAKMAK ve ek parçaların üretilmesinde katkısı olan Prof. Dr. Vedat DEMİR'e istatistiksel analizler konusunda değerli görüşlerine başvurduğum Prof. Dr. Adnan DEĞİRMENCİOĞLU, Prof. Dr. Hülya ATIL, Prof. Dr. Çiğdem TAKMA ve Prof. Dr. Serdar KORUKOĞLU'na, otomatik dümenleme sistemi ve konum ölçüm sisteminin kullanımımı sağlayan TRIMBLE TÜRKİYE ve GRAFTEK A.Ş.'ye, denemelerin gerçekleştiği alanı sağlayan Manisa Organize Sanayisi Bölge Müdürlüğüne, tarım römorku kullanımı için gerekli desteği veren Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dekanlığına, tarım römorkununun yüklenmesinde kullanılan sac malzemeleri sağlayan ve deneme materyallerinin gün sonunda kapalı alanda korunmasını sağlayan ÇELSAN ZİRAAT ALETLERİ A.Ş.'ye, çeki demirinin üretilmesini sağlayan ÜNLÜ ZİRAAT ALETLERİ A.Ş.'ye, C# tabanlı yazılım geliştirilmesi sırasında tüm sorularımı içtenlikle cevaplayan Bilgisayar Mühendisi Ozan SELVİ'ye denemelerimdeki yardımlarından dolayı traktör operatörü Recep DİNDAR, Bölüm lisans öğrencilerinden Emre VAROL ve Mustafa KARADEMİR'e, çok kıymetli Anneme, Babama ve tezimin her aşamasında bana olan inancı, desteği ve anlayışı için sevgili eşim Ziraat Mühendisi Dr. Ceren KÖMEKÇİ'ye çok teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

Zir. Yük. Müh. Fırat KÖMEKÇİ, ilk, orta ve lise öğrenimini İzmir’de tamamlamıştır. Lisans eğitimine 2005 yılında başladığı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği’nden 2009 yılında mezun olmuştur. Eylül 2010 tarihinde Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başlamıştır. Ocak 2011 tarihinde aynı Anabilim Dalı’na Araştırma Görevlisi olarak atanmıştır. Yüksek lisans öğrenimini 2014 yılında tamamlamış, hemen ardından Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda doktora eğitimine başlamıştır. Halen aynı kurumda görevine devam etmektedir. Ziraat Mühendisi Dr. Ceren KÖMEKÇİ ile evli olan Zir. Yük. Müh. Fırat KÖMEKÇİ, çok iyi derecede İngilizce bilmektedir.

EKLER

- EK 1. Deneme Deseni
- EK 2. Kuvvet Ölçümü -Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 3. Sağ Pimin (Pim1) Yatay Eksenindeki Kuvvetler-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 4. Sağ Pimin (Pim1) Dikey Eksenindeki Kuvvetler -Varyans Analizi Sonuçları
- EK 5. Sol Pimin (Pim2) Yatay Eksenindeki Kuvvetler-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 6. Sol Pimin (Pim2) Dikey Eksenindeki Kuvvetler-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 7. Alt Bağlantı Noktalarında Yatay Eksendeki Kuvvetler-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 8. Alt Bağlantı Noktalarında Dikey Eksendeki Kuvvetler-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 9. Alt Bağlantı Noktalarında Yatay Eksendeki Kuvvet Farkları-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 10. Alt Bağlantı Noktalarında Dikey Eksendeki Kuvvet Farkları-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 11. AB Hattından Sapma-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 12. AB Hattından Sapma-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 13. AB Hattından Sapma-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 14. AB Hattından Sapma-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 15. AB Hattından Maksimum Sapma-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 16. AB Hattından Sapmaların RMSE'si-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 17. AB Hattından Maksimum Sapma-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 18. AB Hattından Sapmaların RMSE'si-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 19. AB Hattından Maksimum Sapma-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 20. AB Hattından Maksimum Sapma-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 21. AB Hattından Sapmaların RMSE'si-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 22. AB Hattından Sapmaların RMSE'si-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 23. AB Hattından Sapma Yüzdesi-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 24. AB Hattından Sapma Yüzdesi-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 25. AB Hattından Sapma Yüzdesi-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 26. AB Hattından Sapma Yüzdesi-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 27. AB Hattından En Yüksek Sapma Yüzdesi-Tanımlayıcı İstatistikler

EKLER (devam)

- EK 28. AB Hattından En Yüksek Sapma Yüzdesi-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 29. AB Hattından En Yüksek Sapma Yüzdesi-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 30. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 31. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 32. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 33. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 34. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 35. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 36. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 37. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 38. Ardışık Geçişler Arası Sapma -Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 39. Ardışık Geçişler Arası Sapma -Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 40. Ardışık Geçişler Arası Sapma -Varyans Analizi Sonuçları
- EK 41. Ardışık Geçişler Arası Sapma -Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 42. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 43. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 44. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 45. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 46. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 47. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 48. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 49. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 50. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma -Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 51. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma -Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları

EKLER (devam)

- EK 52. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma -Varyans Analizi Sonuçları
- EK 53. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma -Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 54. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 55. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 56. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 57. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 58. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 59. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 60. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 61. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 62. Uzun Süreli Rehberlik Hatası -Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 63. Uzun Süreli Rehberlik Hatası -Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 64. Uzun Süreli Rehberlik Hatası -Varyans Analizi Sonuçları
- EK 65. Uzun Süreli Rehberlik Hatası -Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 66. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 67. Uzun Süreli Rehberlikte Sapmaların RMSE'si-Tanımlayıcı İstatistikler
- EK 68. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 69. Uzun Süreli Rehberlikte Sapmaların RMSE'si-Bağımsız Örneklem t-testi Sonuçları
- EK 70. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 71. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)
- EK 72. Uzun Süreli Rehberlikte Sapmaların RMSE'si-Varyans Analizi Sonuçları
- EK 73. Uzun Süreli Rehberlikte Sapmaların RMSE'si-Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

EK 1. Deneme Deseni

Test No	Deneme No	Tekerrür No	Tarım Römorku Ağırlığı (kg)	Çeki Noktasının Traktör Simetri Ekseninden Uzaklığı (mm)	İlerleme Hızı (km/h)	Ön Ek Ağırlık (kg)
1	1	1	19500	0	3,9	630
2	2	1	19500	0	5,7	630
3	3	1	19500	0	8,2	630
4	1	2	19500	0	3,9	630
5	2	2	19500	0	5,7	630
6	3	2	19500	0	8,2	630
7	1	3	19500	0	3,9	630
8	2	3	19500	0	5,7	630
9	3	3	19500	0	8,2	630
10	4	1	19500	0	3,9	360
11	5	1	19500	0	5,7	360
12	6	1	19500	0	8,2	360
13	4	2	19500	0	3,9	360
14	5	2	19500	0	5,7	360
15	6	2	19500	0	8,2	360
16	4	3	19500	0	3,9	360
17	5	3	19500	0	5,7	360
18	6	3	19500	0	8,2	360
19	7	1	19500	0	3,9	0
20	8	1	19500	0	5,7	0
21	9	1	19500	0	8,2	0
22	7	2	19500	0	3,9	0
23	8	2	19500	0	5,7	0
24	9	2	19500	0	8,2	0
25	7	3	19500	0	3,9	0
26	8	3	19500	0	5,7	0
27	9	3	19500	0	8,2	0
28	10	1	19500	160	3,9	0
29	11	1	19500	160	5,7	0
30	12	1	19500	160	8,2	0
31	10	2	19500	160	3,9	0
32	11	2	19500	160	5,7	0
33	12	2	19500	160	8,2	0
34	10	3	19500	160	3,9	0
35	11	3	19500	160	5,7	0
36	12	3	19500	160	8,2	0
37	13	1	19500	160	3,9	360
38	14	1	19500	160	5,7	360
39	15	1	19500	160	8,2	360
40	13	2	19500	160	3,9	360
41	14	2	19500	160	5,7	360
42	15	2	19500	160	8,2	360
43	13	3	19500	160	3,9	360
44	14	3	19500	160	5,7	360
45	15	3	19500	160	8,2	360

EK 1. Deneme Deseni (devam)

Test No	Deneme No	Tekerrür No	Tarım Römorku Ağırlığı (kg)	Çeki Noktasının Traktör Simetri Ekseninden Uzaklığı (mm)	İlerleme Hızı (km/h)	Ön Ek Ağırlık (kg)
46	16	1	19500	160	3,9	630
47	17	1	19500	160	5,7	630
48	18	1	19500	160	8,2	630
49	16	2	19500	160	3,9	630
50	17	2	19500	160	5,7	630
51	18	2	19500	160	8,2	630
52	16	3	19500	160	3,9	630
53	17	3	19500	160	5,7	630
54	18	3	19500	160	8,2	630
55	19	1	19500	320	3,9	630
56	20	1	19500	320	5,7	630
57	21	1	19500	320	8,2	630
58	19	2	19500	320	3,9	630
59	20	2	19500	320	5,7	630
60	21	2	19500	320	8,2	630
61	19	3	19500	320	3,9	630
62	20	3	19500	320	5,7	630
63	21	3	19500	320	8,2	630
64	22	1	19500	320	3,9	360
65	23	1	19500	320	5,7	360
66	24	1	19500	320	8,2	360
67	22	2	19500	320	3,9	360
68	23	2	19500	320	5,7	360
69	24	2	19500	320	8,2	360
70	22	3	19500	320	3,9	360
71	23	3	19500	320	5,7	360
72	24	3	19500	320	8,2	360
73	25	1	19500	320	3,9	0
74	26	1	19500	320	5,7	0
75	27	1	19500	320	8,2	0
76	25	2	19500	320	3,9	0
77	26	2	19500	320	5,7	0
78	27	2	19500	320	8,2	0
79	25	3	19500	320	3,9	0
80	26	3	19500	320	5,7	0
81	27	3	19500	320	8,2	0
82	28	1	14833	0	3,9	630
83	29	1	14833	0	5,7	630
84	30	1	14833	0	8,2	630
85	28	2	14833	0	3,9	630
86	29	2	14833	0	5,7	630
87	30	2	14833	0	8,2	630
88	28	3	14833	0	3,9	630
89	29	3	14833	0	5,7	630
90	30	3	14833	0	8,2	630

EK 1. Deneme Deseni (devam)

Test No	Deneme No	Tekerrür No	Tarım Römorku Ağırlığı (kg)	Çeki Noktasının Traktör Simetri Ekseninden Uzaklığı (mm)	İlerleme Hızı (km/h)	Ön Ek Ağırlık (kg)
91	31	1	14833	0	3,9	360
92	32	1	14833	0	5,7	360
93	33	1	14833	0	8,2	360
94	31	2	14833	0	3,9	360
95	32	2	14833	0	5,7	360
96	33	2	14833	0	8,2	360
97	31	3	14833	0	3,9	360
98	32	3	14833	0	5,7	360
99	33	3	14833	0	8,2	360
100	34	1	14833	0	3,9	0
101	35	1	14833	0	5,7	0
102	36	1	14833	0	8,2	0
103	34	2	14833	0	3,9	0
104	35	2	14833	0	5,7	0
105	36	2	14833	0	8,2	0
106	34	3	14833	0	3,9	0
107	35	3	14833	0	5,7	0
108	36	3	14833	0	8,2	0
109	37	1	14833	160	3,9	0
110	38	1	14833	160	5,7	0
111	39	1	14833	160	8,2	0
112	37	2	14833	160	3,9	0
113	38	2	14833	160	5,7	0
114	39	2	14833	160	8,2	0
115	37	3	14833	160	3,9	0
116	38	3	14833	160	5,7	0
117	39	3	14833	160	8,2	0
118	40	1	14833	160	3,9	360
119	41	1	14833	160	5,7	360
120	42	1	14833	160	8,2	360
121	40	2	14833	160	3,9	360
122	41	2	14833	160	5,7	360
123	42	2	14833	160	8,2	360
124	40	3	14833	160	3,9	360
125	41	3	14833	160	5,7	360
126	42	3	14833	160	8,2	360
127	43	1	14833	160	3,9	630
128	44	1	14833	160	5,7	630
129	45	1	14833	160	8,2	630
130	43	2	14833	160	3,9	630
131	44	2	14833	160	5,7	630
132	45	2	14833	160	8,2	630
133	43	3	14833	160	3,9	630
134	44	3	14833	160	5,7	630
135	45	3	14833	160	8,2	630

EK 1. Deneme Deseni (devam)

Test No	Deneme No	Tekerrür No	Tarım Römorku Ağırlığı (kg)	Çeki Noktasının Traktör Simetri Ekseninden Uzaklığı (mm)	İlerleme Hızı (km/h)	Ön Ek Ağırlık (kg)
136	46	1	14833	320	3,9	630
137	47	1	14833	320	5,7	630
138	48	1	14833	320	8,2	630
139	46	2	14833	320	3,9	630
140	47	2	14833	320	5,7	630
141	48	2	14833	320	8,2	630
142	46	3	14833	320	3,9	630
143	47	3	14833	320	5,7	630
144	48	3	14833	320	8,2	630
145	49	1	14833	320	3,9	360
146	50	1	14833	320	5,7	360
147	51	1	14833	320	8,2	360
148	49	2	14833	320	3,9	360
149	50	2	14833	320	5,7	360
150	51	2	14833	320	8,2	360
151	49	3	14833	320	3,9	360
152	50	3	14833	320	5,7	360
153	51	3	14833	320	8,2	360
154	52	1	14833	320	3,9	0
155	53	1	14833	320	5,7	0
156	54	1	14833	320	8,2	0
157	52	2	14833	320	3,9	0
158	53	2	14833	320	5,7	0
159	54	2	14833	320	8,2	0
160	52	3	14833	320	3,9	0
161	53	3	14833	320	5,7	0
162	54	3	14833	320	8,2	0
163	55	1	10167	0	3,9	630
164	56	1	10167	0	5,7	630
165	57	1	10167	0	8,2	630
166	55	2	10167	0	3,9	630
167	56	2	10167	0	5,7	630
168	57	2	10167	0	8,2	630
169	55	3	10167	0	3,9	630
170	56	3	10167	0	5,7	630
171	57	3	10167	0	8,2	630
172	58	1	10167	0	3,9	360
173	59	1	10167	0	5,7	360
174	60	1	10167	0	8,2	360
175	58	2	10167	0	3,9	360
176	59	2	10167	0	5,7	360
177	60	2	10167	0	8,2	360
178	58	3	10167	0	3,9	360
179	59	3	10167	0	5,7	360
180	60	3	10167	0	8,2	360

EK 1. Deneme Deseni (devam)

Test No	Deneme No	Tekerrür No	Tarım Römorku Ağırlığı (kg)	Çeki Noktasının Traktör Simetri Ekseninden Uzaklığı (mm)	İlerleme Hızı (km/h)	Ön Ek Ağırlık (kg)
181	61	1	10167	0	3,9	0
182	62	1	10167	0	5,7	0
183	63	1	10167	0	8,2	0
184	61	2	10167	0	3,9	0
185	62	2	10167	0	5,7	0
186	63	2	10167	0	8,2	0
187	61	3	10167	0	3,9	0
188	62	3	10167	0	5,7	0
189	63	3	10167	0	8,2	0
190	64	1	10167	160	3,9	0
191	65	1	10167	160	5,7	0
192	66	1	10167	160	8,2	0
193	64	2	10167	160	3,9	0
194	65	2	10167	160	5,7	0
195	66	2	10167	160	8,2	0
196	64	3	10167	160	3,9	0
197	65	3	10167	160	5,7	0
198	66	3	10167	160	8,2	0
199	67	1	10167	160	3,9	360
200	68	1	10167	160	5,7	360
201	69	1	10167	160	8,2	360
202	67	2	10167	160	3,9	360
203	68	2	10167	160	5,7	360
204	69	2	10167	160	8,2	360
205	67	3	10167	160	3,9	360
206	68	3	10167	160	5,7	360
207	69	3	10167	160	8,2	360
208	70	1	10167	160	3,9	630
209	71	1	10167	160	5,7	630
210	72	1	10167	160	8,2	630
211	70	2	10167	160	3,9	630
212	71	2	10167	160	5,7	630
213	72	2	10167	160	8,2	630
214	70	3	10167	160	3,9	630
215	71	3	10167	160	5,7	630
216	72	3	10167	160	8,2	630
217	73	1	10167	320	3,9	630
218	74	1	10167	320	5,7	630
219	75	1	10167	320	8,2	630
220	73	2	10167	320	3,9	630
221	74	2	10167	320	5,7	630
222	75	2	10167	320	8,2	630
223	73	3	10167	320	3,9	630
224	74	3	10167	320	5,7	630
225	75	3	10167	320	8,2	630

EK 1. Deneme Deseni (devam)

Test No	Deneme No	Tekerrür No	Tarım Römorku Ağırlığı (kg)	Çeki Noktasının Traktör Simetri Ekseninden Uzaklığı (mm)	İlerleme Hızı (km/h)	Ön Ek Ağırlık (kg)
226	76	1	10167	320	3,9	360
227	77	1	10167	320	5,7	360
228	78	1	10167	320	8,2	360
229	76	2	10167	320	3,9	360
230	77	2	10167	320	5,7	360
231	78	2	10167	320	8,2	360
232	76	3	10167	320	3,9	360
233	77	3	10167	320	5,7	360
234	78	3	10167	320	8,2	360
235	79	1	10167	320	3,9	0
236	80	1	10167	320	5,7	0
237	81	1	10167	320	8,2	0
238	79	2	10167	320	3,9	0
239	80	2	10167	320	5,7	0
240	81	2	10167	320	8,2	0
241	79	3	10167	320	3,9	0
242	80	3	10167	320	5,7	0
243	81	3	10167	320	8,2	0
244	82	1	Yüksüz		3,9	630
245	83	1	Yüksüz		5,7	630
246	84	1	Yüksüz		8,2	630
247	82	2	Yüksüz		3,9	630
248	83	2	Yüksüz		5,7	630
249	84	2	Yüksüz		8,2	630
250	82	3	Yüksüz		3,9	630
251	83	3	Yüksüz		5,7	630
252	84	3	Yüksüz		8,2	630
253	85	1	Yüksüz		3,9	360
254	86	1	Yüksüz		5,7	360
255	87	1	Yüksüz		8,2	360
256	85	2	Yüksüz		3,9	360
257	86	2	Yüksüz		5,7	360
258	87	2	Yüksüz		8,2	360
259	85	3	Yüksüz		3,9	360
260	86	3	Yüksüz		5,7	360
261	87	3	Yüksüz		8,2	360
262	88	1	Yüksüz		3,9	0
263	89	1	Yüksüz		5,7	0
264	90	1	Yüksüz		8,2	0
265	88	2	Yüksüz		3,9	0
266	89	2	Yüksüz		5,7	0
267	90	2	Yüksüz		8,2	0
268	88	3	Yüksüz		3,9	0
269	89	3	Yüksüz		5,7	0
270	90	3	Yüksüz		8,2	0

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
1	Ortalama	4255	5001	9904	7380	14158	12380	5649	2379	6624	12370
	Ortalamanın 95% Güven										
	Alt Sınır	4126	4921	9773	7339	13962	12282	5479	2299	6546	12281
	Aralığı Üst Sınır	4384	5081	10034	7421	14354	12479	5819	2460	6702	12460
	5% Kırılmış Ortalama	4254	5000	9933	7385	14154	12377	5678	2376	6619	12389
	Ortanca	4269	4978	9932	7406	14262	12283	5715	2405	6680	12391
	Varyans	763765	294035	781259	78302	1762487	446944	1327562	297767	279612	370007
	Std. Sapma	874	542	884	280	1328	669	1152	546	529	608
	VK (%)	21	11	9	4	9	5	20	23	8	5
	Minimum	1825	3371	7375	6645	10687	10524	2317	1215	5342	10517
	Maksimum	6422	6382	11958	8040	17986	14259	7948	3793	8390	13849
	Aralık	4597	3011	4583	1395	7299	3735	5631	2578	3048	3332
	Çeyrekler Açıklığı	1105	661	1181	386	1754	942	1620	715	684	770
2	Çarpıklık	0,022	0,038	-0,478	-0,322	0,022	0,150	-0,377	0,115	0,072	-0,486
	Basıklık	0,001	0,174	0,148	-0,169	-0,057	0,146	-0,311	-0,282	0,189	0,379
	Ortalama	3915	5233	9098	7414	13013	12647	5182	2181	6591	11788
	Ortalamanın 95% Güven										
	Alt Sınır	3780	5137	8882	7341	12741	12511	4947	2080	6504	11653
	Aralığı Üst Sınır	4051	5328	9313	7487	13285	12783	5418	2283	6677	11923
	5% Kırılmış Ortalama	3925	5222	9108	7438	13015	12662	5181	2192	6593	11792
	Ortanca	3902	5203	8978	7594	12873	12777	5087	2163	6604	11762
	Varyans	671501	332602	1698249	195032	2710534	676617	2029279	378626	274566	663660
	Std. Sapma	819	577	1303	442	1646	823	1425	615	524	815
	VK (%)	21	11	14	6	13	7	27	28	8	7
	Minimum	1660	4130	5337	6235	8762	10701	1634	247	5322	9472
	Maksimum	5829	6765	12033	8017	17097	14591	8888	3505	7937	13750
3	Aralık	4169	2635	6696	1782	8335	3890	7254	3258	2615	4278
	Çeyrekler Açıklığı	1242	856	1922	686	2158	1113	2053	779	733	1084
	Çarpıklık	-0,141	0,161	0,006	-0,941	0,080	-0,322	0,063	-0,190	-0,093	-0,033
	Basıklık	-0,130	-0,548	-0,062	-0,307	-0,155	-0,326	-0,198	-0,059	-0,250	-0,109
	Ortalama	3861	5282	8406	7662	12267	12944	4545	2380	6622	11397
	Ortalamanın 95% Güven										
	Alt Sınır	3656	5140	8201	7627	11992	12805	4241	2228	6487	11253
	Aralığı Üst Sınır	4066	5424	8610	7697	12542	13084	4848	2533	6756	11541
	5% Kırılmış Ortalama	3887	5275	8434	7658	12333	12941	4559	2390	6625	11411
	Ortanca	3926	5190	8362	7641	12473	12944	4741	2484	6551	11343
	Varyans	1001839	479351	998354	29243	1802770	461344	2197419	555891	433069	496653
	Std. Sapma	1001	692	999	171	1343	679	1482	746	658	705
	VK (%)	26	13	12	2	11	5	33	31	10	6
	Minimum	946	3671	5142	7279	7485	11386	190	814	5205	9388
	Maksimum	6031	6902	10401	8252	14517	14725	7956	4044	7864	12817
	Aralık	5085	3231	5259	973	7032	3339	7766	3230	2659	3429
	Çeyrekler Açıklığı	1406	1004	1426	200	1812	943	1780	1063	1082	992
	Çarpıklık	-0,400	0,210	-0,442	0,493	-0,857	0,166	-0,313	-0,249	0,074	-0,276
	Basıklık	0,181	-0,427	0,701	0,776	0,834	-0,393	0,205	-0,498	-0,896	0,157

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
4	Ortalama	4888	4621	9926	7485	14814	12105	5038	2864	6772	12454
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	4771	4548	9786	7454	14626	12022	4861	2789	6690	12355
	Aralığı Üst Sınır	5005	4694	10066	7516	15002	12189	5215	2938	6854	12552
	5% Kırılmış Ortalama	4863	4621	9972	7481	14819	12104	5094	2864	6746	12472
	Ortanca	4901	4601	10102	7475	14962	12039	5258	2850	6734	12539
	Varyans	684130	266213	984242	48204	1764649	350397	1572024	278356	333563	482446
	Std. Sapma	827	516	992	220	1328	592	1254	528	578	695
	VK (%)	17	11	10	3	9	5	25	18	9	6
	Minimum	3027	3243	6447	6954	11075	10482	1191	1381	5546	10175
	Maksimum	7948	6163	12339	8166	19155	14034	7797	4150	9253	14295
	Aralık	4921	2920	5892	1212	8080	3552	6606	2769	3707	4120
	Çeyrekler Açıklığı	959	685	1191	290	1770	853	1653	751	669	894
	Çarpıklık	0,472	0,036	-0,807	0,365	-0,037	0,135	-0,714	-0,038	0,837	-0,521
	Basıklık	0,971	-0,009	0,765	-0,181	0,620	0,076	0,239	-0,341	2,137	0,338
5	Ortalama	5015	4410	10467	7338	15482	11749	5452	2928	6722	12801
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	4889	4315	10324	7291	15300	11637	5253	2828	6628	12700
	Aralığı Üst Sınır	5141	4506	10610	7385	15664	11860	5650	3029	6816	12901
	5% Kırılmış Ortalama	5017	4407	10507	7330	15483	11749	5465	2944	6733	12811
	Ortanca	5021	4458	10565	7313	15521	11713	5494	2925	6725	12829
	Varyans	572750	328027	735165	79324	1190902	450091	1424937	364661	317946	364771
	Std. Sapma	757	573	857	282	1091	671	1194	604	564	604
	VK (%)	15	13	8	4	7	6	22	21	8	5
	Minimum	2629	3078	7520	6745	12673	10253	2217	1027	5255	11038
	Maksimum	6843	5896	12480	8368	18251	13501	8482	4172	7854	14506
	Aralık	4214	2818	4960	1623	5578	3248	6265	3145	2599	3468
	Çeyrekler Açıklığı	1034	797	862	343	1348	973	1544	822	793	663
	Çarpıklık	-0,035	0,012	-0,802	0,633	-0,062	0,024	-0,212	-0,315	-0,337	-0,263
	Basıklık	-0,061	-0,311	1,360	0,916	0,061	-0,312	0,131	0,009	-0,408	0,950
6	Ortalama	5221	4225	11191	7077	16412	11301	5971	2852	6785	13263
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	5023	4068	11002	6993	16169	11109	5670	2690	6634	13132
	Aralığı Üst Sınır	5418	4382	11380	7161	16654	11494	6272	3014	6936	13395
	5% Kırılmış Ortalama	5243	4201	11232	7068	16477	11260	6005	2858	6784	13276
	Ortanca	5392	4087	11199	7023	16519	11208	5969	2851	6684	13257
	Varyans	905573	573580	835572	164550	1368729	867291	2113544	608755	534904	403019
	Std. Sapma	952	757	914	406	1170	931	1454	780	731	635
	VK (%)	18	18	8	6	7	8	24	27	11	5
	Minimum	2239	2710	8064	6178	12182	9505	1929	1088	5045	11098
	Maksimum	7393	6512	12890	7993	19363	14504	9072	5146	8225	14661
	Aralık	5154	3802	4826	1815	7181	4999	7143	4058	3180	3563
	Çeyrekler Açıklığı	1219	1178	1240	587	1329	1196	2231	999	1122	953
	Çarpıklık	-0,524	0,488	-0,657	0,311	-0,975	0,743	-0,314	-0,027	0,063	-0,393
	Basıklık	0,659	0,031	0,629	-0,527	2,233	0,696	-0,075	0,058	-0,489	0,430

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
7	Ortalama	4481	4929	8816	7726	13297	12655	4334	2798	6727	11744
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	4353	4843	8680	7702	13099	12565	4161	2710	6647	11650
	Aralığı Üst Sınır	4610	5014	8952	7750	13496	12746	4508	2885	6807	11838
	5% Kırılmış Ortalama	4474	4924	8885	7724	13320	12649	4373	2798	6722	11783
	Ortanca	4460	4968	9000	7726	13308	12686	4442	2775	6761	11831
	Varyans	831150	370691	931179	28927	1996041	415126	1528826	384174	324600	446716
	Std. Sapma	912	609	965	170	1413	644	1236	620	570	668
	VK (%)	20	12	11	2	11	5	29	22	8	6
	Minimum	2435	3333	5176	7352	7697	10775	2	1245	5389	9257
	Maksimum	6957	6488	10587	8242	16487	14362	7764	4218	8194	12985
	Aralık	4522	3155	5411	890	8790	3587	7762	2973	2805	3728
	Çeyrekler Açıklığı	1358	892	1207	243	1847	896	1606	882	811	840
	Çarpıklık	0,119	0,016	-1,168	0,150	-0,306	0,035	-0,471	-0,006	0,055	-0,956
	Basıklık	-0,341	-0,233	1,964	-0,254	0,831	0,089	0,535	-0,433	-0,194	1,453
8	Ortalama	4093	5200	8852	7702	12945	12903	4759	2502	6687	11748
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	3949	5100	8722	7670	12769	12800	4548	2394	6603	11652
	Aralığı Üst Sınır	4237	5301	8982	7735	13121	13006	4969	2610	6771	11844
	5% Kırılmış Ortalama	4103	5188	8866	7705	12971	12881	4781	2506	6684	11754
	Ortanca	4171	5202	8939	7701	13004	12844	4649	2494	6669	11803
	Varyans	807067	393533	658854	40016	1203182	411999	1728798	455155	276003	358710
	Std. Sapma	898	627	812	200	1097	642	1315	675	525	599
	VK (%)	22	12	9	3	8	5	28	27	8	5
	Minimum	1885	3857	6730	7163	8980	11419	1287	623	5306	10285
	Maksimum	5984	6953	10652	8161	15421	14604	8078	4023	8045	13114
	Aralık	4099	3096	3922	998	6441	3185	6791	3400	2739	2829
	Çeyrekler Açıklığı	1191	849	1047	280	1205	905	1734	901	636	849
	Çarpıklık	-0,276	0,250	-0,343	-0,156	-0,451	0,394	-0,192	-0,061	0,075	-0,206
	Basıklık	-0,112	-0,256	-0,010	-0,128	0,876	-0,047	-0,043	-0,279	0,003	-0,263
9	Ortalama	4107	5266	8656	7708	12764	12974	4549	2442	6759	11622
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	3891	5142	8431	7668	12518	12844	4182	2311	6614	11463
	Aralığı Üst Sınır	4323	5390	8882	7747	13009	13104	4917	2572	6905	11781
	5% Kırılmış Ortalama	4141	5256	8696	7709	12782	12958	4577	2442	6758	11641
	Ortanca	4186	5307	8655	7701	12784	12988	4738	2390	6695	11609
	Varyans	1258210	413385	1372977	42399	1619823	454604	3642572	457038	572136	678747
	Std. Sapma	1122	643	1172	206	1273	674	1909	676	756	824
	VK (%)	27	12	14	3	10	5	42	28	11	7
	Minimum	53	3889	5482	7172	9853	11583	80	918	4832	9577
	Maksimum	6367	6955	11026	8234	15563	15060	9747	3868	8830	13510
	Aralık	6314	3066	5544	1062	5710	3477	9667	2950	3998	3933
	Çeyrekler Açıklığı	1427	913	1391	276	1569	946	2354	954	1088	1025
	Çarpıklık	-0,448	0,174	-0,515	-0,062	-0,189	0,343	-0,234	0,011	0,055	-0,327
	Basıklık	0,807	-0,307	0,239	-0,079	-0,335	0,216	0,029	-0,464	-0,178	0,088

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
10	Ortalama	2585	3127	12132	8073	14717	11200	9547	4945	4153	14595
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2467	3050	11982	8029	14538	11113	9346	4854	4082	14487
	Aralığı Üst Sınır	2702	3205	12281	8117	14896	11287	9748	5037	4224	14704
	5% Kırılmış Ortalama	2584	3132	12194	8060	14733	11185	9595	4941	4144	14625
	Ortanca	2578	3127	12210	8033	14707	11188	9561	4906	4109	14641
	Varyans	733882	320249	1190822	103725	1706945	402265	2142635	445646	265348	627178
	Std. Sapma	857	566	1091	322	1307	634	1464	668	515	792
	VK (%)	33	18	9	4	9	6	15	13	12	5
	Minimum	549	1734	8184	7496	10999	9698	5078	3233	2810	11858
	Maksimum	4677	4434	14423	9007	18158	13003	12755	6513	5757	16539
	Aralık	4128	2700	6239	1511	7159	3305	7677	3280	2947	4681
	Çeyrekler Açıklığı	1069	775	1293	405	1821	692	1776	1037	722	925
	Çarpıklık	-0,033	-0,128	-0,953	0,574	-0,157	0,344	-0,433	0,140	0,265	-0,566
	Basıklık	-0,315	-0,290	1,797	0,018	0,367	0,422	0,450	-0,642	-0,172	0,871
11	Ortalama	2548	3110	12339	8001	14887	11111	9791	4891	4104	14727
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2411	3015	12162	7944	14708	11003	9530	4778	4009	14595
	Aralığı Üst Sınır	2685	3204	12517	8058	15067	11218	10053	5004	4198	14859
	5% Kırılmış Ortalama	2542	3114	12374	7992	14892	11103	9854	4899	4104	14742
	Ortanca	2468	3161	12392	8002	14956	11100	9800	4885	4123	14779
	Varyans	680295	322458	1131485	116733	1160562	415897	2463201	462555	323057	632389
	Std. Sapma	825	568	1064	342	1077	645	1569	680	568	795
	VK (%)	32	18	9	4	7	6	16	14	14	5
	Minimum	744	1719	8906	7223	12341	9753	4446	3381	2575	12321
	Maksimum	4534	4628	14807	8921	17428	12882	12539	6316	5746	16744
	Aralık	3790	2909	5901	1698	5087	3129	8093	2935	3171	4423
	Çeyrekler Açıklığı	1085	840	1460	370	1338	862	2323	1049	725	1067
	Çarpıklık	0,132	-0,097	-0,473	0,332	-0,171	0,102	-0,470	-0,070	0,003	-0,264
	Basıklık	-0,374	-0,409	0,499	0,427	-0,421	-0,107	0,234	-0,702	0,067	0,233
12	Ortalama	2420	3099	12607	7973	15027	11072	10187	4873	4015	14940
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2248	2985	12375	7896	14792	10938	9853	4733	3891	14766
	Aralığı Üst Sınır	2592	3213	12838	8049	15261	11206	10520	5014	4139	15114
	5% Kırılmış Ortalama	2415	3083	12608	7968	15026	11050	10216	4869	4011	14926
	Ortanca	2476	3049	12619	7969	15065	11048	10196	4817	4090	14954
	Varyans	717997	317113	1307920	142566	1339499	438353	2712174	481082	373959	734258
	Std. Sapma	847	563	1144	378	1157	662	1647	694	612	857
	VK (%)	35	18	9	5	8	6	16	14	15	6
	Minimum	298	1874	9571	7135	12361	9650	5501	3364	2823	13143
	Maksimum	4938	4624	15957	9008	18639	13270	13730	6595	5406	17480
	Aralık	4640	2750	6386	1873	6278	3620	8229	3231	2583	4337
	Çeyrekler Açıklığı	1302	801	1560	523	1568	851	2294	782	1035	1244
	Çarpıklık	0,118	0,360	0,046	0,193	0,075	0,540	-0,257	0,236	-0,012	0,302
	Basıklık	0,009	0,055	0,229	-0,138	0,189	0,736	0,066	0,040	-0,774	0,081

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
13	Ortalama	2655	3043	11664	8246	14319	11289	9009	5203	4116	14313
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2540	2974	11489	8208	14133	11209	8779	5124	4039	14186
	Aralığı Üst Sınır	2770	3113	11838	8284	14504	11369	9238	5281	4193	14440
	5% Kırılmış Ortalama	2642	3043	11721	8241	14337	11281	9085	5196	4102	14336
	Ortanca	2607	3055	11790	8218	14374	11261	9202	5192	4077	14321
	Varyans	693681	255417	1604681	76440	1820388	336978	2776396	326730	313794	846585
	Std. Sapma	833	505	1267	276	1349	580	1666	572	560	920
	VK (%)	31	17	11	3	9	5	18	11	14	6
	Minimum	826	1815	7465	7590	10618	9813	3649	3707	2558	11474
	Maksimum	4980	4399	14962	9172	18174	13138	12276	6813	6049	17001
	Aralık	4154	2584	7497	1582	7556	3325	8627	3106	3491	5527
	Çeyrekler Açıklığı	1149	636	1477	355	1687	677	2064	877	773	1182
	Çarpıklık	0,254	0,026	-0,719	0,377	-0,227	0,283	-0,731	0,140	0,424	-0,408
	Basıklık	-0,318	-0,095	1,161	0,094	0,400	0,361	0,541	-0,310	0,573	0,787
14	Ortalama	2578	2966	11777	8265	14356	11231	9199	5299	4011	14407
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2450	2878	11612	8221	14198	11139	8948	5196	3926	14283
	Aralığı Üst Sınır	2706	3053	11943	8309	14513	11322	9450	5403	4096	14530
	5% Kırılmış Ortalama	2567	2965	11833	8252	14372	11227	9287	5300	4021	14434
	Ortanca	2569	2944	11830	8223	14430	11204	9521	5276	4008	14456
	Varyans	630529	292700	1055999	73129	954060	321626	2418864	409832	276233	585619
	Std. Sapma	794	541	1028	270	977	567	1555	640	526	765
	VK (%)	31	18	9	3	7	5	17	12	13	5
	Minimum	761	1772	7656	7698	11081	9940	4230	3728	2535	11802
	Maksimum	4660	4311	13950	9248	16608	12943	11809	7133	5237	16066
	Aralık	3899	2539	6294	1550	5527	3003	7579	3405	2702	4264
	Çeyrekler Açıklığı	1177	738	1279	336	1330	830	2005	948	738	937
	Çarpıklık	0,176	0,024	-0,930	0,769	-0,271	0,126	-0,853	0,039	-0,236	-0,567
	Basıklık	-0,443	-0,476	1,794	1,029	0,235	-0,065	0,346	-0,271	-0,354	0,760
15	Ortalama	2633	3011	11800	8270	14433	11281	9167	5259	4082	14434
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2474	2893	11555	8214	14192	11163	8831	5116	3967	14248
	Aralığı Üst Sınır	2792	3130	12045	8326	14673	11400	9503	5402	4198	14621
	5% Kırılmış Ortalama	2626	2988	11807	8266	14417	11266	9201	5272	4079	14423
	Ortanca	2606	2997	12005	8229	14385	11195	9500	5201	4053	14410
	Varyans	654834	364731	1556073	81622	1498821	362868	2923028	530073	346663	901180
	Std. Sapma	809	604	1247	286	1224	602	1710	728	589	949
	VK (%)	31	20	11	3	8	5	19	14	14	7
	Minimum	777	1980	9074	7681	11701	9969	4976	3347	2821	12513
	Maksimum	4762	4787	14992	8928	17909	12946	12382	6806	5296	16988
	Aralık	3985	2807	5918	1247	6208	2977	7406	3459	2475	4475
	Çeyrekler Açıklığı	1153	814	1837	400	1652	839	2443	1012	899	1359
	Çarpıklık	0,107	0,403	-0,154	0,290	0,107	0,418	-0,416	-0,184	0,122	0,071
	Basıklık	-0,323	-0,131	-0,256	-0,400	0,099	-0,077	-0,584	-0,260	-0,549	-0,183

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
16	Ortalama	2423	3305	9237	8616	11660	11921	6814	5311	4219	12673
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2285	3227	9049	8579	11452	11840	6559	5220	4139	12541
	Aralığı Üst Sınır	2561	3383	9426	8652	11869	12002	7070	5402	4299	12805
	5% Kırılmış Ortalama	2401	3316	9274	8621	11651	11923	6846	5300	4217	12669
	Ortanca	2357	3285	9386	8643	11636	11910	6917	5254	4190	12739
	Varyans	1030233	327975	1912320	71585	2353636	353894	3531400	445252	345349	940318
	Std. Sapma	1015	573	1383	268	1534	595	1879	667	588	970
	VK (%)	42	17	15	3	13	5	28	13	14	8
	Minimum	261	1793	4776	7881	7222	10073	1499	3730	2740	10121
	Maksimum	6282	4575	13540	9294	16393	13477	11152	7129	6533	16289
	Aralık	6021	2782	8764	1413	9171	3404	9653	3399	3793	6168
	Çeyrekler Açıklığı	1450	805	1650	355	1641	721	2770	1035	776	1256
	Çarpıklık	0,457	-0,189	-0,374	-0,265	0,190	0,000	-0,251	0,177	0,201	0,146
	Basıklık	0,178	-0,309	0,851	-0,045	0,637	0,189	-0,365	-0,564	0,411	0,701
17	Ortalama	2157	3367	9546	8650	11703	12018	7389	5283	4083	12924
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2029	3266	9328	8605	11482	11914	7106	5165	3984	12773
	Aralığı Üst Sınır	2286	3469	9765	8695	11924	12121	7671	5401	4182	13075
	5% Kırılmış Ortalama	2129	3350	9624	8652	11724	12001	7469	5295	4085	12958
	Ortanca	2055	3296	9744	8658	11746	11931	7674	5370	4031	13058
	Varyans	661360	410671	1909371	80280	1949717	428477	3191573	553404	390841	913751
	Std. Sapma	813	641	1382	283	1396	655	1786	744	625	956
	VK (%)	38	19	14	3	12	5	24	14	15	7
	Minimum	565	1532	4348	7904	7099	9981	1597	3025	2504	10196
	Maksimum	4687	5315	11927	9257	14846	14302	10352	7140	5529	14903
	Aralık	4122	3783	7579	1353	7747	4321	8755	4115	3025	4707
	Çeyrekler Açıklığı	1052	818	1672	384	1775	824	2500	892	923	1242
	Çarpıklık	0,479	0,409	-0,925	-0,139	-0,293	0,479	-0,660	-0,302	0,012	-0,563
	Basıklık	0,018	0,474	0,852	-0,193	0,525	1,308	0,045	0,177	-0,444	0,013
18	Ortalama	2401	3104	10533	8538	12934	11643	8131	5434	4032	13593
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2212	2974	10261	8477	12644	11514	7764	5276	3898	13393
	Aralığı Üst Sınır	2591	3235	10804	8600	13224	11771	8499	5593	4166	13792
	5% Kırılmış Ortalama	2377	3089	10611	8537	12941	11634	8222	5442	4016	13622
	Ortanca	2246	3067	10634	8546	13014	11645	8456	5386	3954	13584
	Varyans	885007	419746	1811761	92661	2065373	406489	3327970	618141	441473	976437
	Std. Sapma	941	648	1346	304	1437	638	1824	786	664	988
	VK (%)	39	21	13	4	11	5	22	14	16	7
	Minimum	553	1750	5105	7900	8011	10142	2199	3397	2597	10340
	Maksimum	4734	5019	13436	9329	16544	14011	11748	6954	5841	16102
	Aralık	4181	3269	8331	1429	8533	3869	9549	3557	3244	5762
	Çeyrekler Açıklığı	1388	872	1534	452	1942	752	2079	1227	914	1149
	Çarpıklık	0,514	0,298	-0,986	0,052	-0,180	0,365	-0,772	-0,111	0,417	-0,465
	Basıklık	-0,339	0,145	2,555	-0,640	0,672	1,102	1,143	-0,670	-0,066	1,183

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
19	Ortalama	1007	1164	12628	9270	13635	10435	11621	8106	1620	15701
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	931	1109	12424	9226	13436	10367	11386	8031	1557	15553
	Aralığı Üst Sınır	1084	1220	12833	9315	13835	10502	11856	8181	1683	15849
	5% Kırılmış Ortalama	992	1157	12697	9263	13688	10431	11696	8114	1627	15726
	Ortanca	947	1130	12650	9265	13713	10419	11690	8158	1630	15722
	Varyans	299734	159406	2150097	103462	2051705	233696	2848135	292003	203229	1129711
	Std. Sapma	547	399	1466	322	1432	483	1688	540	451	1063
	VK (%)	54	34	12	3	11	5	15	7	28	7
	Minimum	14	155	7758	8525	9108	9219	5737	6567	365	12557
	Maksimum	2384	2413	15690	10145	16926	11864	15508	9703	2631	18217
	Aralık	2370	2258	7932	1620	7818	2645	9771	3136	2266	5660
	Çeyrekler Açıklığı	739	539	1799	432	1725	637	2071	678	574	1352
	Çarpıklık	0,352	0,321	-0,714	0,346	-0,576	0,125	-0,689	-0,181	-0,173	-0,317
	Basıklık	-0,493	-0,072	0,920	-0,281	0,659	-0,029	0,916	-0,008	-0,274	0,295
20	Ortalama	966	1135	13793	8968	14759	10103	12827	7833	1580	16476
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	867	1054	13593	8896	14559	9999	12582	7722	1489	16327
	Aralığı Üst Sınır	1066	1215	13994	9040	14959	10206	13073	7945	1671	16626
	5% Kırılmış Ortalama	940	1124	13798	8958	14758	10091	12866	7850	1584	16476
	Ortanca	937	1091	13849	8923	14815	10121	12896	7838	1601	16535
	Varyans	338633	220327	1379704	176544	1370735	366437	2065847	427226	281247	766838
	Std. Sapma	582	469	1175	420	1171	605	1437	654	530	876
	VK (%)	60	41	9	5	8	6	11	8	34	5
	Minimum	73	253	10548	7876	11872	8772	8886	6019	347	14256
	Maksimum	3025	2313	16873	10252	17954	12383	16604	9669	3067	19176
	Aralık	2952	2060	6325	2376	6082	3611	7718	3650	2720	4920
	Çeyrekler Açıklığı	797	661	1462	580	1364	785	2065	845	793	1047
	Çarpıklık	0,662	0,273	-0,083	0,400	0,020	0,397	-0,308	-0,372	-0,103	0,041
	Basıklık	0,360	-0,457	0,192	0,762	0,476	0,898	0,104	0,342	-0,272	0,403
21	Ortalama	1104	1113	14512	8737	15616	9850	13408	7624	1652	16969
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	963	1006	14201	8627	15343	9704	13009	7463	1516	16723
	Aralığı Üst Sınır	1246	1220	14822	8846	15889	9995	13806	7784	1789	17214
	5% Kırılmış Ortalama	1081	1097	14549	8728	15614	9856	13473	7625	1648	16986
	Ortanca	1057	1069	14510	8675	15736	9762	13650	7628	1705	16849
	Varyans	426112	243092	2047562	255374	1579631	449126	3368084	547657	394275	1277498
	Std. Sapma	653	493	1431	505	1257	670	1835	740	628	1130
	VK (%)	59	44	10	6	8	7	14	10	38	7
	Minimum	14	192	10554	7574	12729	8265	8378	5838	510	14196
	Maksimum	2657	2386	18590	10307	19667	11457	17513	9697	3042	20074
	Aralık	2643	2194	8036	2733	6938	3192	9135	3859	2532	5878
	Çeyrekler Açıklığı	824	799	1868	686	1526	910	2269	997	1036	1610
	Çarpıklık	0,484	0,493	-0,356	0,405	0,026	0,000	-0,539	-0,020	0,038	-0,135
	Basıklık	-0,423	-0,552	0,527	0,434	0,654	-0,351	0,174	-0,004	-0,851	-0,024

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
22	Ortalama	1086	1225	12478	9203	13565	10428	11392	7979	1741	15548
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	993	1160	12245	9154	13348	10354	11110	7890	1663	15374
	Aralığı Üst Sınır	1180	1290	12712	9252	13782	10502	11674	8067	1819	15723
	5% Kırılmış Ortalama	1058	1209	12495	9197	13560	10416	11432	7988	1743	15526
	Ortanca	965	1203	12549	9167	13595	10395	11403	7990	1674	15546
	Varyans	444867	215286	2785684	122759	2402708	277910	4058261	398158	307883	1558714
	Std. Sapma	667	464	1669	350	1550	527	2015	631	555	1248
	VK (%)	61	38	13	4	11	5	18	8	32	8
	Minimum	14	49	7720	8026	8656	9250	5829	5906	258	12412
	Maksimum	2800	2772	21710	10193	23901	12070	19518	9626	3049	23146
	Aralık	2786	2723	13990	2167	15245	2820	13689	3720	2791	10734
	Çeyrekler Açıklığı	949	547	1869	490	1629	659	2413	773	789	1549
	Çarpıklık	0,646	0,535	0,435	0,254	1,157	0,392	-0,134	-0,266	0,029	1,037
	Basıklık	-0,303	0,641	4,633	0,159	9,939	0,097	1,143	0,734	-0,298	6,229
23	Ortalama	1040	1207	13236	8997	14275	10204	12196	7790	1711	16030
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	926	1131	13020	8940	14064	10112	11924	7690	1622	15866
	Aralığı Üst Sınır	1153	1284	13451	9054	14486	10296	12468	7889	1801	16193
	5% Kırılmış Ortalama	1014	1194	13276	8989	14296	10185	12259	7798	1718	16038
	Ortanca	965	1156	13269	8960	14413	10198	12357	7791	1727	15961
	Varyans	471474	215761	1696881	119011	1624547	309239	2711977	360170	294231	977570
	Std. Sapma	687	465	1303	345	1275	556	1647	600	542	989
	VK (%)	66	38	10	4	9	5	14	8	32	6
	Minimum	8	181	8348	8223	10122	8840	6310	5681	283	12726
	Maksimum	2814	2543	16567	9923	18076	12210	15688	9234	3043	18615
	Aralık	2806	2362	8219	1700	7954	3370	9378	3553	2760	5889
	Çeyrekler Açıklığı	1067	594	1556	437	1536	802	2140	750	718	1228
	Çarpıklık	0,394	0,512	-0,559	0,363	-0,321	0,528	-0,591	-0,292	-0,159	-0,147
	Basıklık	-0,619	-0,001	1,172	0,146	1,123	0,742	0,601	0,484	-0,148	0,557
24	Ortalama	1100	1228	14215	8752	15314	9980	13115	7524	1736	16715
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	978	1135	13980	8659	15093	9850	12814	7391	1629	16532
	Aralığı Üst Sınır	1222	1321	14449	8844	15536	10110	13416	7656	1843	16897
	5% Kırılmış Ortalama	1083	1229	14244	8748	15317	9973	13166	7535	1748	16737
	Ortanca	1038	1205	14199	8717	15343	10000	13371	7512	1815	16707
	Varyans	366416	213797	1353610	211292	1206275	418898	2233686	431202	280605	820082
	Std. Sapma	605	462	1163	460	1098	647	1495	657	530	906
	VK (%)	55	38	8	5	7	6	11	9	31	5
	Minimum	118	131	9369	7675	11421	8597	7316	5794	407	13418
	Maksimum	2413	2272	17148	9912	17801	11643	16520	8887	2908	19179
	Aralık	2295	2141	7779	2237	6380	3046	9204	3093	2501	5761
	Çeyrekler Açıklığı	1025	643	1406	567	1360	843	2049	970	799	1162
	Çarpıklık	0,302	0,004	-0,704	0,147	-0,218	0,252	-0,714	-0,172	-0,389	-0,431
	Basıklık	-0,899	-0,182	2,263	-0,253	1,107	-0,216	1,588	-0,484	-0,298	1,296

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
25	Ortalama	1284	992	13129	8999	14413	9991	11846	8008	1722	15958
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1201	936	12920	8949	14209	9925	11601	7925	1654	15796
	Aralığı Üst Sınır	1366	1048	13339	9049	14617	10057	12090	8090	1790	16120
	5% Kırılmış Ortalama	1270	980	13118	8999	14385	10000	11856	8004	1726	15921
	Ortanca	1262	988	13241	9011	14382	10017	11989	8027	1692	16012
	Varyans	434212	198468	2811534	159478	2671709	279169	3819580	436687	296508	1675151
	Std. Sapma	659	445	1677	399	1635	528	1954	661	545	1294
	VK (%)	51	45	13	4	11	5	16	8	32	8
	Minimum	51	10	8470	7078	10240	7721	6290	6007	179	13016
	Maksimum	2929	2288	26644	10463	29202	11386	24086	10189	2929	27568
	Aralık	2878	2278	18174	3385	18962	3665	17796	4182	2750	14552
	Çeyrekler Açıklığı	919	634	1761	495	1622	638	2182	894	810	1424
	Çarpıklık	0,309	0,343	1,784	-0,219	2,825	-0,418	0,540	0,029	-0,074	2,816
	Basıklık	-0,621	0,037	16,503	2,396	26,486	1,269	5,718	0,496	-0,355	25,334
26	Ortalama	1242	857	14650	8370	15892	9228	13408	7513	1620	16899
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1125	776	14464	8280	15703	9119	13162	7381	1517	16764
	Aralığı Üst Sınır	1359	938	14835	8461	16081	9336	13654	7646	1723	17033
	5% Kırılmış Ortalama	1223	822	14698	8367	15917	9220	13461	7536	1614	16922
	Ortanca	1186	767	14798	8422	15897	9243	13500	7589	1569	16966
	Varyans	496410	239044	1251506	297351	1300212	430707	2195533	642066	386295	657675
	Std. Sapma	705	489	1119	545	1140	656	1482	801	622	811
	VK (%)	57	57	8	7	7	7	11	11	38	5
	Minimum	57	84	11128	6714	12359	7715	8592	5147	293	14508
	Maksimum	3045	2660	16936	9875	18898	11163	16624	9539	3080	18982
	Aralık	2988	2576	5808	3161	6539	3448	8032	4392	2787	4474
	Çeyrekler Açıklığı	1019	642	1523	710	1633	838	1959	881	895	1118
	Çarpıklık	0,361	1,061	-0,598	-0,019	-0,356	0,214	-0,553	-0,488	0,153	-0,390
	Basıklık	-0,576	1,454	0,376	0,474	0,387	0,094	0,614	0,544	-0,597	0,172
27	Ortalama	1070	1018	15702	7339	16773	8356	14632	6321	1577	17424
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	952	891	15333	7074	16414	8052	14217	6038	1449	17168
	Aralığı Üst Sınır	1189	1144	16072	7604	17131	8660	15047	6605	1706	17680
	5% Kırılmış Ortalama	1058	990	15745	7364	16828	8393	14676	6309	1580	17441
	Ortanca	1061	919	16066	7212	17161	8342	14864	6199	1606	17576
	Varyans	320955	366358	3110424	1601194	2928110	2104089	3933880	1831141	376845	1494153
	Std. Sapma	567	605	1764	1265	1711	1451	1983	1353	614	1222
	VK (%)	53	59	11	17	10	17	14	21	39	7
	Minimum	71	96	11052	4505	12839	4601	8800	3572	129	14548
	Maksimum	2639	2598	19938	9461	20024	10960	19852	9245	2991	20440
	Aralık	2568	2502	8886	4956	7185	6359	11052	5673	2862	5892
	Çeyrekler Açıklığı	864	987	2393	2144	2344	2112	2802	2045	831	1738
	Çarpıklık	0,292	0,575	-0,471	-0,093	-0,558	-0,195	-0,365	0,204	-0,141	-0,253
	Basıklık	-0,459	-0,409	-0,118	-0,907	-0,400	-0,355	0,352	-0,744	-0,334	-0,309

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
28	Ortalama	2834	4797	11243	6222	14077	11019	8408	1424	5647	12866
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2712	4720	11124	6175	13937	10932	8212	1332	5574	12776
	Aralığı Üst Sınır	2957	4874	11361	6269	14217	11107	8605	1517	5720	12957
	5% Kırılmış Ortalama	2832	4805	11281	6211	14071	11008	8463	1397	5636	12878
	Ortanca	2865	4806	11265	6178	14045	11021	8539	1360	5623	12849
	Varyans	813935	319852	757490	119366	1054011	413776	2088829	464684	288194	442807
	Std. Sapma	902	566	870	345	1027	643	1445	682	537	665
	VK (%)	32	12	8	6	7	6	17	48	10	5
	Minimum	432	3076	8095	5464	11431	9497	3441	49	4260	10717
	Maksimum	5138	6520	13151	7211	17232	13429	11319	3995	7579	14595
	Aralık	4706	3444	5056	1747	5801	3932	7878	3946	3319	3878
	Çeyrekler Açıklığı	1242	710	993	481	1327	767	1675	811	651	851
	Çarpıklık	-0,001	-0,173	-0,692	0,438	0,117	0,416	-0,522	0,597	0,439	-0,278
	Basıklık	-0,089	0,672	1,510	0,041	0,160	1,341	0,428	0,744	1,461	0,764
29	Ortalama	2817	4910	7826	7077	10643	11987	5009	2167	5714	10578
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2702	4809	7659	7045	10475	11880	4777	2063	5625	10461
	Aralığı Üst Sınır	2932	5011	7992	7108	10810	12094	5240	2271	5802	10695
	5% Kırılmış Ortalama	2796	4900	7857	7073	10674	11967	5058	2164	5707	10582
	Ortanca	2780	4844	7895	7058	10705	11959	5191	2165	5703	10653
	Varyans	514983	391944	1068451	38823	1086629	442827	2080193	418673	300593	527961
	Std. Sapma	718	626	1034	197	1042	665	1442	647	548	727
	VK (%)	25	13	13	3	10	6	29	30	10	7
	Minimum	1428	2949	4038	6621	6681	9971	616	260	4467	8591
	Maksimum	4799	6871	10420	7717	13587	14182	7560	4073	7238	12606
	Aralık	3371	3922	6382	1096	6906	4211	6944	3813	2771	4015
	Çeyrekler Açıklığı	1036	718	1395	256	1203	811	2035	673	688	1080
	Çarpıklık	0,343	0,265	-0,515	0,328	-0,517	0,464	-0,457	-0,039	0,278	-0,104
	Basıklık	-0,330	0,992	0,603	0,375	1,341	1,051	-0,206	0,666	0,010	-0,402
30	Ortalama	2663	5022	8039	7029	10702	12051	5376	2007	5763	10718
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2492	4896	7798	6989	10497	11927	5012	1867	5660	10555
	Aralığı Üst Sınır	2834	5148	8280	7069	10907	12175	5741	2147	5865	10882
	5% Kırılmış Ortalama	2650	5029	8080	7018	10753	12049	5375	1994	5760	10729
	Ortanca	2655	4931	8284	6987	10707	12040	5494	2095	5736	10816
	Varyans	766081	414814	1518416	41617	1097799	401026	3471325	511869	275184	700440
	Std. Sapma	875	644	1232	204	1048	633	1863	715	525	837
	VK (%)	33	13	15	3	10	5	35	36	9	8
	Minimum	799	3159	4603	6593	7144	10344	1189	473	4528	8531
	Maksimum	4932	6339	10416	7638	12841	13529	9506	4026	6996	12462
	Aralık	4133	3180	5813	1045	5697	3185	8317	3553	2468	3931
	Çeyrekler Açıklığı	1344	930	1515	285	1157	979	2304	913	703	1095
	Çarpıklık	0,137	-0,051	-0,563	0,779	-0,733	0,052	-0,172	0,185	0,110	-0,235
	Basıklık	-0,345	0,008	0,226	0,534	1,004	-0,106	-0,182	0,087	-0,277	-0,061

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
31	Ortalama	3048	4631	10015	6736	13064	11367	6967	2105	5627	12088
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2937	4549	9887	6706	12907	11286	6785	2012	5561	11988
	Aralığı Üst Sınır	3160	4712	10144	6765	13221	11447	7149	2197	5692	12189
	5% Kırılmış Ortalama	3038	4622	10024	6737	13041	11357	6989	2113	5618	12084
	Ortanca	3050	4563	9992	6728	13024	11330	6881	2097	5583	12046
	Varyans	778570	415143	1028220	53802	1538324	406389	2075105	531453	267137	625454
	Std. Sapma	882	644	1014	232	1240	637	1441	729	517	791
	VK (%)	29	14	10	3	9	6	21	35	9	7
	Minimum	795	2866	6706	6155	9792	9544	1829	304	4398	9788
	Maksimum	6084	6243	12755	7359	18839	13098	10232	3821	7279	14351
	Aralık	5289	3377	6049	1204	9047	3554	8403	3517	2881	4563
	Çeyrekler Açıklığı	1241	875	1180	339	1517	784	2110	991	680	927
	Çarpıklık	0,220	0,202	-0,195	-0,020	0,472	0,217	-0,204	-0,179	0,316	0,057
	Basıklık	0,316	-0,058	0,792	-0,443	1,847	0,233	-0,109	-0,244	0,138	0,655
32	Ortalama	3139	4703	10472	6550	13611	11253	7333	1847	5715	12367
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	3021	4608	10340	6504	13469	11152	7126	1737	5638	12267
	Aralığı Üst Sınır	3257	4798	10604	6596	13752	11354	7541	1957	5792	12468
	5% Kırılmış Ortalama	3149	4688	10468	6540	13621	11249	7320	1863	5711	12360
	Ortanca	3176	4619	10452	6530	13561	11204	7342	1855	5745	12325
	Varyans	569211	368506	714301	87040	815011	415850	1751962	495274	240834	409325
	Std. Sapma	754	607	845	295	903	645	1324	704	491	640
	VK (%)	24	13	8	5	7	6	18	38	9	5
	Minimum	775	3382	8170	5964	10332	9753	4008	75	4396	10641
	Maksimum	4944	6600	13002	7469	16171	13276	10781	3471	7219	14484
	Aralık	4169	3218	4832	1505	5839	3523	6773	3396	2823	3843
	Çeyrekler Açıklığı	897	822	1183	394	1184	773	1707	1065	617	900
	Çarpıklık	-0,192	0,445	0,129	0,463	-0,183	0,187	0,092	-0,256	0,075	0,287
	Basıklık	0,219	-0,022	0,218	0,141	0,456	0,030	-0,001	-0,368	0,275	0,484
33	Ortalama	3075	4567	10546	6570	13621	11137	7471	2004	5591	12446
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2887	4440	10350	6505	13418	10995	7145	1861	5468	12295
	Aralığı Üst Sınır	3262	4693	10743	6636	13824	11279	7797	2146	5713	12598
	5% Kırılmış Ortalama	3069	4550	10528	6563	13600	11136	7487	2014	5607	12425
	Ortanca	3109	4583	10440	6549	13564	11154	7590	2078	5679	12315
	Varyans	929594	421902	1022195	113508	1093804	534376	2809705	536410	394987	609476
	Std. Sapma	964	650	1011	337	1046	731	1676	732	628	781
	VK (%)	31	14	10	5	8	7	22	37	11	6
	Minimum	610	3235	8319	5921	11287	9433	2655	286	3554	10770
	Maksimum	6043	6235	13497	7381	16532	12987	11578	3671	7261	14864
	Aralık	5433	3000	5178	1460	5245	3554	8923	3385	3707	4094
	Çeyrekler Açıklığı	1406	920	1443	559	1327	927	2290	1168	796	1086
	Çarpıklık	0,113	0,323	0,293	0,218	0,314	0,059	-0,149	-0,228	-0,469	0,528
	Basıklık	0,141	-0,140	-0,028	-0,568	0,184	-0,114	0,148	-0,510	0,465	0,112

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
34	Ortalama	3621	4109	8668	6979	12289	11088	5047	2870	5548	11157
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	3526	4010	8510	6954	12111	10988	4856	2766	5480	11040
	Aralığı Üst Sınır	3716	4208	8826	7003	12466	11187	5238	2974	5616	11275
	5% Kırılmış Ortalama	3612	4120	8703	6974	12331	11089	5088	2854	5537	11167
	Ortanca	3583	4048	8730	6969	12353	10991	5039	2841	5505	11150
	Varyans	500667	542810	1386491	33303	1750552	552269	2023541	599917	256480	767974
	Std. Sapma	708	737	1177	182	1323	743	1423	775	506	876
	VK (%)	20	18	14	3	11	7	28	27	9	8
	Minimum	1513	1583	5066	6536	8174	8618	636	1311	4029	8760
	Maksimum	5878	5757	11223	7611	15447	12824	8849	5451	7201	13147
	Aralık	4365	4174	6157	1075	7273	4206	8213	4140	3172	4387
	Çeyrekler Açıklığı	827	1085	1552	243	1503	1048	2012	1043	618	1190
	Çarpıklık	0,190	-0,154	-0,449	0,366	-0,541	-0,004	-0,421	0,278	0,365	-0,185
	Basıklık	0,706	0,032	0,274	0,278	0,836	-0,036	0,165	0,045	0,515	-0,019
35	Ortalama	3578	4172	9093	6929	12671	11100	5515	2757	5554	11459
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	3480	4069	8926	6895	12493	10990	5308	2652	5481	11337
	Aralığı Üst Sınır	3675	4274	9260	6962	12849	11210	5722	2862	5628	11581
	5% Kırılmış Ortalama	3581	4162	9124	6926	12695	11089	5527	2770	5558	11468
	Ortanca	3640	4143	9164	6926	12756	11096	5543	2768	5579	11500
	Varyans	425498	465939	1244092	49325	1419319	541346	1919992	489198	241748	662383
	Std. Sapma	652	683	1115	222	1191	736	1386	699	492	814
	VK (%)	18	16	12	3	9	7	25	25	9	7
	Minimum	1752	2639	5578	6309	9394	9384	1415	935	4082	9187
	Maksimum	5405	6065	13563	7638	18969	13064	9730	4427	7169	15108
	Aralık	3653	3426	7985	1329	9575	3680	8315	3492	3087	5921
	Çeyrekler Açıklığı	825	932	1151	311	1250	1116	1696	914	596	917
	Çarpıklık	-0,096	0,196	-0,324	0,166	0,210	0,126	-0,166	-0,210	-0,071	0,080
	Basıklık	0,201	-0,265	2,159	0,317	4,559	-0,324	0,770	-0,319	0,534	2,459
36	Ortalama	3535	4229	9069	6909	12604	11138	5534	2680	5606	11422
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	3385	4073	8889	6864	12424	10991	5257	2503	5503	11288
	Aralığı Üst Sınır	3685	4385	9249	6953	12785	11284	5812	2856	5709	11555
	5% Kırılmış Ortalama	3510	4220	9081	6905	12592	11133	5534	2686	5619	11422
	Ortanca	3456	4323	9071	6908	12611	11182	5410	2542	5616	11384
	Varyans	654766	708273	939396	57385	946483	625848	2241629	905648	308317	517996
	Std. Sapma	809	842	969	240	973	791	1497	952	555	720
	VK (%)	23	20	11	3	8	7	27	36	10	6
	Minimum	1905	2223	6763	6410	9661	9235	1964	37	3684	9718
	Maksimum	5959	6508	11246	7608	15170	13378	8717	4980	6969	13018
	Aralık	4054	4285	4483	1198	5509	4143	6753	4943	3285	3300
	Çeyrekler Açıklığı	1093	1049	1331	336	1333	1074	2220	1190	807	1064
	Çarpıklık	0,388	0,072	-0,156	0,176	0,075	0,031	0,025	-0,001	-0,415	-0,007
	Basıklık	-0,022	0,171	-0,453	-0,286	0,532	-0,001	-0,468	0,307	0,979	-0,544

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
37	Ortalama	2103	2868	7766	7740	9869	10608	5664	4872	3666	11014
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2002	2786	7585	7716	9675	10527	5444	4782	3604	10890
	Aralığı Üst Sınır	2203	2950	7947	7764	10062	10688	5883	4961	3728	11139
	5% Kırılmış Ortalama	2071	2885	7804	7739	9918	10619	5682	4853	3648	11015
	Ortanca	2066	2874	7866	7739	9930	10569	5760	4852	3611	10995
	Varyans	622844	410288	2018517	36522	2309857	399915	2973154	493604	237968	950575
	Std. Sapma	789	641	1421	191	1520	632	1724	703	488	975
	VK (%)	38	22	18	2	15	6	30	14	13	9
	Minimum	78	826	2969	7246	4142	8406	620	3250	2599	8410
	Maksimum	6437	4356	11827	8368	14009	12083	9645	7029	6911	14345
	Aralık	6359	3530	8858	1122	9867	3677	9025	3779	4312	5935
	Çeyrekler Açıklığı	985	771	1630	235	1873	731	2413	913	537	1158
	Çarpıklık	0,921	-0,391	-0,452	0,098	-0,592	-0,244	-0,205	0,405	1,371	0,040
	Basıklık	3,531	0,557	0,714	0,322	1,336	0,563	-0,235	0,361	7,546	0,225
38	Ortalama	1991	2899	8179	7742	10170	10641	6189	4842	3593	11315
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1892	2804	7940	7699	9925	10541	5917	4734	3523	11149
	Aralığı Üst Sınır	2090	2995	8419	7784	10416	10741	6460	4950	3663	11482
	5% Kırılmış Ortalama	1981	2900	8260	7735	10246	10635	6270	4837	3584	11350
	Ortanca	1935	2906	8291	7722	10418	10603	6300	4844	3601	11389
	Varyans	379704	352480	2213281	68666	2331834	389237	2854082	453025	190276	1071473
	Std. Sapma	616	594	1488	262	1527	624	1689	673	436	1035
	VK (%)	31	20	18	3	15	6	27	14	12	9
	Minimum	506	1462	2786	7223	4677	9100	895	3036	2611	8286
	Maksimum	3553	4471	11552	8534	13491	12083	9614	6721	5072	13767
	Aralık	3047	3009	8766	1311	8814	2983	8719	3685	2461	5481
	Çeyrekler Açıklığı	732	858	1621	354	1677	873	2162	984	577	1319
	Çarpıklık	0,318	0,041	-0,886	0,396	-0,844	0,151	-0,693	0,083	0,305	-0,460
	Basıklık	0,119	-0,351	1,405	-0,271	1,476	-0,464	0,409	-0,321	0,193	0,330
39	Ortalama	2098	2749	7961	7757	10059	10507	5863	5008	3565	11184
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1953	2624	7643	7721	9784	10388	5452	4867	3465	10965
	Aralığı Üst Sınır	2243	2875	8280	7793	10334	10626	6275	5149	3665	11404
	5% Kırılmış Ortalama	2119	2745	8007	7758	10082	10495	5892	5010	3568	11193
	Ortanca	2184	2725	8291	7763	10187	10513	5951	5063	3606	11328
	Varyans	593869	444377	2869927	36153	2134191	399970	4793403	561036	282218	1357609
	Std. Sapma	771	667	1694	190	1461	632	2189	749	531	1165
	VK (%)	37	24	21	2	15	6	37	15	15	10
	Minimum	86	1299	3459	7304	6108	9053	143	3328	2146	8560
	Maksimum	3579	4360	11662	8374	13310	12268	10065	6833	4949	13952
	Aralık	3493	3061	8203	1070	7202	3215	9922	3505	2803	5392
	Çeyrekler Açıklığı	1144	973	2507	247	2103	826	3502	1160	710	1768
	Çarpıklık	-0,401	0,160	-0,404	-0,018	-0,245	0,293	-0,220	-0,037	-0,208	-0,145
	Basıklık	-0,335	-0,456	-0,181	0,453	-0,037	-0,105	-0,442	-0,366	-0,105	-0,546

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
40	Ortalama	1700	2753	9869	7774	11569	10527	8169	5022	3320	12589
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1597	2682	9723	7736	11395	10456	7987	4933	3246	12486
	Aralığı Üst Sınır	1803	2824	10014	7813	11743	10598	8352	5111	3394	12693
	5% Kırılmış Ortalama	1689	2745	9893	7774	11555	10523	8194	5026	3330	12601
	Ortanca	1685	2725	9885	7756	11605	10486	8244	5017	3347	12606
	Varyans	587172	278653	1170179	80601	1674711	278618	1839884	439837	307058	589149
	Std. Sapma	766	528	1082	284	1294	528	1356	663	554	768
	VK (%)	45	19	11	4	11	5	17	13	17	6
	Minimum	202	1568	6082	7082	8376	9191	3789	3365	1894	10104
	Maksimum	3543	4140	12437	8611	15135	11897	11128	6578	4618	14625
	Aralık	3341	2572	6355	1529	6759	2706	7339	3213	2724	4521
	Çeyrekler Açıklığı	1157	713	1476	408	1607	758	1834	931	727	1028
	Çarpıklık	0,161	0,265	-0,350	0,094	0,112	0,214	-0,244	-0,038	-0,225	-0,245
	Basıklık	-0,631	-0,417	0,176	-0,283	0,120	-0,266	-0,002	-0,485	-0,215	0,210
41	Ortalama	2159	2770	7771	7782	9931	10552	5612	5012	3634	11067
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	2020	2649	7477	7745	9662	10426	5239	4885	3560	10872
	Aralığı Üst Sınır	2298	2891	8065	7819	10199	10678	5985	5138	3708	11261
	5% Kırılmış Ortalama	2157	2777	7800	7780	9953	10553	5652	4998	3639	11054
	Ortanca	2117	2811	7725	7781	9995	10578	5718	4926	3673	11013
	Varyans	591926	447659	2643696	41375	2208955	485372	4262247	492718	166904	1155345
	Std. Sapma	769	669	1626	203	1486	697	2065	702	409	1075
	VK (%)	36	24	21	3	15	7	37	14	11	10
	Minimum	8	891	3575	7337	6274	8619	504	3415	2216	8787
	Maksimum	3930	4305	11648	8357	13563	12245	9973	6838	4500	13988
	Aralık	3922	3414	8073	1020	7289	3626	9469	3423	2284	5201
	Çeyrekler Açıklığı	1134	921	1774	300	2191	854	2810	1031	542	1272
	Çarpıklık	0,038	-0,213	-0,336	0,177	-0,242	-0,068	-0,279	0,304	-0,329	0,053
	Basıklık	-0,327	-0,222	-0,032	-0,094	-0,025	-0,175	-0,232	-0,381	0,396	-0,204
42	Ortalama	1987	2931	8044	7736	10031	10667	6058	4805	3629	11204
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1881	2837	7832	7701	9842	10563	5781	4709	3561	11054
	Aralığı Üst Sınır	2092	3025	8256	7771	10220	10772	6334	4901	3697	11354
	5% Kırılmış Ortalama	1972	2928	8100	7737	10069	10663	6114	4813	3622	11229
	Ortanca	1920	2869	8153	7741	10099	10648	6224	4805	3603	11291
	Varyans	461519	368157	1867456	50030	1483213	452168	3174800	384126	194087	937834
	Std. Sapma	679	607	1367	224	1218	672	1782	620	441	968
	VK (%)	34	21	17	3	12	6	29	13	12	9
	Minimum	677	1617	4022	7159	5280	9057	1387	3111	2609	8211
	Maksimum	4004	4607	11097	8233	12930	12484	9265	6077	5009	13384
	Aralık	3327	2990	7075	1074	7650	3427	7878	2966	2400	5173
	Çeyrekler Açıklığı	1034	735	2048	315	1511	938	2977	874	657	1436
	Çarpıklık	0,310	0,128	-0,496	-0,103	-0,603	0,153	-0,357	-0,141	0,301	-0,336
	Basıklık	-0,407	-0,262	-0,133	-0,369	1,466	-0,334	-0,665	-0,227	0,057	-0,379

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
43	Ortalama	1977	2859	7982	7750	9959	10609	6004	4892	3552	11170
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1892	2790	7806	7727	9778	10538	5797	4817	3495	11048
	Aralığı Üst Sınır	2063	2927	8157	7773	10141	10679	6212	4966	3609	11292
	5% Kırılmış Ortalama	1971	2858	8045	7747	10020	10604	6041	4887	3543	11195
	Ortanca	1975	2837	8118	7739	10130	10589	5913	4947	3548	11194
	Varyans	448847	289207	1886665	31869	2023069	302230	2648112	339982	200015	917834
	Std. Sapma	670	538	1374	179	1422	550	1627	583	447	958
	VK (%)	34	19	17	2	14	5	27	12	13	9
	Minimum	316	1189	3508	7358	5390	8935	355	3259	2466	8249
	Maksimum	4218	4522	11493	8330	13632	12304	9633	6567	5155	13984
	Aralık	3902	3333	7985	972	8242	3369	9278	3308	2689	5735
	Çeyrekler Açıklığı	927	718	1837	242	1675	726	2184	728	548	1242
	Çarpıklık	0,107	0,061	-0,679	0,286	-0,695	0,130	-0,315	0,050	0,326	-0,322
	Basıklık	0,175	0,179	0,754	0,000	0,824	0,075	0,545	0,072	0,569	0,316
44	Ortalama	1756	2756	9958	7508	11714	10265	8203	4752	3351	12556
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1649	2666	9689	7413	11439	10139	7899	4615	3276	12386
	Aralığı Üst Sınır	1862	2847	10228	7604	11989	10391	8507	4889	3427	12726
	5% Kırılmış Ortalama	1758	2723	9993	7529	11736	10257	8236	4791	3342	12575
	Ortanca	1801	2692	10006	7716	11654	10300	8425	4883	3300	12706
	Varyans	458124	326217	2920500	369863	3037623	637996	3719549	754081	229505	1163101
	Std. Sapma	677	571	1709	608	1743	799	1929	868	479	1078
	VK (%)	39	21	17	8	15	8	24	18	14	9
	Minimum	98	1617	6114	6106	7354	8676	3622	1252	2259	10139
	Maksimum	3475	4854	12986	8656	15568	12245	11786	6482	4869	14559
	Aralık	3377	3237	6872	2550	8214	3569	8164	5230	2610	4420
	Çeyrekler Açıklığı	823	603	2845	950	2733	1200	2943	1207	676	1622
	Çarpıklık	-0,045	0,960	-0,216	-0,627	-0,065	0,077	-0,310	-0,815	0,377	-0,268
	Basıklık	-0,077	1,145	-0,922	-0,687	-0,605	-0,537	-0,723	1,253	0,195	-0,796
45	Ortalama	2029	2760	9669	7529	11697	10289	7640	4769	3541	12323
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1891	2639	9370	7438	11405	10167	7278	4592	3456	12118
	Aralığı Üst Sınır	2166	2882	9967	7620	11990	10412	8002	4945	3626	12528
	5% Kırılmış Ortalama	2035	2765	9759	7553	11752	10287	7708	4771	3540	12367
	Ortanca	1974	2807	10106	7641	11918	10282	7934	4848	3553	12601
	Varyans	578837	450181	2733235	254649	2619198	457153	4005171	952486	221831	1287967
	Std. Sapma	761	671	1653	505	1618	676	2001	976	471	1135
	VK (%)	38	24	17	7	14	7	26	20	13	9
	Minimum	235	1112	4652	6070	7597	8694	1428	2502	2097	9392
	Maksimum	3553	4781	12506	8450	14817	12269	12186	7093	4976	14229
	Aralık	3318	3669	7854	2380	7220	3575	10758	4591	2879	4837
	Çeyrekler Açıklığı	1211	887	2195	688	2178	917	2753	1427	699	1779
	Çarpıklık	-0,048	0,005	-0,790	-0,791	-0,514	0,127	-0,542	-0,106	-0,010	-0,565
	Basıklık	-0,665	0,320	0,148	0,404	-0,358	0,115	0,378	-0,419	0,463	-0,483

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
46	Ortalama	986	887	10747	8536	11733	9423	9762	7650	1419	13750
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	913	820	10575	8498	11570	9359	9554	7562	1354	13622
	Aralığı Üst Sınır	1058	953	10919	8574	11895	9487	9969	7737	1485	13878
	5% Kırılmış Ortalama	973	863	10748	8532	11748	9407	9764	7660	1417	13742
	Ortanca	913	872	10755	8529	11766	9405	9758	7673	1430	13666
	Varyans	250894	215295	1424122	69666	1276918	197634	2073087	372277	207604	789622
	Std. Sapma	501	464	1193	264	1130	445	1440	610	456	889
	VK (%)	51	52	11	3	10	5	15	8	32	6
	Minimum	65	33	7016	7893	8072	8521	5264	5660	207	11044
	Maksimum	2188	2476	14658	9382	15172	11021	14166	9192	2576	16686
	Aralık	2123	2443	7642	1489	7100	2500	8902	3532	2369	5642
	Çeyrekler Açıklığı	774	637	1645	335	1355	580	2082	781	540	1269
	Çarpıklık	0,332	0,629	-0,060	0,244	-0,164	0,588	-0,030	-0,248	0,011	0,116
	Basıklık	-0,689	0,634	0,542	0,113	0,919	0,534	-0,034	0,407	-0,126	0,412
47	Ortalama	1145	818	11858	8241	13003	9060	10713	7423	1517	14467
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1051	732	11660	8179	12811	8966	10469	7305	1431	14317
	Aralığı Üst Sınır	1238	905	12057	8304	13195	9154	10958	7540	1602	14617
	5% Kırılmış Ortalama	1134	801	11917	8236	13037	9059	10781	7433	1520	14509
	Ortanca	1097	714	12104	8253	13081	9071	10869	7483	1479	14619
	Varyans	316270	268853	1421881	139486	1326326	318707	2149906	498107	263601	812082
	Std. Sapma	562	519	1192	373	1152	565	1466	706	513	901
	VK (%)	49	63	10	5	9	6	14	10	34	6
	Minimum	53	2	7518	7320	9288	7513	5749	5798	241	11217
	Maksimum	2766	2154	14132	9362	15816	10730	13640	8923	2992	16158
	Aralık	2713	2152	6614	2042	6528	3217	7891	3125	2751	4941
	Çeyrekler Açıklığı	841	838	1471	496	1244	722	1872	1144	708	1156
	Çarpıklık	0,302	0,484	-0,892	0,244	-0,530	0,066	-0,717	-0,227	-0,034	-0,850
	Basıklık	-0,329	-0,629	1,070	0,097	0,679	0,068	0,967	-0,681	-0,080	0,974
48	Ortalama	1352	692	13873	7383	15225	8074	12521	6691	1599	15754
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1233	585	13598	7230	14966	7887	12187	6506	1481	15553
	Aralığı Üst Sınır	1471	799	14147	7535	15483	8262	12855	6876	1717	15956
	5% Kırılmış Ortalama	1347	656	13911	7367	15274	8064	12562	6694	1590	15765
	Ortanca	1339	618	13992	7298	15441	8115	12652	6563	1579	15797
	Varyans	306164	248861	1635620	506977	1456027	764157	2427391	747427	301262	883452
	Std. Sapma	553	499	1279	712	1207	874	1558	865	549	940
	VK (%)	41	72	9	10	8	11	12	13	34	6
	Minimum	290	53	9943	5681	12029	6280	7858	4666	354	12993
	Maksimum	2759	2967	16428	9426	17348	10599	15788	8806	3376	17805
	Aralık	2469	2914	6485	3745	5319	4319	7930	4140	3022	4812
	Çeyrekler Açıklığı	819	662	1808	1209	1543	1261	1995	1232	685	1137
	Çarpıklık	0,110	1,446	-0,470	0,267	-0,600	0,188	-0,424	0,052	0,295	-0,293
	Basıklık	-0,425	3,803	0,282	-0,377	-0,102	-0,298	0,388	-0,487	0,484	0,182

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
49	Ortalama	895	1018	8908	8659	9803	9677	8014	7641	1447	12460
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	825	950	8725	8628	9632	9604	7795	7564	1381	12329
	Aralığı Üst Sınır	964	1086	9092	8691	9973	9750	8233	7718	1514	12590
	5% Kırılmış Ortalama	883	1000	8928	8659	9791	9669	8060	7654	1444	12461
	Ortanca	882	961	8942	8674	9757	9594	8151	7718	1464	12484
	Varyans	251456	237722	1729843	50898	1495582	272218	2466864	305065	229046	876004
	Std. Sapma	501	488	1315	226	1223	522	1571	552	479	936
	VK (%)	56	48	15	3	12	5	20	7	33	8
	Minimum	57	67	3710	7907	5343	8512	2078	6063	250	9296
	Maksimum	2139	2484	13395	9308	13997	11091	12792	9126	2528	15993
	Aralık	2082	2417	9685	1401	8654	2579	10714	3063	2278	6697
	Çeyrekler Açıklığı	818	629	1657	262	1435	676	2102	787	683	1191
	Çarpıklık	0,242	0,550	-0,273	-0,046	0,073	0,310	-0,456	-0,367	0,078	0,032
	Basıklık	-0,801	0,093	1,326	0,913	1,669	-0,190	0,768	0,070	-0,400	1,090
50	Ortalama	1059	834	9769	8642	10828	9476	8710	7807	1444	13079
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	966	753	9527	8596	10564	9390	8455	7707	1357	12892
	Aralığı Üst Sınır	1152	916	10012	8687	11092	9562	8966	7907	1532	13265
	5% Kırılmış Ortalama	1040	807	9726	8647	10753	9453	8692	7826	1439	13028
	Ortanca	964	750	9738	8645	10737	9450	8707	7823	1420	13118
	Varyans	309422	236364	2107609	74117	2494335	262694	2339527	358320	274905	1241764
	Std. Sapma	556	486	1452	272	1579	513	1530	599	524	1114
	VK (%)	53	58	15	3	15	5	18	8	36	9
	Minimum	26	77	5827	7883	6531	8571	5123	6052	349	10622
	Maksimum	2623	2199	20778	9444	23401	10994	18154	9026	2734	22248
	Aralık	2597	2122	14951	1561	16870	2423	13031	2974	2385	11626
	Çeyrekler Açıklığı	855	656	1311	360	1284	685	1825	830	804	1017
	Çarpıklık	0,451	0,738	2,916	-0,222	3,569	0,675	1,402	-0,402	0,167	3,928
	Basıklık	-0,420	0,245	23,238	0,338	28,497	0,134	9,529	-0,083	-0,675	32,274
51	Ortalama	1307	633	11499	8302	12806	8935	10191	7670	1529	14228
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1202	528	11174	8214	12492	8799	9826	7533	1419	13990
	Aralığı Üst Sınır	1412	737	11823	8390	13120	9071	10557	7806	1638	14466
	5% Kırılmış Ortalama	1294	599	11508	8289	12811	8900	10223	7675	1524	14236
	Ortanca	1314	494	11641	8283	12932	8954	10208	7726	1552	14280
	Varyans	254754	254615	2452136	179915	2299241	431933	3114669	437058	278354	1317678
	Std. Sapma	505	505	1566	424	1516	657	1765	661	528	1148
	VK (%)	39	80	14	5	12	7	17	9	35	8
	Minimum	420	2	7069	7312	9255	7659	4883	5861	496	11144
	Maksimum	2590	2290	15790	9435	16269	10882	15311	9218	2888	17725
	Aralık	2170	2288	8721	2123	7014	3223	10428	3357	2392	6581
	Çeyrekler Açıklığı	719	805	1970	592	2033	828	2188	826	791	1450
	Çarpıklık	0,264	0,906	-0,185	0,402	-0,184	0,693	-0,213	-0,175	0,060	-0,084
	Basıklık	-0,439	0,344	0,077	-0,145	-0,432	0,540	0,484	0,010	-0,480	0,320

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
52	Ortalama	836	871	10707	8718	11543	9589	9872	7847	1296	13838
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	763	806	10512	8682	11369	9529	9634	7761	1227	13691
	Aralığı Üst Sınır	908	936	10903	8754	11717	9648	10109	7933	1364	13984
	5% Kırılmış Ortalama	815	858	10735	8711	11561	9587	9920	7846	1283	13849
	Ortanca	769	814	10818	8700	11609	9558	10018	7860	1232	13926
	Varyans	246168	195480	1771459	59774	1411868	165373	2623215	345071	218783	999986
	Std. Sapma	496	442	1331	244	1188	407	1620	587	468	1000
	VK (%)	59	51	12	3	10	4	16	7	36	7
	Minimum	47	16	6590	8153	7860	8397	4832	6250	217	10935
	Maksimum	2129	2095	13799	9454	14556	10550	13750	9321	2546	16272
	Aralık	2082	2079	7209	1301	6696	2153	8918	3071	2329	5337
	Çeyrekler Açıklığı	672	622	1737	318	1598	575	2152	704	667	1193
	Çarpıklık	0,608	0,472	-0,346	0,419	-0,177	0,070	-0,505	-0,062	0,398	-0,169
	Basıklık	-0,242	-0,247	0,155	0,253	0,043	-0,293	0,443	0,030	-0,361	0,013
53	Ortalama	769	886	11022	8627	11790	9512	10253	7741	1271	14014
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	681	801	10847	8582	11626	9432	10030	7633	1183	13880
	Aralığı Üst Sınır	856	970	11197	8671	11955	9593	10475	7850	1358	14148
	5% Kırılmış Ortalama	741	863	11034	8621	11798	9493	10277	7758	1271	14018
	Ortanca	689	800	11015	8618	11827	9494	10401	7853	1306	13991
	Varyans	259298	244059	1040988	66756	918036	220786	1682646	400860	261972	610019
	Std. Sapma	509	494	1020	258	958	470	1297	633	512	781
	VK (%)	66	56	9	3	8	5	13	8	40	6
	Minimum	0	51	8262	8065	8911	8640	6555	5853	75	12058
	Maksimum	2278	2307	13636	9461	14203	10826	13140	9367	2435	16090
	Aralık	2278	2256	5374	1396	5292	2186	6585	3514	2360	4032
	Çeyrekler Açıklığı	747	604	1380	295	1216	622	1892	844	781	1094
	Çarpıklık	0,698	0,740	-0,165	0,334	-0,186	0,602	-0,299	-0,440	-0,070	-0,006
	Basıklık	0,129	0,111	0,173	0,334	0,412	0,001	-0,102	0,020	-0,642	-0,039
54	Ortalama	893	812	11121	8577	12014	9389	10228	7765	1300	14077
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	785	711	10847	8506	11763	9284	9895	7627	1191	13873
	Aralığı Üst Sınır	1001	912	11395	8648	12265	9494	10561	7904	1408	14280
	5% Kırılmış Ortalama	870	786	11122	8575	12027	9390	10241	7779	1301	14067
	Ortanca	882	752	11164	8587	12186	9405	10362	7812	1253	14112
	Varyans	276174	240194	1793846	118548	1501800	261838	2638050	455696	280137	988808
	Std. Sapma	526	490	1339	344	1225	512	1624	675	529	994
	VK (%)	59	60	12	4	10	5	16	9	41	7
	Minimum	22	43	7587	7753	8947	8078	6227	6114	169	11760
	Maksimum	2356	2217	14719	9647	15274	10837	14164	9345	2383	16987
	Aralık	2334	2174	7132	1894	6327	2759	7937	3231	2214	5227
	Çeyrekler Açıklığı	752	663	1888	460	1606	675	2280	898	747	1532
	Çarpıklık	0,564	0,681	-0,089	0,193	-0,161	0,023	-0,114	-0,299	0,004	0,073
	Basıklık	0,080	0,116	-0,137	0,340	-0,028	0,256	-0,396	-0,017	-0,692	-0,233

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
55	Ortalama	1475	3875	7654	6651	9129	10526	6179	2776	4200	10155
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1394	3814	7550	6631	9007	10464	6038	2709	4146	10079
	Aralığı Üst Sınır	1556	3936	7758	6670	9251	10587	6319	2842	4255	10232
	5% Kırılmış Ortalama	1457	3868	7675	6651	9134	10520	6208	2785	4194	10165
	Ortanca	1449	3815	7725	6664	9096	10470	6293	2809	4202	10205
	Varyans	403797	227385	661158	23060	915628	231889	1214210	269048	181790	362572
	Std. Sapma	635	477	813	152	957	482	1102	519	426	602
	VK (%)	43	12	11	2	10	5	18	19	10	6
	Minimum	118	2551	4991	6215	6524	9194	2623	1305	3144	8381
	Maksimum	3467	5246	9871	7114	11603	11798	9221	4093	5545	11891
	Aralık	3349	2695	4880	899	5079	2604	6598	2788	2401	3510
	Çeyrekler Açıklığı	997	703	1020	199	1325	682	1520	707	603	748
	Çarpıklık	0,283	0,284	-0,428	-0,044	-0,057	0,233	-0,404	-0,266	0,209	-0,236
	Basıklık	-0,371	-0,182	0,401	0,211	0,021	-0,315	0,287	-0,215	-0,241	0,178
56	Ortalama	1239	4012	7104	6721	8344	10733	5865	2708	4254	9797
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1135	3925	6973	6694	8203	10639	5674	2620	4175	9704
	Aralığı Üst Sınır	1344	4099	7236	6747	8485	10826	6056	2797	4333	9891
	5% Kırılmış Ortalama	1225	4005	7126	6718	8367	10724	5897	2713	4246	9810
	Ortanca	1232	3973	7206	6720	8384	10701	5839	2756	4236	9882
	Varyans	417832	287290	656613	27385	759528	330934	1389495	298340	239056	333609
	Std. Sapma	646	536	810	165	872	575	1179	546	489	578
	VK (%)	52	13	11	2	10	5	20	20	11	6
	Minimum	51	2810	4365	6363	5874	9518	2660	1376	2928	7850
	Maksimum	2949	5407	8931	7160	10618	12302	8735	3974	5823	11166
	Aralık	2898	2597	4566	797	4744	2784	6075	2598	2895	3316
	Çeyrekler Açıklığı	963	653	969	231	1146	736	1500	713	643	703
	Çarpıklık	0,195	0,259	-0,505	0,234	-0,384	0,243	-0,379	-0,201	0,276	-0,408
	Basıklık	-0,515	-0,067	0,787	-0,324	0,255	-0,157	0,215	-0,209	0,357	0,716
57	Ortalama	1232	3921	7552	6694	8785	10615	6320	2773	4168	10109
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1094	3814	7383	6661	8630	10513	6052	2652	4071	9990
	Aralığı Üst Sınır	1371	4028	7721	6727	8939	10716	6587	2895	4266	10229
	5% Kırılmış Ortalama	1215	3908	7564	6698	8818	10603	6349	2787	4155	10111
	Ortanca	1093	3886	7555	6685	8797	10588	6268	2888	4134	10086
	Varyans	446540	265972	667558	24810	556691	239059	1671464	342519	222785	332662
	Std. Sapma	668	516	817	158	746	489	1293	585	472	577
	VK (%)	54	13	11	2	8	5	20	21	11	6
	Minimum	118	2872	5723	6308	6924	9623	3539	950	3138	8743
	Maksimum	2843	5664	9117	6963	10004	12279	8676	4008	5666	11312
	Aralık	2725	2792	3394	655	3080	2656	5137	3058	2528	2569
	Çeyrekler Açıklığı	979	631	1107	240	1089	550	1805	860	627	807
	Çarpıklık	0,509	0,502	-0,151	-0,268	-0,494	0,502	-0,303	-0,412	0,476	-0,005
	Basıklık	-0,692	0,814	-0,468	-0,558	-0,088	0,796	-0,745	0,467	0,581	-0,421

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
58	Ortalama	1057	4042	7364	6706	8422	10749	6307	2664	4216	9972
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	984	3984	7272	6691	8309	10693	6185	2600	4161	9904
	Aralığı Üst Sınır	1130	4101	7457	6722	8534	10804	6430	2728	4271	10040
	5% Kırılmış Ortalama	1033	4040	7380	6706	8419	10748	6317	2668	4213	9978
	Ortanca	987	4020	7342	6698	8388	10742	6339	2687	4189	9967
	Varyans	295636	186743	470176	12699	702068	170516	829500	228394	167389	252314
	Std. Sapma	544	432	686	113	838	413	911	478	409	502
	VK (%)	51	11	9	2	10	4	14	18	10	5
	Minimum	90	2776	4862	6410	6065	9500	2931	1317	2962	8344
	Maksimum	2737	5327	9110	7027	11032	11970	8860	3948	5390	11232
	Aralık	2647	2551	4248	617	4967	2470	5929	2631	2428	2888
	Çeyrekler Açıklığı	740	550	838	155	969	554	1222	653	570	594
	Çarpıklık	0,641	0,146	-0,367	0,145	0,074	0,085	-0,253	-0,159	0,088	-0,187
	Basıklık	0,275	0,132	0,763	-0,346	0,560	0,192	0,755	-0,066	0,140	0,485
59	Ortalama	1117	4074	8057	6647	9175	10721	6940	2573	4275	10458
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1015	3995	7949	6614	9051	10639	6769	2485	4202	10382
	Aralığı Üst Sınır	1220	4152	8166	6680	9299	10802	7111	2661	4347	10534
	5% Kırılmış Ortalama	1099	4067	8081	6645	9176	10715	6975	2580	4266	10470
	Ortanca	1003	4016	8103	6634	9170	10673	6987	2598	4214	10501
	Varyans	400254	233206	452463	40548	586744	252014	1118478	295518	201746	222052
	Std. Sapma	633	483	673	201	766	502	1058	544	449	471
	VK (%)	57	12	8	3	8	5	15	21	11	5
	Minimum	6	3045	5843	6080	6318	9507	3655	909	3234	8857
	Maksimum	2953	5584	9743	7132	11486	12442	8976	3815	5874	11655
	Aralık	2947	2539	3900	1052	5168	2935	5321	2906	2640	2798
	Çeyrekler Açıklığı	950	632	710	279	912	649	1504	825	603	536
	Çarpıklık	0,380	0,263	-0,568	0,143	-0,099	0,309	-0,431	-0,169	0,464	-0,401
	Basıklık	-0,480	0,097	0,926	-0,324	1,485	0,252	-0,033	-0,319	0,664	0,801
60	Ortalama	1296	4044	8528	6541	9824	10585	7233	2496	4300	10760
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1165	3957	8401	6498	9693	10509	7011	2383	4218	10671
	Aralığı Üst Sınır	1426	4132	8655	6583	9955	10662	7454	2610	4382	10848
	5% Kırılmış Ortalama	1287	4037	8542	6539	9839	10579	7256	2507	4300	10765
	Ortanca	1292	3926	8534	6552	9813	10548	7132	2589	4262	10753
	Varyans	434408	192932	409114	46104	436107	149046	1251000	328923	169185	198609
	Std. Sapma	659	439	640	215	660	386	1118	574	411	446
	VK (%)	51	11	8	3	7	4	15	23	10	4
	Minimum	18	3204	6261	6010	8001	9802	4063	946	3472	9215
	Maksimum	2814	5064	10153	7084	11403	11489	9808	3597	5173	11993
	Aralık	2796	1860	3892	1074	3402	1687	5745	2651	1701	2778
	Çeyrekler Açıklığı	1003	800	840	306	857	603	1585	963	654	528
	Çarpıklık	0,174	0,302	-0,409	0,011	-0,201	0,156	-0,261	-0,344	0,047	-0,299
	Basıklık	-0,749	-0,962	1,027	-0,384	0,348	-0,520	0,048	-0,746	-0,739	1,579

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
61	Ortalama	1718	3780	7294	6693	9011	10472	5576	2913	4211	9913
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1628	3706	7198	6673	8901	10403	5427	2831	4142	9844
	Aralığı Üst Sınır	1807	3853	7389	6712	9121	10542	5725	2995	4280	9982
	5% Kırılmış Ortalama	1712	3773	7311	6691	9030	10463	5587	2917	4201	9920
	Ortanca	1693	3738	7328	6680	9049	10423	5586	2974	4163	9912
	Varyans	462016	308833	524104	21203	694636	275868	1277473	384288	272729	273535
	Std. Sapma	680	556	724	146	833	525	1130	620	522	523
	VK (%)	40	15	10	2	9	5	20	21	12	5
	Minimum	135	2517	5089	6368	6118	9228	2582	1424	2941	8370
	Maksimum	3634	5207	9155	7045	11327	11883	7979	4216	5703	11398
	Aralık	3499	2690	4066	677	5209	2655	5397	2792	2762	3028
	Çeyrekler Açıklığı	922	773	989	205	940	758	1554	849	664	744
	Çarpıklık	0,104	0,229	-0,288	0,210	-0,389	0,297	-0,129	-0,133	0,309	-0,158
	Basıklık	-0,362	-0,365	-0,061	-0,429	0,986	-0,177	-0,507	-0,561	-0,091	-0,146
62	Ortalama	1626	3740	7570	6686	9196	10426	5944	2947	4141	10114
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1522	3670	7465	6659	9072	10356	5775	2866	4077	10041
	Aralığı Üst Sınır	1730	3810	7675	6713	9320	10496	6113	3027	4205	10187
	5% Kırılmış Ortalama	1607	3729	7581	6681	9203	10412	6007	2951	4137	10115
	Ortanca	1602	3694	7597	6658	9249	10417	6149	2966	4115	10111
	Varyans	483687	220103	495955	32518	684454	218251	1274826	287077	182985	237730
	Std. Sapma	695	469	704	180	827	467	1129	536	428	488
	VK (%)	43	13	9	3	9	4	19	18	10	5
	Minimum	80	2560	5327	6216	6274	9442	2227	1643	2988	8781
	Maksimum	3677	4989	9321	7223	11466	11688	7840	4322	5199	11382
	Aralık	3597	2429	3994	1007	5192	2246	5613	2679	2211	2601
	Çeyrekler Açıklığı	987	680	897	239	965	677	1519	823	645	642
	Çarpıklık	0,345	0,304	-0,260	0,499	-0,271	0,380	-0,827	-0,138	0,112	-0,017
	Basıklık	0,057	-0,197	0,223	-0,026	0,713	-0,317	0,649	-0,345	-0,307	-0,055
63	Ortalama	1884	3735	6747	6698	8631	10434	4863	2963	4258	9542
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1735	3615	6542	6667	8446	10317	4555	2832	4148	9413
	Aralığı Üst Sınır	2034	3856	6952	6729	8816	10551	5170	3094	4368	9672
	5% Kırılmış Ortalama	1896	3738	6775	6696	8658	10429	4884	2954	4260	9544
	Ortanca	1889	3728	6806	6705	8690	10441	4872	2979	4291	9574
	Varyans	574452	369932	1077457	24748	876934	351317	2427106	438018	311329	430266
	Std. Sapma	758	608	1038	157	936	593	1558	662	558	656
	VK (%)	40	16	15	2	11	6	32	22	13	7
	Minimum	92	2064	3855	6383	5525	8894	1177	1415	2932	7927
	Maksimum	3261	5213	9027	7136	11087	11841	8254	4766	5675	11171
	Aralık	3169	3149	5172	753	5562	2947	7077	3351	2743	3244
	Çeyrekler Açıklığı	1169	744	1117	204	1051	680	1803	835	762	713
	Çarpıklık	-0,139	-0,132	-0,494	0,154	-0,446	0,015	-0,101	0,216	-0,088	-0,110
	Basıklık	-0,706	0,357	0,435	-0,146	1,167	0,507	0,020	0,054	-0,097	0,114

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
64	Ortalama	871	2403	7267	7188	8137	9592	6396	4785	2614	10240
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	798	2344	7145	7170	8017	9536	6236	4717	2559	10153
	Aralığı Üst Sınır	943	2462	7388	7207	8257	9647	6556	4853	2669	10328
	5% Kırılmış Ortalama	853	2393	7276	7187	8136	9581	6425	4792	2608	10237
	Ortanca	838	2384	7295	7191	8072	9571	6502	4834	2578	10202
	Varyans	275755	180558	769312	18134	748355	158633	1341931	238851	155747	398840
	Std. Sapma	525	425	877	135	865	398	1158	489	395	632
	VK (%)	60	18	12	2	11	4	18	10	15	6
	Minimum	4	1472	4240	6844	5586	8732	2794	3425	1612	8133
	Maksimum	2299	3614	9645	7691	11692	10794	8890	5918	3765	12167
	Aralık	2295	2142	5405	847	6106	2062	6096	2493	2153	4034
	Çeyrekler Açıklığı	782	628	1116	176	1036	588	1689	675	538	827
	Çarpıklık	0,394	0,343	-0,234	0,260	0,188	0,379	-0,343	-0,232	0,220	0,056
	Basıklık	-0,583	-0,177	0,833	0,607	1,554	-0,061	-0,047	-0,281	-0,179	0,771
65	Ortalama	999	2386	7137	7206	8137	9592	6138	4820	2644	10166
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	915	2314	6989	7180	7992	9521	5945	4738	2579	10066
	Aralığı Üst Sınır	1084	2458	7286	7233	8282	9663	6331	4903	2708	10266
	5% Kırılmış Ortalama	982	2376	7138	7205	8133	9583	6155	4827	2636	10161
	Ortanca	965	2366	7124	7210	8123	9601	6298	4828	2651	10173
	Varyans	262303	192944	819884	26515	782046	187368	1382323	251583	154095	371113
	Std. Sapma	512	439	905	163	884	433	1176	502	393	609
	VK (%)	51	18	13	2	11	5	19	10	15	6
	Minimum	88	1538	4491	6839	5246	8719	3041	3609	1800	8566
	Maksimum	2806	3559	9208	7580	10273	10855	8913	5795	3827	11804
	Aralık	2718	2021	4717	741	5027	2136	5872	2186	2027	3238
	Çeyrekler Açıklığı	645	637	1266	234	1090	590	1652	791	562	864
	Çarpıklık	0,517	0,302	-0,153	0,049	-0,006	0,283	-0,309	-0,194	0,235	0,063
	Basıklık	0,277	-0,449	-0,104	-0,406	0,478	-0,085	-0,288	-0,667	-0,189	-0,149
66	Ortalama	1135	2285	7244	7186	8379	9471	6108	4901	2609	10233
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1031	2197	7034	7151	8189	9385	5837	4798	2522	10086
	Aralığı Üst Sınır	1240	2373	7453	7221	8568	9557	6380	5004	2695	10380
	5% Kırılmış Ortalama	1132	2268	7221	7186	8374	9449	6094	4913	2603	10215
	Ortanca	1159	2211	7306	7168	8486	9412	6075	4966	2603	10199
	Varyans	288993	206406	1161761	32273	951956	196104	1949460	281297	197708	573649
	Std. Sapma	538	454	1078	180	976	443	1396	530	445	757
	VK (%)	47	20	15	3	12	5	23	11	17	7
	Minimum	27	1230	4980	6736	6288	8418	3402	3540	1648	8686
	Maksimum	2374	3628	10020	7611	10940	10796	9794	5972	3797	12447
	Aralık	2347	2398	5040	875	4652	2378	6392	2432	2149	3761
	Çeyrekler Açıklığı	680	513	1661	268	1588	505	2067	726	712	1070
	Çarpıklık	0,125	0,636	0,201	0,054	-0,073	0,724	0,146	-0,384	0,184	0,370
	Basıklık	-0,317	0,565	-0,306	-0,536	-0,407	0,964	-0,472	-0,223	-0,279	0,070

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
67	Ortalama	1118	2327	7050	7177	8168	9504	5932	4850	2660	10082
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1032	2268	6930	7158	8044	9447	5764	4783	2602	9997
	Aralığı Üst Sınır	1204	2386	7170	7196	8291	9560	6100	4918	2718	10166
	5% Kırılmış Ortalama	1083	2326	7085	7174	8168	9502	5984	4847	2656	10097
	Ortanca	1063	2331	7108	7167	8136	9505	6135	4833	2679	10099
	Varyans	409573	195432	807226	20421	853069	177629	1580628	254039	188686	397048
	Std. Sapma	640	442	898	143	924	421	1257	504	434	630
	VK (%)	57	19	13	2	11	4	21	10	16	6
	Minimum	12	961	3932	6823	5464	8323	1209	3668	1510	8087
	Maksimum	3557	3485	9255	7650	10873	10684	8403	6593	3860	11867
	Aralık	3545	2524	5323	827	5409	2361	7194	2925	2350	3780
	Çeyrekler Açıklığı	807	582	1132	182	1263	586	1654	732	590	765
	Çarpıklık	0,892	0,012	-0,560	0,363	0,030	0,048	-0,744	0,134	0,120	-0,366
	Basıklık	1,592	-0,079	0,635	0,503	0,297	-0,004	0,443	-0,050	-0,067	0,568
68	Ortalama	1109	2268	7371	7181	8481	9449	6262	4913	2595	10313
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1017	2199	7224	7152	8332	9381	6065	4832	2533	10210
	Aralığı Üst Sınır	1201	2337	7519	7210	8629	9518	6458	4994	2657	10416
	5% Kırılmış Ortalama	1092	2261	7380	7180	8494	9443	6299	4919	2589	10307
	Ortanca	1060	2263	7379	7184	8490	9448	6344	4896	2570	10325
	Varyans	326470	184184	837241	31953	843559	179419	1484055	252922	148890	407586
	Std. Sapma	571	429	915	179	918	424	1218	503	386	638
	VK (%)	52	19	12	2	11	4	19	10	15	6
	Minimum	55	1350	4568	6713	4844	8407	3051	3735	1626	8712
	Maksimum	2688	3408	9714	7709	10885	10720	8625	6049	3726	11985
	Aralık	2633	2058	5146	996	6041	2313	5574	2314	2100	3273
	Çeyrekler Açıklığı	843	610	1119	259	1054	572	1595	755	437	892
	Çarpıklık	0,399	0,163	-0,204	0,131	-0,397	0,188	-0,425	-0,085	0,234	0,124
	Basıklık	-0,296	-0,385	0,250	-0,037	1,858	0,257	-0,196	-0,560	0,394	-0,072
69	Ortalama	1275	2215	7559	7180	8834	9395	6284	4966	2653	10456
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1152	2106	7354	7143	8638	9294	6008	4839	2568	10317
	Aralığı Üst Sınır	1399	2323	7764	7218	9031	9496	6560	5093	2738	10594
	5% Kırılmış Ortalama	1272	2216	7582	7174	8864	9392	6301	4961	2649	10456
	Ortanca	1288	2214	7564	7172	8824	9413	6261	4912	2656	10455
	Varyans	394587	306233	1093365	35970	999854	266046	1975908	418331	187550	498905
	Std. Sapma	628	553	1046	190	1000	516	1406	647	433	706
	VK (%)	49	25	14	3	11	5	22	13	16	7
	Minimum	12	997	4267	6713	5859	8292	2252	3192	1453	8299
	Maksimum	2690	3826	9800	7780	11050	10843	9223	6473	3833	12143
	Aralık	2678	2829	5533	1067	5191	2551	6971	3281	2380	3844
	Çeyrekler Açıklığı	913	777	1403	252	1371	758	2121	967	499	1046
	Çarpıklık	0,071	0,006	-0,364	0,499	-0,432	0,120	-0,204	0,101	0,034	-0,119
	Basıklık	-0,583	-0,063	0,167	0,899	0,424	-0,067	-0,221	-0,182	0,323	-0,108

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
70	Ortalama	1300	2256	7354	7152	8654	9408	6055	4896	2688	10288
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1215	2197	7213	7132	8533	9355	5855	4826	2632	10187
	Aralığı Üst Sınır	1385	2315	7496	7171	8775	9461	6254	4966	2744	10388
	5% Kırılmış Ortalama	1275	2258	7384	7151	8654	9405	6105	4891	2676	10304
	Ortanca	1230	2248	7538	7142	8625	9378	6253	4896	2676	10379
	Varyans	427500	204309	1181059	22726	861601	165125	2355274	288901	185862	595866
	Std. Sapma	654	452	1087	151	928	406	1535	537	431	772
	VK (%)	50	20	15	2	11	4	25	11	16	8
	Minimum	33	1028	4267	6712	6025	8423	1570	3663	1734	8267
	Maksimum	3610	3506	9885	7548	11525	10707	9667	6439	3890	12255
	Aralık	3577	2478	5618	836	5500	2284	8097	2776	2156	3988
	Çeyrekler Açıklığı	932	643	1461	209	1220	586	1864	773	586	1026
	Çarpıklık	0,609	0,027	-0,492	0,157	-0,031	0,203	-0,587	0,112	0,373	-0,313
	Basıklık	0,336	-0,397	0,060	-0,219	0,277	-0,230	-0,006	-0,391	0,010	0,027
71	Ortalama	1125	2286	8595	7058	9719	9343	7470	4772	2611	11139
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1040	2208	8457	7024	9576	9262	7292	4685	2543	11042
	Aralığı Üst Sınır	1210	2363	8732	7092	9863	9425	7647	4859	2679	11236
	5% Kırılmış Ortalama	1116	2286	8613	7056	9735	9341	7507	4769	2609	11146
	Ortanca	1118	2268	8580	7032	9773	9316	7354	4757	2623	11129
	Varyans	279364	229520	727458	44906	795509	257357	1217952	291538	178703	364319
	Std. Sapma	529	479	853	212	892	507	1104	540	423	604
	VK (%)	47	21	10	3	9	5	15	11	16	5
	Minimum	0	1124	5772	6537	6998	7957	3704	3366	1448	9286
	Maksimum	2560	3481	10595	7774	11992	10760	9947	5929	3788	12475
	Aralık	2560	2357	4823	1237	4994	2803	6243	2563	2340	3189
	Çeyrekler Açıklığı	767	645	1181	277	1160	656	1474	768	562	819
	Çarpıklık	0,186	0,003	-0,366	0,295	-0,280	0,123	-0,435	0,088	0,018	-0,110
	Basıklık	-0,272	-0,338	0,649	0,369	0,239	0,038	0,659	-0,448	0,225	0,186
72	Ortalama	1202	2238	9164	6964	10367	9202	7962	4727	2623	11527
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	1084	2142	9001	6913	10198	9109	7732	4604	2541	11408
	Aralığı Üst Sınır	1321	2334	9328	7016	10536	9296	8192	4849	2704	11646
	5% Kırılmış Ortalama	1195	2220	9185	6964	10395	9190	7963	4740	2612	11531
	Ortanca	1145	2224	9241	6965	10516	9159	7908	4809	2575	11571
	Varyans	362168	239571	693757	69054	739664	226253	1372271	390885	173022	367777
	Std. Sapma	602	489	833	263	860	476	1171	625	416	606
	VK (%)	50	22	9	4	8	5	15	13	16	5
	Minimum	102	1340	6649	6182	7903	8214	5305	3270	1689	9807
	Maksimum	2570	3534	11007	7783	12290	10697	10881	5921	3906	12982
	Aralık	2468	2194	4358	1601	4387	2483	5576	2651	2217	3175
	Çeyrekler Açıklığı	988	676	1029	351	1120	659	1459	888	473	717
	Çarpıklık	0,151	0,444	-0,378	0,022	-0,552	0,416	-0,071	-0,385	0,411	-0,151
	Basıklık	-0,742	-0,317	0,699	0,793	0,475	-0,027	-0,116	-0,409	0,603	0,372

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
73	Ortalama	492	906	9317	7660	9809	8566	8825	6754	1106	12080
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	429	850	9171	7629	9667	8507	8651	6686	1051	11974
	Aralığı Üst Sınır	554	962	9463	7692	9951	8626	8999	6822	1160	12185
	5% Kırılmış Ortalama	460	901	9316	7659	9809	8559	8844	6750	1090	12075
	Ortanca	400	887	9369	7657	9837	8553	8962	6754	1070	12065
	Varyans	155077	122791	846926	39202	804682	140547	1199130	183438	117160	442818
	Std. Sapma	394	350	920	198	897	375	1095	428	342	665
	VK (%)	80	39	10	3	9	4	12	6	31	6
	Minimum	2	129	6555	7066	6606	7742	6012	5753	320	10428
	Maksimum	1929	1844	12200	8384	12853	9735	11546	8237	2171	14098
	Aralık	1927	1715	5645	1318	6247	1993	5534	2484	1851	3670
	Çeyrekler Açıklığı	529	435	1075	284	1130	491	1313	545	449	736
	Çarpıklık	1,174	0,185	-0,088	0,203	-0,053	0,299	-0,377	0,187	0,693	0,111
	Basıklık	1,319	0,067	0,677	0,564	1,111	0,245	0,171	0,334	0,528	0,530
74	Ortalama	458	766	9464	7716	9923	8483	9006	6950	978	12230
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	386	705	9312	7673	9775	8413	8818	6870	914	12125
	Aralığı Üst Sınır	531	828	9617	7759	10070	8552	9195	7030	1042	12335
	5% Kırılmış Ortalama	424	756	9482	7708	9941	8471	9039	6948	968	12230
	Ortanca	328	714	9465	7701	9985	8426	9010	6958	950	12199
	Varyans	168346	121314	745824	58730	696646	153738	1131823	206342	129691	351794
	Std. Sapma	410	348	864	242	835	392	1064	454	360	593
	VK (%)	90	45	9	3	8	5	12	7	37	5
	Minimum	8	69	7140	7137	7720	7656	5709	5964	208	10712
	Maksimum	1819	1760	11344	8728	11631	9640	11089	8270	2032	13644
	Aralık	1811	1691	4204	1591	3911	1984	5380	2306	1824	2932
	Çeyrekler Açıklığı	579	461	1047	282	1101	525	1129	760	511	765
	Çarpıklık	1,222	0,526	-0,327	0,705	-0,268	0,600	-0,515	0,089	0,342	-0,102
	Basıklık	0,853	-0,109	0,186	2,424	-0,085	0,373	0,365	-0,524	-0,081	-0,061
75	Ortalama	456	745	9629	7693	10086	8438	9173	6948	936	12355
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	376	673	9363	7627	9822	8350	8880	6842	862	12171
	Aralığı Üst Sınır	536	818	9896	7759	10349	8527	9466	7054	1009	12540
	5% Kırılmış Ortalama	423	745	9667	7687	10126	8440	9205	6944	926	12370
	Ortanca	399	713	9677	7713	10057	8421	9277	6908	890	12395
	Varyans	116656	94526	1289003	78488	1258134	143086	1553042	202851	97555	616025
	Std. Sapma	342	307	1135	280	1122	378	1246	450	312	785
	VK (%)	75	41	12	4	11	4	14	6	33	6
	Minimum	4	108	5976	6957	6418	7541	5535	6007	315	10147
	Maksimum	1697	1354	11964	8371	12390	9585	11780	8019	1701	14002
	Aralık	1693	1246	5988	1414	5972	2044	6245	2012	1386	3855
	Çeyrekler Açıklığı	366	480	1462	333	1216	455	1214	607	464	966
	Çarpıklık	1,600	0,167	-0,621	0,233	-0,648	0,034	-0,545	0,141	0,463	-0,318
	Basıklık	3,005	-0,660	1,356	0,177	1,577	0,582	0,753	-0,406	-0,301	0,477

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
76	Ortalama	502	826	9065	7730	9567	8556	8562	6904	1045	11941
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	443	770	8874	7704	9369	8502	8361	6836	993	11797
	Aralığı Üst Sınır	562	881	9255	7756	9764	8609	8763	6973	1098	12085
	5% Kırpılmış Ortalama	475	816	9036	7725	9509	8541	8567	6904	1041	11897
	Ortanca	408	789	9080	7715	9531	8500	8564	6928	1005	11931
	Varyans	148515	127888	1512215	28598	1632649	118917	1688987	194064	116125	863135
	Std. Sapma	385	358	1230	169	1278	345	1300	441	341	929
	VK (%)	77	43	14	2	13	4	15	6	33	8
	Minimum	0	139	4554	7389	5696	7852	3412	5889	180	9420
	Maksimum	1730	1815	16928	8246	18268	9561	15588	8058	1862	18500
	Aralık	1730	1676	12374	857	12572	1709	12176	2169	1682	9080
	Çeyrekler Açıklığı	445	422	1234	221	1232	455	1397	578	460	966
	Çarpıklık	1,052	0,437	1,475	0,391	2,221	0,589	0,421	-0,089	0,322	2,400
	Basıklık	0,682	0,018	10,904	-0,045	14,361	-0,026	5,763	-0,003	-0,076	15,547
77	Ortalama	459	830	5446	7198	5905	8029	4988	6368	1020	9262
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	387	764	4889	7072	5343	7894	4427	6219	956	8864
	Aralığı Üst Sınır	530	896	6003	7324	6467	8163	5549	6518	1083	9660
	5% Kırpılmış Ortalama	428	822	5401	7197	5861	8032	4932	6368	1008	9191
	Ortanca	378	795	4253	7355	4759	8151	3890	6381	996	8269
	Varyans	133150	112539	8038760	411250	8183935	470194	8159408	577304	104417	4101882
	Std. Sapma	365	335	2835	641	2861	686	2856	760	323	2025
	VK (%)	80	40	52	9	48	9	57	12	32	22
	Minimum	4	120	775	5809	1163	6567	184	4487	398	6440
	Maksimum	1872	1864	10767	9418	11705	9751	10691	9084	2021	13170
	Aralık	1868	1744	9992	3609	10542	3184	10507	4597	1623	6730
	Çeyrekler Açıklığı	448	448	5013	1026	5216	988	4785	863	449	3686
	Çarpıklık	1,253	0,404	0,489	0,032	0,468	-0,151	0,520	0,173	0,491	0,658
	Basıklık	1,789	0,007	-1,115	0,157	-1,157	-0,469	-0,995	1,093	0,387	-1,202
78	Ortalama	460	876	5534	7736	5995	8612	5074	6860	1054	9728
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	365	796	4854	7323	5319	8195	4375	6437	966	9103
	Aralığı Üst Sınır	556	956	6215	8149	6670	9029	5773	7283	1142	10353
	5% Kırpılmış Ortalama	419	872	5496	7500	5969	8392	5029	6632	1044	9457
	Ortanca	365	830	4632	7423	5087	8386	4075	6668	1001	8561
	Varyans	158408	110614	8028801	2950542	7903374	3018402	8471587	3104115	135137	6761965
	Std. Sapma	398	333	2834	1718	2811	1737	2911	1762	368	2600
	VK (%)	86	38	51	22	47	20	57	26	35	27
	Minimum	4	232	596	5333	771	6033	422	4252	285	6992
	Maksimum	2046	1589	10764	16327	11024	17010	10503	15644	2059	19250
	Aralık	2042	1357	10168	10994	10253	10977	10081	11392	1774	12258
	Çeyrekler Açıklığı	448	427	5276	1265	5277	1384	5091	1552	521	3921
	Çarpıklık	1,713	0,287	0,464	3,079	0,407	2,952	0,451	2,847	0,498	1,513
	Basıklık	3,926	-0,430	-1,153	12,138	-1,167	11,564	-1,125	10,959	0,149	2,436

EK 2. Kuvvet Ölçümü Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No	İstatistikler	Sağ Pim X (N)	Sağ Pim Y (N)	Sol Pim X (N)	Sol Pim Y (N)	Toplam Yatay Kuvvet (N)	Toplam Dikey Kuvvet (N)	Bağlantı Noktalarındaki Yatay Kuvvet Farkı (N)	Bağlantı Noktalarındaki Dikey Kuvvet Farkı (N)	Sağ Pim Bileske (N)	Sol Pim Bileske (N)
79	Ortalama	480	826	6350	7574	6830	8400	5870	6748	1022	10107
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	424	778	5951	7515	6434	8329	5460	6667	971	9848
	Aralığı Üst Sınır	536	874	6749	7633	7226	8471	6280	6829	1074	10365
	5% Kırılmış Ortalama	447	814	6432	7607	6922	8421	5951	6776	1013	10140
	Ortanca	396	801	7512	7669	8034	8476	6958	6787	990	10760
	Varyans	147322	108365	7434079	164228	7320223	237941	7842945	307253	121866	3116649
	Std. Sapma	384	329	2727	405	2706	488	2801	554	349	1765
	VK (%)	80	40	43	5	40	6	48	8	34	17
	Minimum	2	157	695	5986	912	6816	245	4803	188	6865
	Maksimum	1919	1683	10542	8244	11072	9418	10012	8087	2122	13242
	Aralık	1917	1526	9847	2258	10160	2602	9767	3284	1934	6377
	Çeyrekler Açıklığı	455	456	5333	351	5134	583	5403	736	418	3284
	Çarpıklık	1,255	0,478	-0,522	-1,408	-0,569	-0,727	-0,479	-0,770	0,517	-0,443
	Basıklık	1,504	-0,056	-1,290	2,423	-1,212	0,600	-1,272	1,008	0,436	-1,338
80	Ortalama	404	847	3407	7241	3811	8088	3003	6394	993	8050
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	347	776	3242	7122	3641	7953	2825	6251	928	7939
	Aralığı Üst Sınır	461	918	3573	7360	3982	8224	3182	6536	1058	8160
	5% Kırılmış Ortalama	385	834	3441	7233	3834	8074	3041	6378	985	8045
	Ortanca	345	844	3490	7246	3846	8038	3086	6410	969	8045
	Varyans	84259	131894	714573	373078	764214	480110	833476	529813	110964	320260
	Std. Sapma	290	363	845	611	874	693	913	728	333	566
	VK (%)	72	43	25	8	23	9	30	11	34	7
	Minimum	6	214	897	5972	1067	6492	363	4668	292	6849
	Maksimum	1646	1878	5535	9249	6131	9963	5388	8837	1966	9368
	Aralık	1640	1664	4638	3277	5064	3471	5025	4169	1674	2519
	Çeyrekler Açıklığı	393	530	964	832	955	1026	1185	818	375	802
	Çarpıklık	1,202	0,501	-0,649	0,206	-0,436	0,273	-0,559	0,389	0,360	0,132
	Basıklık	2,286	-0,110	1,099	0,383	0,965	-0,283	0,829	0,948	0,307	-0,635
81	Ortalama	403	843	2663	7286	3066	8129	2260	6443	978	7860
	Ortalamanın 95% Güven Alt Sınır	340	752	2339	7115	2738	7932	1928	6252	894	7688
	Aralığı Üst Sınır	466	935	2986	7456	3393	8326	2591	6633	1062	8033
	5% Kırılmış Ortalama	389	832	2614	7281	3022	8104	2208	6448	971	7856
	Ortanca	367	810	2729	7195	3161	8099	2246	6443	971	7801
	Varyans	62277	132282	1649958	458703	1693913	609367	1730710	572579	110305	470585
	Std. Sapma	250	364	1285	677	1302	781	1316	757	332	686
	VK (%)	62	43	48	9	42	10	58	12	34	9
	Minimum	2	128	416	5633	567	6261	98	4579	374	6150
	Maksimum	1109	1721	7016	9268	7940	10610	6092	7974	1764	10351
	Aralık	1107	1593	6600	3635	7373	4349	5994	3395	1390	4201
	Çeyrekler Açıklığı	332	573	1767	718	1609	1132	1807	1136	537	719
	Çarpıklık	0,827	0,403	0,546	0,257	0,647	0,452	0,435	-0,054	0,264	0,355
	Basıklık	0,341	-0,338	0,939	0,457	1,985	0,699	0,069	-0,374	-0,665	2,338

EK 3. Sağ Pimin (Pim1) Yatay Eksenindeki Kuvvetler - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	17033132722,709 ^a	80	212914159,034	434,777	0,000
Sabit	39278505354,035	1	39278505354,035	80207,908	0,000
İHız	7028398,156	2	3514199,078	7,176	0,001
ÖEA	17528712,361	2	8764356,180	17,897	0,000
RömA	4984172284,543	2	2492086142,271	5088,916	0,000
ÇN	7938949128,038	2	3969474564,019	8105,788	0,000
İHız * ÖEA	27471471,702	4	6867867,925	14,024	0,000
İHız * RömA	16325365,042	4	4081341,260	8,334	0,000
İHız * ÇN	6264295,082	4	1566073,771	3,198	0,012
ÖEA * RömA	145168851,658	4	36292212,915	74,110	0,000
ÖEA * ÇN	22753327,213	4	5688331,803	11,616	0,000
RömA * ÇN	1731245768,194	4	432811442,049	883,814	0,000
İHız * ÖEA * RömA	12777822,579	8	1597227,822	3,262	0,001
İHız * ÖEA * ÇN	11580856,230	8	1447607,029	2,956	0,003
İHız * RömA * ÇN	12291911,376	8	1536488,922	3,138	0,002
ÖEA * RömA * ÇN	323284501,884	8	40410562,735	82,520	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	29872723,935	16	1867045,246	3,813	0,000
Hata	5895112590,438	12038	489708,639		
Toplam	68940207125,000	12119			
Doğrulanmış Toplam	22928245313,147	12118			

a. $R^2=0,743$ (Düzeltilmiş $R^2=0,741$)

EK 4. Sağ Pimin (Pim1) Dikey Eksenindeki Kuvvetler - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	25541221629,913 ^a	80	319265270,374	1110,651	0,000
Sabit	79422827141,467	1	79422827141,467	276293,827	0,000
İHız	1754826,624	2	877413,312	3,052	0,047
ÖEA	7007953,378	2	3503976,689	12,190	0,000
RömA	855741173,592	2	427870586,796	1488,464	0,000
ÇN	21802478248,168	2	10901239124,084	37922,914	0,000
İHız * ÖEA	5190299,823	4	1297574,956	4,514	0,001
İHız * RömA	476162,918	4	119040,730	0,414	0,799
İHız * ÇN	10066551,098	4	2516637,775	8,755	0,000
ÖEA * RömA	82532874,852	4	20633218,713	71,778	0,000
ÖEA * ÇN	37676722,084	4	9419180,521	32,767	0,000
RömA * ÇN	187696605,374	4	46924151,344	163,238	0,000
İHız * ÖEA * RömA	5270250,639	8	658781,330	2,292	0,019
İHız * ÖEA * ÇN	13953328,147	8	1744166,018	6,068	0,000
İHız * RömA * ÇN	6581095,763	8	822636,970	2,862	0,004
ÖEA * RömA * ÇN	183088531,712	8	22886066,464	79,615	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	22161197,073	16	1385074,817	4,818	0,000
Hata	3460417500,418	12038	287457,842		
Toplam	123815785643,000	12119			
Doğrulanmış Toplam	29001639130,331	12118			

a. $R^2=0,881$ (Düzeltilmiş $R^2=0,880$)

EK 5. Sol Pimin (Pim2) Yatay Eksenindeki Kuvvetler - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	61205300113,443 ^a	80	765066251,418	496,481	0,000
Sabit	978295599072,281	1	978295599072,281	634853,514	0,000
İHız	169745662,431	2	84872831,215	55,077	0,000
ÖEA	85676899,447	2	42838449,723	27,800	0,000
RömA	31087836951,930	2	15543918475,965	10087,045	0,000
ÇN	5631534613,408	2	2815767306,704	1827,259	0,000
İHız * ÖEA	157781607,819	4	39445401,955	25,598	0,000
İHız * RömA	619268415,742	4	154817103,935	100,467	0,000
İHız * ÇN	307174126,311	4	76793531,578	49,834	0,000
ÖEA * RömA	4051790267,699	4	1012947566,925	657,341	0,000
ÖEA * ÇN	2709785515,525	4	677446378,881	439,621	0,000
RömA * ÇN	9050544679,713	4	2262636169,928	1468,311	0,000
İHız * ÖEA * RömA	458766566,099	8	57345820,762	37,214	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	1066024566,315	8	133253070,789	86,473	0,000
İHız * RömA * ÇN	2374569591,457	8	296821198,932	192,619	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	2974759937,669	8	371844992,209	241,304	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	2156844859,900	16	134802803,744	87,479	0,000
Hata	18550298876,697	12038	1540978,475		
Toplam	1171981231370,000	12119			
Doğrulanmış Toplam	79755598990,140	12118			
a. R ² = 0,767 (Düzeltilmiş R ² = 0,766)					

EK 6. Sol Pimin (Pim2) Dikey Eksenindeki Kuvvetler - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	7060114709,984 ^a	80	88251433,875	759,649	0,000
Sabit	631323415356,895	1	631323415356,895	5434292,158	0,000
İHız	57337037,644	2	28668518,822	246,772	0,000
ÖEA	107698794,529	2	53849397,265	463,524	0,000
RömA	1959962967,123	2	979981483,562	8435,464	0,000
ÇN	2757502224,404	2	1378751112,202	11867,984	0,000
İHız * ÖEA	17184190,446	4	4296047,612	36,979	0,000
İHız * RömA	27532418,212	4	6883104,553	59,248	0,000
İHız * ÇN	99182680,999	4	24795670,250	213,436	0,000
ÖEA * RömA	30635496,550	4	7658874,137	65,926	0,000
ÖEA * ÇN	158594651,007	4	39648662,752	341,287	0,000
RömA * ÇN	179796480,072	4	44949120,018	386,912	0,000
İHız * ÖEA * RömA	20764139,762	8	2595517,470	22,342	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	100827323,531	8	12603415,441	108,487	0,000
İHız * RömA * ÇN	52908512,805	8	6613564,101	56,928	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	83550926,986	8	10443865,873	89,898	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	66675381,316	16	4167211,332	35,870	0,000
Hata	1398502519,495	12038	116173,992		
Toplam	716709300019,000	12119			
Doğrulanmış Toplam	8458617229,479	12118			
a. $R^2=0,835$ (Düzeltilmiş $R^2=0,834$)					

EK 7. Alt Bağlantı Noktalarında Yatay Eksendeki Kuvvetler - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	84255601682,337 ^a	80	1053195021,029	639,621	0,000
Sabit	1409624935831,150	1	1409624935831,150	856085,870	0,000
İHız	224921140,309	2	112460570,155	68,299	0,000
ÖEA	159554930,083	2	79777465,041	48,450	0,000
RömA	60893744419,260	2	30446872209,630	18490,831	0,000
ÇN	1173479867,144	2	586739933,572	356,336	0,000
İHız * ÖEA	113192277,790	4	28298069,447	17,186	0,000
İHız * RömA	551266492,060	4	137816623,015	83,698	0,000
İHız * ÇN	380239306,639	4	95059826,660	57,731	0,000
ÖEA * RömA	4281687662,188	4	1070421915,547	650,083	0,000
ÖEA * ÇN	2710036835,267	4	677509208,817	411,461	0,000
RömA * ÇN	4451753961,530	4	1112938490,383	675,904	0,000
İHız * ÖEA * RömA	407403258,025	8	50925407,253	30,928	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	1222479178,215	8	152809897,277	92,804	0,000
İHız * RömA * ÇN	2616715231,718	8	327089403,965	198,646	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	4134338544,541	8	516792318,068	313,856	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	2163087176,318	16	135192948,520	82,105	0,000
Hata	19821685606,888	12038	1646592,923		
Toplam	1690668784446,000	12119			
Doğrulanmış Toplam	104077287289,225	12118			

a. $R^2=0,810$ (Düzeltilmiş $R^2=0,808$)

EK 8. Alt Bağlantı Noktalarında Dikey Eksendeki Kuvvetler - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	16507066648,549 ^a	80	206338333,107	556,444	0,000
Sabit	1158592524512,810	1	1158592524512,810	3124441,335	0,000
İHız	76327224,871	2	38163612,435	102,918	0,000
ÖEA	91491250,347	2	45745625,173	123,365	0,000
RömA	5395197827,199	2	2697598913,600	7274,766	0,000
ÇN	9165354035,491	2	4582677017,746	12358,362	0,000
İHız * ÖEA	19921025,939	4	4980256,485	13,431	0,000
İHız * RömA	22522957,996	4	5630739,499	15,185	0,000
İHız * ÇN	155974728,175	4	38993682,044	105,156	0,000
ÖEA * RömA	114186010,037	4	28546502,509	76,983	0,000
ÖEA * ÇN	335818350,794	4	83954587,699	226,405	0,000
RömA * ÇN	114987718,162	4	28746929,540	77,523	0,000
İHız * ÖEA * RömA	14495598,587	8	1811949,823	4,886	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	148825070,363	8	18603133,795	50,168	0,000
İHız * RömA * ÇN	66831493,531	8	8353936,691	22,529	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	331659708,203	8	41457463,525	111,801	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	110706530,671	16	6919158,167	18,659	0,000
Hata	4463881800,573	12038	370815,900		
Toplam	1342311110453,000	12119			
Doğrulanmış Toplam	20970948449,121	12118			

a. $R^2 = 0,787$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,786$)

EK 9. Alt Bağlantı Noktalarında Yatay Eksendeki Kuvvet Farkları - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	72220648536,299 ^a	80	902758106,704	373,849	0,000
Sabit	625522932027,512	1	625522932027,512	259040,768	0,000
İHız	128635264,096	2	64317632,048	26,635	0,000
ÖEA	46834633,873	2	23417316,936	9,698	0,000
RömA	11249529447,821	2	5624764723,910	2329,320	0,000
ÇN	25967660716,537	2	12983830358,268	5376,847	0,000
İHız * ÖEA	257316974,999	4	64329243,750	26,640	0,000
İHız * RömA	719895895,427	4	179973973,857	74,531	0,000
İHız * ÇN	246628403,552	4	61657100,888	25,533	0,000
ÖEA * RömA	4112250879,638	4	1028062719,910	425,740	0,000
ÖEA * ÇN	2755023622,613	4	688755905,653	285,227	0,000
RömA * ÇN	17111515483,704	4	4277878870,926	1771,550	0,000
İHız * ÖEA * RömA	535697885,672	8	66962235,709	27,730	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	932672422,797	8	116584052,850	48,280	0,000
İHız * RömA * ÇN	2156979567,390	8	269622445,924	111,656	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	2461883702,116	8	307735462,764	127,439	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	2210429348,591	16	138151834,287	57,211	0,000
Hata	29068957368,937	12038	2414766,354		
Toplam	791172483100,000	12119			
Doğrulanmış Toplam	101289605905,236	12118			

a. $R^2 = 0,713$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,711$)

EK 10. Alt Bağlantı Noktalarında Dikey Eksendeki Kuvvet Farkları - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	48695743961,829 ^a	80	608696799,523	1394,678	0,000
Sabit	262900715192,611	1	262900715192,611	602371,703	0,000
İHız	41859111,368	2	20929555,684	47,955	0,000
ÖEA	137907792,782	2	68953896,391	157,991	0,000
RömA	236309377,349	2	118154688,675	270,722	0,000
ÇN	39954556192,227	2	19977278096,113	45772,972	0,000
İHız * ÖEA	24835792,452	4	6208948,113	14,226	0,000
İHız * RömA	33498602,426	4	8374650,606	19,188	0,000
İHız * ÇN	62529957,272	4	15632489,318	35,818	0,000
ÖEA * RömA	112153213,525	4	28038303,381	64,243	0,000
ÖEA * ÇN	56727174,350	4	14181793,587	32,494	0,000
RömA * ÇN	619967532,435	4	154991883,109	355,125	0,000
İHız * ÖEA * RömA	37576663,855	8	4697082,982	10,762	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	80722986,190	8	10090373,274	23,120	0,000
İHız * RömA * ÇN	52141830,662	8	6517728,833	14,934	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	201659101,397	8	25207387,675	57,756	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	66967155,794	16	4185447,237	9,590	0,000
Hata	5253896878,269	12038	436442,671		
Toplam	338740089106,000	12119			
Doğrulanmış Toplam	53949640840,098	12118			
a. R ² =0,903(Düzeltilmiş R ² = 0,902)					

EK 11. AB Hattından Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri

Deneme No										
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ortalama	9,117304722166890	10,968039280760600	22,742048792547100	10,514954766349400	10,202080364474500	23,403961529939800	15,912866028738200	15,069759022898700	24,337525057556400	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	8,886897041660550	10,672259413923700	22,079546718031300	10,252010801620200	9,915248836358410	22,661520555636000	15,523731003732000	14,634765678244300	23,579466256195700	
Güven Aralığı Üst Sınır	9,347712402673230	11,263819147597500	23,404550867062900	10,777898731078700	10,488911892590600	24,146402504243700	16,302001053744400	15,504752367553100	25,095583858917100	
5% Kırılmuş Ortalama	8,387088450223250	10,164110806681900	21,330074271696600	9,737012348949330	9,327162394004560	21,540523193600500	14,845232998840200	13,786407842187100	22,692709538181800	
Ortanca	7,331927657894720	9,050748933868300	19,185769317302700	8,614730290837820	8,441776460571650	18,716257072506300	12,733343607200800	12,076795833971000	19,386526510407000	
Varyans	58,548	79,791	303,644	75,261	75,421	387,655	167,474	179,620	400,246	
Std. Sapma	7,651675053904180	8,932570984772500	17,425379190988200	8,675315377757940	8,684553885173600	19,688955240878000	12,941186119094600	13,402238308830200	20,006157672747000	
VK (%)	83,92	81,44	76,62	82,50	85,13	84,13	81,33	88,93	82,20	
Minimum	,001388815553529	,008101424062253	,009490239615783	,004490503623078	,009443945763998	,009490239615783	,002564639739179	,002916512662411	,002827283567890	
Maksimum	60,620224920587200	73,174469410565900	127,139999431011000	66,730689299153000	73,164793995542900	120,756632796177000	66,020773082040700	118,657800571661000	119,590247962133000	
Aralık	60,618836105033700	73,166367986503700	127,130509191395000	66,726198795529900	73,155350049778900	120,747142556561000	66,018208442301500	118,654884058999000	119,587420678565000	
Çeyrekler Açıklığı	8,935685565258390	10,983852876288500	22,270340235153900	11,153762885799900	10,477664327416000	24,212853402949300	17,452960511317100	16,155840403062900	26,518554136486200	
Çarpıklık	1,721	1,690	1,309	1,467	1,976	1,414	1,130	2,056	1,241	
Basıklık	4,777	5,164	2,595	3,217	6,981	2,326	1,017	8,326	1,760	
Deneme No										
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Ortalama	13,360209202712100	12,754884786088400	27,733990088093300	15,241328348643500	13,406900777633000	29,917690158649400	15,346324920301500	12,698741260369800	22,865489191246100	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	13,009631601703500	12,370743650805050	26,717071248050100	14,825973124393300	12,985321377454500	28,904697242368200	14,484925116844100	12,036535029400000	21,576821140887100	
Güven Aralığı Üst Sınır	13,710786803720600	13,139025921326200	28,750908928136400	15,656683572893700	13,828480177811500	30,930683074930600	16,207724723759000	13,360947491339500	24,154157241605000	
5% Kırılmuş Ortalama	12,682808184421200	11,828612392093700	25,362775579925400	14,345745146029600	12,600717429305500	28,240659773693600	14,363409586647200	12,502664853122900	21,968727521120700	
Ortanca	11,633587759819900	10,775089314544300	21,777375992322500	12,592339429217000	10,761690044716800	25,232883822626800	12,779054624002200	11,565246071241700	19,060171380786500	
Varyans	100,449	101,281	567,900	139,292	112,592	519,181	140,731	56,344	275,625	
Std. Sapma	10,022401122822100	10,063825848617900	23,830660682080400	11,802201050059500	10,610943598821900	22,785543627124200	11,863005015610400	7,506246577009260	16,601968426314300	
VK (%)	75,02	78,90	85,93	77,44	79,15	76,16	77,30	59,11	72,61	
Minimum	,006678412755973	,012311777236482	,016205143612486	,000184232076027	,005112440109745	,057332455190781	,056161337405105	,139305475958864	,142722782006917	
Maksimum	66,462281164174200	59,396791093387300	145,007459849505000	73,456875179368200	69,560622596776000	122,310891561155000	54,737820686626800	32,391236903474000	76,976612431494600	
Aralık	66,455602751418200	59,384479316150800	144,991254705893000	73,456690947292200	69,555510156666300	122,253559105964000	54,681659349221700	32,251931427515100	76,833889649487700	
Çeyrekler Açıklığı	13,526674230457400	12,333641321755300	28,829855578388600	15,801373401571600	13,829277086782900	30,459066600818400	14,702132005351500	11,863529727320700	25,199415816345200	
Çarpıklık	,987	1,401	1,574	1,120	1,154	1,050	1,153	,339	,696	
Basıklık	1,018	2,529	3,161	1,402	1,376	1,035	1,097	-,766	-,298	
Deneme No										
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Ortalama	13,357951918153800	12,804126858491500	22,763918501582300	14,815001977955500	13,085982775933800	23,698725963746200	17,141925858378900	12,132916375293800	30,087446820117400	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	12,970537342548900	12,450921423291900	21,949357103485000	14,403810949021700	12,665887292203000	22,858424983542100	16,400886442009000	11,733089174770900	28,934775262822000	
Güven Aralığı Üst Sınır	13,745366403758700	13,157332293691000	23,578479899679700	15,226193006889400	13,506078259664500	24,539026943950300	17,882965274748800	12,532743575816700	31,240118377412800	
5% Kırılmuş Ortalama	12,234085019259600	12,207708074808300	20,918011109857900	13,797877265519700	12,157156348287400	21,712060542516200	13,590743808736700	11,143129585655600	27,176477273867200	
Ortanca	10,922751503189700	11,362067168719600	18,002049727061100	11,950601144566800	10,441673401621000	18,751066428498200	10,652012761635600	9,659140515627550	22,536065078837700	
Varyans	124,659	83,254	377,501	144,480	118,279	402,838	487,116	112,218	734,832	
Std. Sapma	11,165097359055500	9,124364636706240	19,429381437621700	12,019963060953600	10,875594992632500	20,070829895209200	22,070703928142600	10,593288836962200	27,107777496028600	
VK (%)	83,58	71,26	85,35	81,13	83,11	84,69	128,75	87,31	90,10	
Minimum	,002306177649458	,003399520580223	,002907789210186	,015251903143701	,001378184019009	,007717830506451	,000459394673003	,004593946730031	,049522745749729	
Maksimum	66,510793241643300	61,416611418500000	142,446629659803000	83,570690060415500	73,447101530381800	136,240569932689000	142,105965996705000	132,034714846742000	145,309934591445000	
Aralık	66,508487063993800	61,413211897919800	142,443721870593000	83,555438157271800	73,4457233463632800	136,232852102183000	142,105506602032000	132,030120900012000	145,260411845695000	
Çeyrekler Açıklığı	13,580849366641000	12,566258099218200	23,639965056712300	15,915223112050400	13,972534918855100	22,537856718062400	13,440464008583000	12,509500703742300	31,712933066746600	
Çarpıklık	1,558	,971	1,778	1,299	1,309	1,613	2,848	2,312	1,556	
Basıklık	3,150	1,254	5,332	2,227	2,164	3,426	8,578	13,967	2,505	

EK 11. AB Hattından Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Ortalama	27,092423173177300	22,369192064665200	38,051493554857300	9,907562571325870	10,242639755337400	22,195411805442000	12,424619801311800	14,466403476857700	24,082963086635100	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	26,276440541441600	21,484916359612700	36,838167666756400	9,606873504476560	9,977080595429820	21,580880780676400	12,049272701323900	14,050696870526800	23,341102617674400	
Güven Aralığı Üst Sınır	27,908405804913000	23,253467769717700	39,264819442958200	10,208251638175200	10,508198915244900	22,809942830207600	12,799966901299800	14,882110083188600	24,824823555595900	
5% Kırpılmış Ortalama	25,487676385777200	20,455146977025700	35,794239899833400	8,713524817984260	9,568939004734340	21,060926031375600	10,865022144120500	13,321987849702600	22,399663488443900	
Ortanca	12,338208887587400	10,404555061102900	28,111874957709400	7,302537817151220	8,627740133930360	18,706766268863900	9,102031492944860	10,946070786788500	19,612184717800300	
Varyans	753,032	633,374	1037,240	101,243	64,613	262,639	159,301	157,702	385,903	
Std. Sapma	27,441426027968000	25,166916990383100	32,206217519736600	10,061981186387400	8,038195317904460	16,206145257372900	12,621438028431800	12,557949010397800	19,644410110702600	
VK (%)	101,29	112,51	84,64	101,56	78,48	73,02	101,58	86,81	81,57	
Minimum	,000323212569422	,015806633752203	,017399609987211	,001008115395102	,004394151836664	,000884986797227	,000923464484062	,010927663061406	,015929762350078	
Maksimum	119,635515224352000	93,446986027874300	144,252684738248000	93,501017572985700	65,381493251133300	90,540390437081300	131,082620646813000	68,597481403493100	127,600574681057000	
Aralık	119,635192011783000	93,431179394122100	144,235285128261000	93,500009457590600	65,377099099296600	90,539505450284100	131,081697182329000	68,586553740431700	127,584644918707000	
Çeyrekler Açıklığı	51,750638925090800	27,436099039347100	48,382317159201900	9,985610006833250	10,023906848541000	22,495117708445500	11,473734545213100	14,881420457273800	25,641126491756800	
Çarpıklık	,779	1,151	,905	2,881	1,483	,959	2,830	1,303	1,318	
Basıklık	-,903	-,249	-,050	13,488	3,849	,628	13,362	1,401	2,293	
Deneme No										
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
Ortalama	25,438871058279900	33,392325636538500	45,628378250015600	32,606483313898200	24,260080071660800	32,982670191579000	19,265843768002300	23,980568831516600	30,950249094550400	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	24,939131591140900	32,643589253569600	44,453753628339100	32,152863139992800	23,765517829167700	32,108327260585600	18,859640037129600	23,381757703375000	30,068529926250300	
Güven Aralığı Üst Sınır	25,938610525418800	34,141062019507300	46,803002871692200	33,060103487803600	24,754642314153800	33,857013122572500	19,672047498875100	24,579379959658200	31,831968262850500	
5% Kırpılmış Ortalama	24,610285925977100	32,756438477134800	44,625692338073600	32,486463607068500	23,609227291038100	31,767754246600100	18,476415421522100	23,082985805022300	29,330780726047000	
Ortanca	23,655258418918700	30,117917477910900	42,509392047014600	32,999389050491800	23,136112885225900	29,485624156894700	17,712948771320600	20,282353641825300	26,064918132842800	
Varyans	279,133	452,631	891,672	221,580	218,367	521,711	183,047	299,686	531,563	
Std. Sapma	16,707262280052300	21,275132246728000	29,860875684087900	14,885551646174300	14,777238133036100	22,841003518804400	13,529479587736800	17,311450215169200	23,055652569129800	
VK (%)	65,68	63,71	65,44	45,65	60,91	69,25	70,23	72,19	74,49	
Minimum	,005905758379983	,029027937198256	,091183147250265	,000208834080563	,003975582126273	,028208070067157	,003227003344004	,002682689526943	,018125650108131	
Maksimum	140,696462481863000	91,657883601544100	145,215922489093000	93,788592177751000	143,072236328303000	122,252043121650000	80,183655127526800	77,188618620857000	129,715007436009000	
Aralık	140,690556723483000	91,628855664345800	145,124739341843000	93,788383343670400	143,068260746177000	122,223835051583000	80,180428124182800	77,185935931330100	129,696881785901000	
Çeyrekler Açıklığı	25,422241366689800	34,251398344019400	48,406370851085200	20,975650843143700	21,285821661299900	34,826290857394700	19,836126793231700	25,792262944482700	31,083760455229800	
Çarpıklık	,729	,392	,367	,125	,937	,682	,741	,691	1,013	
Basıklık	,878	-,836	-,764	-,100	3,038	-,106	,192	-,375	,901	
Deneme No										
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Ortalama	24,449952637573800	17,816080599734500	29,875563877296100	12,601173187760600	15,354567342739300	24,752702912617800	12,784391614698600	10,309562618676300	21,532249289879600	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	24,074348573811300	17,442548216090300	29,036259085584500	12,270465883637500	14,913161898393700	24,055336256630900	12,471555293819200	10,025132879113100	20,913740447889100	
Güven Aralığı Üst Sınır	24,825556701336300	18,189612983378700	30,714868669007600	12,931880491883800	15,795972787084800	25,450069568604700	13,097227935577900	10,593992358239400	22,150758131870100	
5% Kırpılmış Ortalama	24,236989811702100	17,253137654642500	28,468447080931800	11,521492354410700	14,124917203138400	23,250271214657700	11,863542815310400	9,553498967316100	20,275831629692800	
Ortanca	24,582689040890800	16,789928851727500	25,187177604593700	9,934751061355070	12,020453851614200	21,180705713091900	10,326885031426300	8,652910094348620	18,284951322605700	
Varyans	144,094	123,804	489,354	119,478	179,274	339,229	109,461	72,268	266,050	
Std. Sapma	12,003928343263200	11,126712089352300	22,121350554602100	10,930584862587600	13,389317553015200	18,418165217403500	10,462379822488100	8,501076292934000	16,311046525423100	
VK (%)	49,10	62,45	74,04	86,74	87,20	74,41	81,84	82,46	75,75	
Minimum	,038281088875634	,007052810642389	,000227257231810	,003602629248513	,003192006990081	,018330797423619	,006096314751083	,000839798460608	,002418308530085	
Maksimum	75,207928397540600	63,929496786870700	105,152548075132000	137,369229442132000	138,337314028131000	101,157637852187000	86,070625415375700	80,520964019774600	104,866574661482000	
Aralık	75,169647308665000	63,922443976228300	105,152320817901000	137,365626812883000	138,334122021141000	101,139307054763000	86,064529100624600	80,520124221314000	104,864156352952000	
Çeyrekler Açıklığı	15,991730925503200	15,426275750477800	31,893562024684900	12,341236482015900	16,414981169977900	23,109733544208400	13,369068905666900	10,573789985273700	22,212175512700800	
Çarpıklık	,242	,662	,818	2,392	2,201	1,188	1,668	2,023	1,138	
Basıklık	,123	,364	,110	12,939	10,365	1,677	5,299	8,490	1,609	

EK 11. AB Hattından Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	14,793373682288000	10,567395606124800	21,305418033822800	13,445589508158700	10,493935310261200	22,445694459525500	11,291843107089900	9,966542387967460	25,389689830840600
Ortalamanın 95% Alt Sınır	14,402887611312200	10,288227672578600	20,748017168732800	13,125126876174900	10,233041450589600	21,828864435537200	11,019148143192600	9,679155901121330	24,627908037566100
Güven Aralığı Üst Sınır	15,183859753263900	10,846563539671000	21,862818898912700	13,766052140142500	10,754829169932900	23,062524483513800	11,564538070987300	10,253928874813600	26,151471624115100
5% Kırpılmış Ortalama	13,357053215015600	9,805703832727050	20,223480563426800	12,593237853351500	9,817136259713220	21,144529022368200	10,566443211257400	9,210869211607720	23,929355236252400
Ortanca	11,238562253680400	8,831178322390790	18,084729137860800	10,453549712340200	8,660331021819440	18,707403539193600	9,477512598464800	8,043164146028890	21,472924753342000
Varyans	168,838	74,143	254,171	121,386	69,078	297,590	80,056	69,629	380,017
Std. Sapma	12,993756092366900	8,610653622083120	15,942728425058500	11,017547352765600	8,311299613623630	17,250799407139500	8,947406935933240	8,344407399070660	19,494022829187100
VK (%)	87,83	81,48	74,83	81,94	79,20	76,86	79,24	83,72	76,78
Minimum	0,000000000000000	,004745758349204	,007457620263035	,008813551219951	,000412702762893	,005423723827662	,003301622103147	,013206488412588	,014857299464161
Maksimum	78,692134285087800	65,342312813759000	133,914453166891000	66,426160498739500	65,982505028629100	108,733558831228000	78,725115535724800	61,253344068634000	131,278272659804000
Arahlık	78,692134285087800	65,337567055409800	133,906995546628000	66,417346947519600	65,982092325866200	108,728135107400000	78,721813913621600	61,240137580221400	131,263415360340000
Çeyrekler Açıklığı	14,211003885322800	11,138830234639200	22,230149055890800	15,192001404867900	10,418719213655600	23,116588918974200	11,543915332271900	10,427967061408200	26,781210865367300
Çarpıklık	1,704	1,355	1,023	1,091	1,305	1,064	1,559	1,502	1,133
Basıklık	3,289	2,435	1,416	1,013	2,463	1,016	4,895	3,345	1,814
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	9,763046802020410	10,562276582072100	22,688958779528200	17,698911105217700	14,594839947356500	23,452069868340800	14,785195083346600	10,872245635010600	22,548598590079900
Ortalamanın 95% Alt Sınır	9,485821457001170	10,183037388117200	22,034253803722100	17,277193930812800	14,217975313633000	22,783601613482100	14,478531701397300	10,571608855027900	21,882081047690900
Güven Aralığı Üst Sınır	10,040272147039600	10,941515776027000	23,343663755334400	18,120628279622600	14,971704581080000	24,120538123199500	15,091858465295800	11,172882414993300	23,215116132468900
5% Kırpılmış Ortalama	8,737903445945050	9,128240631785930	21,425478755945100	16,742636490118400	13,612601722486900	22,425249917774700	14,169748989975900	10,172934241081700	21,454955348846200
Ortanca	7,203726726303780	7,705985988745010	19,409204587493800	14,134882513462500	12,578731155764100	19,562863941772600	13,516322417867400	9,211415488002380	18,844884831498200
Varyans	84,199	129,750	293,191	190,721	118,258	299,832	100,704	79,374	293,805
Std. Sapma	9,175982706363320	11,390768512971900	17,122825691375100	13,810188850011400	10,874663634304400	17,315645353676600	10,035147345994400	8,909215472659760	17,140750680306900
VK (%)	93,99	107,84	75,47	78,03	74,51	73,83	67,87	81,94	76,02
Minimum	,002476216577360	,003714324866040	,054064061939032	,002331789256870	,001059904207668	,036036743060717	,002331789256870	,002331789256870	,016534505639623
Maksimum	64,181882874125400	122,354813520523000	121,825728578494000	113,812301838565000	95,113683787724700	99,027274084118500	104,412647363280000	88,938681873850000	82,826850250752400
Arahlık	64,179406657548000	122,351099195657000	121,771664516555000	113,809970049308000	95,112623883517000	98,991237341057800	104,410315574023000	88,936350084593100	82,810315745112800
Çeyrekler Açıklığı	9,773626830840780	10,301267313199900	23,561819787726900	20,023922272108300	12,243059493195600	25,688845286042600	13,444884874270500	11,828583952787000	25,002928278050200
Çarpıklık	1,955	3,711	1,165	1,332	1,882	,815	1,699	1,993	,834
Basıklık	5,180	22,699	2,124	3,670	6,728	,140	9,012	9,973	,018
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	18,189993079615600	13,810672697424100	23,244977103311700	10,745470287451900	10,488816142738700	25,573069175396500	40,758510552547200	33,451848486303800	35,752195087124300
Ortalamanın 95% Alt Sınır	17,705522163453700	13,470708030000600	22,574602579256700	10,490037032053500	10,194786361940700	24,851356913264600	39,772780221160200	32,584185901485200	34,675809816956000
Güven Aralığı Üst Sınır	18,674463995777400	14,150637364847700	23,915351627366700	11,000903542850200	10,782845923536700	26,294781437528300	41,744240883934200	34,319511071122500	36,828580357292600
5% Kırpılmış Ortalama	16,649621658744900	13,124563688132400	22,113571080897900	10,079305565041900	9,682682712082330	24,323403926384400	39,081082709133500	32,275187431280500	33,376759049070200
Ortanca	14,208637142926200	12,447991842235500	19,532023607885200	9,221590717865210	8,467763414815610	21,723368904004400	27,916517809290900	27,67053261848900	29,003794059653600
Varyans	244,373	100,988	303,416	70,513	76,036	352,887	1058,960	558,453	797,620
Std. Sapma	15,632439682228300	10,049261065273100	17,418836575597000	8,397229122862360	8,719875183208940	18,785291876995200	32,541658063404000	23,631599975251700	28,242160813891600
VK (%)	85,94	72,76	74,94	78,15	83,13	73,46	79,84	70,64	78,99
Minimum	,004287317270847	,010175080393614	,008223854037716	,002026731800764	,004988878278804	,008574634541694	,010574326317656	,000927982914308	,001848167652865
Maksimum	107,292648117702000	102,113101147180000	107,68605518243000	64,254218816244500	83,199133299498700	134,764607920944000	138,666209817663000	118,020375756566000	143,199811859195000
Arahlık	107,288360800431000	102,102926066786000	107,677831664205000	64,252192084443700	83,194144421219900	134,756033286402000	138,655635491345000	118,019447773652000	143,197963691542000
Çeyrekler Açıklığı	19,527063487490500	13,690604034678700	25,505551917967600	11,089876913762800	10,233631447454400	26,696013840636100	54,520290712745300	36,902422011067400	35,792433573831300
Çarpıklık	1,594	1,678	,889	1,429	1,851	1,037	,852	,691	1,185
Basıklık	3,642	8,143	,516	3,851	7,076	1,557	-,620	-,265	1,186

EK 11. AB Hattından Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
Ortalama	12,158692505564800	10,132726569491200	19,198177060555800	11,072427121978600	11,762192678035000	18,999986866132100	16,032324458969200	15,896517552048400	22,224176815942200	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	11,864793500421600	9,867266387959370	18,664683371866200	10,802965896792600	11,469572822489700	18,445670405352600	15,667641653548900	15,502986486981300	21,551414560013300	
Güven Aralığı Üst Sınır	12,452591510708000	10,398186751023100	19,731670749245400	11,341888347164600	12,054812533580400	19,554303326911600	16,397007264389400	16,290048617115400	22,896939071871100	
5% Kırılmış Ortalama	11,389134925277600	9,508185797873740	18,192029080503100	10,336906042717700	11,164586064122000	17,860848809479700	15,157687801630300	14,968200351547900	20,744182746336200	
Ortanca	9,647350938911480	8,334469553800890	16,409035477926200	8,786611271221230	10,155606925832600	16,249469371515400	13,480636779909800	13,246581789304800	18,222293606834300	
Varyans	94,317	62,492	200,976	81,420	77,672	215,771	147,642	141,608	316,303	
Std. Sapma	9,711676711795830	7,905157530307150	14,176609854829400	9,023287969059710	8,813143848220260	14,689153366732700	12,150811429111300	11,899918335667000	17,784907719724200	
VK (%)	79,87	78,02	73,84	81,49	74,93	77,31	75,79	74,86	80,03	
Minimum	,002264955378436	,005802897419124	,010090982258959	,007021361673152	,001585468764905	,010095478096121	,005201383225573	,001809060615554	,000153310221657	
Maksimum	64,465612972129000	62,245730205723600	77,076318280417600	73,861530297076900	61,488555622712400	91,312129072734200	105,350744598429000	75,958177686643100	130,595526815579000	
Aralık	64,463348016750600	62,239927308304500	77,066227298158600	73,854508935403700	61,486970153947500	91,302033594638100	105,345543215203000	75,956368626027500	130,595373505357000	
Çeyrekler Açıklığı	12,823886706333600	10,240833684558100	18,870905882947400	11,595298678516100	12,259297481324200	19,730701073425600	16,780590268612100	15,352627316062200	23,259549489724700	
Çarpıklık	1,194	1,319	,988	1,668	,990	1,098	1,202	1,206	1,279	
Basıklık	1,540	2,734	,712	5,423	1,197	1,371	2,730	1,889	2,262	

EK 12. AB Hattından Sapma - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	266,978	0,000	15,985	8434	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			15,967	7961,292	0,000
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	37,332	0,000	-7,906	4926	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,875	908,218	0,000
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	21,062	0,000	-4,927	7388	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,835	6329,036	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6750,605	0,000	-33,300	8542	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-33,757	5451,688	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	463,355	0,000	-27,721	8459	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-27,791	7739,641	0,000
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	159,860	0,000	-50,881	8121	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-50,527	7553,888	0,000
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	134,336	0,000	-10,548	8451	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,569	7877,670	0,000
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,004	0,951	-12,127	8311	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-12,123	8288,388	0,000
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	535,130	0,000	-21,089	8197	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-20,868	6631,388	0,000
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	20,300	0,000	-4,114	6913	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,121	6852,811	0,000
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,485	0,486	-6,797	3903	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,065	665,134	0,000
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	68,905	0,000	-12,096	5973	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,855	5065,259	0,000
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3320,476	0,000	-26,969	6521	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-25,986	3672,168	0,000
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1895,513	0,000	-42,263	6620	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-41,452	4437,072	0,000
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	366,237	0,000	-32,870	6818	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-32,874	6153,704	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,829	0,000	-2,206	7064	0,027
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,212	7062,361	0,027
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	22,797	0,000	-3,617	6783	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,615	6672,542	0,000
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	128,647	0,000	-16,748	6766	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-16,719	6368,470	0,000

EK 12. AB Hattından Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	67,607	0,000	-8,187	5373	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,170	5117,393	0,000
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	42,345	0,000	-5,689	3353	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,162	871,485	0,000
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	116,320	0,000	-7,421	4901	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,181	3889,308	0,000
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1642,986	0,000	-27,912	5422	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-27,891	3717,657	0,000
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	492,603	0,000	-22,524	5342	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-22,361	4341,092	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	526,410	0,000	-21,124	5384	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-21,052	4535,105	0,000
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	40,294	0,000	-5,309	5858	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,355	5852,867	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	119,515	0,000	-7,743	5256	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,695	4942,519	0,000
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	130,567	0,000	-9,304	5309	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,262	5003,828	0,000
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,304	0,021	2,901	8492	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,903	8491,209	0,004
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	260,438	0,000	-17,229	7412	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-16,509	5556,342	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	262,367	0,000	-15,499	7593	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-14,926	5883,674	0,000
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,597	0,440	5,657	8612	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,656	8509,205	0,000
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	982,073	0,000	-80,769	8447	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-80,017	6764,724	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	46,729	0,000	-7,043	8507	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,026	8130,964	0,000
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	218,225	0,000	-11,055	8851	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,112	8667,839	0,000
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	710,032	0,000	-26,193	8430	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-25,959	7049,216	0,000
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,662	0,000	1,724	8462	0,085
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,726	8451,651	0,084

EK 12. AB Hatından Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi			Ortalamaların eşitliği için t testi	
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	28,636	0,000	7,466	7009	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,465	7004,533	0,000
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	75,251	0,000	-6,492	5921	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,284	4601,075	0,000
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	83,946	0,000	-5,230	6062	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,070	4840,560	0,000
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	57,073	0,000	7,543	7007	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,540	6935,233	0,000
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	728,510	0,000	-42,803	6917	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-42,642	5580,607	0,000
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	269,448	0,000	-13,262	7022	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-13,300	6126,618	0,000
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	26,019	0,000	6,364	7386	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,343	7177,250	0,000
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	30,191	0,000	-11,744	6686	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,640	6164,816	0,000
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,334	0,000	6,018	6866	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,019	6863,189	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	131,501	0,000	-9,318	5402	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,320	5000,323	0,000
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	381,446	0,000	-19,829	4644	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-18,542	3085,235	0,000
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	106,141	0,000	-9,444	4892	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,153	3914,845	0,000
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	28,813	0,000	-7,575	5372	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,571	5310,520	0,000
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	569,346	0,000	-26,642	5322	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-26,485	4455,761	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	81,362	0,000	-12,672	5380	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-12,662	5111,993	0,000
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	62,134	0,000	-8,077	5705	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,147	5689,162	0,000
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	102,858	0,000	-10,090	5278	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,053	5059,396	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	153,998	0,000	-14,225	5303	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-14,163	4927,950	0,000

EK 12. AB Hattından Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,256	0,000	,439	8516	0,661
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			,439	8478,298	0,661
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	107,951	0,000	10,062	7407	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,357	7312,507	0,000
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	175,541	0,000	-2,796	7675	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,634	5024,876	0,008
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	42,218	0,000	13,510	8611	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,515	8607,677	0,000
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	451,741	0,000	-29,778	8561	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-29,809	7846,989	0,000
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	117,898	0,000	13,260	8564	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,253	8360,811	0,000
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	373,728	0,000	20,317	8403	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			20,410	7842,088	0,000
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	405,224	0,000	26,783	8476	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			26,831	7935,708	0,000
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3729,342	0,000	-46,445	8454	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-46,123	5315,155	0,000
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,597	0,001	2,757	7162	0,006
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,763	7115,140	0,006
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	78,408	0,000	10,939	6152	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			11,201	6065,600	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	58,358	0,000	12,955	6212	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,154	6078,123	0,000
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,290	0,012	4,899	7021	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,898	6999,237	0,000
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1360,073	0,000	-41,896	6617	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-40,556	4735,244	0,000
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	351,027	0,000	22,475	6947	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			22,560	6366,028	0,000
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	333,739	0,000	23,532	6754	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			23,860	6313,793	0,000
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	106,945	0,000	19,131	6981	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			19,136	6974,618	0,000
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1678,619	0,000	-38,444	6365	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-36,130	4007,210	0,000

EK 12. AB Hatından Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	33,969	0,000	-4,089	5363	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,089	5286,265	0,000
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	112,051	0,000	-9,169	4797	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,861	3792,627	0,000
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	245,845	0,000	-12,102	4812	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,554	3499,998	0,000
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,821	0,000	-3,639	5381	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,639	5332,076	0,000
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	952,513	0,000	-34,540	5170	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-33,904	3984,568	0,000
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,408	0,000	1,484	5359	0,138
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,485	5323,674	0,138
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	25,910	0,000	-6,126	5203	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,107	5079,131	0,000
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,832	0,362	-,970	5315	0,332
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-,971	5313,556	0,332
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	415,927	0,000	-20,966	5332	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-20,898	4448,392	0,000

EK 13. AB Hattından Sapma - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	17597056,630 ^a	80	219963,208	859,066	0,000
Sabit	83739797,483	1	83739797,483	327045,559	0,000
İHız	5208199,783	2	2604099,892	10170,305	0,000
ÖEA	395863,084	2	197931,542	773,021	0,000
RömA	1326665,065	2	663332,533	2590,643	0,000
ÇN	749160,168	2	374580,084	1462,922	0,000
İHız * ÖEA	44061,449	4	11015,362	43,020	0,000
İHız * RömA	125356,069	4	31339,017	122,394	0,000
İHız * ÇN	61248,758	4	15312,189	59,802	0,000
ÖEA * RömA	740134,543	4	185033,636	722,648	0,000
ÖEA * ÇN	785492,237	4	196373,059	766,934	0,000
RömA * ÇN	2477369,989	4	619342,497	2418,840	0,000
İHız * ÖEA * RömA	119313,011	8	14914,126	58,247	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	313670,386	8	39208,798	153,130	0,000
İHız * RömA * ÇN	68849,764	8	8606,220	33,612	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	2762848,710	8	345356,089	1348,787	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	555197,370	16	34699,836	135,520	0,000
Hata	65926558,160	257476	256,049		
Toplam	175105501,814	257557			
Doğrulanmış Toplam	83523614,790	257556			

a. $R^2=0,211$ (Düzeltilmiş $R^2=0,21$)

EK 14. AB Hattından Sapma - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	18099489,836 ^a	83	218066,143	858,187	0,000
Sabit	1483203,865	1	1483203,865	5837,066	0,000
HDOP	18105,725	1	18105,725	71,254	0,000
VDOP	44105,265	1	44105,265	173,574	0,000
TYH	443826,003	1	443826,003	1746,653	0,000
İHız	5287903,478	2	2643951,739	10405,125	0,000
ÖEA	368418,200	2	184209,100	724,945	0,000
RömA	1394468,248	2	697234,124	2743,926	0,000
ÇN	710757,956	2	355378,978	1398,574	0,000
İHız * ÖEA	29704,571	4	7426,143	29,225	0,000
İHız * RömA	106016,457	4	26504,114	104,305	0,000
İHız * ÇN	65564,554	4	16391,139	64,506	0,000
ÖEA * RömA	673251,580	4	168312,895	662,386	0,000
ÖEA * ÇN	749293,307	4	187323,327	737,201	0,000
RömA * ÇN	2085729,050	4	521432,263	2052,068	0,000
İHız * ÖEA * RömA	109935,566	8	13741,946	54,081	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	315431,277	8	39428,910	155,170	0,000
İHız * RömA * ÇN	71684,610	8	8960,576	35,264	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	2637674,721	8	329709,340	1297,553	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	486157,421	16	30384,839	119,578	0,000
Hata	65424124,954	257473	254,101		
Toplam	175105501,814	257557			
Doğrulanmış Toplam	83523614,790	257556			
a. R ² =0,217 (Düzeltilmiş R ² = 0,216)					

EK 15. AB'den Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No										
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ortalama	40,137235521767400	55,360561809516600	55,204851704217100	40,587014240676600	52,365799678186700	62,466873441448400	65,533110561088000	57,740552471221000	63,914454436420600	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	32,455280541591400	41,518988100149700	45,399772726832800	33,974302439632300	38,874072585138800	49,081715037115300	49,481311131010500	48,253586153594500	53,357233748798100	
Güven Aralığı Üst Sınır	47,819190501943400	69,202135518883600	65,009930681601400	47,199726041720800	65,857526771234500	75,852031845781400	81,584909991165500	67,227518788847600	74,471675124043100	
5% Kırılmış Ortalama	38,762758545805500	53,038322179402500	54,597211465099500	40,434886471199800	51,003019272524900	61,350119874036600	64,578263518790100	55,982151867371400	62,287429786924600	
Ortanca	38,519678960315200	50,004651208705900	52,822905170704900	38,987941271113400	42,439634007077100	54,079505483538100	62,996117981861300	51,943575746926400	59,583564377039700	
Varyans	192,427	774,737	463,989	142,588	736,069	864,675	840,176	363,947	537,904	
Std. Sapma	13,871814792649900	27,834102852453800	21,540414175416200	11,941011580772800	27,130594212058500	29,405357825052700	28,985797151560300	19,077396962737500	23,192766389458000	
VK (%)	34,56	50,28	39,02	29,42	51,81	47,07	44,23	33,04	36,29	
Minimum	26,469620810119400	25,381437530077500	24,584951810128600	22,057538971964400	22,174199478460900	24,599210316478100	31,258303132539800	34,551660846613800	37,559148980273400	
Maksimum	78,545435800729200	127,139999431011000	97,201209955879300	61,854789359971100	107,087447179825000	120,756632796177000	116,995164750998000	112,580654965122000	119,590247962133000	
Aralık	52,075814990609800	101,758561900934000	72,616258145750700	39,797250388006700	84,913247701364100	96,157422479698900	85,736861618458200	78,028994118508200	82,031098981859600	
Çeyrekler Açıklığı	20,364202461398100	40,822323574603600	41,723213503789100	20,922737783175800	44,358699338943700	49,995091528312400	62,746964471558300	20,808382194652500	31,612120216405400	
Çarpıklık	1,587	1,095	0,266	0,269	0,682	0,481	0,493	1,681	1,190	
Basıklık	3,208	0,953	-1,150	-0,760	-0,803	-0,945	-0,943	3,176	1,297	
Deneme No										
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Ortalama	33,555090936239700	61,956340634638000	62,946881760578800	36,867170760413000	56,248045502323300	68,700561221952700	28,516969515364700	31,662764842256100	41,670704319255300	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	23,780136389263100	48,153746490591300	51,290511164332200	22,949900141254200	44,259167313195500	56,164494816192600	23,563587274709400	23,088233411045100	33,302389307602300	
Güven Aralığı Üst Sınır	43,330045483216300	75,758934778684600	74,603252356825400	50,784441379571800	68,236923691451100	81,236627627712800	33,470351756020000	40,237296273467100	50,039019330908300	
5% Kırılmış Ortalama	32,178006627450000	59,181784652594500	61,079657036755500	34,473235910733200	54,657457700399600	67,880683529597200	28,088086324127000	30,703307823767400	41,094497668170000	
Ortanca	27,996519473984800	54,388700065644500	56,763468596518400	24,886291619634500	57,298414045511300	68,114605554779700	27,498164919130900	24,909532393345900	47,902064334197100	
Varyans	311,568	770,380	655,741	631,584	581,220	758,453	80,007	297,306	337,973	
Std. Sapma	17,651282705008000	27,755718612840000	25,607448038350900	25,131337133107800	24,108506417583300	27,540019120032600	8,944650315823310	17,242576225737600	18,384040732066100	
VK (%)	52,60	44,80	40,68	68,17	42,86	40,09	31,37	54,46	44,12	
Minimum	16,355597856140400	28,847229096553600	29,782635004367400	20,287015177884100	18,815779878119200	32,067849675404400	17,213774636054000	14,740572832661300	17,080190441714000	
Maksimum	75,542101574553700	145,007459849505000	131,143484650838000	96,538153637177300	122,310891561155000	120,240215869398000	47,540061836952900	65,855183184647400	76,976612431494600	
Aralık	59,186503718413300	116,160230752951000	101,360849646471000	76,251138459293200	103,495111683036000	88,172366193993600	30,326287200898900	51,114610351986100	59,896421989780600	
Çeyrekler Açıklığı	19,742411019456900	29,504247124251300	40,254687274231700	16,462833229186800	32,669737321943700	41,691712892395500	8,910246678677300	28,545789569516100	29,818747669608200	
Çarpıklık	1,429	1,642	0,965	1,704	0,884	0,440	0,967	0,864	,203	
Basıklık	1,370	3,709	0,846	1,728	2,246	-0,981	0,583	-671	-1,234	
Deneme No										
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Ortalama	40,898274456050800	52,212790022136700	56,650770685583800	44,471504499157800	52,172071633231900	62,601563333755500	51,430955991049900	59,071605674748000	72,566000048311400	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	23,109861262040100	43,929443129905100	49,954743340628700	28,070787278959700	42,954783684510300	54,279249816036000	28,637426552291500	50,317149156419200	57,592227812506100	
Güven Aralığı Üst Sınır	58,686687650061400	60,496136914368300	63,346798030538900	60,872221719355800	61,389359581953600	70,923876851474900	74,224485429808300	67,826062193076800	87,539772284116800	
5% Kırılmış Ortalama	36,459477615637400	51,786672771652000	56,603559661473100	40,568938186047100	52,065692895339300	61,985641957691900	48,047863951589200	58,711029025950100	71,143046195423400	
Ortanca	28,154504161283200	53,110742928664300	61,856268397921100	35,175939296631500	46,779608278293100	65,179099963542100	35,629714243627700	58,034447719212200	70,026356916266500	
Varyans	1031,805	277,457	228,082	877,099	343,550	334,267	1694,128	309,914	1082,102	
Std. Sapma	32,121715620467500	16,657031505377400	15,102396181200800	29,615861109876000	18,535099127622000	18,282981756987800	41,159785453211300	17,604388652975200	32,895324603865500	
VK (%)	78,54	31,90	26,66	66,60	35,53	29,21	80,03	29,80	45,33	
Minimum	19,248262379739100	27,524461635345300	28,818103474285200	22,948632701618600	22,324889301770800	37,520233007112800	20,891058813454900	30,373062563465900	25,299507794820200	
Maksimum	142,446629659803000	84,571228917652200	85,791312030777600	136,240569932689000	83,934071246760900	98,984943281556000	142,866509878938000	94,260528464392600	145,309934591445000	
Aralık	123,198367280064000	57,046767282306900	56,973208556492400	113,291937231070000	61,609181944990100	61,464710274443200	121,975451065483000	63,887465900926700	120,010426796625000	
Çeyrekler Açıklığı	18,447375730631200	24,673109770817200	21,450676254667000	23,084180687216900	31,255710245111100	26,562521569307600	37,452514567413100	22,445064764642100	29,507011725920500	
Çarpıklık	2,658	0,263	-0,215	2,442	0,549	0,482	1,664	0,504	1,089	
Basıklık	7,539	-0,479	-0,620	6,694	-0,812	-0,662	1,716	0,051	0,870	

EK 15. AB'den Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No											
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Ortalama	109,960833085339000	48,860209477955900	51,424990909962600	46,758693503518700	56,282835396264300	50,490388418150600	59,990487668750900	63,740600325178900	51,053777975894100		
Ortalamanın 95% Alt Sınır	97,049374809131400	33,475255095413900	40,634679902994500	34,254772169232100	48,542947073959400	41,209664837935800	43,936885581297400	51,229515739975200	39,605106889078400		
Güven Aralığı Üst Sınır	122,872291361546000	64,245163860498000	62,215301916930700	59,262614837805300	64,022723718569200	59,771111998365500	76,044089756204400	76,251684910382600	62,502449062709800		
5% Kırpılmış Ortalama	109,801693660668000	45,505170307735700	50,387542426935100	45,406770627885200	56,676732663986700	49,994956685080100	58,072020044694900	62,329825723022600	48,704537016403900		
Ortanca	107,999544992463000	42,590601411748700	46,878404769766800	38,389719148292800	57,808734334870700	46,893895886487000	53,778831520639100	62,786250229423000	51,180948929611800		
Varyans	543,593	833,609	561,919	509,818	242,244	415,690	840,365	632,956	632,581		
Std. Sapma	23,315075182394500	28,872284431207100	23,704833862914000	22,579158740021000	15,564187436559500	20,388477260252500	28,989052329352700	25,158614363672400	25,151160693038100		
VK (%)	21,20	59,09	46,10	48,29	27,65	40,38	48,32	39,47	49,26		
Minimum	78,533491076497400	17,96199858004800	19,283392883787200	24,350981195453800	24,839078348505100	19,714312194200300	26,912817889453200	29,823978111161200	16,171694653827600		
Maksimum	144,252684738248000	140,149124161872000	102,490567244003000	93,501017572985700	80,636441625020000	90,540390437081300	127,600574681057000	123,051165378010000	131,082620646813000		
Aralık	65,719193661750600	122,187124303867000	83,207174360215800	69,150036377531900	55,797363276514900	70,826078242881000	100,687756791604000	93,227187266848800	114,910925992985000		
Çeyrekler Açıklığı	42,161294665400300	28,750693057865700	37,572887877758800	42,634077350104500	22,827199384683100	33,795602620911100	48,524864989476500	34,843505868085400	28,044850675009800		
Çarpıklık	0,227	2,222	0,634	0,715	-0,251	0,230	1,048	0,882	1,313		
Basıklık	-1,550	6,543	-4,28	-0,807	-0,341	-1,004	0,483	0,783	4,296		
Deneme No											
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45		
Ortalama	66,839704473278600	74,785695888967200	92,301883957370900	71,862096046377500	77,961990949447600	71,508848742504900	56,619273384723100	48,424323900663400	78,953643597771400		
Ortalamanın 95% Alt Sınır	56,227250976657700	62,924568324558200	79,350296038333800	60,988034448801200	66,626442777581000	61,895381100867900	47,650086334375800	38,950414628472900	69,855331275787000		
Güven Aralığı Üst Sınır	77,452157969899500	86,646823453376100	105,253471876408000	82,736157643953800	89,297539121314100	81,122316384141900	65,588460435070400	57,898233172853800	88,051955919755800		
5% Kırpılmış Ortalama	65,548680785871300	72,476082433435200	92,146500563378200	70,431243074421800	76,321485567168100	71,092934799932800	56,298071094106100	47,911154032892600	77,845137905737100		
Ortanca	60,045985838322200	70,906177894729000	92,223262029695200	63,127595673278800	74,687420572549500	66,221627268731100	58,019171799875400	44,060026235819400	77,188618620857000		
Varyans	367,244	532,192	765,822	385,573	519,599	446,032	262,319	339,527	399,510		
Std. Sapma	19,163610016022600	23,069276634644600	27,673481288986200	19,636013087125700	22,794721202196900	21,119470341896700	16,196254979901200	18,426261131150500	19,987744735649100		
VK (%)	28,67	30,85	29,98	27,32	29,24	29,53	28,61	38,05	25,32		
Minimum	44,069304665952900	50,447971495647000	42,184746517517900	47,227502466307100	42,380842451623300	41,948300663203800	26,469514368975900	23,184837088098000	47,699860506417900		
Maksimum	112,848530653935000	140,696462481863000	145,215922489093000	122,252043121650000	143,072236328303000	108,742257066207000	92,550673631575200	82,900868333102700	129,715007436009000		
Aralık	68,779225987982100	90,248490986216000	103,031175971575000	75,024540655342900	100,691393876688000	66,793956403003200	66,081159262599300	59,716031245004700	82,015146929591100		
Çeyrekler Açıklığı	29,713013532245400	30,042576915160500	37,515281622753400	26,125151213026300	26,795036801303400	36,144507649726300	18,791890220213900	30,436842823520800	22,132328673213200		
Çarpıklık	,943	1,616	0,195	1,287	1,111	0,246	0,132	0,505	1,294		
Basıklık	,627	2,989	-0,145	1,755	2,915	-1,324	,973	-8,52	2,106		
Deneme No											
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
Ortalama	58,579208512033500	59,382849292495500	64,985693243356100	53,510770052647900	57,996828390635600	72,077783083702900	49,382685842639700	52,482294107416500	55,037741373801400		
Ortalamanın 95% Alt Sınır	48,632383270675000	46,649436107173200	52,878791272227300	39,569418415314900	45,102560863521400	57,721959581610600	39,691889900808700	42,009936328679600	44,517310195778100		
Güven Aralığı Üst Sınır	68,526033735392000	72,116262477817800	77,092595214484800	67,452121689980900	70,891095917749800	86,433606585795200	59,073481784470700	62,954651886153500	65,558172551824700		
5% Kırpılmış Ortalama	58,132955124516300	59,526914898043400	64,555520036058500	52,235544538457500	57,67862830675800	71,004281860167000	49,112490141129600	52,400379097162100	54,193111953211400		
Ortanca	51,198389931731600	63,682863916934500	50,983341898788900	54,249192654653600	59,858738636262000	65,296934603457400	50,024521488953100	54,483309244247200	53,266736759469200		
Varyans	322,621	655,652	707,411	633,772	672,321	994,631	306,226	443,478	534,162		
Std. Sapma	17,961640998815100	25,605696267268100	26,597203698286500	25,174821822225800	25,929159219365100	31,537775960549700	17,499311938868400	21,058926509476400	23,111944880941500		
VK (%)	30,66	43,12	40,93	47,05	44,71	43,76	35,44	40,13	41,99		
Minimum	35,926092710489700	15,917848815796100	32,560193686603400	19,908322917030100	22,419750630322900	25,061066686306700	23,107930292686800	20,194804652306800	21,091087335302800		
Maksimum	89,264885288886100	100,25466886932000	105,152548075133000	110,067276443693000	99,301509030224400	138,337314028131000	80,520964019774600	86,244253747106500	104,866574661482000		
Aralık	53,338792578396400	84,336820053535900	72,592354388529600	90,158953526662900	76,881758399901500	113,276247341824000	57,413033727087800	66,049449094799700	83,775487326179200		
Çeyrekler Açıklığı	26,724306338277300	47,262514097552600	50,246088092971100	32,929512827742700	52,666368254837000	45,651630738132900	23,362430869427400	34,760582133543600	44,099994421815100		
Çarpıklık	0,695	-0,090	,537	0,778	0,063	0,599	0,224	0,115	0,510		
Basıklık	-0,725	-1,356	-1,424	0,568	-1,403	0,010	-0,479	-1,283	-0,590		

EK 15. AB'den Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
Ortalama	54,994540796843000	49,622505676726900	46,269787973785300	40,983055545614100	47,563041022217400	59,257917077044300	54,460201564374100	58,860202129780900	53,617301371943100	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	45,092957317039300	37,610839973315100	39,742988876249900	32,635143704495600	38,131938407938400	51,574426522937600	38,042309176113600	42,964490556597600	45,206561828473700	
Güven Aralığı Üst Sınır	64,896124276646800	61,634171380138700	52,796587071320700	49,330967386732500	56,994143636496400	66,941407631151100	70,878093952634600	74,755913702964300	62,028040915412600	
5% Kırpılmış Ortalama	54,745018147361800	46,492584874732300	46,086865354747600	40,832740241234000	46,409825509835600	58,623461990755500	52,329663292684600	56,704485662757100	53,401933854475400	
Ortanca	57,155351568409700	48,735548418936100	44,730806337686200	38,975218408319000	44,293179621341700	62,795201590803600	48,979151197422300	53,549421593703500	53,738439459108600	
Varyans	319,692	621,069	250,014	245,429	406,075	331,094	878,937	955,820	341,408	
Std. Sapma	17,879944954149400	24,921265968898100	15,811821421076600	15,666168328514000	20,151308346302000	18,195984880499000	29,646875448154400	30,916332835558700	18,477241611797200	
VK (%)	32,51	50,22	34,17	38,23	42,37	30,71	54,44	52,53	34,46	
Minimum	29,145639206949600	21,669132622467000	21,692861414213000	17,183713016990400	22,314555757958700	25,543412103759400	20,035893732947300	25,245028006187500	25,777001867557000	
Maksimum	85,334850077398900	133,914453166891000	75,413489996249000	67,488073553077800	93,569405509347900	108,733558831228000	127,234198286212000	131,278272659804000	85,502520307959800	
Arahlık	56,189210870449300	112,245320544424000	53,720628582036000	50,304360536087400	71,254849751389200	83,190146727468600	107,198304553265000	106,033244653617000	59,725518440402800	
Çeyrekler Açıklığı	32,228606274333500	25,692179771635400	28,595566933130700	26,783365209213100	24,995739733889600	24,119490359428100	45,418764461941100	48,599464655604000	30,916389373868100	
Çarpıklık	0,211	2,138	0,032	0,152	0,849	0,348	1,172	0,847	0,054	
Basıklık	-1,206	6,976	-1,164	-1,176	0,104	1,144	1,136	0,015	-1,055	
Deneme No										
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
Ortalama	55,107016847898100	52,439916071527200	55,893239194225000	49,443711628465400	49,703489439079500	61,129490649622900	49,051660128076900	51,132817369973700	50,060507235912900	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	41,142604740989900	42,099671873320800	42,819403177381700	37,056717473929100	40,390714818380200	51,334473284267600	34,928623476929600	42,114221553129500	41,307008647805200	
Güven Aralığı Üst Sınır	69,071428954806300	62,780160269733500	68,967075211068300	61,830705783001600	59,016264059778800	70,924508014978200	63,174696779224300	60,151413186817800	58,814005824020600	
5% Kırpılmış Ortalama	54,224733238740900	51,957700916113400	54,107661038054300	48,164952119084100	48,747364247102900	59,982488673490600	47,440338793583900	50,725280276554100	49,657832803543400	
Ortanca	51,538321030124100	51,065570015229700	56,009130060547900	41,761709648015900	48,638474137787700	59,052986891914200	41,779940000387800	46,932770296387300	50,906987113459800	
Varyans	635,870	432,360	824,920	500,328	350,705	463,038	650,398	328,898	369,802	
Std. Sapma	25,216463639159700	20,793258525047300	28,721425223991900	22,368015588842700	18,727113843915800	21,518310193298600	25,502902482518200	18,135547938517700	19,230236238450100	
VK (%)	45,76	39,65	51,39	45,24	37,68	35,20	51,99	35,47	38,41	
Minimum	24,894643360491000	19,472141758835000	21,458067453877900	26,791410638069400	23,288639212567700	29,659087462336400	22,694456913748900	26,774452170746700	18,718756230785700	
Maksimum	101,200495300135000	94,087563181667600	122,354813520523000	95,113683787724700	93,328593121169900	113,812301838565000	104,412647363280000	82,826850250752400	88,938681873850000	
Arahlık	76,305851939644000	74,615421422832600	100,896746066645000	68,322273149655300	70,039953908602200	84,153214376228600	81,718190449531100	56,052398080005700	70,219925643064300	
Çeyrekler Açıklığı	41,717646084313400	29,982030318677500	36,058046745375200	38,812208218917000	26,830574098542800	29,682405354905100	43,342662764173800	31,257264021868800	32,452465001645700	
Çarpıklık	0,382	0,271	1,113	0,660	0,764	0,738	0,812	0,308	,192	
Basıklık	-1,187	-0,458	1,006	-0,794	0,336	0,532	-0,255	-1,357	-844	
Deneme No										
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81	
Ortalama	56,300345004319500	46,542172979162200	62,419801962791200	55,343736626544800	47,857575287882500	52,673347099936100	106,954361460883000	82,118102277897600	67,714737408161300	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	44,936823334862900	36,571325647809200	51,996576916535100	37,812270609107100	38,880698545671100	38,714354721208400	90,660030769436400	65,986645061551500	59,170156933951800	
Güven Aralığı Üst Sınır	67,663866673776100	56,513020310515200	72,843027009047300	72,875202643982500	56,834452030093900	66,632339478663900	123,248692152329000	98,249559494243600	76,259317882370900	
5% Kırpılmış Ortalama	54,869866881081400	45,321787240406900	61,972246355757400	53,228870640049300	47,177193915951900	50,157569947419700	108,204642401315000	81,674276614413200	66,825029630041900	
Ortanca	52,280410985756200	44,666403586250600	66,136545976204200	45,920441922143800	45,843737918607200	43,041157594265900	112,798896632085000	76,266416179532400	66,728424529148900	
Varyans	421,065	402,020	524,337	1002,212	325,862	940,403	865,757	848,536	333,321	
Std. Sapma	20,519863550066700	20,050436169637500	22,898396337020000	31,657729089159700	18,051654803342600	30,665992390556600	29,423751910188400	29,129640491017600	18,257088578900100	
VK (%)	36,45	43,08	36,68	57,20	37,72	58,22	27,51	35,47	26,96	
Minimum	30,663240708681200	19,919187845248400	25,561258398071800	20,957225307743600	22,351694737892500	17,409158461225200	48,203854134786500	43,162645439128700	39,897798794025100	
Maksimum	107,686055518243000	95,132101410670800	107,292648117702600	127,905835702266000	85,610320532623100	134,764607920944000	143,199811859195000	129,062421059385000	111,546416028448000	
Arahlık	77,022814809561800	75,212913565422400	81,731389719630200	106,948610394522000	63,258625794730600	117,355449459719000	94,995957724408500	85,899775620256300	71,648617234422900	
Çeyrekler Açıklığı	30,057187482736500	27,354721163690300	37,446968580235600	52,315404363339500	28,777730485398800	36,682325544980000	57,382579929257600	55,651236747310400	23,779143027185300	
Çarpıklık	1,102	0,928	0,101	1,004	0,361	1,127	-0,413	0,246	0,584	
Basıklık	1,340	0,634	-,646	0,237	-0,648	1,026	-0,855	-1,409	0,379	

EK 15. AB'den Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90	
Ortalama	36,310011951719600	44,886989635622500	50,861665410136200	46,751683851726800	44,385695105401200	49,091270331612900	59,308855150195600	57,038106346279400	57,640048323358900	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	27,988948580199200	38,452650190556500	43,493335810793300	36,822317650000200	33,921833156992900	43,452570564251300	48,368036536536900	48,625698302118700	45,826447993167100	
Güven Aralığı Üst Sınır	44,631075323239900	51,321329080688600	58,229995009479100	56,681050053453500	54,849557053809600	54,729970098974500	70,249673763854400	65,450514390440000	69,453648653550600	
5% Kırılmuş Ortalama	35,973158748371900	44,123969175871200	50,870832187876200	45,992213275059700	43,241708786431500	49,018569506897700	58,240441069573900	56,226992429510600	55,584551037903000	
Ortanca	30,908282477439800	42,058069669952100	55,367173969181600	35,293327441176500	35,188346759386100	49,788651975321500	55,461249791501600	58,087612998858600	54,201755695321300	
Varyans	225,778	167,414	262,026	321,489	442,759	153,449	390,322	286,170	673,551	
Std. Sapma	15,025895135484000	12,938851438574000	16,187209885500000	17,930114054846300	21,041842193765900	12,387450287748000	19,756560651592700	16,916561342986700	25,952860206644500	
VK (%)	41,38	28,83	31,83	38,35	47,41	25,23	33,31	29,66	45,03	
Minimum	16,722598682999000	28,728694020085700	24,341248956516800	29,133668041750200	18,051014879523600	25,517259913053500	27,895985212539800	34,175380455683700	22,808889202770000	
Maksimum	61,960782880697500	74,779653526683200	77,076318280417600	78,040170041711200	91,312129072734200	73,861530297076900	109,953178539042000	94,500882738713200	130,595526815579000	
Aralık	45,238184197698500	46,050959506597500	52,735069323900800	48,906501999961000	73,261114193210600	48,344270384023400	82,057193326502200	60,325502283029500	107,786637612809000	
Çeyrekler Açıklığı	26,993525139838300	20,810888575873300	26,465946973143400	30,603624082355300	33,285784241499600	16,502599715837400	26,743321258509300	27,293351938262200	23,751961700271600	
Çarpıklık	0,683	0,878	0,009	0,679	,842	0,291	0,992	0,443	1,234	
Basıklık	-1,056	0,018	-1,362	-1,342	-0,272	-0,390	2,086	-0,367	2,215	

EK 16. AB'den Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	1,006598353180550	1,473582357575480	1,515707437955490	1,052555640239210	1,404758411480920	1,481252069034750	1,328611204311760	1,409891342865410	1,826740522656300
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,660306010817419	0,934870874103552	1,083939117270140	0,675023796445294	0,897686179306371	1,087927403454880	0,863709379125036	1,123869160263930	1,425049215124800
Güven Aralığı Üst Sınır	1,352890695543670	2,012293841047400	1,947475758640840	1,430087484033130	1,911830643655470	1,874576734614630	1,793513029498490	1,695913525466890	2,228431830187790
5% Kırılmuş Ortalama	0,953189540685373	1,414559148879190	1,502652502657470	0,994953607272715	1,346551253040970	1,458746740639570	1,290892645094950	1,391633792474710	1,785143533790660
Ortanca	0,665749318658338	0,803881816537245	1,018941423396080	0,705870988562485	0,906784859942396	0,899441271733627	0,919363049680840	1,155270879542810	1,628303972584130
Varyans	0,391	1,174	0,900	0,465	1,040	0,747	0,705	0,331	0,779
Std. Sapma	0,625323013447831	1,083298124447250	0,948535802397737	0,681734249803808	1,019674565935990	0,864080362997526	0,839504010684462	0,575163707232614	0,882460728246085
VK (%)	62,12	73,51	62,58	64,77	72,59	58,33	63,19	40,79	48,31
Minimum	0,483687552359069	0,415094625551999	0,469354472727543	0,542330047992841	0,469345907795431	0,531344880381794	0,514510331665754	0,774571976368795	,788552602279698
Maksimum	2,490867778915120	3,594487846132130	2,804668440920020	2,599617825882570	3,387899767085550	2,841013210647560	2,821646142860340	2,373846616394640	3,634477595618520
Aralık	2,007180226556050	3,179393220580130	2,335313968192480	2,057287777889730	2,918553859290120	2,309668302657770	2,307135811194590	1,599274640025850	2,845924993338820
Çeyrekler Açıklığı	1,011345182302080	1,866255089319950	1,950384872166080	1,148776758342140	1,672011033775840	1,756530515500330	1,647615231276820	1,067329807596340	1,638288826823110
Çarpıklık	1,432	0,831	0,137	1,333	1,020	0,392	1,004	0,502	0,539
Basıklık	0,900	-0,866	-2,029	0,382	-0,451	-1,685	-0,720	-1,413	-1,064
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	2,150499136719050	1,816226712408840	1,669048423202250	2,037837226511580	2,167206307472570	1,946520630777680	1,769561444109240	1,824310819886390	2,442725475115080
Ortalamanın 95% Alt Sınır	1,439383134613980	1,205098665917500	1,246372721629660	1,156991817976110	1,222766257973230	1,384189381279270	1,335317441924880	1,227835414672180	1,648399999611390
Güven Aralığı Üst Sınır	2,861615138824120	2,427354758900180	2,091724124774850	2,918682635047050	3,111646356971920	2,508851880276090	2,203805446293600	2,420786225100590	3,237050950618760
5% Kırılmuş Ortalama	2,036748706936780	1,728217868160350	1,650119459870530	1,935517558405710	1,913411332143630	1,886318391485700	1,725713429850030	1,766294715499990	2,298259837408810
Ortanca	1,655452410551830	1,006788127454100	0,994399546296155	1,368993848298180	1,099933755610550	1,041698541416210	1,526411947539500	1,252107323290440	1,581832348248060
Varyans	1,649	1,510	0,862	2,530	3,607	1,526	0,615	1,439	3,045
Std. Sapma	1,284109253796380	1,228921021498300	0,928560564862179	1,590600882157230	1,899180109697500	1,235364656002630	0,784143149584368	1,199455938052490	1,745024162671070
VK (%)	59,71	67,66	55,63	78,05	87,63	63,47	44,31	65,75	71,44
Minimum	1,004852042083380	0,694507861247500	0,603930265105044	0,307331103977535	0,738613336575310	0,673859529393410	0,563968603986240	0,657800208928598	,611595137457260
Maksimum	5,343653967435630	4,522104760043000	3,076128039023670	5,610097374951250	8,164108834290890	4,334716055923640	3,764418540898050	4,035111309799260	6,926357458560660
Aralık	4,338801925352250	3,827596898795500	2,472197773918630	5,302766270973720	7,425495497715580	3,660856526530230	3,200449936911810	3,377311100870660	6,314762321103400
Çeyrekler Açıklığı	1,493802541784000	2,101153876059590	1,811359157678960	2,600925539649630	2,101421420052230	2,231232342443490	0,879286636151050	1,923428269625910	2,508994059868940
Çarpıklık	1,549	0,818	0,390	1,307	2,063	0,431	1,108	0,965	1,180
Basıklık	1,625	-0,775	-1,715	0,634	5,082	-1,455	1,929	-,661	,710
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	1,956629330324610	1,607336817997250	1,646957290669930	1,819988135844920	1,382724769284830	1,654204148134130	2,081826586665210	1,706462265238910	2,074083712046070
Ortalamanın 95% Alt Sınır	1,124819379216130	1,075300840472670	1,321440430903150	1,371036111107270	1,036080506981190	1,273574633571590	1,369886965813460	1,145425008768900	1,363634607907750
Güven Aralığı Üst Sınır	2,788439281433090	2,139372795521830	1,972474150436710	2,268940160582570	1,729369031588480	2,034833662696670	2,793766207516970	2,267499521708920	2,784532816184390
5% Kırılmuş Ortalama	1,764196644250360	1,510673797206700	1,620201712642940	1,771790645875540	1,357554841035400	1,603390961187240	2,001588726520540	1,636186401381340	1,891408043016590
Ortanca	1,314678440078050	0,911286613392412	1,519749190746540	1,538153005665220	1,033706930616900	1,204036737578250	1,474184190522270	1,030800537285560	1,312117951049640
Varyans	2,256	1,145	0,539	0,657	0,486	0,699	1,653	1,273	2,436
Std. Sapma	1,502054309643410	1,069874309855640	0,734179286702306	0,810702399847081	0,697069007669502	0,836190856797355	1,285596516705790	1,128193154083130	1,560759274758560
VK (%)	76,77	66,56	44,58	44,54	50,41	50,55	61,75	66,11	75,25
Minimum	0,821570808353405	0,749701296282493	,814345560588899	1,026667125174600	0,671069530743399	,802872667054736	1,001380607994590	0,687880966742076	,600180531672214
Maksimum	6,555476201632280	4,204906713941870	2,964586901509880	3,480863965964080	2,547438716316130	3,450073000447770	4,606554047939950	3,990009113171900	6,913183354902510
Aralık	5,733905393278880	3,455205417659380	2,150241340920980	2,454196840789480	1,876369185572730	2,647200333393030	3,605173439945360	3,302128146429820	6,313002823230300
Çeyrekler Açıklığı	0,934655304876160	1,658872497814610	1,226521923626120	0,702630924479100	1,444783777237970	1,450789389848860	0,945630202972840	1,886211019603610	1,766859822903480
Çarpıklık	2,408	1,099	0,490	1,266	0,859	0,635	1,392	0,826	1,847
Basıklık	6,226	0,220	-1,186	0,321	-1,075	-0,910	0,442	-0,892	3,934

EK 16. AB'den Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	1,544183160293130	1,161421875536280	1,371188257401190	1,140958297765180	1,328194985135800	1,405257661310400	1,317410622787890	1,306712060150010	1,265307236626040
Ortalamanın 95% Alt Sınır	1,090975758633430	0,789937398434121	1,025132503577980	0,676266725433471	0,962351851803891	1,045972349601210	0,758171729911408	0,903869566870064	0,964513242250279
Güven Aralığı Üst Sınır	1,997390561952830	1,532906352638430	1,717244011224400	1,605649870096890	1,694038118467710	1,764542973019590	1,876649515664370	1,709554553429950	1,566101231001800
5% Kırpılmış Ortalama	1,517235767912470	1,124749905642780	1,340798351075190	1,080925304389520	1,302883295493680	1,374797213482090	1,236510198158430	1,260131929171760	1,244764206449010
Ortanca	1,170866301258810	0,766782824279099	1,087637065497050	0,718723754196145	0,925123053101792	0,925725807758960	0,759787842924431	0,825236817053119	1,500236917899700
Varyans	0,670	0,486	0,578	0,704	0,541	0,623	1,020	0,656	0,437
Std. Sapma	0,818386615738466	0,697148994919508	0,760237044732737	0,839124343181594	0,735676131546612	0,789300569552781	1,009854700639170	0,810078364406278	0,660803164898134
VK (%)	53,00	60,03	55,44	73,55	55,39	56,17	76,65	61,99	52,22
Minimum	0,587079020511947	0,546940645740981	0,514644495249453	0,492379220813003	0,579814298733254	0,553656447043606	0,546473982613550	0,541084039028954	,447657366382779
Maksimum	2,986340362926330	2,435998563414530	2,771870190357890	2,870131255479220	2,532186085096530	2,810271412851650	3,544554906292570	2,910782438879570	2,459645676590540
Arahık	2,399261342414380	1,889057917673550	2,257225695108440	2,377752034666220	1,952371786363280	2,256614965808040	2,998080923679020	2,369698399850620	2,011988310207760
Çeyrekler Açıklığı	1,507548674110970	1,189771681779800	1,231122003051980	1,620155066330820	1,436560794267700	1,432300497591190	1,365738084952420	1,385794098445020	1,143769674820590
Çarpıklık	0,681	1,007	0,616	1,219	0,615	0,369	1,387	0,849	0,187
Basıklık	-1,144	-0,816	-0,877	-0,304	-1,488	-1,554	0,389	-0,868	-1,441
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	1,650274720003340	1,695943309310430	1,787807611440810	1,513801977708050	1,731482923957950	1,884828197856460	1,296442263765730	1,338356731287220	1,808734083457120
Ortalamanın 95% Alt Sınır	1,161923449788540	1,276548028070410	1,301300489586380	0,98221747834091	1,308618061612550	1,440243447655930	0,875085471352811	0,851145786698324	1,364237222426560
Güven Aralığı Üst Sınır	2,138625990218130	2,115338590550440	2,274314733295240	2,045386476982020	2,154347786303350	2,329412948056990	1,717799056178650	1,825567675876120	2,253230944487680
5% Kırpılmış Ortalama	1,598750021074550	1,663988564618220	1,740889053864310	1,443242996437400	1,706475507157440	1,856621412448120	1,266786226512900	1,274020102656320	1,764357130980640
Ortanca	1,311131475834010	1,284243932028450	1,680144465779970	0,973122067403657	1,374351958213240	1,263392464883900	0,956265714406120	0,711226405763444	1,415344513134610
Varyans	0,778	0,665	1,081	0,921	0,723	0,954	0,579	0,898	0,954
Std. Sapma	0,881848226350817	0,815702024082611	1,039513132888330	0,959917330887957	0,850341465381613	0,976691740829619	0,760871861532727	0,947599964599814	0,976498660373354
VK (%)	53,44	48,10	58,14	63,41	49,11	51,82	58,69	70,80	53,99
Minimum	0,767693790036729	0,884349842074257	,651712681650909	0,806460343709209	0,840169957810441	,843695930743937	0,521654561834050	0,527795354007495	,823815310561605
Maksimum	3,460300230688130	3,082722181006380	3,768436577607790	3,491205274578720	3,072929392514540	3,433511388119490	2,605038636248420	3,306977423923250	3,601011146949810
Arahık	2,692606440651400	2,198372338932120	3,116723895956880	2,684744930869510	2,232759434704100	2,589815457375550	2,083384074414370	2,779182069915760	2,777195836388200
Çeyrekler Açıklığı	1,393245167036420	1,517028218557410	1,896255711201340	1,701953881417430	1,751419101576030	1,839352186869420	1,519359419732660	1,748602055610590	1,833217528519460
Çarpıklık	1,059	,688	0,566	1,295	0,540	0,317	1,044	0,856	0,649
Basıklık	-0,205	-1,386	-1,053	0,016	-1,592	-1,738	-0,722	-0,894	-1,196
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	1,178931309962020	1,393008700130760	1,634895637577960	1,364982985346040	1,469628264368800	1,588113840285820	1,016030069506180	1,290681890877040	1,502879721874220
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,686313793911330	0,919645151892652	1,165164691088510	0,921416331864211	0,987393689659684	1,174021693646080	0,697515904623210	0,902407690549138	1,109028125584210
Güven Aralığı Üst Sınır	1,671548826012710	1,866372248368870	2,104626584067400	1,808549638827860	1,951862839077910	2,002205986925560	1,334544234389150	1,678956091204950	1,896731318164240
5% Kırpılmış Ortalama	1,136602247102980	1,354907454110240	1,600439413426990	1,328001374852430	1,431587719351030	1,580546386444430	0,985306775747914	1,244267300293050	1,465341229301110
Ortanca	0,729716913150816	0,815638349421735	1,068636061783480	1,051209765593080	1,118012027136960	1,554375494992520	0,692490519611267	0,960197027040185	1,093876808837760
Varyans	0,791	0,906	1,065	0,642	0,940	0,828	0,331	0,610	0,749
Std. Sapma	0,889552068959650	0,951889573029245	1,031934486374950	0,800977678361043	0,969728372892996	0,909703671533990	0,575162118952029	0,780782897508804	0,865237957522191
VK (%)	75,45	68,33	63,12	58,68	65,98	57,28	56,61	60,49	57,57
Minimum	0,379577477002564	0,473539183301012	,589541733231820	0,553609063209429	0,466432510495116	,391489159351022	0,485394348257573	0,473655995178680	,500775831342044
Maksimum	2,740208274384160	2,998300645300900	3,298931651802250	2,842025896367490	3,157553828560450	2,921516328560450	2,099685078403540	2,943170417087320	3,182772662576370
Arahık	2,360630797381600	2,524761461970800	2,709389918570430	2,288416833158060	2,691121318067250	2,530027169209430	1,614290730145970	2,469514421908640	2,681996831234330
Çeyrekler Açıklığı	1,764449537298750	1,971596862839100	1,972559148114090	1,306374978983390	1,923016872132110	1,814732314876620	1,109390399877610	1,462494975359950	1,611980187725780
Çarpıklık	1,096	0,650	,508	1,057	0,518	0,137	0,910	0,804	0,483
Basıklık	-0,713	-1,408	-1,450	-0,407	-1,500	-1,661	-0,840	-0,807	-1,124

EK 16. AB'den Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	1,438235133503140	1,292468289986660	1,303192638886530	0,939873529193007	1,145507700558090	1,585691718670240	1,445041396143560	1,472408871111830	1,592069913427520
Ortalamanın 95% Alt Sınır	1,022272584961130	0,937541265369192	0,980689339742158	0,618579024792283	0,823996289312809	1,245822009202730	0,848068683549335	0,880843283593130	1,108488496902920
Güven Aralığı Üst Sınır	1,854197682045140	1,647395314604130	1,625695938030900	1,261168033593730	1,467019111803380	1,925561428137750	2,042014108737790	2,063974458630540	2,075651329952110
5% Kırpılmış Ortalama	1,398684593337980	1,267994275645530	1,275996267560050	0,892279548518140	1,123072111417270	1,559638926803760	1,383195293460530	1,420761215951240	1,517251875300890
Ortanca	1,077738404758380	0,885796258016546	0,860377208672544	0,692868507880080	0,713122909426011	1,757262113263850	0,786532938675791	0,783205303395361	0,888212475634876
Varyans	0,564	0,542	0,610	0,364	0,472	0,648	1,162	1,324	1,129
Std. Sapma	0,751131118178091	0,736386692607434	0,781296390094862	0,602959624486624	0,686969048035719	0,804876904742859	1,077993157567720	1,150564321300680	1,062362070055760
VK (%)	52,23	56,98	59,95	64,15	59,97	50,76	74,60	78,14	66,73
Minimum	0,566741757194569	0,537304780178309	0,384419394495626	0,408418871602520	0,472225155346586	0,642565995662748	0,547095379329954	0,485913745016891	,508587021120794
Maksimum	3,021638232784560	2,488164057935340	2,730600097063680	2,328019838931090	2,222630850304340	3,040508389665930	3,456217261251840	3,388561790097510	4,068933674695040
Arahık	2,454896475589990	1,950859277757030	2,346180702568050	1,919600967328570	1,750405694957750	2,397942394003180	2,909121881921890	2,902648045080620	3,560346653574250
Çeyrekler Açıklığı	1,295478152855310	1,440148745484140	1,438787048929320	0,310977012430630	1,302800624505980	1,477992992083610	1,817553600420000	2,279171463723110	1,828959443510890
Çarpıklık	0,855	0,445	0,492	1,791	0,549	0,271	0,992	0,794	0,668
Basıklık	-0,450	-1,720	-1,407	2,066	-1,667	-1,466	-0,810	-1,354	-0,613
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	1,349980636890910	1,367370241674860	1,528115740929480	1,153905313295210	1,161759255069620	1,571235235250460	1,089333087533020	1,327235034768160	1,373009874406270
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,791672777259929	0,944559480419606	1,139965131889490	0,715263877625702	0,824882209300151	1,145957975203040	0,684890580768446	0,873905260091582	0,978338165225791
Güven Aralığı Üst Sınır	1,908288496521890	1,790181002930120	1,916266349969460	1,592546748964710	1,498636300839090	1,996512495297880	1,493775594297590	1,780564809444730	1,767681583586750
5% Kırpılmış Ortalama	1,295471986081320	1,348051812880750	1,483189747193230	1,108446341489460	1,128152138591180	1,534933612012870	1,048313929855590	1,296469587712970	1,351492926312420
Ortanca	0,962066231348338	0,948874095228358	1,594738670343530	0,822222118231793	0,821928763704795	2,007513076062720	0,665379061488663	0,738636550608961	0,995024710994899
Varyans	1,016	0,723	0,727	0,627	0,459	0,873	0,533	0,831	0,752
Std. Sapma	1,008173472256460	0,850232673177834	0,852713670175018	0,792083886418461	0,677428053880375	0,934275832141379	0,730328615904576	0,911603538684956	0,867039633099907
VK (%)	74,68	62,18	55,80	68,64	58,31	59,46	67,04	68,68	63,15
Minimum	0,469926192900146	0,460612601029990	0,495899650861900	0,458371526858802	0,485060889574971	0,550072938966219	0,41555538434739	0,432916338224890	,451058551005639
Maksimum	3,211190795454260	2,621859600613780	3,398833458114290	2,667700592234980	2,443385717176110	3,263429584498230	2,501455474825030	2,775331778304840	2,687538417336740
Arahık	2,741264602554110	2,161246602554110	2,902933807252390	2,209329065376180	1,958324827601140	2,713356645532010	2,085899936390290	2,342415440079950	2,236479866331100
Çeyrekler Açıklığı	2,002951696379830	1,654928617192650	1,474633328745020	1,446747710828770	1,155862622474870	1,632278499672340	1,136125474471040	1,773016246904740	1,677072708388640
Çarpıklık	1,025	0,427	0,453	1,054	0,745	0,221	1,139	0,601	,185
Basıklık	-0,682	-1,756	-0,776	-0,602	-0,917	-1,510	-0,291	-1,649	-1,872
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	1,276632420683540	1,312346181180950	1,575880534025830	1,263704285951200	1,421353337802390	1,439159198483470	1,719589107817860	1,434862270650660	1,428446356272020
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,865157701846097	0,924433466084913	1,213769021176020	0,729662346580736	0,936100622532708	1,005688604529820	1,219733300579850	1,005418100558390	1,116535607092780
Güven Aralığı Üst Sınır	1,688107139520990	1,700258896276990	1,937992046875640	1,797746225321670	1,906606053072070	1,872629792437120	2,219444915055880	1,864306440742920	1,740357105451260
5% Kırpılmış Ortalama	1,225826384127880	1,292702648172870	1,568131324650730	1,207672703865450	1,384093458187000	1,3931121514258990	1,687894753812430	1,394088907153210	1,379757422179290
Ortanca	0,952358776243814	0,833327392767109	1,785029960658860	0,705529635885472	0,795707801134882	0,739327917199704	1,219306618122860	1,243809176012060	1,079826444432730
Varyans	0,552	0,608	0,633	0,930	0,952	0,907	0,815	0,601	0,444
Std. Sapma	0,743027146904729	0,780055984707215	0,795509345968798	0,964354893197385	0,975797569687363	0,952275463375827	0,902622730662948	0,775475774939610	0,666455444321069
VK (%)	58,20	59,44	50,48	76,31	68,65	66,17	52,49	54,05	46,66
Minimum	0,638935738849227	0,484524839898959	,563503482921404	0,512484592304131	0,392174213060784	,491894447116449	0,829656544176863	0,652094387611146	,740297966030055
Maksimum	2,828837760519720	2,493751116607410	2,731597865499420	3,023492457141830	3,121210295620870	3,235365537775510	2,951532696644250	2,992995560183260	2,992995560183260
Arahık	2,189902021670490	2,009226276707550	2,168094382578020	2,511007864837700	2,729036082560090	2,743471090659060	2,350363499379830	2,299438309033100	2,252697594153200
Çeyrekler Açıklığı	1,223687554358570	1,491893955382400	1,626785537166270	1,854452655973930	1,809969656333290	1,762663181785890	1,764457590512970	1,042815101420010	1,144737624666440
Çarpıklık	1,013	0,560	-0,066	1,121	0,551	0,402	0,616	0,843	0,882
Basıklık	-0,392	-1,619	-1,690	-0,601	-1,664	-1,521	-1,446	-0,218	-0,303

EK 16. AB'den Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	0,936548135119015	1,029120392649830	1,459781993903030	1,081152273969200	1,167406202719970	1,313529817207220	1,142679268424010	1,306722359792090	1,414640153727380
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,606439527319501	0,791508400234462	1,074857174127780	0,6711114902012050	0,819326015235691	1,056819096689220	0,825452233182015	0,990631672979723	1,068753296941930
Güven Aralığı Üst Sınır	1,266656742918530	1,266732385065200	1,844706813678290	1,491189645926350	1,515486390204250	1,570240537725220	1,459906303666010	1,622813046604460	1,760527010512820
5% Kırılmuş Ortalama	0,895660208300619	0,992103539868395	1,450856224222170	1,040603759203260	1,142333339704270	1,308339813823360	1,091013724638780	1,288927889363240	1,385478892150080
Ortanca	0,632624030414545	0,827330925840141	0,999803087130208	0,716811261713692	0,787258822901091	1,062385429507620	0,823893760737861	0,957242133199048	1,013561299488120
Varyans	0,355	0,228	0,715	0,548	0,490	0,318	0,328	0,404	0,577
Std. Sapma	0,596098972289145	0,477815368016298	0,845627053436377	0,740431634464513	0,699956518151001	0,563958256326287	0,572837863727971	0,635628641090452	0,759866001097613
VK (%)	63,65	46,43	57,93	68,49	59,96	42,93	50,13	48,64	53,71
Minimum	0,481402928818557	0,560419600214574	0,488402696623257	0,484208658807297	0,407481133594415	0,592339298371582	0,650025724119877	0,543271488598145	,555509658013011
Maksimum	2,127676024150610	2,164124535150940	2,590763879431730	2,407969154918020	2,378642806128130	2,132090353523420	2,565312600862310	2,390473698705370	2,808294739582080
Aralık	1,646273095332050	1,603704934936370	2,102361182808470	1,923760496110720	1,971161672533720	1,539751055151840	1,915286876742430	1,847202210107230	2,252785081569070
Çeyrekler Açıklığı	0,827248676678707	0,816307493621277	1,709810721318980	1,469529350771920	1,316882600497490	1,100751162774910	0,946014367159661	1,076802868974130	1,319854232187590
Çarpıklık	1,320	0,934	0,206	1,149	,583	0,153	1,407	0,527	0,405
Basıklık	0,021	-0,081	-1,896	-0,588	-1,461	-1,875	1,216	-1,379	-1,475

EK 17. AB Hattından Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,889	0,354	-0,725	28	0,475
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,725	27,823	0,475
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,084	0,013	1,726	28	0,095
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,726	22,815	0,098
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,405	0,246	-0,501	28	0,620
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,501	19,847	0,622
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,922	0,022	-10,284	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,284	23,919	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,103	0,751	-3,560	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,560	27,844	0,001
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,453	0,507	-3,683	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,683	27,153	0,001
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,620	0,438	-3,098	28	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,098	27,194	0,004
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,254	0,049	-1,667	28	0,107
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,667	22,675	0,109
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,757	0,392	-3,044	28	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,044	25,661	0,005
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,959	0,008	-1,448	34	0,157
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,448	24,019	0,161
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,584	0,117	2,603	34	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,603	31,536	0,014
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,904	0,348	-1,474	34	0,150
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,474	32,040	0,150
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,257	0,081	-0,528	32	0,601
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,507	20,264	0,618
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,128	0,086	-0,660	33	0,514
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,654	28,545	0,518
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,356	0,001	-2,144	34	0,039
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,144	25,150	0,042
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,920	0,175	-0,719	35	0,477
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,731	27,355	0,471
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,005	0,032	-1,189	34	0,243
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,189	30,745	0,243
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,869	0,099	-0,294	34	0,770
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,294	29,066	0,771

EK 17. AB Hattından Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların Eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,546	0,118	-0,739	40	0,464
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,739	37,127	0,465
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,991	0,325	1,719	40	0,093
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,719	39,369	0,093
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,545	0,465	-1,213	41	0,232
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,211	40,448	0,233
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,291	0,138	-0,090	40	0,929
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,090	35,321	0,929
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,010	0,922	-5,005	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,005	38,344	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,310	0,004	-2,079	40	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,079	33,029	0,045
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,114	0,737	0,971	44	0,337
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,969	42,276	0,338
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,676	0,416	0,146	40	0,885
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,146	38,869	0,885
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,112	0,154	-1,889	40	0,066
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,889	35,995	0,067
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,316	0,011	1,108	28	0,277
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,108	24,377	0,279
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,249	0,622	1,240	28	0,225
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,240	25,320	0,226
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,301	0,588	0,255	28	0,801
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,255	23,048	0,801
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,589	0,218	-0,001	28	0,999
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,001	26,633	0,999
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,068	0,797	-3,657	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,657	27,772	0,001
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,270	0,608	-0,847	28	0,404
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,847	25,297	0,405
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,204	0,282	0,956	29	0,347
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,951	27,881	0,350
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,001	0,326	-0,364	28	0,719
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,364	26,734	0,719
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,293	0,048	-0,915	28	0,368
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,915	22,144	0,370

EK 17. AB Hattından Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,001	0,166	-0,986	34	0,331
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,986	32,018	0,331
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,002	0,965	-1,573	34	0,125
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,573	33,390	0,125
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,444	0,510	-1,178	34	0,247
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,178	33,467	0,247
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,683	0,111	-1,929	34	0,062
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,929	31,317	0,063
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,028	0,868	-4,592	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,592	33,785	0,000
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,089	0,304	-1,729	34	0,093
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,729	32,618	0,093
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,324	0,573	-0,475	36	0,637
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,474	35,193	0,638
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,623	0,435	-0,801	34	0,429
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,801	33,548	0,429
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,502	0,483	-0,531	34	0,599
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,531	33,231	0,599
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	21,798	0,000	-1,921	40	0,062
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,921	26,882	0,065
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,680	0,001	-2,976	40	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,976	27,775	0,006
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,888	0,056	-2,803	40	0,008
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,803	35,166	0,008
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,915	0,005	-0,269	40	0,790
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,269	32,995	0,790
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,177	0,001	-4,196	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,196	32,305	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,428	0,001	-3,109	40	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,109	26,028	0,005
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,196	0,146	-2,158	43	0,037
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,213	40,690	0,033
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,602	0,065	-2,222	40	0,032
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,222	31,944	0,034
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,563	0,001	-0,496	40	0,622
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,496	26,358	0,624

EK 17. AB Hattından Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,103	0,158	-0,687	28	0,498
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,687	24,699	0,498
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,046	0,831	3,765	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,765	27,652	0,001
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,798	0,037	0,668	28	0,509
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,668	20,126	0,512
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,320	0,139	-0,075	28	0,941
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,075	24,697	0,941
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,144	0,707	-1,060	28	0,298
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,060	27,974	0,298
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,075	0,786	1,457	28	0,156
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,457	27,598	0,157
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,064	0,162	0,527	28	0,602
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,527	24,386	0,603
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,787	0,106	0,508	28	0,615
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,508	26,484	0,616
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,480	0,043	-5,207	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,207	24,491	0,000
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,000	0,985	-0,117	34	0,908
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,117	33,520	0,908
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,824	0,186	-0,642	34	0,525
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,642	28,098	0,526
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,018	0,895	-0,353	34	0,726
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,353	33,946	0,726
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,921	0,344	-0,938	34	0,355
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,938	29,763	0,356
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,528	0,472	-2,606	33	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,583	29,272	0,015
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,640	0,209	0,716	34	0,479
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,716	32,490	0,479
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,718	0,009	-0,218	33	0,829
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,215	24,485	0,832
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,760	0,389	0,728	34	0,472
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,728	32,649	0,472
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,681	0,009	-3,087	31	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,946	21,572	0,008

EK 17. AB Hattından Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,003	0,958	-0,826	40	0,414
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,826	39,505	0,414
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,273	0,604	-0,667	40	0,509
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,667	39,993	0,509
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,652	0,424	-1,632	40	0,110
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,632	37,945	0,111
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,055	0,816	0,835	40	0,409
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,835	39,961	0,409
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,391	0,535	-4,139	39	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,132	38,499	0,000
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,004	0,950	0,343	40	0,733
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,343	39,474	0,733
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,400	0,531	0,579	40	0,566
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,579	36,131	0,566
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,264	0,610	,207	40	0,837
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			,207	39,596	0,837
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,640	0,429	-1,431	39	0,160
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,443	35,963	0,158

EK 18. AB Hatından Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,010	0,919	-0,314	28	0,756
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,314	27,936	0,756
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,278	0,602	-3,275	28	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,275	26,130	0,003
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,292	0,080	-2,445	28	0,021
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,445	18,303	0,025
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,627	0,067	-2,324	28	0,028
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,324	25,592	0,028
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,262	0,271	-1,442	28	0,160
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,442	26,483	0,161
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,411	0,075	-0,877	28	0,388
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,877	24,463	0,389
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,309	0,262	-2,026	28	0,052
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,026	26,626	0,053
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,694	0,412	-0,628	28	0,535
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,628	26,920	0,535
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,216	0,280	-1,383	28	0,178
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,383	26,743	0,178
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	20,389	0,000	-1,593	34	0,120
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,593	23,373	0,125
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,052	0,001	-2,613	34	0,013
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,613	22,263	0,016
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	17,425	0,000	-2,094	34	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,094	23,522	0,047
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,693	0,038	-0,652	32	0,519
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,638	26,123	0,529
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	17,140	0,000	-1,230	33	0,228
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,208	23,340	0,239
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	19,757	0,000	-1,450	34	0,156
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,450	25,056	0,160
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,991	0,001	-1,282	35	0,208
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,297	31,059	0,204
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,942	0,000	-1,229	34	0,228
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,229	25,685	0,230
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,835	0,001	-1,314	34	0,198
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,314	28,183	0,200

EK 18. AB Hattından Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,799	0,102	-0,202	40	0,841
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,202	39,484	0,841
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,800	0,005	-2,323	40	0,025
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,323	28,902	0,027
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,857	0,099	-0,776	41	0,442
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,774	39,607	0,444
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,163	0,149	0,357	40	0,723
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,357	39,555	0,723
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,285	0,596	-1,238	40	0,223
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,238	39,199	0,223
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,449	0,236	-0,601	40	0,551
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,601	38,513	0,551
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,225	0,274	0,652	44	0,518
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,648	41,279	0,521
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,114	0,738	0,328	40	0,744
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,328	39,975	0,744
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,828	0,368	-0,458	40	0,649
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,458	39,852	0,649
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,250	0,621	0,110	28	0,913
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,110	27,811	0,913
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,185	0,019	-2,112	28	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,112	19,795	0,048
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,014	0,906	-2,606	28	0,015
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,606	27,773	0,015
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,315	0,579	-0,207	28	0,838
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,207	27,573	0,838
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,168	0,289	-1,382	28	0,178
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,382	26,304	0,179
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,043	0,838	-1,008	28	0,322
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,008	27,829	0,322
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,825	0,187	0,584	29	0,564
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,580	27,058	0,567
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,090	0,767	-0,260	28	0,797
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,260	27,874	0,797
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,339	0,257	-0,582	28	0,566
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,582	26,249	0,566

EK 18. AB Hatt ından Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,787	0,104	-0,814	34	0,421
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,814	30,110	0,422
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,491	0,016	-2,096	34	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,096	21,535	0,048
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,215	0,646	-0,925	34	0,362
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,925	33,999	0,362
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,102	0,751	-0,672	34	0,506
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,672	33,916	0,506
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,090	0,157	-2,173	34	0,037
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,173	32,789	0,037
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,886	0,034	-1,072	34	0,291
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,072	30,932	0,292
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,005	0,941	0,097	36	0,923
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,097	35,428	0,923
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,200	0,657	0,025	34	0,981
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,025	33,964	0,981
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,218	0,005	-0,897	34	0,376
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,897	30,832	0,377
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,939	0,001	-0,745	40	0,461
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,745	34,422	0,461
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	41,455	0,000	-2,136	40	0,039
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,136	27,989	0,042
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,816	0,021	-1,548	40	0,130
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,548	35,075	0,131
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,031	0,005	-0,433	40	0,667
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,433	36,199	0,667
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	28,345	0,000	-2,321	40	0,025
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,321	32,002	0,027
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,112	0,003	-1,176	40	0,247
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,176	33,394	0,248
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,208	0,017	-1,295	43	0,202
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,326	41,152	0,192
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,666	0,000	-1,082	40	0,286
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,082	32,867	0,287
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	21,691	0,000	-0,520	40	0,606
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,520	32,492	0,606

EK 18. AB Hattından Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,267	0,081	-,709	28	0,484
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-,709	24,714	0,485
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,284	0,018	-2,776	28	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,776	19,360	0,012
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,050	0,033	-2,584	28	0,015
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,584	19,348	0,018
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,134	0,031	-0,583	28	0,565
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,583	22,164	0,566
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,828	0,104	-1,869	28	0,072
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,869	24,029	0,074
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,118	0,734	0,604	28	0,551
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,604	28,000	0,551
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,745	0,003	-0,959	28	0,346
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,959	21,323	0,348
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,466	0,027	-0,692	28	0,494
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,692	22,186	0,496
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,885	0,006	-2,090	28	0,046
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,090	23,703	0,048
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,399	0,532	-0,511	34	0,613
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,511	33,666	0,613
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	19,984	0,000	-1,562	34	0,127
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,562	25,488	0,131
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,220	0,001	-1,310	34	0,199
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,310	26,805	0,201
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,722	0,198	0,000	34	1,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,000	32,179	1,000
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,892	0,098	-1,580	33	0,124
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,568	30,250	0,127
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,115	0,299	0,068	34	0,947
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,068	32,657	0,947
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,899	0,000	-0,531	33	0,599
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,523	24,627	0,606
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,161	0,030	-0,242	34	0,810
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,242	31,480	0,810
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,316	0,578	-0,522	31	0,605
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,512	27,076	0,613

EK 18. AB Hatt ından Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,459	0,502	-1,622	40	0,113
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,622	39,137	0,113
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,441	0,071	-0,972	40	0,337
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,972	38,493	0,337
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,711	0,061	-1,741	40	0,089
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,741	28,977	0,092
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,591	0,215	0,680	40	0,501
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,680	39,244	0,501
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,009	0,164	-1,317	39	0,196
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,307	34,717	0,200
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,735	0,396	-0,351	40	0,727
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,351	39,344	0,727
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,989	0,031	-0,623	40	0,537
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,623	36,219	0,538
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,145	0,706	-,455	40	0,651
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-,455	39,480	0,651
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,829	0,184	-0,062	39	0,951
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,062	38,747	0,951

EK 19. AB Hattından Maksimum Sapma - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	254848,263 ^a	80	3185,603	5,823	0,000
Sabit	4654476,503	1	4654476,503	8508,487	0,000
İHız	11300,531	2	5650,266	10,329	0,000
ÖEA	19229,539	2	9614,770	17,576	0,000
RömA	28259,645	2	14129,823	25,830	0,000
ÇN	3164,805	2	1582,402	2,893	0,056
İHız * ÖEA	9687,683	4	2421,921	4,427	0,001
İHız * RömA	19461,375	4	4865,344	8,894	0,000
İHız * ÇN	12240,837	4	3060,209	5,594	0,000
ÖEA * RömA	15767,126	4	3941,781	7,206	0,000
ÖEA * ÇN	14991,316	4	3747,829	6,851	0,000
RömA * ÇN	34139,106	4	8534,777	15,602	0,000
İHız * ÖEA * RömA	12690,274	8	1586,284	2,900	0,003
İHız * ÖEA * ÇN	12486,296	8	1560,787	2,853	0,004
İHız * RömA * ÇN	17235,942	8	2154,493	3,938	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	28859,255	8	3607,407	6,594	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	26046,172	16	1627,886	2,976	0,000
Hata	754367,126	1379	547,039		
Toplam	5806314,433	1460			
Doğrulanmış Toplam	1009215,389	1459			

a. $R^2=0,253$ (Düzeltilmiş $R^2=0,209$)

EK 20. AB Hattından Maksimum Sapma - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	256919,408 ^a	83	3095,415	5,662	0,000
Sabit	98926,345	1	98926,345	180,943	0,000
HDOP	497,186	1	497,186	0,909	0,340
VDOP	442,258	1	442,258	0,809	0,369
TYH	842,305	1	842,305	1,541	0,215
İHız	11300,909	2	5650,455	10,335	0,000
ÖEA	18392,778	2	9196,389	16,821	0,000
RömA	29164,844	2	14582,422	26,672	0,000
ÇN	2941,323	2	1470,662	2,690	0,068
İHız * ÖEA	9470,460	4	2367,615	4,331	0,002
İHız * RömA	18716,288	4	4679,072	8,558	0,000
İHız * ÇN	11511,960	4	2877,990	5,264	0,000
ÖEA * RömA	15358,517	4	3839,629	7,023	0,000
ÖEA * ÇN	15358,814	4	3839,704	7,023	0,000
RömA * ÇN	31374,700	4	7843,675	14,347	0,000
İHız * ÖEA * RömA	12345,982	8	1543,248	2,823	0,004
İHız * ÖEA * ÇN	12535,175	8	1566,897	2,866	0,004
İHız * RömA * ÇN	17289,582	8	2161,198	3,953	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	27988,547	8	3498,568	6,399	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	25531,141	16	1595,696	2,919	0,000
Hata	752295,981	1376	546,727		
Toplam	5806314,433	1460			
Doğrulanmış Toplam	1009215,389	1459			
a. R ² =0,255 (Düzeltilmiş R ² = 0,210)					

EK 21. AB Hattından Sapmaların RMSE'si - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	118,310 ^a	80	1,479	1,605	0,001
Sabit	3245,932	1	3245,932	3522,620	0,000
İHız	10,451	2	5,226	5,671	0,004
ÖEA	1,477	2	0,739	0,802	0,449
RömA	30,694	2	15,347	16,655	0,000
ÇN	20,691	2	10,345	11,227	0,000
İHız * ÖEA	2,742	4	0,686	0,744	0,562
İHız * RömA	0,819	4	0,205	0,222	0,926
İHız * ÇN	1,303	4	0,326	0,353	0,842
ÖEA * RömA	2,524	4	0,631	0,685	0,603
ÖEA * ÇN	1,765	4	0,441	0,479	0,751
RömA * ÇN	17,937	4	4,484	4,866	0,001
İHız * ÖEA * RömA	2,635	8	0,329	0,357	0,943
İHız * ÖEA * ÇN	4,291	8	0,536	0,582	0,793
İHız * RömA * ÇN	9,322	8	1,165	1,265	0,258
ÖEA * RömA * ÇN	3,866	8	0,483	0,524	0,839
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	9,456	16	0,591	0,641	0,852
Hata	1270,685	1379	0,921		
Toplam	4756,356	1460			
Doğrulanmış Toplam	1388,996	1459			

a. $R^2 = 0,085$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,032$)

EK 22. AB Hattından Sapmaların RMSE'si - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	121,754 ^a	83	1,467	1,593	0,001
Sabit	85,983	1	85,983	93,362	0,000
HDOP	0,865	1	0,865	0,939	0,333
VDOP	1,452	1	1,452	1,577	0,209
TYH	0,136	1	0,136	0,148	0,701
İHız	10,387	2	5,193	5,639	0,004
ÖEA	1,323	2	0,661	0,718	0,488
RömA	27,172	2	13,586	14,752	0,000
ÇN	19,795	2	9,897	10,747	0,000
İHız * ÖEA	2,918	4	0,729	0,792	0,530
İHız * RömA	0,976	4	0,244	0,265	0,901
İHız * ÇN	1,502	4	0,376	0,408	0,803
ÖEA * RömA	2,575	4	0,644	0,699	0,593
ÖEA * ÇN	2,384	4	0,596	0,647	0,629
RömA * ÇN	18,703	4	4,676	5,077	0,000
İHız * ÖEA * RömA	2,413	8	0,302	0,328	0,956
İHız * ÖEA * ÇN	4,450	8	0,556	0,604	0,775
İHız * RömA * ÇN	9,232	8	1,154	1,253	0,264
ÖEA * RömA * ÇN	3,454	8	0,432	0,469	0,879
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	9,268	16	0,579	0,629	0,863
Hata	1267,241	1376	0,921		
Toplam	4756,356	1460			
Doğrulanmış Toplam	1388,996	1459			
a. $R^2=0,088$ (Düzeltilmiş $R^2=0,033$)					

EK 23. AB'den Sapma Yüzdesi - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,063240809920381	0,108385992060258	0,435588832906636	0,058325378693990	0,105083668727815	0,426666246435195	0,202289138060383	0,248140637825268	0,476790926722092
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,038056676488072	0,073341658508872	0,389524807132121	0,026116098244592	0,039664651444799	0,354352396117877	0,120752769187124	0,161597246979954	0,419221026907277
Güven Aralığı Üst Sınır	0,088424943352689	0,143430325611644	0,481652858681152	0,090534659143388	0,170502686010831	0,498980096752514	0,283825506933642	0,334684028670582	0,534360826536906
5% Kırılmalı Ortalama	0,061537407848042	0,103997035851604	0,439874592481847	0,054046977891601	0,084705539295202	0,432798857049979	0,194172615862889	0,235810794585312	0,476754037041765
Ortanca	0,046594982078853	0,091287155713117	0,464566929133858	0,036363636363636	0,061700327799514	0,459854014598540	0,173469387755102	0,221935853379152	0,500000000000000
Varyans	0,002	0,005	0,010	0,003	0,017	0,025	0,022	0,030	0,016
Std. Sapma	0,045476657385769	0,070470858657125	0,101196348959427	0,058162430546857	0,131551490733290	0,158863614464188	0,147235620462999	0,174030619102108	0,126473176698382
VK (%)	71,91	65,02	23,23	99,72	125,19	37,23	72,78	70,13	26,53
Minimum	0,000000000000000	0,025773195876289	0,213740458015267	0,000000000000000	0,010471204188482	0,110236220472441	0,000000000000000	0,041450777202073	0,271317829457364
Maksimum	0,157142857142857	0,270000000000000	0,577235772357724	0,193661971830986	0,566502463054187	0,632812500000000	0,550675675675676	0,676767676767677	0,685039370078740
Aralık	0,157142857142857	0,244226804123711	0,363495314342457	0,193661971830986	0,556031258865705	0,522576279527559	0,550675675675676	0,635316899565605	0,413721540621376
Çeyrekler Açıklığı	0,056338028169014	0,104041895604396	0,148828133862734	0,079251700680272	0,111183808750773	0,240269589863189	0,165441176470588	0,277238829521653	0,228867574568754
Çarpıklık	0,890	0,922	-0,510	1,201	2,870	-0,595	0,997	0,908	-0,143
Basıklık	0,288	-0,007	-0,612	0,525	9,335	-0,406	0,940	0,620	-1,177
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,177081581278788	0,178429983539039	0,478724324200163	0,267445348037561	0,222750506873516	0,528408573501228	0,252618987028297	0,198267588342052	0,467407565194128
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,093267985111770	0,123668858978107	0,383618543710128	0,175170378963223	0,140065470281053	0,424354960700760	0,140162256167521	0,084290676121330	0,368269678390309
Güven Aralığı Üst Sınır	0,260895177445805	0,233191108099971	0,573830104690197	0,359720317111899	0,305435543465979	0,632462186301696	0,365075717889073	0,312244500562774	0,566545451997948
5% Kırılmalı Ortalama	0,167193820468494	0,169290082391300	0,481414786472482	0,262273367368242	0,209305940621731	0,535499418935701	0,246737146080824	0,177704727787465	0,474831476599155
Ortanca	0,105263157894737	0,149451289949942	0,469026548672566	0,250000000000000	0,176518218623482	0,553030303030303	0,263157894736842	0,129892037786774	0,516129032258065
Varyans	0,023	0,012	0,044	0,028	0,028	0,052	0,041	0,053	0,047
Std. Sapma	0,151347760581147	0,110119470903337	0,208934360136900	0,166627021936464	0,166271831599327	0,228591520918927	0,203070565593426	0,229196850312606	0,217792344881192
VK (%)	85,47	61,72	43,64	62,30	74,64	43,26	80,39	115,60	46,60
Minimum	0,000000000000000	0,036842105263158	0,000000000000000	0,000000000000000	0,034653465346535	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000
Maksimum	0,532142857142857	0,484536082474227	0,909090909090909	0,627986348122867	0,652849740932642	0,933333333333333	0,611111111111111	0,766666666666667	0,804347826086957
Aralık	0,532142857142857	0,447693977211069	0,909090909090909	0,627986348122867	0,618196275586107	0,933333333333333	0,611111111111111	0,766666666666667	0,804347826086957
Çeyrekler Açıklığı	0,178825622775801	0,160644132653061	0,197941179863418	0,245748299319728	0,234176502904631	0,311444221646207	0,406158357771261	0,270644796380090	0,299183673469388
Çarpıklık	1,153	1,273	-0,203	0,379	1,109	-0,739	0,249	1,649	-0,784
Basıklık	0,703	2,169	0,795	0,165	1,048	0,524	-1,131	2,390	-0,042
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,187581712922489	0,228862480310686	0,439067398469817	0,213345960030541	0,156675059490084	0,380576714887262	0,216286168042192	0,142082884376767	0,462283035361921
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,110013966175462	0,163921982717146	0,375396462702518	0,127777046805994	0,094590351473571	0,317305181313596	0,089562154424696	0,072980506569464	0,381396057796404
Güven Aralığı Üst Sınır	0,265149459669516	0,293802977904225	0,502738334237116	0,298914873255088	0,218759767506597	0,443848248460928	0,343010181659687	0,211185262184071	0,543170012927438
5% Kırılmalı Ortalama	0,179041095189774	0,222641003764010	0,42849884508862	0,203514186702534	0,148620436470464	0,385818830806500	0,191275818897454	0,126583321822139	0,468918614701104
Ortanca	0,167259786476868	0,203092783505155	0,434436274509804	0,156583629893238	0,127392120075047	0,370967741935484	0,137931034482759	0,107843137254902	0,530769230769231
Varyans	0,020	0,017	0,021	0,024	0,016	0,019	0,052	0,018	0,032
Std. Sapma	0,140069216694796	0,130589232645194	0,143605103092957	0,154517452825799	0,124846508408705	0,138998884336788	0,228833942820487	0,134400533262273	0,177697599598901
VK (%)	74,67	57,06	32,71	72,43	79,68	36,52	105,80	94,59	38,44
Minimum	0,016949152542373	0,031250000000000	0,228571428571429	0,031746031746032	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000
Maksimum	0,511945392491468	0,53846138641538	0,861386138613861	0,571917808219178	0,458333333333333	0,661417322834646	0,882758620689655	0,563157894736842	0,804878048780488
Aralık	0,494996239949095	0,507211538461538	0,632814710042432	0,540171776473146	0,458333333333333	0,661417322834646	0,882758620689655	0,563157894736842	0,804878048780488
Çeyrekler Açıklığı	0,156366092536306	0,119385688100879	0,181284537275321	0,218596522559987	0,203905586897270	0,152222846932125	0,225605326876514	0,140475057833455	0,233342295957284
Çarpıklık	1,172	0,868	1,015	1,082	0,833	-0,536	2,081	2,087	-0,743
Basıklık	1,227	0,853	2,265	0,630	0,249	1,989	4,686	5,510	1,287

EK 23. AB'den Sapma Yüzdesi - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,367829052399721	0,280067945047527	0,570759984290904	0,079661600498077	0,077627337195099	0,419977893951283	0,154969242131375	0,224361848694751	0,454509356661514
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,118750832376428	0,039763817816094	0,429366274846992	0,050758738277876	0,032436023227999	0,374546961877529	0,073544364452698	0,085915125448536	0,402026580660021
Güven Aralığı Üst Sınır	0,616907272423014	0,520372072278960	0,712153693734816	0,108564462718279	0,122818651162199	0,465408826025037	0,236394119810051	0,362808571940966	0,506992132663007
5% Kırılmalı Ortalama	0,353534627861975	0,256490156582017	0,572192276556178	0,076298813510308	0,067734078364925	0,423304087999208	0,139386914505703	0,194581411127276	0,450911141038215
Ortanca	0,098939929328622	0,035532994923858	0,462112121212121	0,060714285714286	0,039187346604854	0,439024390243902	0,100000000000000	0,138626554963189	0,477272727272727
Varyans	0,202	0,188	0,096	0,003	0,008	0,010	0,022	0,078	0,013
Std. Sapma	0,449777035398206	0,433933075039638	0,310622593682853	0,052191812205456	0,090875481893115	0,099805528899974	0,147034293430199	0,278403338762888	0,115297463157134
VK (%)	122,28	154,94	54,42	65,52	117,07	23,76	94,88	124,09	25,37
Minimum	0,000000000000000	0,000000000000000	0,118110236220472	0,024647887323944	0,000000000000000	0,209302325581395	0,045936395759717	0,000000000000000	0,265625000000000
Maksimum	0,992957746478873	0,984536082474227	0,992187500000000	0,195205479452055	0,333333333333333	0,570312500000000	0,544483985765125	0,984771573604061	0,712000000000000
Aralık	0,992957746478873	0,984536082474227	0,874077263779528	0,170557592128111	0,333333333333333	0,361010174418605	0,498547590005408	0,984771573604061	0,446375000000000
Çeyrekler Açıklığı	0,937047598157491	0,949078412995939	0,63732585877863	0,086374919555025	0,123701528879035	0,105114477657106	0,090183960908307	0,340937500000000	0,178789616964686
Çarpıklık	0,770	1,172	0,425	0,926	1,623	-0,660	1,909	1,599	0,157
Basıklık	-1,614	-0,737	-1,484	-0,140	2,408	0,034	2,974	2,145	-0,232
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,465695940556451	0,595545612979740	0,687976315391958	0,762882865296724	0,525396227774303	0,610397549741206	0,308174212716049	0,415228563158020	0,538274538060827
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,312131277506352	0,439940342538572	0,584855055718643	0,702981886292700	0,412725506931415	0,551254191042963	0,179583135522721	0,238975699005339	0,448866223461800
Güven Aralığı Üst Sınır	0,619260603606549	0,751150883420907	0,791097570656274	0,822783844300749	0,638066948617191	0,669540908439448	0,436765289909376	0,591481427310700	0,627682852659853
5% Kırılmalı Ortalama	0,462447993980255	0,603274409001446	0,690142458349382	0,769611848845576	0,523088007219675	0,614311324933180	0,300613009087604	0,407621108822920	0,537457224925060
Ortanca	0,433212996389892	0,652406417112300	0,679794948737184	0,775086505190311	0,497166230702159	0,603174603174603	0,251296016389142	0,385416666666667	0,504201680672269
Varyans	0,077	0,092	0,049	0,012	0,051	0,017	0,058	0,118	0,039
Std. Sapma	0,277301880839434	0,302644163476278	0,220337789304705	0,108167164320352	0,226570222306356	0,129929850134181	0,241321362658964	0,342802660093405	0,196417808732706
VK (%)	59,55	50,82	32,03	14,18	43,12	21,29	78,31	82,56	36,49
Minimum	0,013745704467354	0,067357512953368	0,344537815126050	0,508960573476703	0,220000000000000	0,359375000000000	0,042105263157895	0,000000000000000	0,192000000000000
Maksimum	0,976109215017065	0,984615384615385	0,992424242424242	0,895683453237410	0,872340425531915	0,790322580645161	0,710344827586207	0,967391304347826	0,899159663865546
Aralık	0,962363510549711	0,917257871662017	0,647886427298192	0,386722879760707	0,652340425531915	0,430947580645161	0,668239564428312	0,967391304347826	0,707159663865546
Çeyrekler Açıklığı	0,330135833633850	0,492136309286568	0,450169240820632	0,161433804290947	0,386163146977292	0,157517195596452	0,448751114854888	0,714728401099550	0,328189767222025
Çarpıklık	0,234	-0,463	0,042	-0,904	0,163	-0,378	0,579	0,385	0,124
Basıklık	-0,265	-0,920	-1,213	0,469	-1,639	-0,416	-1,061	-1,464	-0,950
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,420343823522613	0,354753152963744	0,564182384101909	0,109842554775003	0,202422556631164	0,418099142000371	0,146238804040236	0,076408195632075	0,433982236631175
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,248808522991098	0,245081984043619	0,512899738352012	0,037576011165135	0,087498380688285	0,350912271120704	0,078812549618971	0,048008058439950	0,381185054219634
Güven Aralığı Üst Sınır	0,591879124054127	0,464424321883869	0,615465029851806	0,182109098384871	0,317346732574042	0,485286012880037	0,213665058461500	0,104808332824199	0,486779419042716
5% Kırılmalı Ortalama	0,421091741086789	0,354028872592985	0,561802122597415	0,092624131708966	0,178337071902191	0,42364585995306	0,139345966685380	0,073850015348770	0,430272786390654
Ortanca	0,552301255230126	0,284563549364365	0,568000000000000	0,061433447098976	0,0825074533065829	0,445312500000000	0,081632653061225	0,068169666726074	0,437500000000000
Varyans	0,096	0,049	0,013	0,017	0,053	0,022	0,015	0,003	0,013
Std. Sapma	0,309752650922227	0,220538405514240	0,112660941539771	0,130496483154095	0,231101708562436	0,147600343580742	0,121756052451176	0,057110004702315	0,115988170932916
VK (%)	73,69	62,17	19,97	118,80	114,17	35,30	83,26	74,74	26,73
Minimum	0,000000000000000	0,000000000000000	0,362204724409449	0,000000000000000	0,000000000000000	0,133333333333333	0,025089605734767	0,000000000000000	0,246153846153846
Maksimum	0,827225130890052	0,722543352601156	0,814516129032258	0,529616724738676	0,838383838383838	0,603174603174603	0,391459074733096	0,198863636363636	0,690476190476190
Aralık	0,827225130890052	0,722543352601156	0,452311404622809	0,529616724738676	0,838383838383838	0,469841269841270	0,366369468998329	0,198863636363636	0,444322344322344
Çeyrekler Açıklığı	0,661124542805778	0,381757655776631	0,141936582501468	0,103942652329749	0,340043452920656	0,222430528134760	0,204037347948466	0,093983092058504	0,163109006000774
Çarpıklık	-0,197	0,178	-0,117	2,676	1,408	-0,670	0,918	0,455	0,369
Basıklık	-1,704	-1,257	0,218	8,181	1,832	-0,622	-0,593	-0,485	-0,192

EK 23. AB'den Sapma Yüzdesi - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	0,131672508653873	0,060991691329382	0,307890876379362	0,159848390403101	0,068507958546888	0,396893685585818	0,103712637962433	0,099194393963563	0,493925325372482
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,042551946859826	0,026951580755392	0,241738400558560	0,057424022054149	0,033814898291389	0,344009460468159	0,057957675146022	0,048973190595268	0,446861768332248
Güven Aralığı Üst Sınır	0,220793070447920	0,095031801903371	0,374043352200164	0,262272758752053	0,103201018802386	0,449777910703476	0,149467600778844	0,149415597331857	0,540988882412716
5% Kırılmış Ortalama	0,111768252858657	0,056133874601000	0,309895855983715	0,147411877838521	0,059481488063942	0,397999658923923	0,098449693659298	0,094384099222611	0,500973522473948
Ortanca	0,062962962962963	0,035175879396985	0,300000000000000	0,071917808219178	0,044357603181133	0,394301956636701	0,080139372822300	0,054054054054054	0,526785714285714
Varyans	0,026	0,004	0,026	0,034	0,005	0,016	0,007	0,010	0,011
Std. Sapma	0,160930899831388	0,066206245843068	0,160260966916477	0,184954464281209	0,074128188747190	0,125240026506376	0,082622766167174	0,097677630321115	0,103392182108197
VK (%)	122,22	108,55	52,05	115,71	108,20	31,56	79,67	98,47	20,93
Minimum	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,150000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,230158730158730
Maksimum	0,621621621621622	0,209424083769634	0,582677165354331	0,543554006968641	0,299492385786802	0,623076923076923	0,302158273381295	0,284974093264249	0,629032258064516
Aralık	0,621621621621622	0,209424083769634	0,582677165354331	0,543554006968641	0,299492385786802	0,473076923076923	0,302158273381295	0,284974093264249	0,398873527905786
Çeyrekler Açıklığı	0,159912753989209	0,093913179727970	0,189648068185026	0,345381526104418	0,080599111407936	0,194078860474605	0,103165525201907	0,168172747442623	0,091276942837181
Çarpıklık	2,213	1,022	-0,180	0,861	2,001	-0,140	1,105	0,911	-1,298
Basıklık	5,928	-0,005	-0,349	-0,680	4,459	-0,621	1,050	-0,758	1,239
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	0,089770991352770	0,074919733637327	0,419968165441836	0,301466596539501	0,230560929811559	0,430192647178644	0,196414892978504	0,101314916095923	0,452579711811324
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,050939225540308	0,035850798049886	0,358516920559488	0,102407840507004	0,094822881813936	0,365783974956502	0,103191417176821	0,045767020925740	0,409662199509418
Güven Aralığı Üst Sınır	0,128602757165232	0,113988669224769	0,481419410324185	0,500525352571999	0,366298977809182	0,494601319400786	0,289638368780186	0,156862811266106	0,495497224113229
5% Kırılmış Ortalama	0,086178758973969	0,069776135017906	0,418831254496639	0,283047176231630	0,201039179291513	0,430318796389866	0,187743011481961	0,089031639353285	0,456201936489980
Ortanca	0,062937062937063	0,056447368421053	0,427480916030534	0,108303249097473	0,111024736944390	0,455284552845528	0,143911439114391	0,058506445983224	0,453781512605042
Varyans	0,005	0,005	0,018	0,129	0,075	0,020	0,028	0,012	0,009
Std. Sapma	0,070121090895757	0,073318996771620	0,134999959654973	0,359453577073012	0,272956447603959	0,141497022038641	0,168339803342404	0,111701592598383	0,094283890266857
VK (%)	78,11	97,86	32,15	119,23	118,39	32,89	85,71	110,25	20,83
Minimum	0,010752688172043	0,000000000000000	0,214285714285714	0,000000000000000	0,010695187165775	0,186440677966102	0,007407407407407	0,000000000000000	0,243697478991597
Maksimum	0,233449477351916	0,242424242424242	0,647540983606557	0,934482758620690	0,981818181818182	0,672000000000000	0,541516245487365	0,423728813559322	0,593495934959350
Aralık	0,222696789179873	0,242424242424242	0,433255269320843	0,934482758620690	0,971122994652407	0,485559322033898	0,534108838079958	0,423728813559322	0,349798455967753
Çeyrekler Açıklığı	0,089709172259508	0,115599633411888	0,257669042260565	0,638632460283383	0,281458525243722	0,217030558800660	0,252130059721300	0,136927229498485	0,138350631809612
Çarpıklık	1,153	0,877	-0,073	0,975	1,731	-0,132	0,953	1,611	-0,495
Basıklık	0,278	0,194	-1,105	-0,719	2,412	-0,948	-0,217	2,857	-0,231
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	0,242335026374153	0,137095896983176	0,317244898028616	0,067059475867580	0,049692756711302	0,414068638643708	0,477811271221363	0,394291259425806	0,576169477494448
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,090004676080837	0,057146790333338	0,232854891276667	0,030741507787933	0,023105961873204	0,335696393911452	0,297360747505379	0,207112738368411	0,468532686834357
Güven Aralığı Üst Sınır	0,394665376667469	0,217045003633014	0,401634904780565	0,103377443947227	0,076279551549400	0,492440883375965	0,658261794937347	0,581469780483201	0,683806268154539
5% Kırılmış Ortalama	0,226496726517291	0,117272327604599	0,315157521209891	0,061024216342400	0,044687858334195	0,424804251199137	0,476303711318756	0,380859536286810	0,572462200573919
Ortanca	0,091872791519435	0,113085366816710	0,330578512396694	0,055762081784387	0,036731882061174	0,434426229508197	0,472972972972973	0,323232323232323	0,567390935325072
Varyans	0,076	0,026	0,034	0,004	0,003	0,030	0,106	0,114	0,047
Std. Sapma	0,275073000560589	0,160770133814153	0,185393274434193	0,065581759870545	0,053463543783314	0,172173076349890	0,325851459776126	0,338000650091135	0,216447462177915
VK (%)	113,51	117,27	58,44	97,80	107,59	41,58	68,20	85,72	37,57
Minimum	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,000000000000000	0,035353535353535	0,268656716417910
Maksimum	0,769759450171821	0,631016042780749	0,675213675213675	0,242753623188406	0,189473684210526	0,636363636363636	0,982758620689655	0,995000000000000	0,950413223140496
Aralık	0,769759450171821	0,631016042780749	0,675213675213675	0,242753623188406	0,189473684210526	0,636363636363636	0,982758620689655	0,959646464646465	0,681756506722586
Çeyrekler Açıklığı	0,383023829969944	0,200998853774357	0,318967725409836	0,082145578554207	0,065622558220719	0,212212143945077	0,508734585151800	0,697034628836018	0,363070742139802
Çarpıklık	0,948	1,767	-0,135	1,517	1,397	-1,187	0,269	0,780	0,278
Basıklık	-0,547	4,279	-0,796	2,570	1,673	1,208	-0,913	-0,920	-0,958

EK 23. AB'den Sapma Yüzdesi - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

İstatistikler	Deneme No								
	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	0,112724740595398	0,113864874193252	0,381072071428858	0,086991400245530	0,116738367405770	0,366639640422238	0,236523373107905	0,228002409194013	0,411614199081826
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,041514839513689	0,052931665849301	0,312504747906703	0,043038031373044	0,072626351545632	0,319784522122128	0,153982636819471	0,144199528555187	0,345575407855457
Güven Aralığı Üst Sınır	0,183934641677106	0,174798082537203	0,449639394951014	0,130944769118016	0,160850383265908	0,413494758722347	0,319064109396339	0,311805289832840	0,477652990308195
5% Kırılmış Ortalama	0,102990078401920	0,097945098309962	0,382030518127519	0,082547763941241	0,108175069391344	0,367091681011607	0,233849606246454	0,223094814529349	0,407479473701858
Ortanca	0,0486111111111111	0,072496392496393	0,401639344262295	0,063604240282686	0,088775510204082	0,377952755905512	0,199300699300699	0,190767268185080	0,380165289256198
Varyans	0,017	0,015	0,023	0,006	0,008	0,011	0,022	0,028	0,021
Std. Sapma	0,128588433772070	0,122530950872140	0,150633008767563	0,079369508684387	0,088705114914012	0,102934270774403	0,149049273211946	0,168519710837107	0,145078169991376
VK (%)	114,07	107,61	39,53	91,24	75,99	28,08	63,02	73,91	35,25
Minimum	0,000000000000000	0,000000000000000	0,140625000000000	0,000000000000000	0,005263157894737	0,179687500000000	0,028368794326241	0,036649214659686	0,163934426229508
Maksimum	0,400673400673401	0,514285714285714	0,604651162790698	0,253968253968254	0,382352941176471	0,546875000000000	0,492805755395683	0,507692307692308	0,734848484848485
Aralık	0,400673400673401	0,514285714285714	0,464026162790698	0,253968253968254	0,377089783281734	0,367187500000000	0,464436961069442	0,471043093032622	0,570914058618977
Çeyrekler Açıklığı	0,173930280246070	0,102300205522822	0,259980691513247	0,123453167033505	0,101321857429644	0,149830683579177	0,233355685410480	0,339740188026015	0,174673318551367
Çarpıklık	1,443	2,375	-0,206	0,800	1,719	-0,396	0,494	0,487	0,490
Basıklık	1,093	6,498	-1,086	-0,388	3,871	-0,443	-0,929	-1,379	0,388

EK 24. AB Hattından Sapma Yüzdesi - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,223	0,003	1,405	28	0,171
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,405	17,448	0,178
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,877	0,059	-2,254	28	0,032
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,254	23,672	0,034
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,002	0,965	-1,525	28	0,139
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,525	27,798	0,139
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	48,834	0,000	-2,112	28	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,112	16,273	0,050
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,231	0,012	-2,786	29	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,838	23,183	0,009
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	26,035	0,000	-3,552	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,552	18,686	0,002
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,140	0,712	-0,356	28	0,724
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,356	26,700	0,724
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,138	0,295	-1,530	28	0,137
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,530	26,188	0,138
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,410	0,001	-1,653	28	0,109
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,653	19,840	0,114
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,180	0,285	0,164	34	0,870
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,164	27,137	0,871
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,579	0,067	-1,378	34	0,177
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,378	25,984	0,180
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,238	0,628	-2,725	34	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,725	33,863	0,010
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	29,766	0,000	-1,557	31	0,130
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,436	15,865	0,170
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,075	0,000	-3,503	33	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,424	19,823	0,003
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,596	0,001	-4,051	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,051	26,582	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,364	0,251	1,574	33	0,125
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,600	26,449	0,121
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,017	0,897	0,321	34	0,750
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,321	33,713	0,750
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,360	0,252	-0,488	34	0,629
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,488	31,767	0,629

EK 24. AB Hatından Sapma Yüzdesi - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,643	0,064	-1,377	40	0,176
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,377	34,998	0,177
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,618	0,211	-1,494	40	0,143
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,494	35,571	0,144
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,497	0,485	-1,293	41	0,203
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,291	40,631	0,204
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	17,794	0,000	-2,518	40	0,016
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,518	28,914	0,018
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,231	0,143	-2,910	40	0,006
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,910	37,479	0,006
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,308	0,076	-4,461	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,461	37,042	0,000
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,023	0,879	1,585	44	0,120
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,594	43,410	0,118
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,866	0,020	-1,844	40	0,073
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,844	33,586	0,074
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,982	0,328	1,224	40	0,228
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,224	38,391	0,228
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,709	0,202	1,128	28	0,269
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,128	25,671	0,270
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,605	0,025	-3,787	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,787	20,042	0,001
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,582	0,041	-2,817	28	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,817	20,907	0,010
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,896	0,100	0,299	28	0,767
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,299	24,200	0,768
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,201	0,282	-19,511	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-19,511	25,688	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,510	0,481	-0,579	28	0,567
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,579	23,111	0,568
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,986	0,001	-1,402	28	0,172
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,402	18,987	0,177
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	23,126	0,000	-2,257	28	0,032
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,257	15,362	0,039
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,268	0,270	0,750	28	0,460
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,750	27,039	0,460

EK 24. AB Hattından Sapma Yüzdesi - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,521	0,475	0,312	34	0,757
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,312	29,811	0,757
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,329	0,011	-2,387	34	0,023
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,387	25,952	0,025
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,320	0,077	-1,106	34	0,276
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,106	30,678	0,277
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,170	0,683	1,307	34	0,200
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,307	33,980	0,200
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	33,837	0,000	-7,126	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,126	22,092	0,000
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,504	0,001	-1,469	34	0,151
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,469	21,903	0,156
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,428	0,517	1,825	36	0,076
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,808	33,311	0,080
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,319	0,003	-1,683	34	0,102
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,683	20,551	0,108
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,002	0,166	2,746	34	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,746	27,911	0,010
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,881	0,056	-1,453	40	0,154
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,453	34,277	0,155
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,110	0,011	-2,957	40	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,957	27,790	0,006
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,707	0,406	-0,369	40	0,714
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,369	36,864	0,714
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,064	0,802	-1,705	40	0,096
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,705	39,962	0,096
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,253	0,270	-6,739	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,739	38,010	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,114	0,085	-1,310	40	0,198
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,310	35,733	0,198
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,064	0,308	-0,877	43	0,385
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,889	42,851	0,379
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,534	0,067	-1,664	40	0,104
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,664	36,537	0,105
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,049	0,088	-1,084	40	0,285
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,084	32,678	0,287

EK 24. AB Hatından Sapma Yüzdesi - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,249	0,622	,633	28	0,532
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			,633	27,996	0,532
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,003	0,958	1,084	28	0,288
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,084	27,993	0,288
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,619	0,438	0,287	28	0,776
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,287	24,067	0,777
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,435	0,515	1,509	28	0,143
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,509	27,995	0,143
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,584	0,069	-2,819	28	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,819	21,466	0,010
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,823	0,372	1,817	28	0,080
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,817	26,928	0,080
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,096	0,013	3,018	28	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,018	21,862	0,006
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,569	0,003	3,451	28	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,451	19,908	0,003
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,506	0,017	-2,608	28	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,608	19,613	0,017
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,062	0,806	-0,353	34	0,726
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,353	33,965	0,727
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,658	0,023	1,045	34	0,304
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,045	29,279	0,305
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,878	0,099	1,661	33	0,106
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,672	32,127	0,104
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,082	0,158	0,047	34	0,962
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,047	27,983	0,962
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,759	0,022	-4,473	33	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,404	24,745	0,000
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	22,067	0,000	3,615	34	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,615	20,854	0,002
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,033	0,012	2,745	33	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,785	27,543	0,010
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,940	0,001	3,358	32	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,499	23,789	0,002
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,831	0,009	-1,835	31	0,076
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,734	19,705	0,098

EK 24. AB Hattından Sapma Yüzdesi - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,054	0,817	-1,552	40	0,129
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,552	39,270	0,129
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,059	0,310	-1,209	40	0,234
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,209	35,648	0,235
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,722	0,401	-1,012	40	0,318
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,012	38,460	0,318
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,683	0,414	-1,061	40	0,295
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,061	38,060	0,295
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,238	0,046	-4,766	39	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,719	32,642	0,000
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,737	0,396	-0,552	40	0,584
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,552	38,151	0,584
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,296	0,138	-2,117	40	0,041
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,117	36,150	0,041
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,003	0,959	-,193	40	0,848
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-,193	39,794	0,848
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,251	0,080	-2,824	37	0,008
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,741	28,963	0,010

EK 25. AB Hattından Sapma Yüzdesi - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	44,550 ^a	80	0,557	15,808	0,000
Sabit	128,412	1	128,412	3645,298	0,000
İHız	21,499	2	10,749	305,149	0,000
ÖEA	0,192	2	0,096	2,725	0,066
RömA	4,537	2	2,268	64,393	0,000
ÇN	3,857	2	1,928	54,741	0,000
İHız * ÖEA	0,144	4	0,036	1,021	0,395
İHız * RömA	0,387	4	0,097	2,746	0,027
İHız * ÇN	0,483	4	0,121	3,430	0,008
ÖEA * RömA	0,943	4	0,236	6,695	0,000
ÖEA * ÇN	2,145	4	0,536	15,220	0,000
RömA * ÇN	3,735	4	0,934	26,507	0,000
İHız * ÖEA * RömA	0,200	8	0,025	0,709	0,684
İHız * ÖEA * ÇN	0,910	8	0,114	3,229	0,001
İHız * RömA * ÇN	0,637	8	0,080	2,259	0,021
ÖEA * RömA * ÇN	4,684	8	0,585	16,620	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	1,271	16	0,079	2,254	0,003
Hata	48,296	1371	0,035		
Toplam	235,705	1452			
Doğrulanmış Toplam	92,846	1451			

a. $R^2=0,480$ (Düzeltilmiş $R^2=0,449$)

EK 26. AB Hattından Sapma Yüzdesi - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	48,255 ^a	83	0,581	17,836	0,000
Sabit	6,604	1	6,604	202,602	0,000
HDOP	0,002	1	0,002	0,049	0,824
VDOP	0,117	1	0,117	3,602	0,058
TYH	3,503	1	3,503	107,457	0,000
İHız	20,877	2	10,438	320,237	0,000
ÖEA	0,232	2	0,116	3,565	0,029
RömA	4,183	2	2,092	64,168	0,000
ÇN	3,301	2	1,651	50,637	0,000
İHız * ÖEA	0,193	4	0,048	1,477	0,207
İHız * RömA	0,471	4	0,118	3,613	0,006
İHız * ÇN	0,484	4	0,121	3,710	0,005
ÖEA * RömA	0,944	4	0,236	7,242	0,000
ÖEA * ÇN	2,183	4	0,546	16,746	0,000
RömA * ÇN	4,933	4	1,233	37,838	0,000
İHız * ÖEA * RömA	0,178	8	0,022	0,683	0,707
İHız * ÖEA * ÇN	1,007	8	0,126	3,863	0,000
İHız * RömA * ÇN	0,617	8	0,077	2,366	0,016
ÖEA * RömA * ÇN	5,015	8	0,627	19,232	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	1,590	16	0,099	3,049	0,000
Hata	44,591	1368	0,033		
Toplam	235,705	1452			
Doğrulanmış Toplam	92,846	1451			
a. $R^2=0,520$ (Düzeltilmiş $R^2=0,491$)					

,

EK 27. AB'den Sapma Yüzdesinin Maksimumları - Tanımlayıcı İstatistikler							
Deneme No							
1	2	3	4	5	6	7	8
13,365303717333300	19,962528976666700	51,327903660000000	13,879137489333300	28,699566640000000	59,209876300000000	32,471502116666700	49,0049238466667
5,066006798284300	1,489316776387370	29,331216031967500	0,501814201688102	-31,434047264319800	42,695779453944600	-17,060669433808100	7,844365827025250
21,664600636382400	38,435741176946000	73,324591288032500	27,256460776978600	88,833180544319800	75,723973146055400	82,003673667141500	90,165481866308100
14,840989400000000	20,704845810000000	55,038759690000000	13,669064750000000	14,948453610000000	62,809917360000000	25,000000000000000	43,283582090000000
11,162	55,301	78,409	28,999	585,981	44,193	397,579	274,579

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	13,365303717333300	19,962528976666700	51,327903660000000	13,879137489333300	28,699566640000000	59,209876300000000	32,471502116666700	49,004923846666700	64,040591196666700
Ortalamanın 95% Alt Sınır	5,066006798284300	1,489316776387370	29,331216031967500	0,501814201688102	-31,434047264319800	42,695779453944600	-17,060669433808100	7,844365827025210	55,549135583544100
Güven Aralığı Üst Sınır	21,664600636382400	38,435741176946000	73,324591288032500	27,256460776978600	88,833180544319800	75,723973146055400	82,003673667141500	90,165481866308100	73,262766809789200
5% Kırılmalı Ortalama									
Ortanca	14,840989400000000	20,704845810000000	55,038759690000000	13,669064750000000	14,948453610000000	62,809917360000000	25,000000000000000	43,283582090000000	62,698412700000000
Varyans	11,162	55,301	78,409	28,999	585,981	44,193	397,579	274,544	12,712
Std. Sapma	3,340916600473540	7,436468643786660	8,854858377611240	5,385097301316490	24,207037162182700	6,647818584268210	19,939382312091800	16,569354357830500	3,565348076810930
VK (%)	25,00	37,25	17,25	38,80	84,35	11,23	61,41	33,81	5,54
Minimum	9,540636042000000	12,182741120000000	41,221374050000000	8,602150538000000	14,500000000000000	51,538461540000000	17,346938780000000	36,054421770000000	62,015503880000000
Maksimum	15,714285710000000	27,000000000000000	57,723577240000000	19,366197180000000	56,650246310000000	63,281250000000000	55,067567570000000	67,676767800000000	68,503937010000000
Arahık	6,173649668000000	14,817258880000000	16,502203190000000	10,764046642000000	42,150246310000000	11,742788460000000	37,720628790000000	31,622345910000000	6,488433130000000
Çeyrekler Açıklığı									
Çarpıklık	-1,600	-0,445	-1,555	0,175	1,731	-1,722	1,449	1,369	1,661
Baskıllık									

	Deneme No								
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	39,901215803333300	30,385694263333300	67,770730560000000	50,124258263333300	49,234312033333300	78,931934356666700	47,394457393333300	45,158730160000000	72,876409016666700
Ortalamının 95% Alt Sınır	4,690972596405010	-12,978835366649100	17,243923390701500	22,353423383439500	12,137880264203900	47,940703552204800	8,446039189769490	-24,035508328586000	56,593019561522500
Güven Aralığı Üst Sınır	75,111459010261700	73,750223893315800	118,297537729298000	77,895093143227100	86,330743802462700	109,923165161129000	86,342875596897200	114,352968648586000	89,159798471810900
5% Kırpılmış Ortalama									
Ortanca	41,489361700000000	29,090909090000000	59,689922480000000	45,907473310000000	46,666666670000000	72,033898310000000	50,769230770000000	35,000000000000000	69,444444440000000
Varyans	200,903	304,732	413,707	124,976	223,004	155,642	245,826	775,869	42,967
Std. Sapma	14,174030304511200	17,456572324820000	20,339777030194200	11,179265444316400	14,933323379641100	12,475649259648100	15,678848245543000	27,854429390644200	6,554946361516680
VK (%)	35,52	57,45	30,01	22,30	30,33	15,81	33,08	61,68	8,99
Minimum	25,000000000000000	13,612565450000000	52,713178290000000	41,666666670000000	35,751295340000000	71,428571430000000	30,303030300000000	23,809523810000000	68,750000000000000
Maksimum	53,214285710000000	48,453608250000000	90,909090910000000	62,798634810000000	65,284974090000000	93,333333300000000	61,111111110000000	76,666666700000000	80,434782610000000
Arahık	28,214285710000000	34,841042800000000	38,195912620000000	21,131968140000000	29,533678750000000	21,904761900000000	30,808080810000000	52,857142860000000	11,684782610000000
Çeyrekler Açıklığı									
Çarpıklık	-0,498	0,332	1,506	1,456	0,751	1,727	-0,924	1,423	1,710
Baskıllık									

Deneme No										
İstatistikler		19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama Ortalamanın 95% Güven Aralığı 5% Kırpılmış Ortalama	Ortalama	31,173112633333300	40,192900063333300	67,970464086666700	39,468566456666700	34,935853736666700	55,661942256666700	39,439173870000000	33,080387533333300	66,676296716666700
	Alt Sınır	-11,948051929310200	-2,999160257087850	28,645602660944500	-13,754904409678100	10,345506234436100	31,774289711281400	-66,055376099650900	-19,478318975515600	34,867868450720200
	Üst Sınır	74,294277195976800	83,384960383754500	107,295325512389000	92,692037323011400	59,526200518897300	79,549594802052000	144,933723839651000	85,639094042182300	98,484724982613200
Varyans Std. Sapma VK (%) Minimum Maksimum Aralık	Ortanca	21,985815600000000	46,113989640000000	60,629921260000000	45,555555560000000	32,474226800000000	53,600000000000000	18,855218860000000	28,000000000000000	64,341085270000000
	Varyans	301,321	302,313	250,601	459,045	97,989	92,469	1803,469	447,649	163,958
	Std. Sapma	17,358604701613000	17,387144084692400	15,830387035191300	21,425330252260200	9,898946836125350	9,616074194435050	42,467271226811000	21,157726586669700	12,804615507219300
	VK (%)	55,68	43,26	23,29	54,28	28,33	17,28	107,68	63,96	19,20
	Minimum	20,338983050000000	20,618556700000000	57,142857140000000	15,658362990000000	26,500000000000000	47,244094490000000	11,186440680000000	14,925373130000000	55,200000000000000
Çeyrekler Açıklığı Çarpıklık Basıklık	Maksimum	51,194539250000000	53,846153850000000	86,138613860000000	57,191780820000000	45,833333330000000	66,141732280000000	88,275862070000000	56,315789470000000	80,487804880000000
	Aralık	30,855556200000000	33,227597150000000	28,995756720000000	41,533417830000000	19,333333330000000	18,897637790000000	77,089421390000000	41,390416340000000	25,287804880000000
		1,715	-1,355	1,638	-1,175	1,050	0,921	1,669	1,018	0,793

EK 27. AB'den Sapma Yüzdesinin Maksimumları - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)							
Deneme No							
55	56	57	58	59	60	61	62
37,253450393333300	14,837361286666700	52,795121200000000	32,028444710666700	20,734942043333300	54,509260780000000	17,340881235666700	15,2810377483333
-16,615948444429900	-2,459663661533560	33,915747698975300	-26,800307263900500	-2,524116854276000	29,756388473138500	-12,694693971605300	-14,2875653963044
91,122849231096600	32,134386234866900	71,674494701024700	90,857196685233800	43,994000940942700	79,262133086861500	47,376456442938700	44,8496408929711
27,017543860000000	16,315789470000000	56,000000000000000	34,538152610000000	21,025641030000000	57,936507940000000	15,579710140000000	11,9402985100000
470,254	48,483	57,760	560,826	87,666	99,289	146,191	141,6

			Deneme No								
İstatistikler			55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama			37,253450393333300	14,837361286666700	52,795121200000000	32,028444710666700	20,734942043333300	54,509260780000000	17,340881235666700	15,281037748333300	60,711331680000000
Ortalamanın 95% Alt Sınır			-16,615948444429900	-2,459663661533560	33,915747698975300	-26,800307263900500	-2,524116854276000	29,756388473138500	-12,694693971805300	-14,287565396304400	54,707885869318600
Güven Aralığı Üst Sınır			91,122849231096600	32,134386234866900	71,674494701024700	90,857196685233800	43,994000940942700	79,262133086861500	47,376456442938700	44,849640892971100	66,714777490681400
5% Kırılımlı Ortalama											
Ortanca			27,017543860000000	16,315789470000000	56,000000000000000	34,538152610000000	21,025641030000000	57,936507940000000	15,579710140000000	11,940298510000000	61,111111110000000
Varyans			470,254	48,483	57,760	560,826	87,666	99,289	146,191	141,681	5,840
Std. Sapma			21,685351252047400	6,962989558261120	7,599970569957750	23,681759548312700	9,363031198951090	9,964372019222940	12,090946111884000	11,902964559804400	2,416712158220610
VK (%)			58,21	46,93	14,40	73,94	45,16	18,28	69,73	77,89	3,98
Minimum			22,580645160000000	7,253886010000000	44,117647060000000	7,191780822000000	11,229946520000000	43,283582090000000	6,227106227000000	5,405405405000000	58,119658120000000
Maksimum			62,162162160000000	20,942408380000000	58,267716540000000	54,355400700000000	29,949238580000000	62,307692310000000	30,215827340000000	28,497409330000000	62,903225810000000
Aralık			39,581517000000000	13,688522370000000	14,150069480000000	47,163619878000000	18,719292060000000	19,024110220000000	23,988721113000000	23,092003925000000	4,783567690000010
Çeyrekler Açıklığı											
Çarpıklık			1,651	-0,912	-1,560	-0,472	-0,140	-1,365	0,642	1,164	-0,724
Basıklık											
			Deneme No								
İstatistikler			64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama			15,299379742000000	17,934906383333300	52,877131976666700	45,585452221333300	59,016424580000000	60,521924546666700	38,741826786666700	26,688843840000000	57,723814080000000
Ortalamanın 95% Alt Sınır			-2,747593134011850	1,353866030122430	26,726125346912400	-63,674527533475100	-52,461168053789800	39,137200157771400	-2,146514899792090	-10,485968678971600	51,047880771927000
Güven Aralığı Üst Sınır			33,346352618011800	34,515946736544200	79,028138606420900	154,845431976142000	170,494017213790000	81,906648935561900	79,630168473125400	63,863656358971600	64,399740082807300
5% Kırılımlı Ortalama											
Ortanca			13,333333300000000	18,617021280000000	49,180327870000000	36,363636360000000	68,817204300000000	63,559322030000000	40,671641790000000	25,128205130000000	59,200000000000000
Varyans			52,779	44,553	110,822	1934,510	2013,835	74,106	270,924	223,948	7,222
Std. Sapma			7,264884225478740	6,674766972370400	10,527196824095600	43,983060696672700	44,875770013266400	8,608510022508980	16,459772537187000	14,964875877504400	2,687421865232840
VK (%)			47,48	37,22	19,91	96,48	76,04	14,22	42,49	56,07	4,66
Minimum			9,219858156000000	10,945273630000000	44,696969700000000	6,944444444000000	10,050251260000000	50,806451610000000	21,402214020000000	12,565445030000000	54,621848740000000
Maksimum			23,344947740000000	24,242424240000000	64,754098360000000	93,448275860000000	98,181818180000000	67,200000000000000	54,151624550000000	42,372881360000000	59,349593500000000
Aralık			14,125085840000000	13,297150610000000	20,057128660000000	86,503831416000000	88,131566920000000	16,393548390000000	32,749410530000000	29,807436330000000	4,727744760000000
Çeyrekler Açıklığı											
Çarpıklık			1,129	-0,455	1,385	0,902	-0,936	-1,390	-0,520	0,464	-1,726
Basıklık											
			Deneme No								
İstatistikler			73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama			54,121674416666700	34,797265190000000	54,240455840000000	15,864349366666700	14,576725746333300	56,644149953333300	76,609587696666700	73,574366856666700	77,318596913333300
Ortalamanın 95% Alt Sınır			-35,653780932864100	-29,632025762068200	21,048902742653300	-2,506970227595800	3,384629969449680	41,348500847805600	29,958469625607600	-10,375932680232700	30,869736121836300
Güven Aralığı Üst Sınır			143,897129766197000	99,226556142068200	87,432008937346800	34,235668960929100	25,768821523217000	71,939799058861000	123,260705767726000	157,524666393566000	123,767457704830000
5% Kırılımlı Ortalama											
Ortanca			72,932330830000000	29,120879120000000	54,400000000000000	12,937062940000000	14,835164840000000	54,263565890000000	66,552901020000000	85,869565220000000	79,136690650000000
Varyans			1306,062	672,691	178,527	54,693	20,299	37,913	352,673	1142,071	349,622
Std. Sapma			36,139484105442200	25,936279879858600	13,361398178670200	7,395451350125820	4,505424849815460	6,157327362801610	18,779602213835600	33,794543329784900	18,698182702105100
VK (%)			66,77	74,54	24,63	46,62	30,91	10,87	24,51	45,93	24,18
Minimum			12,456747400000000	12,169312170000000	40,800000000000000	10,380622840000000	9,947643979000000	52,032520330000000	65,000000000000000	35,353535350000000	57,777777780000000
Maksimum			76,975945020000000	63,101604280000000	67,521367520000000	24,275362320000000	18,947368420000000	63,636363640000000	98,275862070000000	99,500000000000000	95,041322310000000
Aralık			64,519197620000000	50,932292110000000	26,721367520000000	13,894739480000000	8,999724441000000	11,603843310000000	33,275862070000000	64,146464650000000	37,263544530000000
Çeyrekler Açıklığı											
Çarpıklık			-1,708	0,938	-0,054	1,502	-0,257	1,480	1,719	-1,420	-0,433
Basıklık											

EK 28. AB Hattından Sapma Yüzdesinin Maksimumu - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,889	0,354	-0,725	28	0,475
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,725	27,823	0,475
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,084	0,013	1,726	28	0,095
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,726	22,815	0,098
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,405	0,246	-0,501	28	0,620
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,501	19,847	0,622
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,922	0,022	-10,284	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,284	23,919	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,103	0,751	-3,560	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,560	27,844	0,001
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,453	0,507	-3,683	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,683	27,153	0,001
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,620	0,438	-3,098	28	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,098	27,194	0,004
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,254	0,049	-1,667	28	0,107
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,667	22,675	0,109
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,757	0,392	-3,044	28	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,044	25,661	0,005
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,959	0,008	-1,448	34	0,157
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,448	24,019	0,161
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,584	0,117	2,603	34	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,603	31,536	0,014
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,904	0,348	-1,474	34	0,150
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,474	32,040	0,150
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,257	0,081	-0,528	32	0,601
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,507	20,264	0,618
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,128	0,086	-0,660	33	0,514
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,654	28,545	0,518
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,356	0,001	-2,144	34	0,039
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,144	25,150	0,042
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,920	0,175	-0,719	35	0,477
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,731	27,355	0,471
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,005	0,032	-1,189	34	0,243
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,189	30,745	0,243
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,869	0,099	-0,294	34	0,770
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,294	29,066	0,771

EK 28. AB Hattından Sapma Yüzdesinin Maksimumu - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,546	0,118	-0,739	40	0,464
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,739	37,127	0,465
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,991	0,325	1,719	40	0,093
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,719	39,369	0,093
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,545	0,465	-1,213	41	0,232
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,211	40,448	0,233
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,291	0,138	-0,090	40	0,929
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,090	35,321	0,929
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,010	0,922	-5,005	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,005	38,344	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,310	0,004	-2,079	40	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,079	33,029	0,045
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,114	0,737	0,971	44	0,337
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,969	42,276	0,338
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,676	0,416	0,146	40	0,885
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,146	38,869	0,885
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,112	0,154	-1,889	40	0,066
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,889	35,995	0,067
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,316	0,011	1,108	28	0,277
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,108	24,377	0,279
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,249	0,622	1,240	28	0,225
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,240	25,320	0,226
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,301	0,588	0,255	28	0,801
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,255	23,048	0,801
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,589	0,218	-0,001	28	0,999
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,001	26,633	0,999
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,068	0,797	-3,657	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,657	27,772	0,001
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,270	0,608	-0,847	28	0,404
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,847	25,297	0,405
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,204	0,282	0,956	29	0,347
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,951	27,881	0,350
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,001	0,326	-0,364	28	0,719
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,364	26,734	0,719
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,293	0,048	-0,915	28	0,368
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,915	22,144	0,370

EK 28. AB Hattından Sapma Yüzdesinin Maksimumu - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,001	0,166	-0,986	34	0,331
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,986	32,018	0,331
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,002	0,965	-1,573	34	0,125
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,573	33,390	0,125
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,444	0,510	-1,178	34	0,247
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,178	33,467	0,247
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,683	0,111	-1,929	34	0,062
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,929	31,317	0,063
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,028	0,868	-4,592	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,592	33,785	0,000
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,089	0,304	-1,729	34	0,093
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,729	32,618	0,093
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,324	0,573	-0,475	36	0,637
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,474	35,193	0,638
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,623	0,435	-0,801	34	0,429
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,801	33,548	0,429
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,502	0,483	-0,531	34	0,599
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,531	33,231	0,599
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	21,798	0,000	-1,921	40	0,062
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,921	26,882	0,065
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,680	0,001	-2,976	40	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,976	27,775	0,006
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,888	0,056	-2,803	40	0,008
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,803	35,166	0,008
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,915	0,005	-0,269	40	0,790
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,269	32,995	0,790
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,177	0,001	-4,196	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,196	32,305	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,428	0,001	-3,109	40	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,109	26,028	0,005
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,196	0,146	-2,158	43	0,037
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,213	40,690	0,033
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,602	0,065	-2,222	40	0,032
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,222	31,944	0,034
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,563	0,001	-0,496	40	0,622
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,496	26,358	0,624

EK 28. AB Hattından Sapma Yüzdesinin Maksimumu - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,103	0,158	-,687	28	0,498
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-,687	24,699	0,498
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,046	0,831	3,765	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,765	27,652	0,001
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,798	0,037	0,668	28	0,509
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,668	20,126	0,512
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,320	0,139	-0,075	28	0,941
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,075	24,697	0,941
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,144	0,707	-1,060	28	0,298
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,060	27,974	0,298
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,075	0,786	1,457	28	0,156
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,457	27,598	0,157
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,064	0,162	0,527	28	0,602
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,527	24,386	0,603
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,787	0,106	0,508	28	0,615
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,508	26,484	0,616
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,480	0,043	-5,207	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,207	24,491	0,000
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,000	0,985	-0,117	34	0,908
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,117	33,520	0,908
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,824	0,186	-0,642	34	0,525
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,642	28,098	0,526
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,018	0,895	-0,353	34	0,726
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,353	33,946	0,726
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,921	0,344	-0,938	34	0,355
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,938	29,763	0,356
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,528	0,472	-2,606	33	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,583	29,272	0,015
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,640	0,209	0,716	34	0,479
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,716	32,490	0,479
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,718	0,009	-0,218	33	0,829
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,215	24,485	0,832
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,760	0,389	0,728	34	0,472
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,728	32,649	0,472
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,681	0,009	-3,087	31	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,946	21,572	0,008

EK 28. AB Hattından Sapma Yüzdesinin Maksimumu - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,003	0,958	-0,826	40	0,414
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,826	39,505	0,414
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,273	0,604	-0,667	40	0,509
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,667	39,993	0,509
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,652	0,424	-1,632	40	0,110
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,632	37,945	0,111
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,055	0,816	0,835	40	0,409
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,835	39,961	0,409
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,391	0,535	-4,139	39	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,132	38,499	0,000
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,004	0,950	0,343	40	0,733
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,343	39,474	0,733
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,400	0,531	0,579	40	0,566
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,579	36,131	0,566
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,264	0,610	,207	40	0,837
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			,207	39,596	0,837
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,640	0,429	-1,431	39	0,160
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,443	35,963	0,158

EK 29. AB Hattından Sapma Yüzdesinin Maksimumu - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	95362,761 ^a	80	1192,035	2,795	0,000
Sabit	534351,003	1	534351,003	1252,967	0,000
İHız	31287,626	2	15643,813	36,682	0,000
ÖEA	472,357	2	236,179	0,554	0,576
RömA	5327,185	2	2663,592	6,246	0,002
ÇN	13127,194	2	6563,597	15,391	0,000
İHız * ÖEA	446,806	4	111,702	0,262	0,902
İHız * RömA	2017,199	4	504,300	1,183	0,321
İHız * ÇN	1309,615	4	327,404	0,768	0,548
ÖEA * RömA	1467,197	4	366,799	0,860	0,489
ÖEA * ÇN	6382,972	4	1595,743	3,742	0,006
RömA * ÇN	8144,281	4	2036,070	4,774	0,001
İHız * ÖEA * RömA	869,467	8	108,683	0,255	0,979
İHız * ÖEA * ÇN	1419,014	8	177,377	0,416	0,910
İHız * RömA * ÇN	2234,669	8	279,334	0,655	0,730
ÖEA * RömA * ÇN	15918,218	8	1989,777	4,666	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	4938,960	16	308,685	0,724	0,767
Hata	69087,897	162	426,469		
Toplam	698801,661	243			
Doğrulanmış Toplam	164450,658	242			

a. $R^2=0,580$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,372$)

EK 30. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	7,434284964330560	7,884844489856740	16,654807852298400	8,014688396438090	8,983669194143050	19,231408458707800	10,466948747339500	11,960474851173800	19,851156851356300
Ortalamanın 95% Alt Sınır	6,482032414838670	7,029407340976790	15,791592542117700	7,141490267025400	7,964700396376670	18,197961561178800	9,854550108885070	11,104982536993800	18,914363867394400
Güven Aralığı Üst Sınır	8,386537513822450	8,740281638736700	17,518023162479000	8,887886525850790	10,002637991909400	20,264855356236800	11,079347385794000	12,815967165353900	20,787949835318200
5% Kırpılmış Ortalama	6,579322087789640	6,755225838605850	15,143983767521200	7,491962493729870	7,683392169758090	17,451475984613900	9,682959787916560	10,223211342738800	18,266173705651700
Ortanca	4,404071969796450	5,577902129442910	12,431098558428900	5,773067326056720	5,462961003069700	14,112438453775900	7,632863824193650	8,266692906239910	15,458925269332000
Varyans	62,690	73,831	223,957	46,957	101,514	319,331	85,773	174,434	292,777
Std. Sapma	7,917688138003150	8,592489091775180	14,965208582287500	6,852508657514180	10,075398249508100	17,869829678014100	9,261393731120760	13,207352316616300	17,110714939093400
VK (%)	106,50	108,97	89,86	85,50	112,15	92,92	88,48	110,42	86,20
Minimum	0,019081796346100	0,011621978601600	0,007038887274960	0,007211047467650	0,001225384771790	0,002264853535200	0,005762552547270	0,046953018805450	0,019078475369100
Maksimum	36,620224920587200	51,174469410565900	105,139999431011000	27,974807943323000	55,164793995542900	101,756632796177000	44,020773082040700	96,995164750998300	97,590247962133000
Aralık	36,601143124241100	51,162847431964300	105,132960543736000	27,967596895855400	55,163568610771100	101,754367942642000	44,015010529493400	96,948211732192800	97,571169486763900
Çeyrekler Açıklığı	9,049055769324240	8,488063619598470	17,911544247304400	8,834805865515010	9,977100203809720	20,396065646640100	12,779439881523600	11,593250905695700	22,016310264281000
Çarpıklık	1,545	2,340	1,717	1,044	2,065	1,507	1,125	2,981	1,439
Basıklık	1,928	6,881	4,333	0,275	4,965	2,358	0,754	12,833	2,638
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	8,116420974876420	9,079421687355970	23,178115126321700	10,062003939094400	8,261404792290960	23,469884128245300	7,781977631741790	4,377052396296460	17,342323711836900
Ortalamanın 95% Alt Sınır	7,607566112393410	8,262142292717420	21,810216389406100	9,479844691423940	7,678415950134260	22,310533271728200	6,645054993824790	3,793525406420520	15,955599495876100
Güven Aralığı Üst Sınır	8,625275837359440	9,896701081994520	24,546013863237200	10,644163186764800	8,844393634447660	24,629234984762500	8,918900269658780	4,960579386172410	18,729047927797600
5% Kırpılmış Ortalama	7,607073751976450	8,244299803666930	20,554461762399000	9,134214628762070	7,784575437442000	21,817432937631000	6,778089861846080	4,200268855214700	16,647636873290600
Ortanca	6,902644999359070	5,840654590633140	16,413145964705700	7,800194818282670	6,740531842999680	18,916402266243800	4,570530588855560	3,915900405373770	15,791948522462700
Varyans	43,111	76,781	503,936	80,511	41,635	365,489	70,182	9,978	160,478
Std. Sapma	6,565874079782080	8,762454936384790	22,448512079593200	8,972816251017030	6,452494855843080	19,117773772372900	8,377490763127130	3,158836018728810	12,667993617357200
VK (%)	80,90	96,51	96,85	89,18	78,10	81,46	107,65	72,17	73,05
Minimum	0,004294751277710	0,002537074425070	0,011278414881600	0,008732266319440	0,048399929357960	0,014639401426040	0,151504493409360	0,032318993025830	0,010204300345520
Maksimum	41,962281164174200	37,396791093387300	124,007459849505000	51,456875179368200	37,560622596776000	98,240215869398200	37,737820686626800	13,068940480880300	58,476612431494600
Aralık	41,957986412896500	37,394254018962200	123,996181434623000	51,448142913048800	37,512222667418000	98,225576467972200	37,586316193217400	13,036621487854500	58,466408131149100
Çeyrekler Açıklığı	9,173110647350250	11,065480734528600	25,296489445605800	10,041170911797800	9,712614486815950	24,502071541462000	7,643124400276760	4,620053185919170	19,101766644448400
Çarpıklık	1,375	1,303	1,739	1,641	1,056	1,228	1,834	0,662	0,665
Basıklık	3,355	1,031	3,279	3,216	1,486	1,378	2,888	-,120	-,0189
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	10,441903097884300	7,245408659458350	18,620138958944700	10,094650201196700	9,318094655020680	19,217209675661700	27,954366936273800	8,840266328166350	23,685480076963600
Ortalamanın 95% Alt Sınır	9,671140044620250	6,696959525760490	17,474190429792400	9,386702395689500	8,519221508975430	17,984509298312700	25,708714893742600	7,779853235005730	22,395024526240400
Güven Aralığı Üst Sınır	11,212666151148300	7,793857793156220	19,766087488097000	10,802598006703800	10,116967801065900	20,449910053010700	30,200018978804900	9,900679421326980	24,975935627686700
5% Kırpılmış Ortalama	9,379497807830860	6,514281869226010	16,511789262068200	9,014528111548760	8,509214791766410	17,284130331150400	25,610874797444200	7,591537276659850	21,342960974465300
Ortanca	6,633116474485470	5,739888661883480	13,558587372929900	7,060597793178820	7,633983251442100	12,720707680314800	14,278819550047600	6,043452567084150	18,237143685415300
Varyans	109,890	44,051	334,868	97,405	69,540	352,282	896,068	109,647	458,028
Std. Sapma	10,482833234602600	6,637117548297490	18,299389848568000	9,869400235820980	8,339067280569960	18,769187897334600	29,934396101288100	10,471224546822400	21,401579480906600
VK (%)	100,39	91,60	98,28	97,77	89,49	97,67	107,08	118,45	90,36
Minimum	0,004238832790220	0,000942916048810	0,005167946329270	0,013391630377410	0,036075403030730	0,000140415408840	0,014780138589460	0,042139412714360	0,011725764662720
Maksimum	48,010793241643300	43,416611418500000	123,446629659803000	60,570690060415500	51,447101530381800	110,240569932689000	119,105965996705000	100,034714846742000	121,866509878938000
Aralık	48,006554408853100	43,415668502451200	123,441461713474000	60,557298430038100	51,411026127351100	110,240429517280000	119,091185858116000	99,992575434027600	121,854784114275000
Çeyrekler Açıklığı	11,338004203653400	6,505754726859280	19,724448089056000	11,990890057389100	10,297051656812500	22,444356209653200	44,666221933515100	8,656736281054120	22,928454198034200
Çarpıklık	1,456	1,948	2,282	1,699	1,846	1,564	1,063	4,293	1,666
Basıklık	1,473	5,037	7,599	3,511	5,353	2,728	-,0133	30,676	3,083

EK 30. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Ortalama	40,492295844051700	40,780239444197500	38,289083322626600	12,083716668200200	6,213364627041300	15,281578239960100	14,616012403430200	11,178975347112500	18,342890319183500	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	39,719166816748500	39,783369720317900	36,842339513575900	10,548526342182800	5,449348997180100	14,548502017816800	13,400914391542400	10,531502878613100	17,401226993506200	
Güven Aralığı Üst Sınır	41,265424871354900	41,777109168077000	39,735827131677400	13,618906994217600	6,977380256902510	16,014654462103400	15,831110415318000	11,826447815612000	19,284553644860800	
5% Kırpılmış Ortalama	40,786676052942500	41,552573222283300	36,702327183686700	10,305414827907300	5,435388600334150	14,281171450281600	12,554938313563100	10,488113715912000	16,618850371194700	
Ortanca	41,534867820745200	42,175974529692200	32,894187280206400	6,229071198169970	4,397951809670160	12,334212349921000	9,395107512098280	8,420075337519270	13,564277991690900	
Varyans	247,960	214,087	842,673	209,564	41,571	156,763	256,583	86,276	282,441	
Std. Sapma	15,746739640991500	14,631701453395200	29,028831331375700	14,476321532735000	6,447526784142100	12,520514573898500	16,018218069226100	9,288500599154460	16,805966361879100	
VK (%)	38,89	35,88	75,81	119,80	103,77	81,93	109,59	83,09	91,62	
Minimum	0,005445465159160	0,030696327052310	0,016283833026130	0,000217700361710	0,097002324470560	0,016401415444910	0,000409186900190	0,015731001798250	0,017048186150600	
Maksimum	99,635515224351700	73,446986027874300	125,752684738248000	71,5010117572985700	41,881493251133300	67,040390437081300	110,082620646813000	49,597481403493100	105,600574681057000	
Aralık	99,630069759192600	73,416289700822000	125,736400905222000	71,500799872624000	41,784490926662700	67,023989021636400	110,082211459913000	49,581750401694800	105,583526494906000	
Çeyrekler Açıklığı	15,762008283901000	15,894525651480800	46,796316801063700	12,073460735790000	6,264656030822880	16,447580915903900	17,479088196986000	13,496178647346900	19,750989816426000	
Çarpıklık	-0,395	-0,897	0,595	1,951	2,466	1,147	2,357	0,992	1,679	
Basıklık	1,288	0,962	-487	3,518	8,695	1,032	7,896	0,568	3,731	

Deneme No										
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
Ortalama	15,058455129275000	22,996172200690000	37,026695089361500	17,457148658599400	14,305739935737400	25,045729517617700	9,660225511672780	14,856322584190400	23,168234824649500	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	14,542910776494700	22,323201256820700	35,910749318083700	17,077864137847900	13,763025020671200	24,151635663364500	9,233567616956130	14,240909918924100	22,161401337641800	
Güven Aralığı Üst Sınır	15,573999482055200	23,669143144559300	38,142640806393000	17,836433179350800	14,848454850803500	25,939823371870900	10,086883406389400	15,471735249456600	24,175068311657200	
5% Kırpılmış Ortalama	14,152181762106700	22,577205521071100	36,176523372489100	16,957922837117400	13,385025062834900	23,922244747730700	8,993806102724680	14,211132569210300	21,583230461472500	
Ortanca	13,147560486884600	21,530829388634700	35,902065495824400	16,050752627192900	12,356843629563500	21,831978207808400	8,035067562487840	12,419058940231100	18,598980140628200	
Varyans	138,003	217,703	550,650	118,134	133,610	332,663	61,773	128,620	371,970	
Std. Sapma	11,747448349309200	14,754759771005700	23,465933825575800	10,868953495874900	11,558989606445100	18,239042292035100	7,859597439535270	11,341055095796800	19,286535191769700	
VK (%)	78,01	64,16	63,38	62,26	80,80	72,82	81,36	76,34	83,25	
Minimum	0,018030433754730	0,022222715631170	0,055208893242660	0,011539366618270	0,000711177319330	0,002304259500040	0,001584384835760	0,027241531680440	0,031932403150740	
Maksimum	113,696462481863000	61,241791708906200	124,215922489093000	72,408738454398100	118,072236328303000	101,252043121650000	52,683655127526800	50,023160152286500	107,215007436009000	
Aralık	113,678432048108000	61,219568993275000	124,160713595850000	72,397199087779800	118,071525150984000	101,249738862150000	52,682070742691000	49,995918620606100	107,183075032858000	
Çeyrekler Açıklığı	15,607898117926400	23,342982372857700	35,970358042582400	15,787416961879000	14,483736914044200	26,450493908536000	9,951235157717140	17,718077292229400	25,670251196884400	
Çarpıklık	1,510	0,337	0,434	0,742	1,960	0,824	1,275	0,696	1,217	
Basıklık	5,618	-0,900	-472	0,815	9,652	0,391	2,201	-350	1,462	

Deneme No										
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Ortalama	8,922087263968060	8,567597315669540	23,208223403433700	10,134625948748900	11,159432950549900	17,050153107756600	8,661655049456060	8,143044842824040	15,799759523907800	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	8,579698167408730	8,153702679209360	22,296311069957000	8,927755364179310	10,160008447872200	16,147823414163100	7,880350719229520	6,913939916068860	15,026677506508800	
Güven Aralığı Üst Sınır	9,264476360527400	8,981491952129720	24,120135736910400	11,341496533318400	12,158857453227600	17,952482801350000	9,442959379682610	9,372149769579230	16,572841541306900	
5% Kırpılmış Ortalama	8,358555975206440	7,861493549227420	21,905586321163900	8,231129301562250	9,230486017003660	15,519574386690400	7,368799028331340	6,761931479646410	14,477731186831200	
Ortanca	7,303242170037310	6,603990084861760	19,349520319559500	6,073452992504500	7,379694100400300	12,259250106382600	5,573139529594870	4,587798175661010	12,954068174209700	
Varyans	47,960	53,718	328,303	176,150	186,323	236,235	98,932	104,048	180,097	
Std. Sapma	6,925320888127930	7,329245431563780	18,119135423509000	13,272160388660800	13,650031104647400	15,369950938626800	9,946469702948220	10,200371920016400	13,420005829383600	
VK (%)	77,62	85,55	78,07	130,96	122,32	90,15	114,83	125,26	84,94	
Minimum	0,006218948663450	0,019035091096910	0,005153982851700	0,005920869720520	0,005166261821650	0,017257157780930	0,005697753826560	0,005264598175640	0,000289917794200	
Maksimum	41,066616750599500	42,429496786870700	84,430826125640800	116,369229442132000	115,337314028131000	75,882682074212800	65,570625415375700	54,520964019774600	86,866574661482500	
Aralık	41,060397801936000	42,410461695773800	84,425672142789100	116,363308572411000	115,332147766309000	75,865424916431900	65,564927661549100	54,515699421599000	86,866284743688300	
Çeyrekler Açıklığı	8,971903630461500	8,723773912673120	25,532316299991700	11,145666111303600	12,023095638598200	18,745975274025900	9,218722274403560	8,473722075492680	15,882111377545400	
Çarpıklık	1,274	1,454	0,913	3,756	3,535	1,419	2,723	2,190	1,534	
Basıklık	2,056	2,403	0,360	20,139	17,753	1,820	9,920	4,991	3,126	

EK 30. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
Ortalama	8,667612464786030	7,682415440919500	13,537715823929500	8,388545056196400	6,414096462323210	16,162925704610400	7,318017911325950	7,159183951140430	18,796369226866700	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	7,990315063275450	6,662602074040460	12,819037796224800	7,813463109698580	5,609196410117880	15,383592074473300	6,522187866432360	6,338857772946080	17,909995316761300	
Güven Aralığı Üst Sınır	9,344909866296620	8,702228807798540	14,256393851634200	8,963627002694220	7,218996514528550	16,942259334747500	8,113847956219540	7,979510129334790	19,682743136972100	
5% Kırpılmış Ortalama	7,764787775188910	6,886246635125790	12,656642132938600	7,619017564236770	5,573707137820180	15,014258381750200	6,170491872659680	6,314857135235500	17,309269625629300	
Ortanca	6,390627674736390	5,906740752763060	10,422431389912200	6,026078229413160	4,315228667425800	12,227133348817500	4,794488721206570	4,617243487298540	14,798652456142100	
Varyans	67,420	52,408	130,498	58,076	44,790	188,239	70,660	55,457	252,293	
Std. Sapma	8,210945502643480	7,239305246902470	11,423562813290400	7,620749898203890	6,692497278190320	13,720007428276600	8,405949167853930	7,446938689581790	15,883721945679200	
VK (%)	94,73	94,23	84,38	90,85	104,34	84,89	114,87	104,02	84,50	
Minimum	0,000997183809430	0,053200525650680	0,018962809351160	0,006762188563330	0,047439197995990	0,020319659582880	0,011046745136280	0,001660609136550	0,025338004229500	
Maksimum	43,692134285087800	43,842312813759000	109,914453166891000	41,926160498739500	43,982505028629100	86,733558831227600	54,725115535724800	39,253344068634000	110,278272659804000	
Aralık	43,691137101278400	43,789112288108300	109,895490357540000	41,919398310176200	43,935065830633100	86,713239171644700	54,714068790588500	39,251683459497400	110,252934655575000	
Çeyrekler Açıklığı	9,731513719958310	7,800857123278550	14,892304839024100	8,770591604479460	7,659618971952650	18,568924854613500	7,063624741056160	7,080698891942820	19,445886196234600	
Çarpıklık	1,667	1,790	1,732	1,526	2,449	1,257	2,688	1,762	1,615	
Basıklık	3,185	4,098	7,320	2,552	8,636	1,772	9,359	2,950	4,061	
Deneme No										
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
Ortalama	8,377857071346140	16,349784087112100	16,077962717681900	12,696809351320200	10,160593101077100	17,243255665395900	6,620168214375380	6,643351620381340	17,043759448655800	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	7,552242627360640	13,657848709604500	15,253028749421000	12,096800001689400	9,342274200928210	16,482751497214600	5,975393906818250	5,536999798522270	16,295230107250900	
Güven Aralığı Üst Sınır	9,203471515331650	19,041719464619600	16,902896685942800	13,296818700951100	10,978912001225900	18,003759833577100	7,264942521932510	7,749703442240420	17,792288790060700	
5% Kırpılmış Ortalama	7,602895210717670	13,660671551308800	14,730954411793700	11,678922751687600	8,856782849935320	16,356238789461600	5,270393106343720	4,860686593069060	16,268202523646000	
Ortanca	5,571565612716060	7,410135215896660	12,956410939114100	10,908204191008200	7,200070460676450	15,133606522644100	4,061792201445560	3,757964795723160	14,265431148862200	
Varyans	66,998	436,843	194,082	116,451	113,061	166,455	87,831	107,882	167,818	
Std. Sapma	8,185249033702180	20,900793442855700	13,931338212416400	10,791252434287000	10,632993735778100	12,901740156489200	9,371838765955100	10,386605831172800	12,954446516947400	
VK (%)	97,70	127,84	86,65	84,99	104,65	74,82	141,56	156,35	76,01	
Minimum	0,023555061079260	0,066348915363990	0,023142358316370	0,009083613200910	0,009169983686780	0,010944310158650	0,002889038180370	0,000729989895230	0,009931536567040	
Maksimum	38,591670613126600	97,854813520523200	92,825728578493900	92,812301838564700	69,113683787724700	77,027274084118500	83,412647363280400	68,938681873850000	61,826850250752400	
Aralık	38,568115552047300	97,788464605159200	92,802586220177500	92,803218225363800	69,104513804037900	77,016329773959900	83,409758325100000	68,937951883954800	61,816918714185400	
Çeyrekler Açıklığı	10,015982451733200	17,365458496961900	17,202809972602500	11,663036725516600	11,551283582158600	18,921918274774200	5,846531708591290	5,752422051650490	18,340142719779500	
Çarpıklık	1,295	1,997	1,632	2,995	2,207	0,930	4,725	3,863	0,806	
Basıklık	1,065	3,677	3,903	15,927	6,734	1,017	29,653	16,833	-0,040	
Deneme No										
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81	
Ortalama	10,678216461906900	7,617093171785400	15,557659303473300	6,320463354122470	7,116285932663390	17,406735808077000	30,436122810147400	19,336764774267100	27,638117986463200	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	10,141665908603600	6,709754631958500	14,655275630256100	5,378874171053780	5,511258157475430	16,526433142009300	29,316312811427800	18,482170046046000	26,321833730190300	
Güven Aralığı Üst Sınır	11,214767015210100	8,524431711612290	16,460042976690500	7,262052537191160	8,721313707851350	18,287038474144700	31,555932808867100	20,191359502488100	28,954402242736100	
5% Kırpılmış Ortalama	10,028232257622500	6,242916533143960	14,414034594895000	5,066647738027850	5,309455804253200	16,053002605468000	29,189221834608800	18,724399410686300	25,305165543892500	
Ortanca	8,791712986043580	4,895576664905680	12,272523313256100	3,798778509257390	3,373860923343530	14,629903347441100	20,276468545019400	17,518642182322100	20,929522407837500	
Varyans	74,686	97,635	173,095	64,294	111,706	217,177	653,379	202,206	613,659	
Std. Sapma	8,642080022936500	9,881031982144210	13,156549978670000	8,018354791377920	10,569100189311500	14,736921279851400	25,561280034556900	14,219910968756700	24,772133670978200	
VK (%)	80,93	129,72	84,57	126,86	148,52	84,66	83,98	73,54	89,63	
Minimum	0,031045116025330	0,005310274877560	0,013575838907500	0,017496989439600	0,010590797334840	0,049369122216650	0,008750564438610	0,008148537409680	0,001960853492770	
Maksimum	37,548864887762200	78,113101147179700	81,686055518242700	43,254218816244500	59,699133299498700	114,264607920944000	107,369243717057000	83,298896632084700	117,199811859195000	
Aralık	37,517819771736900	78,107790872302100	81,672479679335200	43,236721826804900	59,688542502163900	114,215238798727000	107,360493152618000	83,290748094675000	117,197851005702000	
Çeyrekler Açıklığı	11,247538658810300	6,666280511337070	17,384816824619900	6,181390108928790	7,279029484630790	18,104096349598600	45,234867335023100	23,634125476594700	28,486606880299500	
Çarpıklık	1,000	4,112	1,338	2,623	3,327	1,656	0,556	0,592	1,330	
Basıklık	0,320	22,510	2,180	7,283	12,357	4,769	-0,913	0,032	1,315	

EK 30. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	5,408506925658440	6,220110055137640	13,427867795623300	6,775303562016490	5,7949465777777920	12,756442892594800	9,337080473987410	9,029883448591810	17,231358476952700
Ortalamanın 95% Alt Sınır	4,909634220365860	5,580369545959970	12,748456358400300	5,903842075201030	5,239726429934160	12,030723386971300	8,749507355403790	8,410959897598480	16,337478619600100
Güven Aralığı Üst Sınır	5,907379630951020	6,859850564315300	14,107279232846400	7,646765048831950	6,350166725621690	13,482162398218300	9,924653592571030	9,648806999585140	18,125238334305300
5% Kırpılmış Ortalama	4,717000406899590	5,445221524862650	12,553080822867600	5,463447022074830	5,108802487842910	11,529687865646300	8,288346643449860	7,983234898660200	15,762089524696900
Ortanca	4,142465821428480	4,418536345677890	10,377484938133800	4,087625027911330	4,064640158091800	9,900393146952940	6,525221879119760	6,150426880183440	13,234811285714900
Varyans	30,811	40,227	123,717	72,669	32,948	135,535	90,734	79,833	231,000
Std. Sapma	5,550757414571700	6,342470656507260	11,122808820362800	8,524603205681070	5,740034199508860	11,641964061831900	9,525413723123150	8,934922348359240	15,198673395073100
VK (%)	102,63	101,97	82,83	125,82	99,05	91,26	102,02	98,95	88,20
Minimum	0,003972654580280	0,015070935934620	0,001505649751390	0,020926519287980	0,020666723119560	0,006861595521290	0,006756096719870	0,001084899916820	0,013735464016560
Maksimum	38,139978989971000	43,745730205723600	57,076318280417600	47,913034952385700	40,488555622712400	73,312129072734200	86,350744598428600	48,458177686643100	107,595526815579000
Aralık	38,136006335390700	43,730659269789000	57,074812630666200	47,892108433097700	40,467888899592800	73,305267477212900	86,343988501708700	48,457092786726300	107,581791351562000
Çeyrekler Açıklığı	5,590389524779610	6,142047824227280	15,142631290761000	6,685879172163030	6,167677790599440	13,379659002415400	9,956508278807520	9,591882511403400	18,676050550447700
Çarpıklık	3,093	2,528	1,086	2,663	2,383	1,658	2,767	1,776	1,617
Basıklık	13,499	9,305	,768	7,852	8,680	3,534	13,907	3,398	3,756

EK 31. TYH'den Yüksek Sapmalarından Sapma Yüzdesinin Maksimumu - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,223	0,003	1,405	28	0,171
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,405	17,448	0,178
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,877	0,059	-2,254	28	0,032
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,254	23,672	0,034
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,002	0,965	-1,525	28	0,139
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,525	27,798	0,139
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	48,834	0,000	-2,112	28	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,112	16,273	0,050
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,231	0,012	-2,786	29	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,838	23,183	0,009
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	26,035	0,000	-3,552	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,552	18,686	0,002
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,140	0,712	-0,356	28	0,724
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,356	26,700	0,724
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,138	0,295	-1,530	28	0,137
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,530	26,188	0,138
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,410	0,001	-1,653	28	0,109
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,653	19,840	0,114
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,180	0,285	0,164	34	0,870
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,164	27,137	0,871
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,579	0,067	-1,378	34	0,177
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,378	25,984	0,180
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,238	0,628	-2,725	34	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,725	33,863	0,010
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	29,766	0,000	-1,557	31	0,130
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,436	15,865	0,170
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,075	0,000	-3,503	33	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,424	19,823	0,003
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,596	0,001	-4,051	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,051	26,582	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,364	0,251	1,574	33	0,125
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,600	26,449	0,121
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,017	0,897	0,321	34	0,750
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,321	33,713	0,750
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,360	0,252	-0,488	34	0,629
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,488	31,767	0,629

EK 31. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,643	0,064	-1,377	40	0,176
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,377	34,998	0,177
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,618	0,211	-1,494	40	0,143
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,494	35,571	0,144
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,497	0,485	-1,293	41	0,203
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,291	40,631	0,204
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	17,794	0,000	-2,518	40	0,016
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,518	28,914	0,018
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,231	0,143	-2,910	40	0,006
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,910	37,479	0,006
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,308	0,076	-4,461	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,461	37,042	0,000
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,023	0,879	1,585	44	0,120
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,594	43,410	0,118
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,866	0,020	-1,844	40	0,073
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,844	33,586	0,074
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,982	0,328	1,224	40	0,228
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,224	38,391	0,228
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,709	0,202	1,128	28	0,269
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,128	25,671	0,270
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,605	0,025	-3,787	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,787	20,042	0,001
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,582	0,041	-2,817	28	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,817	20,907	0,010
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,896	0,100	0,299	28	0,767
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,299	24,200	0,768
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,201	0,282	-19,511	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-19,511	25,688	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,510	0,481	-0,579	28	0,567
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,579	23,111	0,568
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,986	0,001	-1,402	28	0,172
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,402	18,987	0,177
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	23,126	0,000	-2,257	28	0,032
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,257	15,362	0,039
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,268	0,270	0,750	28	0,460
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,750	27,039	0,460

EK 31. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların Eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,521	0,475	0,312	34	0,757
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,312	29,811	0,757
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,329	0,011	-2,387	34	0,023
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,387	25,952	0,025
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,320	0,077	-1,106	34	0,276
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,106	30,678	0,277
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,170	0,683	1,307	34	0,200
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,307	33,980	0,200
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	33,837	0,000	-7,126	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,126	22,092	0,000
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,504	0,001	-1,469	34	0,151
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,469	21,903	0,156
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,428	0,517	1,825	36	0,076
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,808	33,311	0,080
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,319	0,003	-1,683	34	0,102
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,683	20,551	0,108
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,002	0,166	2,746	34	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,746	27,911	0,010
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,881	0,056	-1,453	40	0,154
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,453	34,277	0,155
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,110	0,011	-2,957	40	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,957	27,790	0,006
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,707	0,406	-0,369	40	0,714
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,369	36,864	0,714
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,064	0,802	-1,705	40	0,096
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,705	39,962	0,096
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,253	0,270	-6,739	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,739	38,010	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,114	0,085	-1,310	40	0,198
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,310	35,733	0,198
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,064	0,308	-0,877	43	0,385
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,889	42,851	0,379
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,534	0,067	-1,664	40	0,104
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,664	36,537	0,105
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,049	0,088	-1,084	40	0,285
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,084	32,678	0,287

EK 31. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,249	0,622	,633	28	0,532
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			,633	27,996	0,532
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,003	0,958	1,084	28	0,288
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,084	27,993	0,288
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,619	0,438	0,287	28	0,776
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,287	24,067	0,777
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,435	0,515	1,509	28	0,143
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,509	27,995	0,143
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,584	0,069	-2,819	28	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,819	21,466	0,010
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,823	0,372	1,817	28	0,080
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,817	26,928	0,080
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,096	0,013	3,018	28	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,018	21,862	0,006
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,569	0,003	3,451	28	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,451	19,908	0,003
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,506	0,017	-2,608	28	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,608	19,613	0,017
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,062	0,806	-0,353	34	0,726
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,353	33,965	0,727
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,658	0,023	1,045	34	0,304
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,045	29,279	0,305
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,878	0,099	1,661	33	0,106
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,672	32,127	0,104
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,082	0,158	0,047	34	0,962
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,047	27,983	0,962
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,759	0,022	-4,473	33	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,404	24,745	0,000
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	22,067	0,000	3,615	34	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,615	20,854	0,002
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,033	0,012	2,745	33	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,785	27,543	0,010
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,940	0,001	3,358	32	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,499	23,789	0,002
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,831	0,009	-1,835	31	0,076
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,734	19,705	0,098

EK 31. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların Eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,054	0,817	-1,552	40	0,129
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,552	39,270	0,129
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,059	0,310	-1,209	40	0,234
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,209	35,648	0,235
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,722	0,401	-1,012	40	0,318
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,012	38,460	0,318
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,683	0,414	-1,061	40	0,295
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,061	38,060	0,295
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,238	0,046	-4,766	39	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,719	32,642	0,000
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,737	0,396	-0,552	40	0,584
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,552	38,151	0,584
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,296	0,138	-2,117	40	0,041
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,117	36,150	0,041
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,003	0,959	-,193	40	0,848
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-,193	39,794	0,848
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,251	0,080	-2,824	37	0,008
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,741	28,963	0,010

EK 32. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	5333526,417 ^a	80	66669,080	287,117	0,000
Sabit	10051095,914	1	10051095,914	43285,972	0,000
İHız	1032073,683	2	516036,842	2222,360	0,000
ÖEA	118702,411	2	59351,205	255,601	0,000
RömA	305128,726	2	152564,363	657,033	0,000
ÇN	1112,491	2	556,246	2,396	0,091
İHız * ÖEA	2636,446	4	659,111	2,839	0,023
İHız * RömA	33596,837	4	8399,209	36,172	0,000
İHız * ÇN	72854,133	4	18213,533	78,438	0,000
ÖEA * RömA	381350,150	4	95337,537	410,580	0,000
ÖEA * ÇN	373496,072	4	93374,018	402,124	0,000
RömA * ÇN	411782,635	4	102945,659	443,345	0,000
İHız * ÖEA * RömA	33429,588	8	4178,698	17,996	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	122263,752	8	15282,969	65,818	0,000
İHız * RömA * ÇN	94352,878	8	11794,110	50,792	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	630629,056	8	78828,632	339,483	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	75826,075	16	4739,130	20,409	0,000
Hata	16833495,154	72495	232,202		
Toplam	44685786,385	72576			
Doğrulanmış Toplam	22167021,571	72575			

a. $R^2=0,241$ (Düzeltilmiş $R^2=0,240$)

EK 33. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Farkı - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	5385735,399 ^a	83	64888,378	280,306	0,000
Sabit	244787,084	1	244787,084	1057,434	0,000
HDOP	28213,920	1	28213,920	121,879	0,000
VDOP	29094,800	1	29094,800	125,684	0,000
TYH	2410,831	1	2410,831	10,414	0,001
İHız	1061033,278	2	530516,639	2291,732	0,000
ÖEA	114953,356	2	57476,678	248,288	0,000
RömA	295270,986	2	147635,493	637,758	0,000
ÇN	1095,178	2	547,589	2,365	0,094
İHız * ÖEA	2120,862	4	530,215	2,290	0,057
İHız * RömA	33206,178	4	8301,545	35,861	0,000
İHız * ÇN	70059,180	4	17514,795	75,661	0,000
ÖEA * RömA	346313,917	4	86578,479	374,003	0,000
ÖEA * ÇN	390348,749	4	97587,187	421,558	0,000
RömA * ÇN	408860,011	4	102215,003	441,550	0,000
İHız * ÖEA * RömA	32945,608	8	4118,201	17,790	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	126532,516	8	15816,564	68,325	0,000
İHız * RömA * ÇN	99723,036	8	12465,379	53,848	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	643104,788	8	80388,099	347,261	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	75766,043	16	4735,378	20,456	0,000
Hata	16781286,171	72492	231,492		
Toplam	44685786,385	72576			
Doğrulanmış Toplam	22167021,571	72575			
a. $R^2=0,243$ (Düzeltilmiş $R^2=0,242$)					

,

EK 34. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No										
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ortalama	16,448062345154800	16,643511616028800	50,416566274108700	12,475779985866900	17,902251671849900	53,759620774592500	26,714402922920400	34,971530311004100	55,356633271312300	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	10,274789171818100	10,423103003715600	41,293898583698400	7,421674322221850	10,949234446178600	42,021595475069300	19,595168996556900	22,196496994265300	45,500415151495200	
Güven Aralığı Üst Sınır	22,621335518491500	22,863920228342000	59,539233964519000	17,529885649511900	24,855268897521200	65,497646074115800	33,833636849283800	47,746563627742900	65,212851391129400	
5% Kırpılmış Ortalama	16,136643580690700	15,506156172215700	49,190694688042300	12,264422622448900	16,795705581638400	53,499853140257200	26,875014657968000	32,796186092469200	54,534483789318800	
Ortanca	14,849337293720900	12,993985502274300	53,088124869380900	10,804921041286500	15,541172322757600	57,116352214656800	27,892020077099300	24,471684605079200	51,662289559272700	
Varyans	114,315	156,466	401,652	76,623	195,493	664,961	152,033	659,945	468,842	
Std. Sapma	10,691820167122800	12,508656655294000	20,041250140806900	8,753474428237770	13,981863670837600	25,786832226077100	12,330179911221200	25,689390436941500	21,652759859843500	
VK (%)	65,00	75,16	39,75	70,16	78,10	47,97	46,16	73,46	39,12	
Minimum	1,881437530077540	2,584951810128570	18,676654904108500	7,81184569934390	5,57538971964410	10,815965378740700	6,517021532942620	12,104091804639000	28,038598193572700	
Maksimum	36,620224920587200	51,174469410565900	105,139999431011000	27,974807943323000	55,164793995542900	101,756632796177000	44,020773082040700	96,995164750998300	97,590247962133000	
Aralık	34,738787390509700	48,589517600437300	86,463344526902500	27,193623373388600	54,607255023578500	90,940667417436300	37,503751549098100	84,891072946359300	69,551649768560300	
Çeyrekler Açıklığı	19,120008808268000	11,314126507857600	28,922771802414300	13,384066941643200	14,514051665219100	35,497130230392000	21,733356547948500	28,527155272881700	38,214993426473700	
Çarpıklık	0,557	1,789	0,783	0,553	1,316	-0,030	-0,242	1,680	0,674	
Basıklık	-0,678	3,016	1,325	-0,606	2,075	-0,753	-1,177	2,250	-0,689	
Deneme No										
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Ortalama	17,083803744202000	21,872761747679400	60,920700504809300	31,066870641326800	15,352066322627300	62,230620080167600	13,458595024326200	7,059335973252400	32,854386526497900	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	10,601382246863900	16,113017955920000	49,622897952962400	22,987450935158000	10,252048657311500	51,125137294102100	6,353463934011090	4,761833391217410	26,533219404135300	
Güven Aralığı Üst Sınır	23,566225241540000	27,632505539438800	72,218503056656300	39,146290347495700	20,452083987943000	73,336102866233200	20,563726114641400	9,356838555287400	39,175553648860600	
5% Kırpılmış Ortalama	16,552380251071300	22,138726972068200	59,615006696046400	31,029656432638300	14,889793475496100	63,480863816403300	12,664060531950100	7,094633546900900	32,997206269997000	
Ortanca	19,748363925579400	23,761592263966600	55,701766443102900	30,703359086767600	16,539746464883500	58,689243819826600	10,072929915090300	7,521864155802420	32,691408316712300	
Varyans	126,051	134,150	549,442	178,757	105,178	530,895	111,854	13,076	172,000	
Std. Sapma	11,227250593151200	11,582303029251800	23,44017467746800	13,370015831527500	10,255655839889500	23,041158242186700	10,576115528822200	3,616009116971610	13,114874404597200	
VK (%)	65,72	52,95	38,48	43,04	66,80	37,03	78,58	51,22	39,92	
Minimum	1,770949200581310	1,561358362972630	21,336429717845700	11,346721859678900	1,464421296840310	3,716637038694570	3,480990224796680	4,14375139951650	4,661405238518280	
Maksimum	41,962281164174200	37,396791093387300	124,007459849505000	51,456875179368200	37,560622596776000	98,240215869398200	37,737820686626800	13,068940480880300	58,476612431494600	
Aralık	40,191331963592900	35,835432730414700	102,671030131659000	40,110153319689300	36,096201299935700	94,523578830703600	34,256830461830100	12,654565340928700	53,815207192976300	
Çeyrekler Açıklığı	16,857006104808200	23,167384590769500	25,332641527659000	25,442808121037500	13,676938731579100	38,169319680083000	9,099982844285490	4,180657366590720	18,210585610947700	
Çarpıklık	0,437	-0,246	1,341	-0,032	0,627	-0,582	1,581	-0,025	-,125	
Basıklık	0,356	-1,188	2,528	-1,140	-0,061	0,902	1,945	,025	,120	
Deneme No										
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Ortalama	28,128884268367000	17,826703219122300	45,609753541987100	25,964041933007900	20,577883785992800	48,129370024279300	34,542193491320500	27,087637829298000	58,896944396098600	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	18,415084590812400	12,325538795063800	35,244202087006000	16,5747375088163800	14,301404551599600	36,732644839741300	18,108137669986400	14,309103261697500	48,610984927040000	
Güven Aralığı Üst Sınır	37,842683945921700	23,327867643180700	55,975304996968100	35,353708777851900	26,854363020386000	59,526095208817300	50,976249312654500	39,866172396898600	69,182903865157300	
5% Kırpılmış Ortalama	28,463728891942900	17,016201895830300	43,509156937227300	25,348814885720300	19,865273730237600	46,887042714931400	31,537827561786800	24,305217768575400	56,800234326311600	
Ortanca	32,469345626561800	14,653875560184500	43,865695755522900	23,103578563791400	20,291889082950500	49,477541329864100	29,440501717421400	21,530573007106400	52,756954487292100	
Varyans	283,042	114,479	546,565	287,490	128,456	592,982	810,143	575,085	483,027	
Std. Sapma	16,823846341426800	10,699478883616000	23,378737368462500	16,955543188223500	11,333854170468100	24,351227287462600	28,463015409244800	23,980928085716800	21,977869330436900	
VK (%)	59,81	60,02	51,26	65,30	55,08	50,60	82,40	88,53	37,32	
Minimum	2,219772070725200	6,825818838999600	10,655097177107100	2,431480656777520	2,535647045196430	8,380061684132720	4,057007717542900	4,224121904861980	33,668160169425300	
Maksimum	48,010793241643300	43,416611418500000	123,446629659803000	60,570690060415500	51,447101530381800	110,240569932689000	119,105965996705000	100,034714846742000	121,866509878938000	
Aralık	45,791021170918100	36,590792579500400	112,791532482696000	58,139209403638000	48,911454485185400	101,860508248556000	115,048958279162000	95,810592941880000	88,198349709512700	
Çeyrekler Açıklığı	36,794067603817700	16,462646436025100	25,350205609787700	24,153134327808400	14,854980984130100	33,676300472847800	15,827610193324800	22,666294243555700	22,587751709422200	
Çarpıklık	-0,611	0,981	1,563	0,356	1,243	0,542	2,260	2,098	1,719	
Basıklık	-1,231	0,285	5,122	-0,361	3,204	0,903	6,140	5,301	3,243	

EK 34. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
Ortalama	49,849196055564500	26,550838976868300	62,509192720198600	29,963020421842000	12,932779386302000	41,949378454862600	37,750068981948000	21,780886102033100	52,185639896578400	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	31,083167740737000	8,534751971044160	44,373622973866200	18,344662886117500	7,178230524225940	36,581535459698600	24,530826618726100	12,843573309996900	41,421860914861300	
Güven Aralığı Üst Sınır	68,615224370392000	44,566925982692500	80,644762466530900	41,581377957566500	18,687328248378000	47,317221450026600	50,969311345169900	30,718198894069300	62,949418878295600	
5% Kırpılmış Ortalama	49,629477484996200	25,341516110541500	61,311850703222000	29,207913214702500	11,967950737747400	41,784778335567400	35,421932271165900	21,36439329905700	50,861268578270500	
Ortanca	53,024283881983500	9,617546223182130	40,978547640574100	23,159905377300300	9,018538701431880	41,960876115896700	32,584130126532700	17,173823342381500	44,051674859396400	
Varyans	1056,372	888,842	1587,334	440,162	107,981	139,061	569,818	239,600	559,159	
Std. Sapma	32,501882609030800	29,813449139934000	39,841360232200700	20,980037548549500	10,391369935904600	11,792415095394300	23,870861289213900	15,479007402831000	23,646546641144800	
VK (%)	65,20	112,29	63,74	70,02	80,35	28,11	63,23	71,07	45,31	
Minimum	4,017811157007670	1,422503519744470	20,816884840262100	2,016952999210230	1,350981195453830	19,968590365202300	7,323978111161220	1,461160698864970	22,511099266156100	
Maksimum	99,635515224351700	73,446986027874300	125,752684738248000	71,501017572985700	41,881493251133300	67,040390437081300	110,082620646813000	49,597481403493100	105,600574681057000	
Aralık	95,617704067344000	72,024482508129800	104,935799897986000	69,484064573775500	40,530512055679500	47,071800071879000	102,758642535652000	48,136320704628100	83,089475414900900	
Çeyrekler Açıklığı	63,795129294089300	62,846703915936300	78,694537797489300	37,370901755638700	11,582755946207600	16,425779736707000	11,877904618685700	28,166775909574300	26,113660149595200	
Çarpıklık	-0,018	0,857	0,673	0,491	1,642	0,167	2,151	0,409	1,103	
Basıklık	-1,517	-1,337	-1,408	-0,892	3,383	-0,183	6,113	-1,155	0,582	
Deneme No										
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45	
Ortalama	40,874876282388000	37,973688455566200	76,665711418929600	46,623378603807600	40,940348134350300	64,793150281090500	25,358286246870100	29,288837386223100	54,426506609654100	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	26,796618296500400	31,558633599600600	67,027770935755600	39,697024079613800	28,202586946786600	58,244394335958200	18,993464876181400	20,690052668171300	44,593551548519800	
Güven Aralığı Üst Sınır	54,953134268275700	44,388743311531700	86,303651902103700	53,549733128001300	53,678109321914100	71,341906226222900	31,723107617558800	37,887622104274800	64,259461670788400	
5% Kırpılmış Ortalama	38,668420286116000	37,675704040914700	75,506074985937000	46,249885182536000	38,114283038452900	64,033500569241100	25,000697524494400	29,614930582448700	53,103242534503800	
Ortanca	37,722331297467100	37,555795992041900	77,583917125371000	43,264478556238200	34,300335896822400	64,011607028033300	26,169336844417000	33,563673945151300	54,915768032430700	
Varyans	646,280	155,674	424,082	156,434	656,100	206,978	132,098	260,402	466,631	
Std. Sapma	25,422042681497800	12,476948274526400	20,593256000172900	12,507377014800700	25,614439690821900	14,386718935893900	11,493379415830900	16,136970703275200	21,601654109428800	
VK (%)	62,19	32,86	26,86	26,83	62,57	22,20	45,32	55,10	39,69	
Minimum	7,769498015810230	20,069304665952900	49,988956142633700	27,560900336106300	14,677631666552300	42,504891118017800	4,469514368975890	2,684837088097970	25,675603125665400	
Maksimum	113,696462481863000	61,241791708906200	124,215922489093000	72,408738454398100	118,072236328303000	101,252043121650000	52,683655127526800	50,023160152286500	107,215007436009000	
Aralık	105,926964466053000	41,172487042953300	74,226966346459300	44,847838118291800	103,394604661751000	58,747152003632200	48,214140758550900	47,338323064188500	81,539404310343600	
Çeyrekler Açıklığı	31,195543442376300	18,777125631453200	29,233071411557300	14,157686178048300	27,191703235028400	15,529652079431700	15,386294802126000	27,369436037242200	25,107687854159300	
Çarpıklık	1,621	0,639	0,796	0,908	1,847	0,594	0,432	-0,356	0,976	
Basıklık	4,198	-0,461	0,046	0,299	3,954	0,877	1,427	-1,243	,975	
Deneme No										
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Ortalama	24,205309529229200	23,247713321625400	62,694684891199100	24,650553985055100	36,764867273467900	51,666251816712200	25,329476218570400	20,884844130830900	46,220703018150800	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	17,877542385101100	18,007086961578200	54,284042465758900	7,012472877022710	20,174374542338800	44,821982097324600	15,665085912921100	12,200629253180800	38,696410999816700	
Güven Aralığı Üst Sınır	30,533076673357200	28,488339681672700	71,105327316639300	42,288635093087400	53,355360004597000	58,510521536099800	34,993866524219700	29,569059008481000	53,744995036484900	
5% Kırpılmış Ortalama	24,364820161967200	22,942476442168600	63,685547739796300	20,698932420703500	34,363900043377000	51,649543928683900	24,281853577505200	20,004712847863400	45,308906332894700	
Ortanca	25,394599916043800	23,748471564038400	66,264885288886100	13,115343030118200	30,465494564745900	48,702954830289100	26,816766777265500	15,875257896604200	43,587687790455300	
Varyans	109,649	103,892	341,401	933,201	969,367	226,079	304,559	245,915	273,236	
Std. Sapma	10,471339523383800	10,192745890492800	18,477028256802400	30,548330845737800	31,134666575975000	15,035922181138600	17,451629533082500	15,681661857328100	16,529837936596700	
VK (%)	43,26	43,84	29,47	123,93	84,69	29,10	68,90	75,09	35,76	
Minimum	4,472810918575150	9,560193686603430	22,992841268269100	4,061066686306690	1,409830660441600	27,626977162072000	3,945534560937960	3,091087335302810	22,929063176879500	
Maksimum	41,066616750599500	42,429496786870700	84,430826125640800	116,369229442132000	115,337314028131000	75,882682074212800	65,570625415375700	54,520964019774600	86,866574661482500	
Aralık	36,593805832024400	32,869303100267300	61,437984857371700	112,308162755825000	113,927483367689000	48,255704912140800	61,625090854437700	51,429876684471800	63,937511484603000	
Çeyrekler Açıklığı	15,233179187376400	16,298816948967800	26,676391698514600	25,220443870178100	37,922532157381000	27,670692026757800	15,610092817985000	24,116073597620400	29,130976686662700	
Çarpıklık	0,014	0,294	-0,951	2,391	1,316	0,188	1,353	0,878	0,591	
Basıklık	-0,133	-0,863	0,192	6,386	1,475	-1,171	1,634	-0,192	0,105	

EK 34. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
Ortalama	20,418658562672800	17,565710781619100	35,206635772115800	25,920566176929700	13,455165644869300	43,265625532089900	18,264943311615100	18,037516926252300	58,157780668981900	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	12,935859737698200	9,777328404964610	26,525180625020400	18,674000883800500	8,312199362913940	36,593020659837200	10,331993723323600	11,755184021847300	49,048403226519600	
Güven Aralığı Üst Sınır	27,901457387647500	25,354093158273700	43,888090919211100	33,167131470058900	18,598131926824600	49,938230404342600	26,197892899906600	24,319849830657300	67,267158111444300	
5% Kırılmış Ortalama	20,140855431190000	16,939513746140800	32,886805498017700	25,794826932110500	12,309855320277600	42,380494169861300	17,150576834721400	17,625109247234700	56,465907479160900	
Ortanca	19,158266789315600	16,559638344738200	36,104689131021400	24,576398550873900	11,805721416884600	40,719090979318400	14,516427382851000	15,056504411391700	56,888588240849300	
Varyans	153,332	150,259	403,040	102,617	100,056	249,704	188,774	138,999	400,482	
Std. Sapma	12,382713411664900	12,258032657138000	20,075865252807400	10,129999770249500	10,002802114453800	15,802012967160900	13,739497347890500	11,789784876667400	20,012053288241600	
VK (%)	60,64	69,78	57,02	39,08	74,34	36,52	75,22	65,36	34,41	
Minimum	2,145639206949640	2,560655388089310	9,735548418936150	12,178278261865100	3,543412103759360	17,611822017304600	1,863367671591040	4,245028006187450	36,645083812657300	
Maksimum	43,692134285087800	43,842312813759000	109,914453166891000	41,926160498739500	43,982505028629100	86,733558831227600	54,725115535724800	39,253344068634000	110,278272659804000	
Aralık	41,546495078138200	41,281657425669700	100,178904747955000	29,747882236874400	40,439092924869700	69,121736813923000	52,861747864133800	35,008316062446600	73,633188847146700	
Çeyrekler Açıklığı	17,834892883762900	16,490156630715100	20,763708347074500	16,587311406866000	9,720337861223970	19,624452782753600	15,925645407199500	20,458121692412000	23,283049674147100	
Çarpıklık	0,541	0,819	2,283	0,341	1,999	0,829	1,601	0,535	1,444	
Basıklık	-0,139	0,474	8,455	-1,138	4,938	1,348	2,917	-1,107	2,048	
Deneme No										
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
Ortalama	18,137865692294000	40,965014764799900	45,257222453325000	27,937085114057500	23,780213885895200	42,963315949211300	20,127905236640900	16,194061001738300	44,488102383399100	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	12,087851178110500	18,860297579082100	37,052835579797500	11,491218626774400	13,997743026112900	35,780138279222200	5,722075759163140	40,170338027153500	40,170338027153500	
Güven Aralığı Üst Sınır	24,187880206477400	63,069731950517700	53,461609326852600	44,382951601340700	33,562684745677500	50,146493619200500	31,377117644371100	26,666046244313400	48,805866739644700	
5% Kırılmış Ortalama	17,863983409308700	39,845945560206700	44,322084232400300	25,850855671906600	22,483287960672800	42,823229139684300	17,534493965060500	14,123543440562700	44,786079344320600	
Ortanca	15,157174526794900	28,965357463129400	43,764682791858900	21,861383775314300	17,882695794100100	42,164967690675500	16,812969771797300	9,013095467697530	44,526968162837100	
Varyans	119,354	1082,625	324,861	669,978	386,973	249,023	412,636	414,834	89,975	
Std. Sapma	10,924911829107600	32,903269442383200	18,023913088181600	25,883933110464600	19,671628803165000	15,780456482202000	20,313447746818000	20,367467018884500	9,485536298065630	
VK (%)	60,23	80,32	39,83	92,65	82,72	36,73	100,92	125,77	21,32	
Minimum	2,613941865195400	4,218461691754240	15,133126839957700	6,13998348267540	1,791410638069420	11,113330949688700	3,524565998448380	7,18756230785700	21,906987113459800	
Maksimum	38,591670613126600	97,854813520523200	92,825728578493900	92,812301838564700	69,113683787724700	77,027274084118500	83,412647363280400	68,938681873850000	61,826850250752400	
Aralık	35,977278747931200	93,636351828769000	77,692601738536200	92,198303490297100	67,322273149655300	65,913943134429800	79,888081364832000	68,219925643064300	39,919863137292600	
Çeyrekler Açıklığı	16,792875422131200	63,192655556979300	18,790638181706500	18,154906892439300	34,739542002246600	18,139165262070700	17,490248774358700	16,699607312589000	8,292619824871550	
Çarpıklık	0,544	0,427	0,934	1,712	0,917	0,414	2,402	1,957	-,804	
Basıklık	-0,651	-1,264	1,237	3,026	-0,067	0,539	6,856	3,177	1,741	
Deneme No										
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81	
Ortalama	17,603049908008600	22,456891028718100	38,832095738499800	15,555045639010000	14,016656290919600	49,129839853205700	48,521593904570600	35,563549519941600	67,578018582674900	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	10,401617677140900	9,096868884275170	29,913197745429300	6,947596723805050	5,047395385553560	38,890056658097600	32,789880079955400	25,291070719669800	52,613000958381300	
Güven Aralığı Üst Sınır	24,804482138876300	35,816913173160900	47,750993731570300	24,162494554214900	22,985917196285600	59,369623048313700	64,253307729185700	45,836028320213500	82,543036206968600	
5% Kırılmış Ortalama	17,344167785844800	20,386858946061700	38,196209046961900	14,763948334112000	12,120983497310800	47,016168419383500	46,836808712829500	34,428093199289700	67,525708944460000	
Ortanca	15,707971497382000	13,969953367606900	42,654762465829300	11,965998249005900	8,832476006966840	41,579365162509300	42,959104399838500	35,607378615780900	60,245544699218500	
Varyans	142,017	442,142	363,165	202,886	220,301	478,700	742,377	344,091	905,603	
Std. Sapma	11,917101281773800	21,027163257617700	19,056887716974300	14,243811121420800	14,842546205426500	21,879205115581200	27,246591947349400	18,549695194325400	30,093242899215400	
VK (%)	67,70	93,63	49,08	91,57	105,89	44,53	56,15	52,16	44,53	
Minimum	2,317113127204290	4,061258398071780	7,424096406438520	2,095623949938980	2,456289567299270	22,041157594265900	20,000077543422700	8,266416179532440	18,897798794025100	
Maksimum	37,548864887762200	78,113101147179700	81,686055518242700	43,254218816244500	59,699133299498700	114,264607920944000	107,369243717057000	83,298896632084700	117,199811859195000	
Aralık	35,231751760557900	74,051842749107900	74,261959111804200	41,158594866305500	57,242843732199400	92,223450326678100	87,369166173634300	75,032480452552300	98,302013065169900	
Çeyrekler Açıklığı	20,610564017567100	16,830757343676700	25,622091366016200	21,267538699431900	9,593912593203060	29,360074157922300	30,614007219718200	19,185061683031900	48,604588571255200	
Çarpıklık	0,306	1,947	0,053	1,130	2,762	1,458	1,331	0,955	0,293	
Basıklık	-1,090	4,139	-0,023	-0,143	8,579	2,847	1,217	2,181	-0,907	

EK 34. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	15,270430297321900	16,292189387037900	36,393738560739500	18,072067340104900	15,109610613877100	38,252329267241000	30,719335697164000	23,654302429106500	48,358362401355100
Ortalamanın 95% Alt Sınır	7,986114354805000	10,687192599489800	30,623280706952100	9,231527853649850	10,879640258490100	31,991736353334700	20,013607767166400	15,934611620175700	38,727871140684200
Güven Aralığı Üst Sınır	22,554746239838800	21,897186174586100	42,164196414526800	26,912606826559900	19,339580969264200	44,512922181147200	41,425063627161500	31,373993238037400	57,988853662026000
5% Kırpılmış Ortalama	14,659444216970000	15,575117327499500	36,620231164482200	17,258436943035000	14,079958557846500	37,424195149957100	29,179282230115600	23,344829576528000	46,349730803960500
Ortanca	12,410062567681100	11,876892481985600	37,566661160312500	15,561995549899800	13,061585176236900	32,035153711123200	26,868635819073900	18,619269417106700	42,857445178399600
Varyans	159,166	118,841	160,704	214,023	67,685	189,163	373,728	240,981	447,613
Std. Sapma	12,616094235758500	10,901427433951100	12,676904738764400	14,629534940844800	8,227072489935980	13,753664265251200	19,332041836832400	15,523572136852900	21,156868898869200
VK (%)	82,62	66,91	34,83	80,95	54,45	35,96	62,93	65,63	43,75
Minimum	3,398631051007620	1,745945640043390	11,584509655494900	2,876446875081960	8,264402613593700	18,759633860288900	2,808889202769990	4,420938517983470	25,993925865492500
Maksimum	38,139978989971000	43,745730205723600	57,076318280417600	47,913034952385700	40,488555622712400	73,312129072734200	86,350744598428600	48,458177686643100	107,595526815579000
Aralık	34,741347938963400	41,999784565680200	45,491808624922700	45,036588077303700	32,224153009118700	54,552495212445300	83,541855395658600	44,037239168659600	81,601600950086500
Çeyrekler Açıklığı	17,262126461911400	11,580880460231300	16,629764312526200	20,081741460944800	8,088014422731810	18,636614024669800	15,591975791735100	30,022828334961400	24,699949873362400
Çarpıklık	1,129	1,340	-0,314	1,102	2,116	0,850	1,659	0,383	1,481
Basıklık	-0,153	1,765	-0,454	0,323	5,071	0,548	4,495	-1,582	2,179

EK 35. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,193	0,664	-0,266	26	0,792
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,266	25,319	0,792
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,434	0,517	0,382	23	0,706
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,390	22,870	0,700
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,974	0,172	-2,288	26,000	0,031
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,288	24,108	0,031
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,278	0,000	-3,711	26	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,711	16,831	0,002
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,239	0,629	-2,253	27	0,033
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,246	26,291	0,033
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,426	0,520	-1,994	25	0,057
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,008	24,710	0,056
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,021	0,885	-1,069	25	0,295
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,070	24,915	0,295
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,578	0,454	-0,767	27	0,450
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,779	23,619	0,444
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,026	0,872	-0,493	25	0,626
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,494	24,990	0,626
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,092	0,763	-0,088	33	0,930
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,089	32,799	0,930
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,250	0,019	2,814	27	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,248	20,647	0,004
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,117	0,735	-0,414	32	0,681
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,414	31,989	0,681
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,832	0,000	-1,314	28	0,199
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,182	14,466	0,256
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,635	0,024	-2,726	31	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,694	26,133	0,012
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,013	0,912	-1,922	32	0,064
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,922	31,856	0,064
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,236	0,631	-0,294	27	0,771
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,288	21,997	0,776
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,360	0,134	0,018	32	0,986
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,018	24,472	0,986
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,811	0,105	-1,033	27	0,311
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,931	15,194	0,366

EK 35. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Fark - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,306	0,077	-2,710	40	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,710	33,796	0,010
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,001	0,980	0,867	38	0,391
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,866	37,304	0,392
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,095	0,155	-1,596	41	0,118
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,617	32,674	0,116
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	42,317	0,000	-2,862	40	0,007
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,862	24,009	0,009
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,996	0,052	-3,299	40	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,299	32,315	0,002
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,889	0,177	-5,379	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,379	35,414	0,000
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,549	0,463	0,232	42	0,818
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,237	37,536	0,814
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,483	0,123	-2,343	40	0,024
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,343	37,051	0,025
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,239	0,080	-0,485	39	0,631
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,480	32,847	0,634
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,225	0,148	1,217	25	0,235
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,195	19,333	0,247
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,010	0,921	-2,364	24	0,027
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,364	23,808	0,027
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,523	0,476	-1,308	26	0,202
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,322	26,000	0,198
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,170	0,051	-1,712	26	0,099
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,757	24,953	0,091
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,269	0,608	-5,570	26	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,506	23,824	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,988	0,171	-0,704	25	0,488
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,722	18,962	0,479
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,639	0,433	-1,447	21	0,163
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,518	20,831	0,144
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,230	0,279	-1,186	23	0,248
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,160	17,082	0,262
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,001	0,973	0,444	24	0,661
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,444	23,983	0,661

EK 35. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,603	0,116	-0,715	33	0,480
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,725	27,782	0,475
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,183	0,285	-0,077	33	0,939
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,077	32,184	0,939
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,036	0,317	-1,575	30	0,126
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,544	25,265	0,135
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,766	0,388	0,661	30	0,514
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,651	26,639	0,521
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,007	0,008	-3,966	33	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,062	20,655	0,001
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,481	0,002	-2,769	31	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,695	16,968	0,015
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,186	0,669	0,527	32	0,602
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,527	30,851	0,602
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,800	0,001	-1,683	33	0,102
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,718	23,040	0,099
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,976	0,332	0,257	28	0,799
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,239	17,574	0,814
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,855	0,008	-2,432	40	0,020
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,432	30,527	0,021
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,071	0,088	-4,042	38	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,945	28,784	0,000
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,970	0,093	-1,609	39	0,116
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,589	29,695	0,123
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,793	0,379	-0,935	40	0,355
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,935	39,089	0,355
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,129	0,721	-6,111	40	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,111	39,919	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,565	0,457	-3,017	40	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,017	39,686	0,004
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,079	0,780	-1,127	43	0,266
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,138	43,000	0,261
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,001	0,981	-1,031	40	0,309
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,031	39,267	0,309
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,823	0,101	-1,916	39	0,063
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,895	31,724	0,067

EK 35. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,413	0,526	0,660	27	0,515
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,670	23,961	0,510
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,048	0,315	2,300	27	0,029
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,341	22,748	0,028
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,501	0,485	-0,426	27	0,674
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,420	22,697	0,678
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,042	0,839	-0,886	28	0,383
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,886	26,841	0,383
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,857	0,363	-1,232	28	0,228
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,232	26,134	0,229
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,033	0,857	0,802	28	0,430
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,802	27,712	0,430
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,481	0,494	1,986	27	0,057
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,010	25,280	0,055
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,156	0,291	2,194	28	0,037
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,194	22,114	0,039
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,158	0,291	-2,040	27	0,051
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,016	23,308	0,055
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,663	0,206	-1,600	34	0,119
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,600	27,955	0,121
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,226	0,048	0,390	34	0,699
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,390	31,449	0,699
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,335	0,567	-0,501	32	0,620
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,489	25,174	0,629
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,071	0,791	0,339	30	0,737
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,339	28,130	0,737
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,612	0,066	-2,997	33	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,016	32,202	0,005
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,122	0,730	0,508	31	0,615
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,507	29,823	0,616
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,472	0,072	1,176	32	0,248
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,195	31,289	0,241
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,496	0,001	-1,924	27	0,065
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,637	12,767	0,126
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,095	0,760	-2,009	31	0,053
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,976	27,419	0,058

EK 35. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,137	0,713	-1,059	40	0,296
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,059	39,979	0,296
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,031	0,862	-1,782	38	0,083
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,772	36,478	0,085
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,004	0,949	-1,564	39	0,126
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,563	38,700	0,126
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,470	0,497	-0,553	40	0,584
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,553	39,515	0,584
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,041	0,840	-4,338	39	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,341	38,979	0,000
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,375	0,544	0,365	40	0,717
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,365	37,789	0,717
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,070	0,793	-1,542	40	0,131
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,542	39,877	0,131
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,360	0,552	0,511	40	0,612
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,511	39,015	0,612
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,587	0,066	-2,333	37	0,025
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,271	29,895	0,031

EK 36. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	367131,805 ^a	80	4589,148	12,049	0,000
Sabit	1509623,254	1	1509623,254	3963,729	0,000
İHız	241690,134	2	120845,067	317,296	0,000
ÖEA	16023,454	2	8011,727	21,036	0,000
RömA	19510,177	2	9755,089	25,613	0,000
ÇN	2489,387	2	1244,693	3,268	0,038
İHız * ÖEA	1133,542	4	283,386	0,744	0,562
İHız * RömA	3397,522	4	849,381	2,230	0,064
İHız * ÇN	1082,924	4	270,731	0,711	0,585
ÖEA * RömA	8604,058	4	2151,015	5,648	0,000
ÖEA * ÇN	11895,694	4	2973,924	7,808	0,000
RömA * ÇN	13163,218	4	3290,804	8,640	0,000
İHız * ÖEA * RömA	4759,841	8	594,980	1,562	0,132
İHız * ÖEA * ÇN	4710,514	8	588,814	1,546	0,137
İHız * RömA * ÇN	10785,917	8	1348,240	3,540	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	17444,909	8	2180,614	5,726	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	12104,357	16	756,522	1,986	0,011
Hata	484833,984	1273	380,859		
Toplam	2623941,351	1354			
Doğrulanmış Toplam	851965,789	1353			

a. $R^2=0,431$ (Düzeltilmiş $R^2=0,395$)

EK 37. TYH'den Yüksek Sapmaların TYH'den Maksimum Farkı - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	373521,569 ^a	83	4500,260	11,946	0,000
Sabit	40880,418	1	40880,418	108,514	0,000
HDOP	464,277	1	464,277	1,232	0,267
VDOP	1218,990	1	1218,990	3,236	0,072
TYH	4942,719	1	4942,719	13,120	0,000
İHız	242249,301	2	121124,651	321,518	0,000
ÖEA	17748,066	2	8874,033	23,556	0,000
RömA	18251,299	2	9125,650	24,223	0,000
ÇN	2704,918	2	1352,459	3,590	0,028
İHız * ÖEA	1181,798	4	295,450	0,784	0,535
İHız * RömA	3397,405	4	849,351	2,255	0,061
İHız * ÇN	1221,999	4	305,500	0,811	0,518
ÖEA * RömA	9050,413	4	2262,603	6,006	0,000
ÖEA * ÇN	12506,729	4	3126,682	8,300	0,000
RömA * ÇN	15638,835	4	3909,709	10,378	0,000
İHız * ÖEA * RömA	4657,420	8	582,178	1,545	0,137
İHız * ÖEA * ÇN	4574,195	8	571,774	1,518	0,146
İHız * RömA * ÇN	10201,871	8	1275,234	3,385	0,001
ÖEA * RömA * ÇN	18419,693	8	2302,462	6,112	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	11637,126	16	727,320	1,931	0,015
Hata	478444,221	1270	376,728		
Toplam	2623941,351	1354			
Doğrulanmış Toplam	851965,789	1353			
a. R ² = 0,438 (Düzeltilmiş R ² = 0,427)					

EK 38. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,04414533331305	0,066895635638624	0,248410941394683	0,048958335189723	0,065611454003724	0,213622015488941	0,051913134676688	0,054807973758828	0,210093491841811
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,041756327354747	0,062962740211808	0,232156340950872	0,046190041763279	0,061717561668001	0,200642403195125	0,049283850354888	0,051495096732713	0,197573206244150
Güven Aralığı Üst Sınır	0,046534339307863	0,070828531065440	0,264665541838494	0,051726628616166	0,069505346339448	0,226601627782758	0,054542418998488	0,058120850784944	0,222613777439473
5% Kırpılmış Ortalama	0,033378549572793	0,050480200561884	0,188559027744596	0,036684473128752	0,049436028170157	0,164990434895178	0,040224411755149	0,040708031238951	0,166320935663784
Ortanca	0,016486225649715	0,020409533753991	0,093637391924858	0,017620065249503	0,020776803605259	0,078352756798267	0,020560101605952	0,016904128715396	0,085505869239569
Varyans	0,005	0,012	0,163	0,007	0,012	0,106	0,006	0,009	0,097
Std. Sapma	0,071817895070406	0,109770872873293	0,403960162676838	0,082835533810386	0,108627769746973	0,325008012125310	0,079268455781629	0,093891344401157	0,312006064997756
VK (%)	162,69	164,09	162,62	169,20	165,56	152,14	152,69	171,31	148,51
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	0,886621475219726	1,416208744049070	5,368892192840570	1,239318847656250	1,465687513351440	2,405189752578730	0,899177610874176	1,316125035285940	2,657466888427730
Aralık	0,886621475219726	1,416208744049070	5,368892192840570	1,239318847656250	1,465687513351440	2,405189752578730	0,899177610874176	1,316125035285940	2,657466888427730
Çeyrekler Açıklığı	0,049657156225294	0,074148889165372	0,30628625541995	0,055302042746916	0,075328384060413	0,274382564239204	0,061706989537925	0,063270354876295	0,270360818365589
Çarpıklık	4,092	3,364	3,942	4,903	3,619	2,686	3,482	4,297	2,897
Basıklık	27,331	18,197	27,619	42,137	21,563	8,958	18,743	30,701	12,157
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,050803777896090	0,056620423806913	0,228320870204816	0,049670859804396	0,058017633928628	0,256785580906482	0,049886808429516	0,058735790604925	0,194169611419046
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,048223316383705	0,053257782997012	0,214559503959732	0,047171158580075	0,054523349600669	0,242100855480653	0,047437130326700	0,055181046879784	0,182063779028158
Güven Aralığı Üst Sınır	0,053384239408476	0,059983064616814	0,242082236449900	0,052170561028716	0,061511918256587	0,271470306332310	0,052336486532331	0,062290534330066	0,206275443809933
5% Kırpılmış Ortalama	0,039518097771317	0,042547768521466	0,178984060815217	0,038658237988985	0,043451630499405	0,206363738926534	0,039408465384471	0,044051989148777	0,150893718936066
Ortanca	0,020343424752355	0,018662272021174	0,090468004345894	0,018704630434513	0,018610570579767	0,112645722925663	0,020698918029666	0,018765062093735	0,066497094929218
Varyans	0,006	0,009	0,117	0,006	0,010	0,134	0,005	0,010	0,091
Std. Sapma	0,078174393601675	0,093477414416075	0,341637623121309	0,075501910264695	0,097479920008486	0,366633643335532	0,073990993202162	0,098917460126596	0,301741095823018
VK (%)	153,88	165,09	149,63	152,00	142,78	142,78	148,32	168,41	155,40
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	0,999914109706878	1,059992790222160	3,224786520004270	0,825667083263397	1,588199734687800	3,786842584609980	0,969429969787597	1,727261781692500	3,335967540740960
Aralık	0,999914109706878	1,059992790222160	3,224786520004270	0,825667083263397	1,588199734687800	3,786842584609980	0,969429969787597	1,727261781692500	3,335967540740960
Çeyrekler Açıklığı	0,060086561134085	0,062150345183909	0,278905142797158	0,056864332873374	0,068101077340543	0,336825776845217	0,060042777098715	0,067547972314060	0,247258301824331
Çarpıklık	3,694	3,582	2,870	3,151	4,138	2,870	3,393	4,440	3,179
Basıklık	22,435	19,045	11,691	14,866	32,490	13,169	19,431	40,460	16,144
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,044769912852312	0,061597651846070	0,248762051206314	0,049616268218036	0,064576147115216	0,223963448829508	0,048278274916552	0,061825785474556	0,237249368793359
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,042427635263441	0,057795310888749	0,229156040929489	0,047057575248338	0,060571259440898	0,210512193811838	0,045830676870014	0,058288549755879	0,221996273399669
Güven Aralığı Üst Sınır	0,047112190441182	0,065399992803391	0,268368061483140	0,052174961187734	0,068581034789534	0,237414703847178	0,050725872963091	0,065363021193233	0,252502464187048
5% Kırpılmış Ortalama	0,034173271417435	0,045204281606666	0,175043944829734	0,038222256559277	0,047443062422209	0,175239873607687	0,037575252404269	0,047045800045900	0,181061746475174
Ortanca	0,016978442668915	0,018441781401634	0,079492397606373	0,018724983558059	0,018895389512181	0,092648208141327	0,018633350729942	0,020513178780675	0,096733573824167
Varyans	0,005	0,011	0,251	0,006	0,013	0,113	0,005	0,010	0,143
Std. Sapma	0,070827730009756	0,105789534140355	0,500820186405758	0,077195459744598	0,11192955569817	0,335556963432582	0,073738069368120	0,098562539854600	0,378030765873433
VK (%)	158,20	171,74	201,32	155,58	173,33	149,83	152,74	159,42	159,34
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	0,690299451351165	1,340937852859490	8,449109077453610	0,766446948051452	1,284237742424010	3,910433530807490	0,912718534469604	1,068677783012390	4,158266067504880
Aralık	0,690299451351165	1,340937852859490	8,449109077453610	0,766446948051452	1,284237742424010	3,910433530807490	0,912718534469604	1,068677783012390	4,158266067504880
Çeyrekler Açıklığı	0,051408679224551	0,071643083589152	0,278255380224436	0,058783305808092	0,073939481750131	0,293384427670389	0,055935841519386	0,072173730004579	0,291796602075919
Çarpıklık	3,472	3,672	6,682	3,480	4,024	3,191	3,338	3,283	3,689
Basıklık	17,241	20,097	73,500	17,890	24,493	16,187	17,660	16,279	21,311

EK 38. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,048969923252973	0,062813187367302	0,238771907087903	0,046876517866003	0,062500073439137	0,231510220582229	0,051400222996644	0,058044912685584	0,229893979521562
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,046331113536491	0,058630957842098	0,224564028012640	0,044249151732658	0,058801521285551	0,216142699129387	0,048447761876768	0,054425917378436	0,214914988713830
Güven Aralığı Üst Sınır	0,051608732969455	0,066995416892506	0,252979786163166	0,049503883999348	0,066198625592723	0,246877742035070	0,054352684116519	0,061663907992732	0,244872970329295
5% Kırılmış Ortalama	0,036785127053274	0,044509391798529	0,188292592621621	0,035041845698861	0,046474157369257	0,177799738897308	0,037843955795512	0,042985329473156	0,175686452243571
Ortanca	0,016992561519146	0,016957785934210	0,096549019217491	0,015006014611572	0,022485950961709	0,077534653246403	0,017006639391184	0,018303295597434	0,071402709931135
Varyans	0,006	0,014	0,125	0,006	0,011	0,145	0,008	0,010	0,138
Std. Sapma	0,079726334625640	0,117061111760367	0,353615436286667	0,079572776850497	0,103385240645249	0,381028065520589	0,089355183332378	0,100908309390150	0,371866188659699
VK (%)	162,81	186,36	148,10	169,75	165,42	164,58	173,84	173,85	161,76
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	0,902095139026641	1,681867599487300	3,566736698150630	1,357278585433950	0,958396077156066	6,132584571838370	1,417224168777460	1,439767718315120	5,372928142547600
Aralık	0,902095139026641	1,681867599487300	3,566736698150630	1,357278585433950	0,958396077156066	6,132584571838370	1,417224168777460	1,439767718315120	5,372928142547600
Çeyrekler Açıklığı	0,054238318232819	0,066701610805467	0,313207889907062	0,054198023397476	0,070818859268911	0,293705279938877	0,055763589916751	0,064290351467207	0,286314271856099
Çarpıklık	3,650	4,833	2,766	4,595	3,492	4,427	4,828	4,325	3,499
Basıklık	19,907	39,408	10,742	40,305	16,657	38,881	40,412	32,724	23,105
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,053514607960159	0,060256499342333	0,241610520725036	0,044839642756756	0,061414900998426	0,280323965775849	0,061608729766320	0,078962378357252	0,349510750812889
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,050922344530994	0,056438209356737	0,227385890711011	0,042416224649130	0,057624105229013	0,263795464901297	0,058346842706722	0,073785255355337	0,328257246938129
Güven Aralığı Üst Sınır	0,056106871389324	0,064074789327928	0,255835150739061	0,047263060864383	0,065205696767839	0,296852466650400	0,064870616825919	0,084139501359166	0,370764254687649
5% Kırılmış Ortalama	0,042309576319151	0,044300757595053	0,191688444628044	0,034206609070385	0,045539854362057	0,221201149370293	0,047177568536488	0,058459142631016	0,275846181557198
Ortanca	0,022692685015500	0,018810655921698	0,105680510401726	0,016786383464932	0,018799402751029	0,125235863029956	0,022432453930378	0,022635346278548	0,153395548462868
Varyans	0,006	0,011	0,124	0,005	0,011	0,170	0,010	0,021	0,279
Std. Sapma	0,078040343036099	0,105785757149048	0,351718703944201	0,072156546215945	0,105574673305990	0,412408616020121	0,097945249825451	0,143310574708600	0,527970495710976
VK (%)	145,83	175,56	145,57	160,92	171,90	147,12	158,98	181,49	151,06
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	0,833212316036224	1,878196835517880	3,160998344421380	1,002644181251520	1,405146002769470	4,420708656311030	1,122025609016410	2,354633569717400	6,623422622680660
Aralık	0,833212316036224	1,878196835517880	3,160998344421380	1,002644181251520	1,405146002769470	4,420708656311030	1,122025609016410	2,354633569717400	6,623422622680660
Çeyrekler Açıklığı	0,063925378490239	0,070239990949631	0,316178208217025	0,050964086782187	0,071157196769491	0,350034127011895	0,069000398158096	0,094397814013064	0,434059558436275
Çarpıklık	3,064	4,942	2,912	4,067	4,229	3,024	3,433	6,029	3,787
Basıklık	13,983	46,153	12,426	27,152	28,816	14,018	18,255	68,525	25,562
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,046203062981242	0,060153017881194	0,243601813433976	0,056320770452240	0,096308184426259	0,357501099820731	0,053422788762284	0,069405667953833	0,263638542194267
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,043757195865562	0,056706951041996	0,229136261990610	0,053053074082047	0,088314579823489	0,335713186743164	0,050595007829724	0,064954794688763	0,244104203570318
Güven Aralığı Üst Sınır	0,048648930096923	0,063599084720392	0,258067364877343	0,059588466822433	0,104301789029030	0,379289012898298	0,056250569694844	0,073856541218902	0,283172880818215
5% Kırılmış Ortalama	0,035238671131542	0,046147966723794	0,194120647315961	0,041111498023881	0,062718198229793	0,277222727790606	0,040876073965427	0,050343172524685	0,194316089481451
Ortanca	0,018578602001071	0,020611217245460	0,101566217839718	0,018695475533605	0,024045312777162	0,148856341838837	0,020591273903847	0,022314548492432	0,089904777705669
Varyans	0,005	0,009	0,128	0,010	0,050	0,294	0,007	0,015	0,237
Std. Sapma	0,073091770154988	0,094937547706626	0,357980195256911	0,098331924887336	0,222586658899126	0,542158564957825	0,085301610797433	0,123791485657474	0,486388285974866
VK (%)	158,20	157,83	146,95	174,59	231,12	151,65	159,67	178,36	184,49
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,144659280776970	0,987171351909637	5,112443923950190	1,173263311386100	5,029082775115960	5,110534667968750	1,060026764869680	1,444303154945370	11,367849349975500
Aralık	1,144659280776970	0,987171351909637	5,112443923950190	1,173263311386100	5,029082775115960	5,110534667968750	1,060026764869680	1,444303154945370	11,367849349975500
Çeyrekler Açıklığı	0,055276951286942	0,073534879833460	0,318244947120547	0,059133724309504	0,092815457377583	0,447397085838020	0,061267479788512	0,075515008065850	0,311655854806304
Çarpıklık	4,016	3,345	3,400	4,288	8,316	2,983	3,852	4,307	7,341
Basıklık	28,603	16,912	22,566	27,803	119,751	12,158	24,683	27,685	123,008

EK 38. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	0,097887563376902	0,097368229795264	0,437359374510751	0,108050471996141	0,100107695415084	0,389772773368378	0,055681161997528	0,064398796810300	0,351022787633569
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,092032840501508	0,091950696741709	0,414486048640893	0,101508600845929	0,093959684592648	0,370331005014308	0,052119392068907	0,060257544123014	0,329951516536831
Güven Aralığı Üst Sınır	0,103742286252296	0,102785762848819	0,460232700380609	0,114592343146354	0,106255706237519	0,409214541722447	0,059242931926149	0,068540049497585	0,372094058730308
5% Kırpılmış Ortalama	0,072908503127551	0,073667970017144	0,355189668926322	0,077685011142698	0,073026074133289	0,318907728579613	0,040194338271139	0,047427569292511	0,280995888342108
Ortanca	0,033815678209066	0,035425510257483	0,213586166501045	0,033850643783808	0,031657300889492	0,197208240628242	0,016886504366994	0,019081288948655	0,175515100359917
Varyans	0,031	0,024	0,376	0,042	0,033	0,275	0,011	0,012	0,260
Std. Sapma	0,177165919650929	0,156130672022752	0,612948426693892	0,205849642575583	0,182705456305420	0,524848587505475	0,106501206435147	0,110632828868320	0,510136297391366
VK (%)	180,99	160,35	140,15	190,51	182,51	134,66	191,27	171,79	145,33
Minimum	0,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	3,422544002532950	1,767209410667410	8,018739700317380	4,294322490692130	3,910447835922240	4,413400173187250	2,255910634994500	1,419924736022940	8,287299156188960
Aralık	3,422544002532950	1,767209410667410	8,018739700317380	4,294322490692130	3,910447835922240	4,413400173187250	2,255910634994500	1,419924736022940	8,287299156188960
Çeyrekler Açıklığı	0,116527485195547	0,116789091844111	0,579605080187320	0,125326792243868	0,117462825961411	0,532582510262728	0,062263930682093	0,070392064284533	0,430903078056872
Çarpıklık	6,283	3,285	3,217	6,187	5,950	2,562	6,633	4,001	4,060
Basıklık	75,855	15,964	19,073	73,820	76,180	9,382	83,495	25,762	35,273
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	0,056439392190735	0,076225040840705	0,275906903468696	0,051114445926792	0,044763103541851	0,179013138928660	0,041311390464274	0,047129443825831	0,173615244413905
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,052781999606358	0,071077243250890	0,259969272310166	0,048527758028814	0,042455374583560	0,169780917421361	0,039241460341376	0,044574243049275	0,164492326593255
Güven Aralığı Üst Sınır	0,060096784775112	0,081372838430520	0,291844534627227	0,053701133824771	0,047070832500142	0,188245360435959	0,043381320587172	0,049684644602386	0,182738162234555
5% Kırpılmış Ortalama	0,041370096764967	0,055500458150565	0,221875415380688	0,040837650515147	0,035623827202596	0,148598400686761	0,032747747424150	0,036988417015789	0,143252654151157
Ortanca	0,018725246191025	0,025927703827620	0,126525513827801	0,024706879630685	0,020461760461330	0,099374398589134	0,020236343145371	0,021610110998154	0,096941709518433
Varyans	0,012	0,020	0,158	0,006	0,004	0,053	0,004	0,005	0,051
Std. Sapma	0,109963753820141	0,143150846990631	0,397665611576959	0,077322557683317	0,063870567019284	0,229246150596332	0,062028409002075	0,070635630019304	0,226053312312204
VK (%)	194,84	187,80	144,13	151,27	142,69	128,06	150,15	149,88	130,20
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	2,693799972534170	2,857327461242670	4,194049358367910	1,213987350463860	0,682886898517608	2,149865865707390	0,989193141460418	1,080399155616760	2,232246637344360
Aralık	2,693799972534170	2,857327461242670	4,194049358367910	1,213987350463860	0,682886898517608	2,149865865707390	0,989193141460418	1,080399155616760	2,232246637344360
Çeyrekler Açıklığı	0,063996045850217	0,085306281456724	0,360872006509453	0,060791775584221	0,053524276008830	0,222553864121437	0,046624306589365	0,056197593570687	0,210785920731723
Çarpıklık	9,007	6,809	3,330	5,311	3,077	2,597	4,683	4,120	2,918
Basıklık	157,302	89,030	18,631	52,651	14,284	10,254	39,664	30,994	13,150
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	0,090627394917528	0,111914806678214	0,392853454021704	0,095074624425143	0,137915493260647	0,458700628062633	0,069546439557758	0,102765123802129	0,251305794577139
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,085201447363408	0,104960236843813	0,369248396851187	0,088408209322409	0,128938918580448	0,433108273546203	0,065513206460322	0,096634462447266	0,235029251488967
Güven Aralığı Üst Sınır	0,096053342471648	0,118869376512615	0,416458511192221	0,101741039527877	0,146892067940846	0,484292982579062	0,073579672655194	0,108895785156992	0,267582337665311
5% Kırpılmış Ortalama	0,066220514047746	0,082146907790352	0,307053517490480	0,067329154327953	0,102873611403893	0,369457293788638	0,050797149997581	0,076666327684378	0,189036788645929
Ortanca	0,038404216989875	0,044855399057269	0,177357226610184	0,032467406243086	0,054104289039969	0,236791506409645	0,022314548492432	0,033691506832838	0,084433712065220
Varyans	0,027	0,037	0,344	0,040	0,062	0,408	0,015	0,029	0,168
Std. Sapma	0,162972903480706	0,192382137957696	0,586386781635762	0,200260277296782	0,248906850995876	0,638964495814791	0,122203048715794	0,171569444035745	0,409588306021105
VK (%)	179,83	171,90	149,26	210,63	180,48	139,30	175,71	166,95	162,98
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	3,055844783782950	3,228429079055780	6,527914047241210	4,037578105926510	4,403673648834220	7,258477687835690	2,058988571166990	2,265270233154290	4,109327316284170
Aralık	3,055844783782950	3,228429079055780	6,527914047241210	4,037578105926510	4,403673648834220	7,258477687835690	2,058988571166990	2,265270233154290	4,109327316284170
Çeyrekler Açıklığı	0,100729548837990	0,123449076898396	0,479208426550030	0,106570202857256	0,167147263069637	0,585659217089414	0,080656255595386	0,120840060058982	0,309091099537909
Çarpıklık	5,823	8,594	3,346	8,594	6,509	3,345	4,661	3,678	3,191
Basıklık	59,236	38,495	17,312	119,555	76,430	18,418	38,984	21,452	14,322

EK 38. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	0,072921431061638	0,080352284963097	0,224186442062378	0,066161855535853	0,071116500188030	0,236344884532828	0,052316774958277	0,070528558198046	0,237561710812435
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,068754969312429	0,074536304411456	0,209690421573358	0,062435280129230	0,066015900572373	0,220368623204902	0,049115895321014	0,065744676708696	0,220509539904012
Güven Aralığı Üst Sınır	0,077087892810847	0,086168265514738	0,238682462551398	0,069888430942477	0,076217099803686	0,252321145860755	0,055517654595539	0,075312439687396	0,254613881720858
5% Kırpılmış Ortalama	0,053440573093428	0,056025109001106	0,168116515965623	0,048770113582639	0,049347115649327	0,176529651211570	0,036973472334634	0,050100340118487	0,171129448540706
Ortanca	0,024036629125476	0,022145649418235	0,079960044473410	0,022270523011684	0,018649317324162	0,084926068782806	0,014879041351378	0,020434204488993	0,079164873808622
Varyans	0,016	0,026	0,133	0,013	0,020	0,161	0,009	0,018	0,180
Std. Sapma	0,126257644632333	0,162600573771185	0,364557642089010	0,113215374290460	0,142576526381675	0,400873358256173	0,096404301175867	0,133299431379169	0,424227730687735
VK (%)	173,14	202,36	162,61	171,12	200,48	169,61	184,27	189,00	178,58
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,749549388885490	3,065754652023310	4,153004169464110	1,275756478309630	2,661016941070550	7,083837985992430	1,415181875228880	2,620592832565300	5,173119544982910
Aralık	1,749549388885490	3,065754652023310	4,153004169464110	1,275756478309630	2,661016941070550	7,083837985992430	1,415181875228880	2,620592832565300	5,173119544982910
Çeyrekler Açıklığı	0,083040705416352	0,088743616128340	0,266759194433689	0,073881668038666	0,069822965655476	0,278990526217967	0,053847113391384	0,076055016834289	0,270068138837814
Çarpıklık	4,301	6,808	3,210	4,000	6,332	4,699	4,405	5,669	4,199
Basıklık	30,734	81,887	14,946	24,259	75,098	45,833	31,206	62,710	27,047

EK 39. Ardışık Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	277,664	0,000	11,699	7002	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			11,747	5614,287	0,000
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	210,431	0,000	9,329	7035	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,344	5704,418	0,000
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	274,006	0,000	11,535	7043	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			11,548	5554,888	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	179,973	0,000	9,510	7037	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,522	5962,795	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	40,455	0,000	4,182	6994	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,192	6640,127	0,000
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	251,832	0,000	10,768	6961	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,843	5685,993	0,000
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	84,423	0,000	-6,815	7048	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,812	6359,410	0,000
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	423,667	0,000	13,231	6980	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,322	5164,286	0,000
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,216	0,000	-5,086	6996	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,075	6530,395	0,000
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	35,600	0,000	3,756	5998	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,758	5273,147	0,000
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	86,960	0,000	6,205	5980	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,218	4967,809	0,000
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	59,160	0,000	5,282	5979	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,292	5167,486	0,000
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	44,837	0,000	4,802	6015	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,801	5457,947	0,000
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,854	0,173	0,350	5949	0,727
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,350	5882,982	0,726
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	89,497	0,000	5,816	5921	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,859	4865,858	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	16,067	0,000	-4,203	6196	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,198	6133,169	0,000
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	270,912	0,000	10,176	5941	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,254	4118,621	0,000
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	47,022	0,000	-6,838	5945	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,826	5743,078	0,000

EK 39. Ardışık Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,207	0,013	-2,184	4805	0,029
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,181	4730,068	0,029
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	20,735	0,000	3,111	4819	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,117	4684,641	0,002
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,141	0,001	-1,967	4939	0,049
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,976	4585,707	0,048
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,675	0,411	-1,409	4812	0,159
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,409	4811,548	0,159
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	121,702	0,000	-9,594	4803	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,553	4204,454	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,622	0,430	-1,859	4785	0,063
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,859	4784,066	0,063
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	304,580	0,000	-14,976	5191	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-15,436	4582,796	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	159,165	0,000	5,752	4791	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,790	4078,888	0,000
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	190,633	0,000	-12,005	4803	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,940	3950,288	0,000
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	112,877	0,000	7,233	6988	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,266	6501,085	0,000
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	124,808	0,000	7,189	7053	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,205	6189,292	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	123,223	0,000	7,158	7045	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,176	6267,229	0,000
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	125,105	0,000	8,284	7072	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,293	6366,715	0,000
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	191,870	0,000	9,325	6954	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,404	6054,117	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	28,974	0,000	3,888	7027	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,893	6925,386	0,000
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	228,165	0,000	-10,705	7352	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,908	5997,549	0,000
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	150,219	0,000	6,465	6981	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,504	6281,988	0,000
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	94,625	0,000	-7,466	7015	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,422	5453,437	0,000

EK 39. Ardışık Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,147	0,000	1,681	5994	0,093
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,682	5610,139	0,093
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	51,128	0,000	4,151	5994	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,154	5309,112	0,000
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,507	0,000	1,977	6005	0,048
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,977	5685,467	0,048
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	31,862	0,000	2,682	6006	0,007
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,682	5476,985	0,007
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	30,401	0,000	2,990	5984	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,993	5535,358	0,003
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	50,478	0,000	-5,218	5983	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,209	5067,090	0,000
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	71,209	0,000	-7,011	6397	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,116	6300,464	0,000
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	253,583	0,000	9,169	5947	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,230	4179,621	0,000
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	209,126	0,000	-12,738	5958	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-12,686	4690,098	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,619	0,001	2,164	4830	0,031
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,165	4639,346	0,030
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,242	0,623	-1,846	4816	0,065
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,847	4786,040	0,065
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,201	0,002	1,161	4812	0,246
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,163	4685,151	0,245
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,345	0,557	0,427	4783	0,669
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,428	4779,535	0,669
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,677	0,002	-3,752	4813	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,752	4805,474	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	113,161	0,000	-8,815	4800	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,794	4381,631	0,000
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	157,182	0,000	-11,728	5221	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,956	5145,355	0,000
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	151,260	0,000	6,061	4790	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,093	3865,889	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	229,201	0,000	-14,484	4816	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-14,453	4022,502	0,000

EK 39. Ardışık Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,667	0,000	,191	6979	0,848
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			,191	6722,795	0,848
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,455	0,000	0,722	7013	0,470
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,721	6694,750	0,471
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	30,539	0,000	1,965	6974	0,049
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,965	6524,919	0,049
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,481	0,019	0,413	7006	0,680
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,413	6955,201	0,680
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,457	0,001	-0,570	6969	0,569
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,570	6681,614	0,569
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,413	0,065	-0,508	6983	0,612
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,508	6875,777	0,612
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,462	0,227	-1,378	6922	0,168
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,377	6833,735	0,168
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,957	0,328	-1,663	6960	0,096
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,663	6836,756	0,096
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	61,364	0,000	-6,552	7014	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,561	6687,009	0,000
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	65,227	0,000	5,328	6071	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,297	5344,289	0,000
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	52,773	0,000	4,660	5954	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,664	5349,150	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	25,489	0,000	2,868	5968	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,868	5495,992	0,004
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	34,374	0,000	4,081	5972	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,081	5558,630	0,000
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	27,155	0,000	3,286	5934	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,291	5669,521	0,001
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,825	0,364	0,337	5957	0,736
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,337	5927,803	0,736
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,586	0,002	1,885	5727	0,059
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,900	5668,823	0,058
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,705	0,192	-1,590	5956	0,112
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,589	5922,509	0,112
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	105,899	0,000	-8,120	5994	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,128	5670,750	0,000

EK 39. Ardışık Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	26,889	0,000	2,547	4766	0,011
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,546	4369,734	0,011
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,124	0,004	0,827	4748	0,409
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,827	4549,133	0,408
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,799	0,094	0,027	4740	0,979
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,027	4686,105	0,979
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,901	0,343	0,662	4748	0,508
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,662	4672,864	0,508
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,362	0,067	-0,357	4729	0,721
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,358	4591,241	0,721
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,981	0,015	-1,972	4762	0,049
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,972	4677,722	0,049
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	51,534	0,000	-8,249	4632	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,208	4388,036	0,000
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,358	0,244	-3,222	4772	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,222	4748,451	0,001
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,628	0,202	-1,144	4813	0,253
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,143	4796,897	0,253

EK 40. Ardışık Geçişler Arası Sapma - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	2579,278 ^a	80	32,241	532,734	0,000
Sabit	4258,672	1	4258,672	70368,208	0,000
İHız	2096,443	2	1048,221	17320,295	0,000
ÖEA	11,324	2	5,662	93,553	0,000
RömA	95,134	2	47,567	785,976	0,000
ÇN	37,124	2	18,562	306,708	0,000
İHız * ÖEA	6,143	4	1,536	25,377	0,000
İHız * RömA	37,605	4	9,401	155,343	0,000
İHız * ÇN	14,996	4	3,749	61,947	0,000
ÖEA * RömA	4,587	4	1,147	18,948	0,000
ÖEA * ÇN	21,197	4	5,299	87,561	0,000
RömA * ÇN	96,284	4	24,071	397,739	0,000
İHız * ÖEA * RömA	3,230	8	0,404	6,671	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	15,448	8	1,931	31,907	0,000
İHız * RömA * ÇN	60,561	8	7,570	125,085	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	50,883	8	6,360	105,096	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	39,740	16	2,484	41,040	0,000
Hata	14538,075	240220	0,061		
Toplam	20685,680	240301			
Doğrulanmış Toplam	17117,353	240300			

a. $R^2=0,151$ (Düzeltilmiş $R^2=0,150$)

EK 41. Ardışık Geçişler Arası Sapma - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	2584,693 ^a	86	30,055	496,776	0,000
Sabit	39,631	1	39,631	655,063	0,000
HDOP_fark	0,207	1	0,207	3,427	0,064
VDOP_fark	0,814	1	0,814	13,460	0,000
TYH_fark	0,148	1	0,148	2,452	0,117
HDOP_ortalama	0,019	1	0,019	0,316	0,574
VDOP_ortalama	0,002	1	0,002	0,030	0,863
TYH_ortalama	3,397	1	3,397	56,151	0,000
İHız	2088,702	2	1044,351	17262,202	0,000
ÖEA	11,628	2	5,814	96,098	0,000
RömA	77,061	2	38,530	636,871	0,000
ÇN	31,535	2	15,768	260,625	0,000
İHız * ÖEA	6,011	4	1,503	24,838	0,000
İHız * RömA	38,717	4	9,679	159,990	0,000
İHız * ÇN	15,119	4	3,780	62,477	0,000
ÖEA * RömA	4,884	4	1,221	20,181	0,000
ÖEA * ÇN	21,395	4	5,349	88,409	0,000
RömA * ÇN	88,511	4	22,128	365,754	0,000
İHız * ÖEA * RömA	3,072	8	0,384	6,348	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	14,302	8	1,788	29,549	0,000
İHız * RömA * ÇN	60,296	8	7,537	124,579	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	51,028	8	6,379	105,431	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	37,941	16	2,371	39,196	0,000
Hata	14532,654	240212	0,060		
Toplam	20685,655	240299			
Doğrulanmış Toplam	17117,347	240298			

a. $R^2 = 0,151$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,151$)

EK 42. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No										
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Ortalama	0,618308926622073	0,727813315391539	2,216324696938190	0,705682660142580	0,743421081701914	1,727996283107330	0,536427540083726	0,621580308675764	1,799811058574250	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,493137313037748	0,592750090999201	1,677979838797460	0,503624012023843	0,597586724188786	1,58867606577340	0,398939848346858	0,464511160687639	1,498411688374520	
Güven Aralığı Üst Sınır	0,743480540206398	0,862876539783877	2,754669555078920	0,907741308261317	0,889255439215042	1,867316498637320	0,673915231820594	0,778649456663889	2,101210428773980	
5% Kırpılmış Ortalama	0,623449040231881	0,702691909339692	2,109875103941670	0,695679048145258	0,723745150146660	1,716095546145490	0,531009826947141	0,600883129570218	1,813398506170430	
Ortanca	0,596803098917007	0,693100869655609	1,880579352378840	0,612231314182281	0,783067643642425	1,705467164516440	0,458509385585785	0,539112567901611	1,620381414890280	
Varyans	0,039	0,059	1,172	0,101	0,069	0,078	0,047	0,080	0,367	
Std. Sapma	0,197005957445349	0,243892607923837	1,082560875389370	0,318017450545429	0,263342756244696	0,280159849588746	0,216390070975043	0,283630161352583	0,606085785182566	
VK (%)	31,862	33,510	48,845	45,065	35,423	16,213	40,339	45,630	33,675	
Minimum	,257474333047867	,491603195667267	,979849874973297	,352111488580704	,375321418046951	1,265016078948970	,271196305751801	,299584805965424	,697581171989440	
Maksimum	0,886621475219726	1,416208744049070	5,368892192840570	1,239318847656250	1,465687513351440	2,405189752578730	0,899177610874176	1,316125035285940	2,657466888427730	
Aralık	0,629147142171859	0,924605548381803	4,389042317867270	0,887207359075546	1,090366095304490	1,140173673629760	0,627981305122375	1,016540229320520	1,959885716438290	
Çeyrekler Açıklığı	0,322924584150313	0,178178429603576	0,960352241992948	0,555054865777492	0,262833178043365	0,319339215755458	0,376431807875633	0,268864959478378	1,088699489831930	
Çarpıklık	-0,291	1,960	1,878	0,535	1,330	0,868	0,489	1,391	0,024	
Basıklık	-0,721	4,151	3,703	-1,225	3,213	0,935	-1,225	1,336	-1,260	
Deneme No										
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Ortalama	0,609179005026817	0,617979359626769	1,732350816329320	0,548112014929453	0,678446084260940	2,102982726362010	0,593393887082735	0,610054492950439	1,650977002249820	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,483843465517155	0,496901264233630	1,402224012837200	0,454283278171625	0,509611820398500	1,702604716161660	0,497290711437601	0,415668144277285	1,314804164300900	
Güven Aralığı Üst Sınır	0,734514544536479	0,739057455019908	2,062477619821430	0,641940751687281	0,847280348123379	2,503360736562360	0,689497062727870	0,804440841623593	1,987149840198740	
5% Kırpılmış Ortalama	0,604039770033624	0,612531840801238	1,705288005095940	0,543214724571616	0,650857443610826	2,086141615738100	0,581390123676370	0,563995508684052	1,594355734042170	
Ortanca	0,532127857208251	0,648506402969360	1,720479667186730	0,517181903123855	0,566758930683135	2,078490376472470	0,523595869541168	0,478390932083130	1,320097565650940	
Varyans	0,039	0,048	0,441	0,022	0,093	0,648	0,023	0,123	0,457	
Std. Sapma	0,197263958304701	0,218638734420434	0,663853951558498	0,147675815558699	0,304875210151193	0,805122520731575	0,151255525029672	0,351016301706013	0,676011958187923	
VK (%)	32,382	35,380	38,321	26,943	44,937	38,285	25,490	57,539	40,946	
Minimum	,310950130224228	,274021267890930	,727045714855194	,358708173036575	,265287965536118	,722262859344482	,433425545692444	,321908921003342	,985169291496276	
Maksimum	0,999914109706878	1,059992790222160	3,224786520004270	0,825667083263397	1,588199734687800	3,786842584609980	0,969429969787597	1,727261781692500	3,335967540740960	
Aralık	0,688963979482650	0,785971522331230	2,497740805149080	0,466958910226822	1,322911769151680	3,064579725265500	0,536004424095153	1,405352860689160	2,350798249244680	
Çeyrekler Açıklığı	0,275269269943237	0,363230466842651	1,100916385650640	0,205676011741161	0,289676189422607	1,059238970279700	0,167658492922783	0,180458694696426	1,016682535409930	
Çarpıklık	0,684	0,175	0,377	0,839	2,001	0,574	1,565	2,681	1,264	
Basıklık	-0,093	-0,237	-0,215	-0,186	5,450	0,256	2,531	7,847	,827	
Deneme No										
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Ortalama	0,522317729890346	0,683273088932037	2,144550615235380	0,580483563244342	0,807169538736342	1,938946137825640	0,507978295286496	0,623051621516545	1,899357510937580	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,445911394959685	0,542647836607037	1,305309722196140	0,486437586982772	0,665225293939068	1,579478141046390	0,399940062740096	0,508395979585629	1,511206908798320	
Güven Aralığı Üst Sınır	0,598724064821007	0,823898341257036	2,983791508274610	0,674529539505912	0,949113783533616	2,298414134604890	0,616016527832896	0,737707263447461	2,287508113076840	
5% Kırpılmış Ortalama	0,523241101039780	0,664806836181216	1,862268185929240	0,583271586232715	0,799421149823399	1,884859225264300	0,498820777292605	0,610774390123508	1,814967633765420	
Ortanca	0,498082280158996	0,762842416763305	1,400217890739440	0,636808812618255	0,797260880470275	1,745507180690760	0,473181977868080	0,557794630527496	1,770017504692070	
Varyans	0,014	0,064	3,032	0,022	0,066	0,523	0,029	0,043	0,609	
Std. Sapma	0,120254926311743	0,253936330069117	1,741219413179780	0,148017725958383	0,256318122117561	0,722856331556309	0,170039954219878	0,207041284920629	0,780534353176541	
VK (%)	23,023	37,165	81,193	25,499	31,755	37,281	33,474	33,230	41,095	
Minimum	,337715327739716	,358000874519348	,921075880527496	,344335764646530	,469572335481644	,941023170948028	,268073379993439	,398415625095367	1,159466743469230	
Maksimum	0,690299451351165	1,340937852859490	8,449109077453610	0,766446948051452	1,284237742424010	3,910433530807490	0,912718534469604	1,068677783012390	4,158266067504880	
Aralık	0,352584123611449	0,982936978340142	7,528033196926110	0,422111183404922	0,814665406942366	2,969410359859460	0,644645154476165	0,670262157917023	2,998799324035650	
Çeyrekler Açıklığı	0,228854954242706	0,356284707784653	1,807816505432130	0,267814591526985	0,362894952297211	0,995045632123945	0,186014272272586	0,221996694803237	0,862417757511140	
Çarpıklık	0,069	0,979	2,877	-0,287	0,500	1,212	1,129	1,141	1,835	
Basıklık	-1,338	2,029	9,895	-1,576	-0,653	1,972	2,006	0,230	3,569	

EK 42. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,607728434105714	0,835758787393568	2,021227478981010	0,667119048535823	0,706371533870696	2,208362605836650	0,717213779687880	0,689186648527780	2,039568450715800
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,490814764625466	0,596807065985612	1,757958022053360	0,487971845332208	0,621401413508752	1,559444256361570	0,517647224346068	0,499204065911253	1,547312049363310
Güven Aralığı Üst Sınır	0,724642103585962	1,074710508801520	2,284496935908670	0,846266251739437	0,791341654232640	2,857280955311740	0,916780335029692	0,879169231144307	2,531824852068300
5% Kırılmalı Ortalama	0,606714146556677	0,815034270286558	1,980935580200620	0,647712128029929	0,703495184580484	2,062892403499580	0,693983316421508	0,668536693961531	1,910318470295560
Ortanca	0,600287944078445	0,730771601200103	1,999877214431760	0,572103321552277	0,664993762969970	1,738150119781490	0,591371417045593	0,693359851837158	1,770428955554960
Varyans	0,034	0,186	0,280	0,079	0,024	1,703	0,099	0,118	0,980
Std. Sapma	0,18400887757038	0,431490946290357	0,529410115923103	0,281957428526784	0,153436172902833	1,304913766410180	0,314095178478289	0,343064129728264	0,989881323664236
VK (%)	30,278	51,629	26,193	42,265	21,722	59,090	43,794	49,778	48,534
Minimum	,331618905067444	,362691283226013	1,200972437858580	,326284080743790	,506121277809143	,902604281902313	,435351729393005	,310304760932922	1,032708406448360
Maksimum	0,902095139026641	1,681867599487300	3,566736698150630	1,357278585433950	0,958396077156066	6,132584571838370	1,417224168777460	1,439767718315120	5,372928142547600
Aralık	0,570476233959197	1,319176316261290	2,365764260292050	1,030994504690160	0,452274799346923	5,229980289936060	0,981872439384455	1,129462957382200	4,340219736099240
Çeyrekler Açıklığı	0,331428818404674	0,611440479755395	0,491653472185135	0,328130245208739	0,250598371028900	1,384152799844740	0,403430134057998	0,351813137531280	0,977078169584278
Çarpıklık	0,112	1,030	1,131	1,498	0,297	1,721	1,392	1,220	2,444
Basıklık	-1,296	-0,110	3,527	2,377	-1,219	3,826	1,107	1,108	7,442
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,575152869025866	0,756519693136214	2,021431783835090	0,573997904856999	0,724767317374547	2,493969751728900	0,638409537573654	1,009881579875940	3,145684520403540
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,493599279643072	0,542033972688112	1,698804247049470	0,455089450893357	0,561467650562292	2,111975823743380	0,689891493991830	2,391447748363260	2,391447748363260
Güven Aralığı Üst Sınır	0,656706458408660	0,971005413584316	2,344059320620700	0,692906358820641	0,888066984186802	2,875963679714420	0,795819694419956	1,329871665760060	3,899921292443820
5% Kırılmalı Ortalama	0,571361834252322	0,717028525140549	2,004685439445350	0,563582925884812	0,704473448020440	2,438627741219080	0,630344022203373	0,966015925010043	3,045720005476910
Ortanca	0,583497732877730	0,660533487796783	1,939653337001800	0,541403859853744	0,686303377151489	2,308209776878350	0,574159085750580	0,821360766887664	2,668239712715140
Varyans	0,016	0,150	0,421	0,035	0,087	0,590	0,061	0,334	2,300
Std. Sapma	0,128356122441760	0,387311068263512	0,648773631559515	0,187148452837290	0,294881021766825	0,768153860522843	0,247745776962739	0,577827287236574	1,516699208404690
VK (%)	22,317	51,196	32,095	32,604	40,686	30,800	38,807	57,217	48,215
Minimum	,385332047939301	,345683574676514	1,183299422264090	,332821249961853	,409678280353546	1,563387036323540	,299972742795944	,454711377620697	1,467307686805720
Maksimum	0,833212316036224	1,878196835517880	3,160998344421380	1,002644181251520	1,405146002769470	4,420708656311030	1,122025609016410	2,354633569717400	6,623422622680660
Aralık	0,447880268096923	1,532513260841370	1,977698922157290	0,669822931289667	0,995467722415924	2,857321619987490	0,822052866220466	1,899922192096700	5,156114935874940
Çeyrekler Açıklığı	0,118320055305958	0,371999859809876	1,083844900131230	0,249642439186573	0,486432999372481	0,877920001745225	0,312503762543201	0,466053426265710	1,713514566421510
Çarpıklık	,644	1,809	0,637	1,072	1,004	1,272	0,903	1,710	1,323
Basıklık	,443	4,438	-0,827	1,237	0,513	1,473	,148	2,213	,820
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,554637044668197	0,617545547087987	2,012766030099650	0,819904764493304	1,336720925569530	2,941881259282420	0,654426527520020	0,905416750907896	2,920706841680730
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,409105923964727	0,505321110755554	1,553544603650330	0,667124616816252	0,693912316862824	2,41931499589740	0,498715761055907	0,730749857612912	1,779834851908590
Güven Aralığı Üst Sınır	0,700168165371667	0,729769983420420	2,471987456548980	0,972684912170357	1,979529534276240	3,464443018975110	0,810137293984132	1,080083644202880	4,061578831452870
5% Kırılmalı Ortalama	0,537305245796839	0,613586581967495	1,887901070677200	0,816149253536152	1,185827919178540	2,903072260044230	0,647070774325617	0,906409707334305	2,552891946869130
Ortanca	0,536523163318633	0,604937314987182	1,831664144992830	0,787673175334930	0,928359746932983	3,100153803825370	0,555982530117034	0,810251295566558	2,604945540428160
Varyans	0,052	0,041	0,853	0,058	1,347	1,104	0,060	0,099	5,263
Std. Sapma	0,229049518107931	0,202651095981479	0,923451096257297	0,240458666385114	1,160762070346860	1,050822548898640	0,245071128775904	0,315407575343544	2,294186266068280
VK (%)	41,297	32,816	45,880	29,328	86,837	35,719	37,448	34,836	78,549
Minimum	,276587188243866	,319181114435196	1,160657405853270	,534145414829254	,360433191061020	1,471789836883540	,381229847669601	,348657131195068	1,094232439994810
Maksimum	1,144659280776970	0,987171351909637	5,112443923950190	1,173263311386100	5,029082775115960	5,110534667968750	1,060026764869680	1,444303154945370	11,367849349975500
Aralık	0,868072092533104	0,667990237474441	3,951786518096920	0,639117896556846	4,668649584054940	3,638744831085210	0,678796917200079	1,095646023750300	10,273616909980700
Çeyrekler Açıklığı	0,247303791344165	0,340741783380508	0,671555459499362	0,437653511762616	0,578924059867853	1,885048747062680	0,455675251781940	0,461673974990845	1,716077327728270
Çarpıklık	1,559	0,482	2,219	0,247	2,665	0,171	0,823	0,187	3,183
Basıklık	3,551	-0,695	7,452	-1,600	7,801	-0,710	-0,823	-0,618	11,916

EK 42. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
Ortalama	1,526698872447010	0,957091625779865	3,491286924907140	1,563401272663700	1,179754891816310	2,816665524528140	0,927666261792181	0,762789260063851	2,962975098027120	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,880971345819194	0,750433717411968	2,732530780435100	0,936153576881008	0,756766219014329	2,391520432020620	0,588710204817148	0,588008793049125	2,182170065055410	
Güven Aralığı Üst Sınır	2,172426399074830	1,163749534147760	4,250043069379170	2,190648968446390	1,602743564618280	3,241810617035650	1,266622318767210	0,937569727078577	3,743780130998830	
5% Kırılmış Ortalama	1,473468350039590	0,950278506510785	3,367531876715400	1,466318338854700	1,074680497054180	2,819074176922040	0,888510175877146	0,748740244479406	2,745040537398530	
Ortanca	0,822621077299117	0,980044394731521	3,116273403167720	1,241635203361510	0,996280789375305	2,846514701843260	0,752146840095520	0,695309549570083	2,496398091316220	
Varyans	1,033	0,150	2,778	1,077	0,677	0,872	0,285	0,092	2,465	
Std. Sapma	1,016302067133060	0,387826038478663	1,666883219173180	1,037984400847570	0,822690983905304	0,933985478177208	0,533478483053039	0,302711587447397	1,570125482244910	
VK (%)	66,569	40,521	47,744	66,393	69,734	33,159	57,508	39,685	52,992	
Minimum	0,589003145694732	,269609987735748	1,249761343002310	,579972863197326	,340401053428650	1,171835780143730	,304231435060501	,358536064624786	1,561473131179800	
Maksimum	3,422544002532950	1,767209410667410	8,018739700317380	4,294322490692130	3,910447835922240	4,413400173187250	2,255910634994500	1,419924736022940	8,287299156188960	
Aralık	2,833540856838220	1,497599422931660	6,768978357315070	3,714349627494800	3,570046782493590	3,241564393043520	1,951679199934000	1,061388671398150	6,725826025009160	
Çeyrekler Açıklığı	1,649125099182130	0,454030483961099	2,451372981071470	1,208715230226510	0,597113251686091	1,486798703670500	0,649126857519147	0,412381067872047	0,998374462127688	
Çarpıklık	0,685	0,279	1,158	1,687	2,465	-0,008	1,561	0,959	2,612	
Basıklık	-1,213	0,324	1,332	3,219	7,704	-1,089	2,653	0,247	7,886	
Deneme No										
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
Ortalama	0,960968509316443	1,111811212698620	2,434685250123340	0,650344366828600	0,413083287080129	1,242059631480110	0,501588225364685	0,473290487130483	1,363471888833570	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,509662277694481	0,718342417132470	1,943703336087770	0,418587365249481	0,342333186312300	1,023650132347010	0,353427694959335	0,364875075697655	1,129099547231320	
Güven Aralığı Üst Sınır	1,412274740938400	1,505280008264760	2,925667164158910	0,882101368407719	0,483833387847957	1,460469130613200	0,649748755770034	0,581705898563311	1,597844230435830	
5% Kırılmış Ortalama	0,901366925901835	1,052701600171900	2,393325105861380	0,640010020247211	0,408127316722163	1,227485827089820	0,489998221397400	0,452528273617780	1,357256017717310	
Ortanca	0,745724171400070	0,915502429008483	2,100419998168940	0,423742905259132	0,387582421302795	1,127490878105160	0,516793757677078	0,458431094884872	1,406030595302580	
Varyans	0,505	0,505	0,975	0,133	0,016	0,193	0,054	0,038	0,222	
Std. Sapma	0,710304946271550	0,710512658934584	0,987318449542521	0,364759298720707	0,127758141898165	0,439200960127066	0,233187911478453	0,195772887493631	0,471300734938326	
VK (%)	73,916	63,906	40,552	56,087	30,928	35,361	46,490	41,364	34,566	
Minimum	,300965547561646	,430267989635468	1,419803738594050	,272719621658325	,232487142086029	,596581876277923	,222603380680084	,239901661872864	,606582820415496	
Maksimum	2,693799972534170	2,857327461242670	4,194049358367910	1,213987350463860	0,682886898517608	2,149865865707390	0,989193141460418	1,080399155616760	2,232246637344360	
Aralık	2,392834424972520	2,427059471607200	2,774245619773860	0,941267728805535	0,450399756431579	1,553283989429470	0,766589760780334	0,840497493743896	1,625663816928860	
Çeyrekler Açıklığı	0,410701118409633	0,806830704212181	1,925776660442360	0,661382712423798	0,184977382421493	0,635066300630568	0,306617550551891	0,151923984289170	0,807325497269626	
Çarpıklık	1,883	1,601	0,679	0,443	0,602	0,745	0,744	2,183	-,029	
Basıklık	2,872	2,003	-1,115	-1,864	-0,192	-0,338	0,348	6,836	-1,092	
Deneme No										
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81	
Ortalama	1,309610915680720	1,153640085458750	2,762427296903390	1,456796968976650	1,849749680360150	3,577744179301790	0,939409732818602	1,118254915873210	2,279713319407560	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,801260987150773	0,751157724160737	1,969132388302200	0,704982368290041	1,145247212835570	2,894173128366900	0,656738484429103	0,877816373120291	1,905998154184760	
Güven Aralığı Üst Sınır	1,817960844210670	1,556122446756770	3,555722205504590	2,208611569663270	2,554252147884740	4,261315230236670	1,222080981208100	1,358693458626120	2,653428484630370	
5% Kırılmış Ortalama	1,265402249715940	1,081910158197080	2,667239947083590	1,366054579063690	1,764142750589930	3,477676761739040	0,898816956414115	1,086370313609080	2,245344902262270	
Ortanca	1,368776202201840	1,097014904022210	2,582310795783990	0,931363016366958	1,156013011932370	3,568456888198850	0,770268231630325	1,002194643020620	2,251147389411920	
Varyans	0,640	0,528	2,545	1,400	1,618	1,890	0,198	0,189	0,565	
Std. Sapma	0,800085271089445	0,726789051438385	1,595241447393450	1,183271118654070	1,272166756468300	1,374597089766300	0,444892562591517	0,434175798047526	0,751506047270772	
VK (%)	61,093	63,000	57,748	81,224	68,775	38,421	47,359	38,826	32,965	
Minimum	,359133034944534	,369989782571793	,710312843322753	,509378850460052	,836750447750091	1,698224186897270	,550500869750976	,545162439346313	1,068730831146240	
Maksimum	3,055844783782950	3,228429079055780	6,527914047241210	4,037578105926510	4,403673648834220	7,258477687835690	2,058988571166990	2,265270233154290	4,109327316284170	
Aralık	2,696711748838420	2,858439296483990	5,817601203918450	3,528199255466460	3,566923201084130	5,560253500938420	1,508487701416010	1,720107793807980	3,040596485137930	
Çeyrekler Açıklığı	1,260105326771740	1,015253543853760	2,259920179843910	1,376228451728810	1,908325433731080	2,009628832340240	0,619003653526301	0,515295982360831	0,918653964996340	
Çarpıklık	0,732	1,624	0,771	1,491	1,075	1,076	1,590	1,402	0,729	
Basıklık	0,436	4,034	,278	1,067	-0,500	1,632	2,699	2,376	0,956	

EK 42. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	1,046809981266660	1,235926226774850	2,073089182376860	0,898284112413721	1,069973544279730	2,413448439704040	0,742233186960220	0,992540611823398	2,410632034142810
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,803213670051574	0,829806894834327	1,693320678338800	0,715883586442111	0,702973617386496	1,727428722867050	0,542064566995758	0,701584960281546	1,823680739855530
Güven Aralığı Üst Sınır	1,290406292481740	1,642045558715370	2,452857686414910	1,080684638385330	1,436973471172970	3,099468156541030	0,942401806924681	1,283496263365250	2,997583328430080
5% Kırpılmış Ortalama	1,033915348626950	1,174379220715270	2,011741770638360	0,899806402347703	1,015510616479090	2,218721375053310	0,722286684645546	0,934149491014303	2,327094325312860
Ortanca	0,914923906326294	1,032829284667960	2,084146738052360	0,984789490699767	0,793724894523620	2,003643214702600	0,618697375059128	0,859603047370910	1,998532235622400
Varyans	0,147	0,538	0,583	0,082	0,439	1,903	0,099	0,276	1,393
Std. Sapma	0,383393032548491	0,733356570161077	0,763678742278010	0,287077790471755	0,662716070052055	1,379521126584770	0,315042760074728	0,525397886537850	1,180303846774090
VK (%)	36,625	59,337	36,838	31,958	61,938	57,160	42,445	52,935	48,962
Minimum	,576173961162567	,513943910598754	1,097427606582640	,493410527706146	,459262847900391	1,248146057128900	,428321540355682	,415528565645218	1,151823282241820
Maksimum	1,749549388885490	3,065754652023310	4,153004169464110	1,275756478309630	2,661016941070550	7,083837985992430	1,415181875228880	2,620592832565300	5,173119544982910
Aralık	1,173375427722920	2,551810741424560	3,055576562881470	0,782345950603484	2,201754093170160	5,835691928863530	0,986860334873198	2,205064266920080	4,021296262741090
Çeyrekler Açıklığı	0,529373586177821	0,796184480190276	1,056676119565960	0,592931196093551	0,620538055896754	1,289433270692820	0,475024722516536	0,480010867118826	1,292360842227940
Çarpıklık	0,854	1,548	1,057	-0,047	1,677	2,481	0,878	2,312	1,262
Basıklık	-0,273	1,974	1,887	-1,536	2,028	7,664	0,011	6,668	0,688

EK 43. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,004901084029607	0,008906637581933	0,039467191571216	0,005553394605698	0,008705678344743	0,032420233836830	0,005398606522115	0,007441628347772	0,031562887263048
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004417342535261	0,007894583860245	0,033136904395184	0,004761762956074	0,007411102140820	0,028289053950486	0,004544409174237	0,006241511014743	0,027254636394215
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005384825523952	0,009918691303620	0,045797478747247	0,006345026255322	0,010000254548666	0,036551413723173	0,006252803869994	0,008641745680802	0,035871138131882
5% Kırpılmış Ortalama	0,004923082307417	0,008860290055380	0,039016530110056	0,005578917671886	0,008503982379585	0,031753803381498	0,005296029244321	0,007381464284963	0,031645772046819
Ortanca	0,004872650155864	0,008606473727211	0,035862217956918	0,005269304156870	0,009025862607338	0,029947172294614	0,005048081388567	0,006950303491838	0,032016646138418
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000761354379964	0,001827532421589	0,012729612112241	0,001245938648647	0,002337701975881	0,008307414190964	0,001344409978807	0,002167131337816	0,008663487282240
VK (%)	15,53	20,52	32,25	22,44	26,85	25,62	24,90	29,12	27,45
Minimum	0,003263360799085	0,006277444882071	0,019453317691406	0,003171934376705	0,005847110646687	0,023062470778894	0,003704622525574	0,004101897420149	,015418367812274
Maksimum	0,006142838259540	0,012370085759737	0,067592971751908	0,007475439643298	0,015194773415635	0,053773745090745	0,008938981518948	0,011864312405952	0,046215480605953
Aralık	0,002879477460455	0,006092640877667	0,048139654060502	0,004303505266592	0,009347662768948	0,030711274311851	0,005234358993374	0,007762414985802	0,030797112793679
Çeyrekler Açıklığı	0,000883685577525	0,003182300847540	0,009095335206130	0,002032136287912	0,002985720501273	0,012473902920039	0,001340732412923	0,002655272718446	0,013670241252269
Çarpıklık	-0,396	0,450	0,894	-0,072	1,426	1,091	1,714	0,793	-0,272
Basıklık	1,183	-0,779	0,632	-0,195	3,400	0,948	4,117	0,081	-0,490
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,005383980785227	0,007603809196625	0,034249460508122	0,005196041383654	0,007789750010872	0,037561005319182	0,005169236610159	0,007888291470969	0,029877511480664
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004855224682928	0,006744887437098	0,029066046188448	0,004582749385030	0,006744821515829	0,032701066866119	0,004703473383305	0,006644587280446	0,025348665252824
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005912736887526	0,008462730956152	0,039432874827795	0,005809333382278	0,008834678505915	0,042420943772246	0,005634999837012	0,009131995661491	0,034406357708504
5% Kırpılmış Ortalama	0,005365670128540	0,007637583390462	0,034426057243297	0,005187502123259	0,007783780396764	0,037994536734651	0,005171345600375	0,007736452806312	0,029340917558160
Ortanca	0,005228642157332	0,007603222669266	0,035905491568453	0,005277875574386	0,007888281748434	0,039821528630241	0,005177349204057	0,007612655863182	0,025980781005882
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000832202279779	0,001551011897399	0,010423358667883	0,000965252215920	0,001886896576745	0,009772879124837	0,0007733058621054	0,002245839012634	0,009107083800979
VK (%)	15,46	20,40	30,43	18,58	24,22	26,02	14,18	28,47	30,48
Minimum	0,004305279134966	0,004852259621357	0,013407020361334	0,003827060471854	0,004407216219587	0,016704761977081	0,003886553730460	0,005020167673568	,016980253479283
Maksimum	0,006792274255855	0,009747423282819	0,051913159421762	0,006718728982560	0,011279736856107	0,050613683182848	0,006413957665970	0,013489511232192	0,052433460087128
Aralık	0,002486995120889	0,004895163661462	0,038506139060429	0,002891668510706	0,006872520636520	0,033908921205767	0,002527403935509	0,008469343558624	0,035453206607845
Çeyrekler Açıklığı	0,001553148611039	0,002428489215212	0,018640893988117	0,001519875497720	0,001732387989800	0,015280286072922	0,000850459597642	0,003478213316656	0,011024905291323
Çarpıklık	0,567	-0,474	-0,236	0,249	0,317	-0,730	-0,002	0,966	1,090
Basıklık	-0,851	-0,489	-0,538	-0,969	0,003	-0,410	-0,076	1,344	,757
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,004831083062526	0,008413098266206	0,038873033609635	0,005325861333839	0,008979429652914	0,033930401300267	0,005018216394693	0,008066304889010	0,035370373696996
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004311539522207	0,007211457043567	0,024505353951185	0,004856332531236	0,007997107782727	0,029672363397176	0,004305255688381	0,007032515484128	0,026936943457684
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005350626602845	0,009614739488845	0,053240713268084	0,005795390136442	0,009961751523101	0,038188439203357	0,005731177101006	0,009100094293892	0,043803803936309
5% Kırpılmış Ortalama	0,004816370423313	0,008280579742650	0,034012341056082	0,005325903930196	0,008926237584803	0,033707874983535	0,004962521116295	0,007969624632924	0,032796555642585
Ortanca	0,004699913606364	0,008114052125012	0,032515675870552	0,005510725412299	0,009034261647077	0,034262752915589	0,004910181268820	0,007575482532090	0,032609773458311
Varyans	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000817702749563	0,002169883126194	0,029809418191054	0,000738985211233	0,001773843648546	0,008562513730940	0,001122119484969	0,001866781984030	0,016958835000182
VK (%)	16,93	25,79	76,68	13,88	19,75	25,24	22,36	23,14	47,95
Minimum	0,003604320223102	0,005667705520068	,017205889450506	0,004146828324428	0,006216335249822	,021187088677653	0,003411500335436	0,005168156398468	,018845657312348
Maksimum	0,006322673407781	0,013543824436353	0,148032643732712	0,006504127608832	0,012699981282003	0,050679187624052	0,007627447465125	0,012704697989105	0,098223815061056
Aralık	0,002718353184679	0,007876118916285	0,130826754282206	0,002357299284404	0,006483646032181	0,029492098946400	0,004215947129689	0,007536541590637	0,079378157748708
Çeyrekler Açıklığı	0,001152450590081	0,003593588142804	0,024017964682903	0,001086041719254	0,002452166555723	0,014292968009123	0,001548271364955	0,002853140785550	0,008909392669220
Çarpıklık	0,399	0,930	2,974	-0,343	0,438	0,298	0,918	0,994	3,244
Basıklık	-0,646	0,707	10,543	-0,683	0,077	-0,752	1,653	1,483	12,346

EK 43. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,005378443471747	0,009031824685044	0,036505569895827	0,005321887835557	0,008406567867459	0,036814248706891	0,005879670537372	0,007905523660270	0,035565352822530
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004761195842602	0,007629201976887	0,032984373878767	0,004780343932857	0,007542191163121	0,030460543652856	0,005041171588205	0,006577921148823	0,029320472835817
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005995691100892	0,010434447393200	0,040026765912888	0,005863431738257	0,009270944571797	0,043167953760926	0,006718169486539	0,009233126171716	0,041810232809243
5% Kırpılmış Ortalama	0,005407963075305	0,008967227652726	0,036247139586252	0,005295899278978	0,008375255831496	0,036209448715227	0,005794954633399	0,007815584866163	0,034580938243494
Ortanca	0,005400742354637	0,008697049483229	0,034985914172960	0,005233288840115	0,007931732648241	0,034577376543446	0,005468285148616	0,007068466491844	0,032961090313838
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000971477930806	0,002532808703218	0,007080794002216	0,000852328830755	0,001560862252460	0,012776703262324	0,001319702475404	0,002397339766319	0,012557866287544
VK (%)	18,06	28,04	19,40	16,02	18,57	34,71	22,45	30,32	35,31
Minimum	0,003549601175881	0,005301602374512	0,027579016889396	0,004313038241297	0,006180296526481	0,015575326052606	0,004375145343785	0,004516893307696	,020158595699713
Maksimum	0,006675932903566	0,013924793577290	0,050083868474619	0,006798531448242	0,011196455855779	0,068939571211129	0,008909082002478	0,012913052306764	0,068691572367993
Aralık	0,003126331727685	0,008623191202778	0,022504851585224	0,002485493206944	0,005016159329299	0,053364245158523	0,004533936658692	0,008396158999068	0,048532976668280
Çeyrekler Açıklığı	0,001308651946480	0,004308176744989	0,014130879017940	0,001404969894959	0,002776451552834	0,017254988491798	0,0013168445688214	0,001641998078881	0,016371231174570
Çarpıklık	-0,529	0,355	0,419	0,765	0,523	0,734	1,446	1,032	1,247
Basıklık	-,322	-0,507	-1,166	-0,455	-0,803	1,054	1,637	0,557	1,481
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,005499501701560	0,008421084923611	0,036376113517909	0,004938092491408	0,008450254730433	0,042533302685556	0,006603647713832	0,010993217663116	0,053521612192764
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004965465096028	0,007232733762909	0,031598635545187	0,004279531802336	0,007380814127527	0,038937369953643	0,005467835996623	0,008807099076220	0,046622158684741
Güven Aralığı Üst Sınır	0,006033538307091	0,009609436084313	0,041153591490631	0,005596653180479	0,009519695333339	0,046129235417469	0,007739459431040	0,013179336250012	0,060421065700786
5% Kırpılmış Ortalama	0,005511620469373	0,008320466672546	0,036445215811408	0,004911468961900	0,008415135156075	0,042165359950310	0,006496947610955	0,010728292583467	0,052912931533205
Ortanca	0,005598752808373	0,008864309223556	0,035290270638210	0,004655966474330	0,008008088585550	0,043708664912925	0,006383605447530	0,010023438805382	0,051428320919860
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000840513194413	0,002145884381131	0,009607058854738	0,001036500012832	0,001931159713059	0,007231082506380	0,001787639133337	0,003947619093115	0,013874152072612
VK (%)	15,28	25,48	26,41	20,99	22,85	17,00	27,07	35,91	25,92
Minimum	0,004169858518737	0,005393393012414	,018830324945245	0,003508041454700	0,005588453649187	,032408875699632	0,004281858283832	0,006594991786218	,034786198905350
Maksimum	0,006611007063735	0,013259905353977	0,052678060807583	0,006847367059249	0,011944208150127	0,059280698905899	0,010846038995612	0,020160094973693	0,083213277352238
Aralık	0,002441148544998	0,007866512341562	0,033847735862338	0,003339325604549	0,006355754500940	0,026871823206267	0,006564180711780	0,013565103187475	0,0484207784466887
Çeyrekler Açıklığı	0,001445980125934	0,003394683943691	0,014671874385602	0,001709510116434	0,002728348687290	0,011377067179440	0,002069236855763	0,003479211406817	0,021358713983632
Çarpıklık	-0,422	,409	-0,042	0,398	0,661	0,498	1,055	1,281	0,663
Basıklık	-0,784	0,305	-0,703	-0,781	-0,483	-0,070	2,032	,978	-,255
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,004978952586606	0,007947251618289	0,036953836955532	0,006528976071725	0,014000622292060	0,054255367519653	0,005847077019177	0,009832012711901	0,044306531664351
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004232255539939	0,007116041360079	0,032810496458943	0,005717263685778	0,008055034866764	0,046522197627568	0,005342360269862	0,008621377014766	0,034978689718078
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005725649633272	0,008778461876498	0,041097177452121	0,007340688457671	0,019946209717356	0,061988537411739	0,006351793768492	0,011042648409036	0,053634373610623
5% Kırpılmış Ortalama	0,004991020388911	0,007912813023696	0,036485451744752	0,006495005546032	0,012365360717826	0,053649748658697	0,005832179334069	0,009756858229553	0,042394742157765
Ortanca	0,004830090075365	0,007374748854187	0,036679065208172	0,006420972354058	0,011168532693337	0,054565574263893	0,005741566869818	0,009302228546144	0,039851977603713
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,001175216667644	0,001500971404465	0,008331868034394	0,00127754345617	0,010736340919734	0,015550677305294	0,000794367058075	0,002186125044388	0,018757412818478
VK (%)	23,60	18,89	22,55	19,57	76,68	28,66	13,59	22,23	42,34
Minimum	0,002727093572383	0,006113749658825	,025055940744948	0,005049937635264	0,006416235211052	,034277490695735	0,004518473423856	0,006553386944926	,024246448359453
Maksimum	0,007013591159338	0,010400648280413	0,057282666960148	0,008619483970647	0,051019717709279	0,085134383840785	0,007443838946456	0,014463419161149	0,098778826087789
Aralık	0,004286497586955	0,004286898621588	0,032226726215200	0,003569546335383	0,044603482498227	0,050856893145050	0,002925365522600	0,007910032216223	0,074532377728336
Çeyrekler Açıklığı	0,001650238362623	0,002783285576974	0,012803039286493	0,002518182118991	0,004612792452462	0,025300207325290	0,001160641136311	0,002906911725687	0,015942364799550
Çarpıklık	-0,095	0,472	,704	0,436	3,317	0,338	0,340	0,575	1,827
Basıklık	0,069	-1,446	0,459	-1,311	11,830	-0,859	0,170	-0,042	3,573

EK 43. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	0,011414593796727	0,012545774760731	0,062799013879363	0,012751081350887	0,013688823205348	0,054533815203499	0,006909947568730	0,008947898761590	0,053284801681756
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,009374753823419	0,010765815852433	0,053909114682630	0,009860385471350	0,010940444540132	0,047534410473503	0,005769403926684	0,007816890137132	0,044777157572400
Güven Aralığı Üst Sınır	0,013454433770034	0,014325733669029	0,071688913076097	0,015641777230424	0,016437201870564	0,061533219933495	0,008050491210777	0,010078907386048	0,061792445791112
5% Kırpılmış Ortalama	0,011381323186646	0,012753909117471	0,062325742246723	0,012614125505762	0,013329094417965	0,054341782874369	0,006798189513657	0,008932557575673	0,052527402858793
Ortanca	0,009710201814042	0,014093463312398	0,061988301544968	0,012002138953541	0,014106738105955	0,058471385763465	0,006456142130170	0,008685240363544	0,048691892597025
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,003210477323647	0,003340372587296	0,019529889674220	0,004783592272603	0,005345453657785	0,015376732529461	0,001795086647647	0,001958853995380	0,017108072112613
VK (%)	28,13	26,63	31,10	37,52	39,05	28,20	25,98	21,89	32,11
Minimum	0,007332829534726	0,004787116622109	0,031828160904782	0,006826320464075	0,006062055037199	0,028739482340586	0,004978829926323	0,006100283921560	0,030961764600593
Maksimum	0,016095229040182	0,016558014478046	0,101963185882572	0,021141047449941	0,027790709546395	0,083882283936413	0,010852710202462	0,012071654948130	0,089241017576251
Aralık	0,008762399505455	0,011770897855937	0,070135024977790	0,014314726985867	0,021728654509196	0,055142801595828	0,005873880276140	0,005971371026570	0,058279252975658
Çeyrekler Açıklığı	0,005676869744994	0,004463661127135	0,028704592051502	0,007947621133306	0,007004495556240	0,023011575222959	0,001971367486216	0,003674810401650	0,026797844786901
Çarpıklık	0,453	-1,111	0,560	0,371	0,927	0,030	1,288	0,154	0,846
Basıklık	-1,515	0,362	-0,223	-1,118	1,833	-0,521	1,138	-1,061	-0,129
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	0,006928649633881	0,011006051085083	0,041299115312654	0,005317431513242	0,005493760378430	0,024506808370310	0,004322094811869	0,005919642903423	0,024052947336257
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,005418780936142	0,009006894342336	0,037121118644452	0,004441918244329	0,004991892467342	0,021192207698641	0,003818852717234	0,005149947011854	0,020968626381105
Güven Aralığı Üst Sınır	0,008438518331620	0,013005207827830	0,045477111980855	0,006192944782155	0,005995628289518	0,027821409041978	0,004825336906503	0,006689338794992	0,027137268291409
5% Kırpılmış Ortalama	0,006752560221596	0,010805376793258	0,041255275135133	0,005310008417951	0,005480762425724	0,024377410042993	0,004328907536360	0,005808623901493	0,024015549483562
Ortanca	0,005891807067516	0,010759848840408	0,041291260890520	0,005164140359691	0,005804374874616	0,025221383653112	0,004154865471372	0,005789464744152	0,022502465651477
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,002376362498630	0,003610009710865	0,008401558335902	0,001377958826760	0,000906256119823	0,006665350194075	0,000792046118456	0,001389890839253	0,006202279343250
VK (%)	34,30	32,80	20,34	25,91	16,50	27,20	18,33	23,48	25,79
Minimum	0,004221654414985	0,006245999578073	0,028735587735296	0,003621548895693	0,003948670674397	0,013656469015016	0,002964420245298	0,004078635479562	0,014049426583456
Maksimum	0,012805254273904	0,019378239844944	0,054651766085383	0,007146929846033	0,007272813231178	0,037686317617311	0,005557140337598	0,009758992362028	0,034729629437575
Aralık	0,008583599858919	0,013132240266871	0,025916178350087	0,003525380950340	0,003324142556781	0,024029848602295	0,002592720092299	0,005680356882465	0,020680202854119
Çeyrekler Açıklığı	0,002708880026299	0,004519236395805	0,015278263980868	0,002922558029406	0,001166163387974	0,012046828554157	0,001226590211130	0,001194372943444	0,011052087831801
Çarpıklık	1,539	0,975	0,053	0,124	-0,160	0,111	-0,120	1,403	0,159
Basıklık	2,499	0,913	-1,047	-1,742	-0,180	-0,661	-0,812	3,489	-1,023
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	0,010258170164837	0,014423077076958	0,055768216398816	0,011960955093246	0,019433241111825	0,065445753424126	0,007874567222374	0,013438257396031	0,039637658705441
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,007769093360482	0,010569561907426	0,042336626060444	0,008519555561018	0,016007397723323	0,055924113280636	0,006309153430276	0,010929021921565	0,033236361161350
Güven Aralığı Üst Sınır	0,012747246969193	0,018276592246489	0,069199806737188	0,015402354625474	0,022859084500327	0,074967393567616	0,009439981014472	0,015947492870497	0,046038956249533
5% Kırpılmış Ortalama	0,010063061586746	0,014083374612131	0,054898535474116	0,011654881468624	0,019267967337721	0,063711722739749	0,007710383254690	0,013216063192511	0,039428031226381
Ortanca	0,010593954654269	0,015020890614294	0,059068456543779	0,009594797422890	0,017104583999547	0,061683446581791	0,007755028911328	0,012831572362145	0,037842072184814
Varyans	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,003917525267554	0,006958547514319	0,027009664854602	0,005416373492236	0,006186272259674	0,019147122765283	0,002463784192593	0,004531092653207	0,012872407283489
VK (%)	38,19	48,25	48,43	45,28	31,83	29,26	31,29	33,72	32,48
Minimum	0,004545629348255	0,006093383826272	0,019947088157265	0,006398372254303	0,011610851677180	0,043350524157697	0,004922227360015	0,006894429464604	0,023482824552329
Maksimum	0,019482665387055	0,028867414694521	0,107243601284966	0,023032863175391	0,030230558480349	0,118753535009356	0,013782218503045	0,023981580990817	0,059565787481646
Aralık	0,014937036038800	0,022774030868249	0,087296513127701	0,016634490921088	0,018619706803169	0,075403010851659	0,008859991143030	0,017087151526213	0,036082962929318
Çeyrekler Açıklığı	0,003924704703951	0,012639767198722	0,051469251907490	0,007258217414664	0,011519130397909	0,018798599321404	0,003095370897316	0,007559414275706	0,025350174580449
Çarpıklık	1,001	0,336	0,185	1,265	0,603	1,577	1,208	0,775	0,324
Basıklık	1,910	-0,401	-9,58	0,382	-0,936	2,727	2,033	0,650	-1,487

EK 43. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	0,008391982162816	0,012225663958731	0,035091419318577	0,007598148571866	0,010709786222047	0,038561821079769	0,006351291125772	0,010512533494655	0,039184123836004
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,007335431385535	0,010003487398022	0,029437870846720	0,007098932427181	0,008684227029360	0,032746551965371	0,005642894233813	0,009380226184335	0,031295257790094
Güven Aralığı Üst Sınır	0,009448532940096	0,014447840519441	0,040744967790435	0,008097364716551	0,012735345414734	0,044377090194166	0,007059688017732	0,011644840804975	0,047072989881913
5% Kırpılmış Ortalama	0,008370844018693	0,011919652935535	0,034990884163904	0,007615524955757	0,010384128562832	0,037444779682026	0,006366505849630	0,010373222230219	0,038206069559359
Ortanca	0,007837544451196	0,011689404494092	0,034040279219920	0,007629807908359	0,009911339139470	0,038181472930221	0,006832695852921	0,010535324134152	0,032254639309206
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,001662891381739	0,004012731364123	0,011368754229191	0,000785709728744	0,003657686363043	0,011693959230612	0,001114936557543	0,002044682289554	0,015863767626544
VK (%)	19,82	32,82	32,40	10,34	34,15	30,33	17,55	19,45	40,49
Minimum	0,006003335742661	0,007213898949940	0,017662254863112	0,006192213321887	0,006609792072814	0,024699327259988	0,004611703864428	0,007264694059406	,022169570302133
Maksimum	0,011161115177174	0,022745627385060	0,054330216558158	0,008691308911804	0,020671618237150	0,072531060058915	0,007817013357680	0,016267975689749	0,073803654349485
Aralık	0,005157779434513	0,015531728435120	0,036667961695046	0,002499095589917	0,014061826164336	0,047831732798927	0,003205309493252	0,009003281630343	0,051634084047353
Çeyrekler Açıklığı	0,002582631173031	0,005358862369057	0,018176299092736	0,001282700768668	0,002300084996597	0,017175490997929	0,002067275937747	0,002220591124969	0,026907628032884
Çarpıklık	0,430	1,232	0,226	-0,363	1,857	1,311	-0,290	1,410	0,781
Basıklık	-0,928	2,160	-1,011	-0,623	3,530	3,003	-1,735	4,068	-0,532

EK 44. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,937	0,037	3,444	22	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,444	16,430	0,003
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,741	0,007	3,811	22	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,811	14,343	0,002
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,154	0,003	4,522	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,522	13,144	0,001
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,682	0,026	3,577	22	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,577	15,812	0,003
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,544	0,125	3,099	22	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,099	18,822	0,006
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,219	0,052	3,818	22	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,818	17,965	0,001
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	28,643	0,000	-1,530	22	0,140
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,530	14,069	0,148
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,427	0,078	4,209	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,209	18,159	0,001
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,119	0,034	-1,026	22	0,316
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,026	15,799	0,320
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,137	0,008	2,546	28	0,017
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,546	17,059	0,021
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,223	0,030	2,981	28	0,006
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,981	20,095	0,007
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,972	0,013	2,758	28	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,758	17,310	0,013
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,060	0,162	1,821	28	0,079
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,821	22,656	0,082
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,647	0,428	0,938	28	0,356
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,938	26,547	0,357
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,746	0,006	3,148	28	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,148	16,126	0,006
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,269	0,081	1,336	29	0,192
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,311	20,959	0,204
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,502	0,003	3,891	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,891	15,985	0,001
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,034	0,856	0,309	28	0,760
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,309	27,998	0,760

EK 44. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların Eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,696	0,410	-0,459	34	0,649
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,459	30,561	0,650
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,028	0,868	1,756	34	0,088
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,756	33,507	0,088
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,241	0,080	-0,160	35	0,874
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,163	24,962	0,872
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,899	0,177	0,237	34	0,814
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,237	30,274	0,814
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,131	0,030	-2,680	34	0,011
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,680	25,099	0,013
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,001	0,976	0,214	34	0,832
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,214	32,843	0,832
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,732	0,013	-3,319	37	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,494	28,952	0,002
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,643	0,209	3,355	34	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,355	28,309	0,002
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,251	0,011	-1,654	34	0,107
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,654	24,403	0,111
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,164	0,690	1,557	22	0,134
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,557	21,773	0,134
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,998	0,007	3,757	22	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,757	16,441	0,002
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,406	0,008	3,408	22	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,408	16,463	0,003
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,334	0,569	1,990	22	0,059
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,990	21,993	0,059
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,620	0,043	3,278	22	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,278	18,919	0,004
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,581	0,454	0,725	22	0,476
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,725	21,344	0,476
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,275	0,013	-2,142	23	0,043
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,220	13,967	0,043
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,634	0,070	1,850	22	0,078
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,850	20,849	0,078
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,740	0,003	-1,589	22	0,126
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,589	12,290	0,137

EK 44. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,866	0,014	1,774	28	0,087
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,774	18,314	0,093
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,468	0,027	2,079	28	0,047
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,079	19,672	0,051
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,570	0,016	1,432	28	0,163
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,432	18,097	0,169
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,074	0,002	2,070	28	0,048
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,070	15,497	0,056
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,353	0,028	1,843	28	0,076
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,843	19,335	0,081
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,676	0,418	-0,773	28	0,446
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,773	22,250	0,448
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,013	0,909	-0,412	30	0,683
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,418	29,780	0,679
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,827	0,001	3,770	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,770	15,039	0,002
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,949	0,003	-2,105	28	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,105	21,077	0,047
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,595	0,006	2,066	34	0,047
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,066	18,400	0,053
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,386	0,247	0,825	34	0,415
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,825	27,377	0,417
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,957	0,171	1,293	34	0,205
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,293	25,681	0,208
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,023	0,881	0,458	34	0,650
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,458	33,895	0,650
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,587	0,216	-0,216	34	0,830
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,216	26,617	0,830
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,017	0,896	-1,293	34	0,205
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,293	31,759	0,205
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,232	0,633	-1,082	37	0,286
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,051	29,157	0,302
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,164	0,029	3,433	34	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,433	20,411	0,003
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,113	0,739	-2,536	34	0,016
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,536	34,000	0,016

EK 44. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,457	0,131	1,865	22	0,076
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,865	19,490	0,077
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,147	0,054	1,240	22	0,228
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,240	18,476	0,230
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,066	0,014	2,267	22	0,034
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,267	16,908	0,037
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,125	0,727	0,195	22	0,847
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,195	22,000	0,847
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,380	0,002	1,701	22	0,103
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,701	14,554	0,110
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,362	0,256	0,762	22	0,454
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,762	20,745	0,455
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,256	0,274	-1,037	22	0,311
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,037	17,840	0,314
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,129	0,159	-0,975	22	0,340
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,975	15,167	0,345
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,621	0,439	-1,253	22	0,223
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,253	19,815	0,225
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,505	0,230	2,406	28	0,023
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,406	21,521	0,025
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,889	0,100	2,549	28	0,017
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,549	18,708	0,020
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,249	0,082	2,534	28	0,017
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,534	18,246	0,021
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,773	0,387	1,872	28	0,072
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,872	24,102	0,073
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,403	0,531	1,400	28	0,172
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,400	25,747	0,173
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,703	0,409	0,551	28	0,586
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,551	22,931	0,587
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,022	0,321	1,429	27	0,165
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,455	22,645	0,160
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,135	0,296	-0,523	28	0,605
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,523	25,786	0,606
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,038	0,847	-0,714	28	0,481
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,714	27,040	0,481

EK 44. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,546	0,040	1,953	34	0,059
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,953	25,382	0,062
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,902	0,056	2,125	34	0,041
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,125	26,777	0,043
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,016	0,092	1,533	34	0,135
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,533	29,482	0,136
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,153	0,291	1,022	34	0,314
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,022	32,999	0,314
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,317	0,045	1,226	34	0,229
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,226	26,413	0,231
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,576	0,453	-0,839	34	0,407
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,839	25,410	0,409
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,038	0,846	-1,193	34	0,241
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,193	31,563	0,242
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,126	0,724	-,066	34	0,948
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-,066	32,971	0,948
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,488	0,070	0,397	34	0,694
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,397	28,838	0,694

EK 45. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,383	0,008	6,612	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,612	15,418	0,000
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,489	0,008	6,143	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,143	15,120	0,000
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,325	0,020	6,657	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,657	16,026	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,165	0,053	5,421	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,421	17,725	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,115	0,738	2,537	22	0,019
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,537	21,886	0,019
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,041	0,167	5,806	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,806	19,794	0,000
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,869	0,007	-2,896	22	0,008
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,896	16,506	0,010
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,827	0,016	7,654	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,654	15,747	0,000
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,217	0,087	-1,519	22	0,143
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,519	14,839	0,150
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,101	0,052	2,915	28	0,007
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,915	19,568	0,009
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,714	0,111	3,653	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,653	21,987	0,001
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,099	0,089	3,237	28	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,237	21,543	0,004
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,625	0,213	2,607	28	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,607	23,627	0,016
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,007	0,933	0,848	28	0,404
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,848	27,993	0,404
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,827	0,023	3,868	28	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,868	17,842	0,001
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,072	0,790	-0,242	29	0,810
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,241	27,332	0,812
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,150	0,008	5,751	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,751	17,312	0,000
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,667	0,066	-1,059	28	0,298
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,059	22,384	0,301

EK 45. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,006	0,940	-1,088	34	0,284
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,088	33,574	0,284
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,134	0,294	1,519	34	0,138
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,519	32,454	0,139
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,684	0,110	-0,504	35	0,617
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,515	23,368	0,611
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,612	0,066	-0,448	34	0,657
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,448	28,464	0,658
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,389	0,537	-4,359	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,359	32,735	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,166	0,150	-0,561	34	0,579
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,561	31,173	0,579
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,069	0,088	-5,293	37	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,504	32,892	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,238	0,018	3,616	34	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,616	26,296	0,001
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,215	0,001	-2,994	34	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,994	22,840	0,007
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,378	0,137	4,809	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,809	18,554	0,000
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,050	0,317	6,686	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,686	21,130	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,004	0,947	7,298	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,298	21,918	0,000
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,084	0,774	6,802	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,802	21,856	0,000
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,660	0,211	7,085	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,085	20,504	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,814	0,064	2,469	22	0,022
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,469	18,280	0,024
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	29,092	0,000	-3,680	23	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,828	12,700	0,002
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,079	0,014	4,981	22	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,981	17,469	0,000
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	17,832	0,000	-2,761	22	0,011
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,761	11,463	0,018

EK 45. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,880	0,356	1,788	28	0,085
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,788	23,802	0,087
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,752	0,196	2,748	28	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,748	20,959	0,012
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,152	0,154	1,649	28	0,110
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,649	20,240	0,115
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,617	0,117	2,243	28	0,033
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,243	18,935	0,037
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,407	0,245	2,116	28	0,043
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,116	21,242	0,046
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,887	0,180	-1,124	28	0,271
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,124	17,207	0,277
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,671	0,206	-1,814	30	0,080
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,857	28,360	0,074
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,957	0,021	5,361	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,361	15,712	0,000
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,619	0,010	-4,701	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,701	22,722	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,926	0,343	1,816	34	0,078
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,816	30,676	0,079
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,119	0,732	0,279	34	0,782
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,279	32,961	0,782
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,712	0,405	1,356	34	0,184
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,356	31,159	0,185
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,178	0,675	0,428	34	0,671
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,428	33,737	0,671
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,810	0,187	-1,226	34	0,229
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,226	28,342	0,230
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,471	0,071	-3,422	34	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,422	31,568	0,002
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,288	0,139	-3,601	37	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,678	36,529	0,001
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,789	0,104	4,430	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,430	26,991	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,615	0,212	-5,084	34	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,084	28,133	0,000

EK 45. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,056	0,816	1,890	22	0,072
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,890	21,272	0,073
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,077	0,056	2,408	22	0,025
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,408	20,354	0,026
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,639	0,433	2,919	22	0,008
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,919	21,999	0,008
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,027	0,871	0,946	22	0,355
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,946	21,403	0,355
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,013	0,058	2,113	22	0,046
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,113	20,451	0,047
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,069	0,035	1,276	22	0,215
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,276	19,880	0,217
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,832	0,371	-0,916	22	0,370
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,916	18,388	0,372
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,981	0,098	-0,762	22	0,454
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,762	15,619	0,457
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,153	0,156	-1,951	22	0,064
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,951	15,324	0,070
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,354	0,557	3,992	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,992	27,906	0,000
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,131	0,720	4,390	28	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,390	26,104	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,018	0,894	3,422	28	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,422	27,771	0,002
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,629	0,434	3,204	28	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,204	27,320	0,003
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,565	0,459	2,733	28	0,011
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,733	27,935	0,011
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,507	0,482	0,881	28	0,386
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,881	27,876	0,386
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,223	0,641	2,101	27	0,045
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,104	26,978	0,045
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,441	0,074	-0,461	28	0,649
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,461	22,144	0,650
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,255	0,019	-2,279	28	0,030
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,279	19,475	0,034

EK 45. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	10,068	0,003	1,789	34	0,083
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			1,789	26,312	0,085
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	5,394	0,026	1,103	34	0,278
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			1,103	29,372	0,279
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	1,401	0,245	0,697	34	0,491
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			0,697	33,850	0,491
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	2,552	0,119	0,759	34	0,453
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			0,759	32,298	0,453
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	6,939	0,013	0,642	34	0,525
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			0,642	27,991	0,526
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	0,038	0,847	-0,885	34	0,383
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			-0,885	33,088	0,383
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	0,000	0,989	-2,564	34	0,015
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			-2,564	33,808	0,015
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	10,659	0,003	-,500	34	0,620
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			-,500	25,841	0,621
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayı mı	1,294	0,263	-0,094	34	0,926
	Varyansların eşit olmadığı varsayı mı			-0,094	32,616	0,926

EK 46. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	901,651 ^a	80	11,271	17,270	0,000
Sabit	2013,711	1	2013,711	3085,577	0,000
İHız	645,090	2	322,545	494,230	0,000
ÖEA	3,048	2	1,524	2,335	0,097
RömA	47,547	2	23,774	36,428	0,000
ÇN	21,554	2	10,777	16,514	0,000
İHız * ÖEA	0,665	4	0,166	0,255	0,907
İHız * RömA	9,978	4	2,494	3,822	0,004
İHız * ÇN	4,980	4	1,245	1,908	0,107
ÖEA * RömA	0,670	4	0,168	0,257	0,906
ÖEA * ÇN	14,783	4	3,696	5,663	0,000
RömA * ÇN	38,866	4	9,717	14,889	0,000
İHız * ÖEA * RömA	2,129	8	0,266	0,408	0,917
İHız * ÖEA * ÇN	3,784	8	0,473	0,725	0,670
İHız * RömA * ÇN	18,238	8	2,280	3,493	0,001
ÖEA * RömA * ÇN	34,349	8	4,294	6,579	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	17,347	16	1,084	1,661	0,048
Hata	746,598	1144	0,653		
Toplam	4095,400	1225			
Doğrulanmış Toplam	1648,249	1224			

a. $R^2=0,547$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,515$)

EK 47. Ardışık Geçişler Arası Maksimum Sapma - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	913,179 ^a	86	10,618	16,439	0,000
Sabit	17,722	1	17,722	27,437	0,000
HDOP_fark	0,592	1	0,592	0,917	0,339
VDOP_fark	5,433	1	5,433	8,412	0,004
TYH_fark	0,040	1	0,040	0,062	0,803
HDOP_ortalama	0,767	1	0,767	1,187	0,276
VDOP_ortalama	0,105	1	0,105	0,163	0,686
TYH_ortalama	0,818	1	0,818	1,266	0,261
İHız	639,274	2	319,637	494,847	0,000
ÖEA	3,142	2	1,571	2,432	0,088
RömA	45,584	2	22,792	35,286	0,000
ÇN	20,854	2	10,427	16,142	0,000
İHız * ÖEA	0,844	4	0,211	0,326	0,860
İHız * RömA	10,634	4	2,659	4,116	0,003
İHız * ÇN	5,112	4	1,278	1,978	0,096
ÖEA * RömA	0,756	4	0,189	0,292	0,883
ÖEA * ÇN	15,005	4	3,751	5,807	0,000
RömA * ÇN	39,606	4	9,901	15,329	0,000
İHız * ÖEA * RömA	2,371	8	0,296	0,459	0,885
İHız * ÖEA * ÇN	3,728	8	0,466	0,721	0,673
İHız * RömA * ÇN	17,632	8	2,204	3,412	0,001
ÖEA * RömA * ÇN	32,721	8	4,090	6,332	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	17,978	16	1,124	1,739	0,035
Hata	735,070	1138	0,646		
Toplam	4095,400	1225			
Doğrulanmış Toplam	1648,249	1224			

a. $R^2 = 0,554$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,520$)

EK 48. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	0,386 ^a	80	0,005	53,465	0,000
Sabit	0,435	1	0,435	4823,732	0,000
İHız	0,319	2	0,159	1764,728	0,000
ÖEA	0,001	2	0,000	3,579	0,028
RömA	0,008	2	0,004	42,981	0,000
ÇN	0,004	2	0,002	24,732	0,000
İHız * ÖEA	0,000	4	0,000	0,850	0,494
İHız * RömA	0,004	4	0,001	10,173	0,000
İHız * ÇN	0,002	4	0,001	6,824	0,000
ÖEA * RömA	0,000	4	0,000	0,629	0,642
ÖEA * ÇN	0,002	4	0,001	6,199	0,000
RömA * ÇN	0,009	4	0,002	26,242	0,000
İHız * ÖEA * RömA	0,000	8	0,000	0,435	0,900
İHız * ÖEA * ÇN	0,001	8	0,000	1,873	0,061
İHız * RömA * ÇN	0,008	8	0,001	11,248	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	0,006	8	0,001	8,091	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	0,006	16	0,000	3,867	0,000
Hata	0,103	1144	0,000		
Toplam	1,063	1225			
Doğrulanmış Toplam	0,489	1224			

a. $R^2 = 0,789$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,774$)

EK 49. Ardışık Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	0,387 ^a	86	0,004	49,900	0,000
Sabit	0,004	1	0,004	45,430	0,000
HDOP_fark	0,000	1	0,000	0,229	0,632
VDOP_fark	0,000	1	0,000	3,624	0,057
TYH_fark	0,000	1	0,000	0,162	0,688
HDOP_ortalama	0,000	1	0,000	0,000	0,991
VDOP_ortalama	0,000	1	0,000	0,103	0,748
TYH_ortalama	0,000	1	0,000	1,646	0,200
İHız	0,316	2	0,158	1752,118	0,000
ÖEA	0,001	2	0,000	3,802	0,023
RömA	0,006	2	0,003	35,844	0,000
ÇN	0,004	2	0,002	21,613	0,000
İHız * ÖEA	0,000	4	0,000	0,844	0,497
İHız * RömA	0,004	4	0,001	10,616	0,000
İHız * ÇN	0,002	4	0,001	6,814	0,000
ÖEA * RömA	0,000	4	0,000	0,708	0,586
ÖEA * ÇN	0,002	4	0,001	6,275	0,000
RömA * ÇN	0,009	4	0,002	24,671	0,000
İHız * ÖEA * RömA	0,000	8	0,000	0,444	0,895
İHız * ÖEA * ÇN	0,001	8	0,000	1,795	0,074
İHız * RömA * ÇN	0,008	8	0,001	11,116	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	0,006	8	0,001	8,108	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	0,005	16	0,000	3,751	0,000
Hata	0,103	1138	0,000		
Toplam	1,063	1225			
Doğrulanmış Toplam	0,489	1224			

a. $R^2 = 0,790$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,775$)

EK 50. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,045144687853005	0,066558354770377	0,253702159032687	0,050204991368335	0,065724624438640	0,232227607667426	0,049699464998277	0,059888510807306	0,222058845457913
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,043592426216283	0,063977039170751	0,244221202572025	0,048387995476988	0,063267882712606	0,223973960274938	0,047803683523441	0,057417677737295	0,214263739810322
Güven Aralığı Üst Sınır	0,046696949489726	0,069139670370002	0,263183115493349	0,052021987259682	0,068181366164675	0,240481255059915	0,051595246473113	0,062359343877316	0,229853951105504
5% Kırılmış Ortalama	0,034808820617902	0,049562206183871	0,193425059227557	0,038023616209075	0,049954782924520	0,179904397057778	0,036362362010463	0,043922137897627	0,175540404537927
Ortanca	0,01836888646364	0,020604273304343	0,100604042410851	0,018731158226728	0,022296247072518	0,086057864129543	0,014913565479219	0,018631150946021	0,090245746076107
Varyans	0,005	0,012	0,167	0,007	0,011	0,128	0,007	0,012	0,107
Std. Sapma	0,069944314506281	0,111625509818985	0,408590477742173	0,081499638772183	0,106253268802998	0,357786278998936	0,085723845413059	0,108895689584343	0,327134542162878
VK (%)	154,93	167,71	161,05	162,33	161,66	154,07	172,48	181,83	147,32
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	0,826751649379730	1,416208744049070	5,741837024688720	1,239318847656250	1,465687513351440	4,104984283447260	1,002739429473870	3,066198587417600	3,501955509185790
Aralık	0,826751649379730	1,416208744049070	5,741837024688720	1,239318847656250	1,465687513351440	4,104984283447260	1,002739429473870	3,066198587417600	3,501955509185790
Çeyrekler Açıklığı	0,050675975624472	0,073868078528903	0,311271362937987	0,056951188948005	0,077046612743288	0,297910621855408	0,052938780281693	0,068010916933417	0,282506078947335
Çarpıklık	3,616	3,527	3,904	4,090	3,459	3,045	3,587	6,465	2,804
Basıklık	20,764	18,912	26,169	28,533	18,952	14,096	18,275	102,363	11,227
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,052086583285311	0,059640940740654	0,222423754853515	0,049005089937368	0,063364068668598	0,261001124300942	0,051037725320863	0,058191111120086	0,205017602414904
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,050370741554634	0,057383974973338	0,214081425613253	0,047364558202437	0,060903173359344	0,252299466196471	0,049295339677144	0,055874475512948	0,197539748435251
Güven Aralığı Üst Sınır	0,053802425015988	0,061897906507970	0,230766084093777	0,050645621672300	0,065824963977852	0,269702782405413	0,052780110964582	0,060507746727224	0,212495456394557
5% Kırılmış Ortalama	0,040986420990223	0,044780834571464	0,170130480788078	0,038214038056176	0,047321837496410	0,208761178201979	0,039640080367884	0,043122365660186	0,158129480217530
Ortanca	0,020577864721417	0,018814750015736	0,086105339229107	0,018666464835405	0,020232863724232	0,125931724905967	0,018765062093735	0,018666464835405	0,074842877686024
Varyans	0,006	0,010	0,129	0,006	0,011	0,142	0,006	0,010	0,104
Std. Sapma	0,077917501517762	0,098518986741211	0,358713131792899	0,074328153281834	0,106425503640733	0,376500932889273	0,078952894869388	0,099977364083343	0,323122026524233
VK (%)	149,59	165,19	161,27	151,67	167,96	144,25	171,81	171,81	157,61
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,023545384407040	1,145689845085140	6,503345966339110	0,910997092723846	1,588199734687800	5,275353908538810	1,161108016967770	1,736999885559000	4,946411609649650
Aralık	1,023545384407040	1,145689845085140	6,503345966339110	0,910997092723846	1,588199734687800	5,275353908538810	1,161108016967770	1,736999885559000	4,946411609649650
Çeyrekler Açıklığı	0,063024907838553	0,068807055125944	0,273797464091331	0,057355534750968	0,073951343540102	0,326481038238853	0,059917748789303	0,0672448062110510	0,258263075724244
Çarpıklık	3,437	3,628	4,254	3,274	3,852	3,414	3,591	4,583	3,485
Basıklık	20,429	20,249	36,433	16,644	24,300	20,851	22,321	41,346	21,224
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,048442433417371	0,061387696580297	0,265078553463800	0,049487529267545	0,063301674508875	0,206653047371707	0,049451720633552	0,062764286205022	0,244540646323883
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,046775831195144	0,058935579770000	0,251608353819147	0,047723174197700	0,060824353837551	0,199418643335777	0,04767666587294	0,060440083080508	0,235913069252777
Güven Aralığı Üst Sınır	0,050109035639597	0,063839813390593	0,278548753108453	0,051251884337390	0,065778995180199	0,213887451407637	0,051226774679809	0,065088489329536	0,253168223394989
5% Kırılmış Ortalama	0,037297933806441	0,045156241309451	0,176831483374869	0,038604060948569	0,047424919105853	0,161531609469189	0,038123279855309	0,047485624654676	0,191131947524521
Ortanca	0,018627142533660	0,018664368428290	0,085033200681210	0,020372536033392	0,018823849037290	0,082654181867838	0,018599702045322	0,020448587834835	0,101882427930832
Varyans	0,006	0,011	0,362	0,006	0,012	0,098	0,006	0,010	0,137
Std. Sapma	0,075571554021165	0,105698428905635	0,601254348681104	0,075345951294726	0,107255074687623	0,312580633407478	0,077244475120100	0,101661666642274	0,370246584812544
VK (%)	156,00	172,18	226,82	152,25	169,43	151,26	156,20	161,97	151,40
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,218903064727780	1,617444396018980	9,984040260314940	1,105528354644770	1,897370934486380	3,910433530807490	0,928426802158355	1,165123343467710	4,158266067504880
Aralık	1,218903064727780	1,617444396018980	9,984040260314940	1,105528354644770	1,897370934486380	3,910433530807490	0,928426802158355	1,165123343467710	4,158266067504880
Çeyrekler Açıklığı	0,056987688876689	0,071383901406080	0,288052704185248	0,058136442210525	0,075101868715137	0,267064929008484	0,056736868340522	0,072698387666605	0,305249693803489
Çarpıklık	3,507	3,979	7,503	3,531	4,253	3,158	3,651	3,393	3,198
Basıklık	21,072	26,564	79,824	20,532	32,864	15,536	21,373	17,466	15,810

EK 50. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,052242736760519	0,064664943821881	0,242234693303232	0,049230512029288	0,061943519489180	0,222697294581860	0,050810268646650	0,057535681289929	0,226280306934732
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,050396297995613	0,061950277213805	0,233574289754492	0,047366306912162	0,059477825027172	0,214326610843134	0,048936041668048	0,055182826694055	0,217248263872139
Güven Aralığı Üst Sınır	0,054089175525425	0,067379610429957	0,250895096851971	0,051094717146413	0,064409213951188	0,231067978320585	0,052684495625252	0,059888535885802	0,235312349997325
5% Kırılmış Ortalama	0,039711825617165	0,046646458303709	0,188181429583345	0,037016590638633	0,045457615081675	0,170427556211270	0,037931870212828	0,043154877564370	0,171243420406597
Ortanca	0,018649674952030	0,017589561641216	0,093321759253740	0,016884841024876	0,019577398896217	0,076901964843273	0,018538906238973	0,016937142238021	0,071790181100369
Varyans	0,007	0,014	0,140	0,007	0,011	0,129	0,007	0,009	0,148
Std. Sapma	0,083662560410855	0,117751063408015	0,373515608775810	0,084734892102466	0,106803596833204	0,358917394540175	0,085142105861163	0,095747945685511	0,384219713821838
VK (%)	160,14	182,09	154,20	172,12	172,42	161,17	167,57	166,41	169,80
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,167883157730100	1,681867599487300	5,022989273071280	2,197172403335570	1,779498815536490	6,132584571838370	1,417224168777460	1,439767718315120	5,901176452636710
Aralık	1,167883157730100	1,681867599487300	5,022989273071280	2,197172403335570	1,779498815536490	6,132584571838370	1,417224168777460	1,439767718315120	5,901176452636710
Çeyrekler Açıklığı	0,059756047092378	0,071605828823522	0,310973567655310	0,056676456006244	0,068275322206318	0,275321632623673	0,056778769940138	0,066794390615542	0,282147457124665
Çarpıklık	3,619	4,641	3,231	5,905	4,063	3,724	4,341	3,692	4,624
Basıklık	20,279	35,975	16,563	81,112	27,492	26,628	32,383	23,562	41,121
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,058883781356610	0,060673123544992	0,245077168214623	0,044750044135409	0,061791698526236	0,265257785935821	0,062531922905969	0,077698170141982	0,339035003027014
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,056954439627921	0,058170229476790	0,236380089880697	0,043174848247755	0,059307544639690	0,256351441641750	0,060351293609633	0,074542209563622	0,327131742473209
Güven Aralığı Üst Sınır	0,060813123085300	0,063176017613194	0,253774246548549	0,046325240023063	0,064275852412783	0,274164130229892	0,064712552202305	0,080854130720341	0,350938263580820
5% Kırılmış Ortalama	0,046191657554200	0,044539797656469	0,192949895333364	0,034461032545168	0,045607747747658	0,210690857875955	0,048284690058258	0,057314161353890	0,265299452111305
Ortanca	0,025815213099122	0,019086063839495	0,105418216437102	0,016835374757648	0,018804801627994	0,122650492936373	0,022499345242977	0,022640583105385	0,149108879268170
Varyans	0,008	0,012	0,139	0,005	0,012	0,148	0,010	0,018	0,262
Std. Sapma	0,087052355015081	0,108910176650964	0,372621991809716	0,070470852157539	0,108739266255365	0,384928323473423	0,098201613535354	0,135541146644566	0,512226370277225
VK (%)	147,84	179,50	152,04	157,48	175,98	145,11	157,04	174,45	151,08
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,143741726875300	2,292171478271480	6,425780296325680	1,128585457801810	1,780206561088560	5,338745594024650	1,572769403457640	2,348185539245600	6,623422622680660
Aralık	1,143741726875300	2,292171478271480	6,425780296325680	1,128585457801810	1,780206561088560	5,338745594024650	1,572769403457640	2,348185539245600	6,623422622680660
Çeyrekler Açıklığı	0,071175308898091	0,067943315953016	0,317108156159520	0,052178476704285	0,070487171877176	0,340891633182764	0,073550599627197	0,088577943388373	0,418213561177254
Çarpıklık	3,197	5,637	4,010	3,886	4,915	3,124	3,715	4,544	3,449
Basıklık	16,349	62,193	33,139	26,819	42,891	16,223	25,092	38,650	19,631
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,047975782677198	0,058433762198410	0,266469987498217	0,059268887413690	0,121821448817771	0,359853324701308	0,053414287157608	0,077694820518013	0,258154659349769
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,046336629284736	0,056202235189353	0,257301964248737	0,057066498514277	0,111753483892547	0,346994969256344	0,051490214588320	0,073873192223592	0,247356125814743
Güven Aralığı Üst Sınır	0,049614936069659	0,060665289207466	0,275638010747698	0,061471276313103	0,131889413742996	0,372711680146271	0,055338359726896	0,081516448812433	0,268953192884794
5% Kırılmış Ortalama	0,037302685188986	0,044637845065343	0,211902874389469	0,044521767687918	0,071653026992254	0,278514535031569	0,040736703683182	0,054249119838256	0,190872886601066
Ortanca	0,018936643376946	0,019009208306670	0,115504115819931	0,020926173776388	0,025830011814833	0,149079695343971	0,018945783376694	0,022508719004691	0,089266218245029
Varyans	0,005	0,009	0,154	0,010	0,173	0,307	0,007	0,028	0,217
Std. Sapma	0,073437013309285	0,095194232122801	0,392994307043600	0,099429470801630	0,415909782043164	0,554453164444271	0,085404456960264	0,166863766497854	0,465829035725265
VK (%)	153,07	162,91	147,48	167,76	341,41	154,08	159,89	214,77	180,45
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,145936727523800	2,320177793502800	5,583706378936760	1,607331752777090	9,673884391784660	6,448934078216550	1,060026764869680	6,921576023101800	11,367849349975500
Aralık	1,145936727523800	2,320177793502800	5,583706378936760	1,607331752777090	9,673884391784660	6,448934078216550	1,060026764869680	6,921576023101800	11,367849349975500
Çeyrekler Açıklığı	0,056258368305862	0,071045131189749	0,351464357227087	0,066456270986237	0,106761939357966	0,447967668063939	0,060584940481931	0,082267949823290	0,307252233847976
Çarpıklık	3,771	4,661	3,471	4,330	14,625	3,287	3,696	13,316	6,329
Basıklık	25,858	57,041	21,943	31,514	276,780	16,605	22,123	425,781	88,309

EK 50. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	0,101209273472379	0,100225164290901	0,446291616259339	0,108366886769247	0,098106735997025	0,412712829067961	0,054805148794514	0,062646210928125	0,337761012361355
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,096826091018728	0,096889961004369	0,434266304986870	0,104369712275431	0,094717505799599	0,401525313621955	0,052604609829483	0,060106253376683	0,325927851353806
Güven Aralığı Üst Sınır	0,105592455926030	0,103560367577433	0,458316927531807	0,112364061263064	0,101495966194450	0,423900344513967	0,057005687759545	0,065186168479567	0,349594173368904
5% Kırılmalı Ortalama	0,074799296525452	0,075773139092798	0,367207631165097	0,078462300563267	0,072364365918529	0,335288524887460	0,040369530048385	0,046994010702264	0,268582655248246
Ortanca	0,033758787438274	0,035606943070889	0,233489990234375	0,033677196130157	0,030313789844513	0,205056086182594	0,018572642467916	0,020451981574297	0,166526757180690
Varyans	0,042	0,026	0,358	0,039	0,029	0,329	0,010	0,011	0,244
Std. Sapma	0,206104193081967	0,162547629711852	0,598439434985033	0,197513458345822	0,170997930559616	0,574006122183157	0,098722256893003	0,104396667078400	0,494170075846994
VK (%)	203,64	162,18	134,09	182,26	174,30	139,08	180,13	166,64	146,31
Minimum	0,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	8,593223571777340	1,868667960166930	8,018739700317380	4,294322490692130	3,910447835922240	8,001841545104980	2,255910634994500	1,419924736022940	9,414598464965820
Aralık	8,593223571777340	1,868667960166930	8,018739700317380	4,294322490692130	3,910447835922240	8,001841545104980	2,255910634994500	1,419924736022940	9,414598464965820
Çeyrekler Açıklığı	0,121464201831259	0,123371642548591	0,593477074056863	0,127868029987440	0,116447329521179	0,550005814060568	0,061997578479350	0,071850927080959	0,423657641746104
Çarpıklık	13,704	3,483	2,956	5,315	4,738	3,147	5,837	3,954	3,889
Basıklık	421,140	18,507	15,357	57,816	49,225	18,095	68,029	26,931	31,000
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	0,055756701019857	0,077554834559619	0,278823000411457	0,052382054371905	0,045925542973081	0,174665418342289	0,041610245597653	0,046562354178654	0,165860316959299
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,053392708432061	0,073868221224457	0,269294066843341	0,050708113754510	0,044414050928251	0,169272006499706	0,040136332542687	0,044900568098252	0,160673390814880
Güven Aralığı Üst Sınır	0,058120693607653	0,081241447894781	0,288351933979574	0,054055994989299	0,047437035017911	0,180058830184873	0,043084158652620	0,048224140259056	0,171047243103719
5% Kırılmalı Ortalama	0,041136365681862	0,055259558452061	0,220831696558611	0,042527420441755	0,036766922710251	0,143221495259143	0,032450631166500	0,036722454971122	0,135301441686609
Ortanca	0,018625818192959	0,025189625099301	0,126195915043354	0,026388568803668	0,022360306233168	0,091909810900688	0,019535059109330	0,022229770198464	0,090649649500847
Varyans	0,011	0,026	0,169	0,006	0,004	0,054	0,004	0,005	0,050
Std. Sapma	0,104639784365598	0,161045517846293	0,411319489059787	0,075044159241205	0,064869234243538	0,231814190968792	0,066196467049176	0,071087245792528	0,222907813597187
VK (%)	187,67	207,65	147,52	143,26	141,25	132,72	159,09	152,67	134,39
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	2,693799972534170	4,082958221435540	5,119009494781490	1,213987350463860	1,012176990509030	2,514982223510740	1,793467998504630	1,277635216712950	2,365304231643670
Aralık	2,693799972534170	4,082958221435540	5,119009494781490	1,213987350463860	1,012176990509030	2,514982223510740	1,793467998504630	1,277635216712950	2,365304231643670
Çeyrekler Açıklığı	0,063406134489924	0,087335146032274	0,351139658130705	0,063009766861796	0,054912561434321	0,211931657046079	0,046663738787174	0,054516864358448	0,202007785439491
Çarpıklık	8,262	9,573	3,276	4,704	3,366	2,861	6,329	5,059	3,073
Basıklık	147,059	165,463	17,543	43,871	20,268	12,721	91,810	49,114	14,569
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	0,093048935483376	0,117764245665803	0,382178686389622	0,101820563172129	0,140528262536467	0,478278589398708	0,074054235139530	0,120317897647587	0,252423844094896
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,089364144729625	0,113122289744068	0,369063846219680	0,096541522830883	0,133977158320739	0,462204557250959	0,071045510979624	0,115520545867611	0,242394945766137
Güven Aralığı Üst Sınır	0,096733726237127	0,122406201587538	0,395293526559565	0,107099603513374	0,147079366752194	0,494352621546457	0,077062959299436	0,125115249427563	0,262452742423655
5% Kırılmalı Ortalama	0,068438343773570	0,087082748312076	0,300022897783713	0,070310594020154	0,102426485048986	0,385125925509756	0,053146583326293	0,088384412178610	0,184967221093505
Ortanca	0,039105467498302	0,045739054679871	0,176966220140457	0,033457249403000	0,053221125155687	0,248132765293122	0,022475292906165	0,041230902075768	0,081793330609798
Varyans	0,028	0,041	0,319	0,057	0,079	0,484	0,019	0,043	0,191
Std. Sapma	0,166205473825283	0,201738581659264	0,564482591529263	0,237886783297262	0,281434052790881	0,695583472941765	0,136834957516989	0,208017383459524	0,437502993742456
VK (%)	178,62	171,31	147,70	233,63	200,27	145,43	184,78	172,89	173,32
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	4,007462501525870	3,873579263687130	6,527914047241210	6,715187549591060	7,360373973846430	13,754657745361300	2,520148754119870	2,928223133087150	6,598855018615720
Aralık	4,007462501525870	3,873579263687130	6,527914047241210	6,715187549591060	7,360373973846430	13,754657745361300	2,520148754119870	2,928223133087150	6,598855018615720
Çeyrekler Açıklığı	0,104486577096395	0,130629373714328	0,454362422227860	0,110625673085451	0,166020989534445	0,611819243989884	0,079473681282252	0,137279524235055	0,300464505329728
Çarpıklık	6,191	4,739	3,349	11,907	9,593	4,772	5,192	4,222	3,982
Basıklık	76,780	41,844	17,412	239,541	167,191	48,171	48,132	28,687	25,683

EK 50. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	0,074983639903333	0,086068516469665	0,220835198144939	0,064757021662159	0,079723596739701	0,231187495194339	0,056019202335512	0,073653911076756	0,229495973682388
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,072104113797581	0,082408767787544	0,212238214975133	0,062222913620853	0,076294651686043	0,222255711715010	0,053714061289848	0,070443728237707	0,220405461605768
Güven Aralığı Üst Sınır	0,077863166009085	0,089728265151787	0,229432181314744	0,067291129703464	0,083152541793359	0,240119278673668	0,058324343381175	0,076864093915805	0,238586485759007
5% Kırpılmış Ortalama	0,054989931421415	0,061952702341708	0,162559820586829	0,047526014752730	0,056558798632922	0,172885148058692	0,039761786276148	0,051952292610272	0,169927259520055
Ortanca	0,024213099852204	0,024599824100733	0,072100028395653	0,022231793031097	0,020707553252578	0,084251791238785	0,016669381409884	0,020727358758450	0,076847240328789
Varyans	0,017	0,025	0,140	0,013	0,022	0,151	0,011	0,019	0,156
Std. Sapma	0,130950866786033	0,158678928684614	0,374472062397372	0,113311508316297	0,148455451119810	0,388574770109920	0,104148058470631	0,138587935376716	0,395453015602812
VK (%)	174,64	184,36	169,57	174,98	186,21	168,08	185,91	188,16	172,31
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,937226653099060	3,065754652023310	4,942284584045410	2,040665388107290	2,661016941070550	7,083837985992430	1,857084035873410	2,620592832565300	5,390042781829830
Aralık	1,937226653099060	3,065754652023310	4,942284584045410	2,040665388107290	2,661016941070550	7,083837985992430	1,857084035873410	2,620592832565300	5,390042781829830
Çeyrekler Açıklığı	0,085199460852891	0,097235037013888	0,261921430937946	0,072755014989525	0,083248365204781	0,274450154043734	0,057681467151269	0,079348142724484	0,269994657486677
Çarpıklık	4,496	5,406	3,602	4,614	4,690	4,256	4,760	5,052	4,230
Basıklık	33,607	54,859	19,553	36,413	39,308	33,497	38,043	45,063	29,965

EK 51. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	673,773	0,000	17,789	15747	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			17,881	12186,861	0,000
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	419,090	0,000	13,923	15835	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,947	13065,687	0,000
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	504,273	0,000	15,615	15846	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			15,638	12724,955	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	349,813	0,000	13,012	15834	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,032	13521,042	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	112,904	0,000	6,739	15738	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,758	14732,165	0,000
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	561,599	0,000	15,854	15658	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			15,978	12570,014	0,000
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	164,599	0,000	-9,664	16441	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,803	14518,654	0,000
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	928,133	0,000	20,075	15696	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			20,224	11823,020	0,000
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	56,825	0,000	-7,587	15763	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,573	14836,474	0,000
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	142,626	0,000	8,532	14408	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,540	12970,279	0,000
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	312,377	0,000	12,591	14379	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			12,617	12194,827	0,000
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	223,909	0,000	10,958	14362	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,983	12595,587	0,000
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	143,052	0,000	9,209	14452	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,208	13326,872	0,000
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,303	0,000	3,390	14310	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,395	14044,344	0,001
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	336,795	0,000	12,542	14215	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			12,638	11893,906	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	36,367	0,000	-5,589	16349	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,605	15656,011	0,000
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	892,168	0,000	19,096	14254	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			19,268	10068,795	0,000
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	131,101	0,000	-10,505	14480	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,511	13746,387	0,000

EK 51. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	21,812	0,000	-5,039	14426	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,034	14258,943	0,000
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	27,917	0,000	2,718	14464	0,007
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,721	14221,598	0,007
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	55,812	0,000	-5,369	14945	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,427	12911,692	0,000
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,048	0,008	-3,438	14437	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,438	14432,704	0,001
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	303,489	0,000	-15,839	14405	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-15,780	13016,930	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	30,013	0,000	-7,123	14350	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,118	14258,166	0,000
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	917,670	0,000	-28,214	16805	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-29,897	16202,249	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	493,859	0,000	10,664	14386	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,733	11938,214	0,000
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	478,155	0,000	-20,263	14408	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-20,169	12327,129	0,000
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	187,699	0,000	9,157	15412	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,148	13947,638	0,000
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	254,664	0,000	10,282	15569	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,229	13210,383	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	230,900	0,000	9,523	14689	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,694	13465,722	0,000
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	179,957	0,000	9,720	15620	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,675	14217,021	0,000
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	371,890	0,000	13,147	15372	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,144	12849,003	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	27,344	0,000	3,208	15513	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,204	15176,100	0,001
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	601,035	0,000	-17,176	17063	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-18,062	15399,254	0,000
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	281,209	0,000	7,996	15404	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,987	13324,783	0,000
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	259,211	0,000	-12,347	15484	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-12,407	11207,502	0,000

EK 51. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	131,266	0,000	6,503	14389	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,506	13048,295	0,000
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	158,837	0,000	7,596	14388	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,598	13059,392	0,000
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	155,803	0,000	7,610	14404	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,610	13110,616	0,000
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	176,931	0,000	8,254	14411	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,253	13081,424	0,000
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	179,035	0,000	8,329	14564	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,302	13191,139	0,000
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	135,195	0,000	-8,046	13759	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,759	8067,599	0,000
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	77,279	0,000	-7,317	16982	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,474	16530,170	0,000
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	902,166	0,000	17,576	14279	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			17,680	9892,614	0,000
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	333,404	0,000	-16,191	14293	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-16,120	10716,634	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,135	0,714	-0,168	14492	0,867
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,168	14410,485	0,867
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,016	0,082	-4,686	14465	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,687	14458,842	0,000
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	54,120	0,000	4,178	14445	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,184	13884,848	0,000
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,386	0,122	1,358	14336	0,174
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,360	14299,833	0,174
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,698	0,001	-5,295	14449	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,295	14448,800	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	401,282	0,000	-16,159	14416	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-16,110	12778,651	0,000
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	691,698	0,000	-23,390	17386	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-24,856	17326,050	0,000
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	420,121	0,000	10,558	14370	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,619	11918,509	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	768,937	0,000	-26,414	14467	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-26,340	11261,788	0,000

EK 51. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların Eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	36,598	0,000	4,151	15699	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,151	15130,233	0,000
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	70,942	0,000	2,687	15766	0,007
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,683	14527,143	0,007
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	95,508	0,000	4,377	15119	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,425	14431,979	0,000
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	57,286	0,000	3,441	15772	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,437	15108,897	0,001
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,893	0,003	-1,868	15665	0,062
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,868	15200,713	0,062
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	30,359	0,000	1,695	15413	0,090
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,701	15023,221	0,089
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,535	0,011	0,746	15576	0,455
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,747	15551,922	0,455
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,476	0,062	0,156	15371	0,876
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,156	15338,963	0,876
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	140,214	0,000	-9,311	15790	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,327	14835,375	0,000
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	97,145	0,000	6,694	14624	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,661	13584,277	0,000
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	122,234	0,000	7,026	14482	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,000	12905,694	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	80,642	0,000	5,407	14512	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,386	13123,377	0,000
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	131,408	0,000	7,775	13524	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,939	12772,828	0,000
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	96,519	0,000	6,263	14436	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,251	13575,489	0,000
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,688	0,030	-1,584	14486	0,113
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,587	14118,682	0,113
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	71,133	0,000	5,201	13652	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,271	13218,243	0,000
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,745	0,388	-1,562	14493	0,118
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,564	14267,503	0,118
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	391,455	0,000	-15,820	14385	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-15,847	12594,410	0,000

EK 51. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	20,358	0,000	1,209	14038	0,227
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,217	13849,322	0,223
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,814	0,001	1,122	14375	0,262
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,124	14296,564	0,261
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,016	0,898	-2,351	14347	0,019
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,353	14325,615	0,019
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,176	0,675	0,492	14224	0,623
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,492	14220,405	0,623
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,004	0,949	-2,426	14324	0,015
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,428	14311,960	0,015
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	27,456	0,000	-3,985	14421	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,980	13973,807	0,000
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	172,794	0,000	-14,351	13972	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-14,223	12827,081	0,000
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	32,297	0,000	-7,345	14430	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,342	14386,753	0,000
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,780	0,000	-3,320	14583	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,320	14452,254	0,001

EK 52. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	7581,197 ^a	80	94,765	1235,524	0,000
Sabit	11276,240	1	11276,240	147017,064	0,000
İHız	5843,411	2	2921,706	38092,537	0,000
ÖEA	30,778	2	15,389	200,641	0,000
RömA	240,608	2	120,304	1568,496	0,000
ÇN	126,929	2	63,465	827,436	0,000
İHız * ÖEA	20,569	4	5,142	67,043	0,000
İHız * RömA	85,883	4	21,471	279,931	0,000
İHız * ÇN	56,289	4	14,072	183,471	0,000
ÖEA * RömA	17,457	4	4,364	56,899	0,000
ÖEA * ÇN	60,409	4	15,102	196,900	0,000
RömA * ÇN	260,542	4	65,135	849,222	0,000
İHız * ÖEA * RömA	14,753	8	1,844	24,043	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	36,906	8	4,613	60,147	0,000
İHız * RömA * ÇN	178,689	8	22,336	291,214	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	146,292	8	18,286	238,415	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	126,094	16	7,881	102,749	0,000
Hata	46502,036	606283	0,077		
Toplam	65443,678	606364			
Doğrulanmış Toplam	54083,234	606363			

a. $R^2 = 0,140$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,140$)

EK 53. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapma - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	7589,968 ^a	86	88,255	1150,860	0,000
Sabit	94,144	1	94,144	1227,650	0,000
HDOP_fark	0,399	1	0,399	5,208	0,022
VDOP_fark	0,001	1	0,001	0,018	0,892
TYH_fark	0,713	1	0,713	9,302	0,002
HDOP_ortalama	0,164	1	0,164	2,140	0,144
VDOP_ortalama	0,702	1	0,702	9,150	0,002
TYH_ortalama	6,727	1	6,727	87,714	0,000
İHız	5806,598	2	2903,299	37859,323	0,000
ÖEA	32,449	2	16,224	211,569	0,000
RömA	192,842	2	96,421	1257,343	0,000
ÇN	106,649	2	53,324	695,356	0,000
İHız * ÖEA	20,315	4	5,079	66,228	0,000
İHız * RömA	87,321	4	21,830	284,669	0,000
İHız * ÇN	56,001	4	14,000	182,565	0,000
ÖEA * RömA	18,999	4	4,750	61,937	0,000
ÖEA * ÇN	60,714	4	15,178	197,928	0,000
RömA * ÇN	239,888	4	59,972	782,043	0,000
İHız * ÖEA * RömA	13,859	8	1,732	22,590	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	35,683	8	4,460	58,165	0,000
İHız * RömA * ÇN	177,396	8	22,175	289,158	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	147,362	8	18,420	240,202	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	121,977	16	7,624	99,412	0,000
Hata	46493,266	606277	0,077		
Toplam	65443,678	606364			
Doğrulanmış Toplam	54083,234	606363			

a. $R^2 = 0,140$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,140$)

EK 54. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,535309926227287	0,730396428041987	2,366984912642720	0,643340980565106	0,723814390599727	2,030357796836780	0,596519064020227	0,769551750686432	1,800866229861390
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,467686845199118	0,648513947146304	2,087894933317140	0,552507219737068	0,648232681792366	1,844939530196400	0,544272783331611	0,602466145465611	1,640432059668500
Güven Aralığı Üst Sınır	0,602933007255456	0,812278908937670	2,646074891968300	0,734174741393143	0,799396099407088	2,215776063477160	0,648765344708843	0,936637355907253	1,961300400054280
5% Kırılmış Ortalama	0,534381718240648	0,713862739227435	2,284502869770850	0,626730863572148	0,705517271050700	1,973034051955970	0,585033130253293	0,700677930940815	1,785912145067140
Ortanca	0,537765085697174	0,696336120367050	2,099076509475710	0,568522036075592	0,682425528764724	1,881759703159330	0,577161192893981	0,677130401134491	1,680796027183530
Varyans	0,029	0,059	1,046	0,053	0,050	0,461	0,017	0,244	0,325
Std. Sapma	0,170943713920939	0,242004318360347	1,022504409732130	0,229617760522963	0,223382336738651	0,679318532835970	0,132072853287290	0,493822824577151	0,570423412994335
VK (%)	31,93	33,13	43,20	35,69	30,86	33,46	22,14	64,17	31,67
Minimum	,257474333047867	,410794317722321	,976850569248199	,352111488580704	,375321418046951	,901078164577484	,430682837963104	,299584805965424	,697581171989440
Maksimum	0,826751649379730	1,416208744049070	5,741837024688720	1,239318847656250	1,465687513351440	4,104984283447260	1,002739429473870	3,066198587417600	3,501955509185790
Aralık	0,569277316331863	1,005414426326750	4,764986455440520	0,887207359075546	1,090366095304490	3,203906118869780	0,572056591510766	2,766613781452180	2,804374337196350
Çeyrekler Açıklığı	0,297648519277572	0,270135402679443	1,438310861587520	0,266767650842666	0,256577670574188	0,719776064157493	0,134757727384567	0,397679992020130	0,940135002136230
Çarpıklık	0,283	1,151	1,213	1,221	1,348	1,427	1,521	3,210	0,521
Basıklık	-1,031	1,071	1,822	1,034	2,590	2,345	2,670	13,301	0,212
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,594408656711931	0,670296054434131	1,997745232449630	0,540404229252426	0,724351875483988	2,141846160093940	0,599645658775611	0,662588147653473	1,792373258758470
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,512692239149093	0,593128204147315	1,701658307512550	0,477260670511857	0,632051858465655	1,886012107190000	0,516977816017107	0,543710994754945	1,598341984593680
Güven Aralığı Üst Sınır	0,676125074274769	0,747463904720946	2,293832157386710	0,603547787992996	0,816651892502322	2,397680212997870	0,682313501534116	0,781465300552001	1,986404532923260
5% Kırılmış Ortalama	0,586168825749016	0,666028967535530	1,859550606934620	0,534410204355118	0,706343378549739	2,055542525931150	0,587010830763436	0,621666054482813	1,723845568949300
Ortanca	0,518627941608428	0,620932638645172	1,824408829212180	0,501191556453704	0,612044334411621	2,048719167709350	0,521770000457763	0,572408139705658	1,684144377708430
Varyans	0,043	0,054	1,177	0,025	0,074	0,879	0,044	0,123	0,505
Std. Sapma	0,2065701119168142	0,231445735770357	1,084776268728050	0,159619974085498	0,272793428567793	0,937301467741886	0,208975217456956	0,351342363361926	0,710874084189162
VK (%)	34,75	34,53	54,30	29,54	37,66	43,76	34,85	53,03	39,66
Minimum	,310950130224228	,274021267890930	,727045714855194	,278177797794342	,265287965536118	,722262859344482	,272530376911163	,321908921003342	,945759117603302
Maksimum	1,023545384407040	1,145689845085140	6,503345966339110	0,910997092723846	1,588199734687800	5,275353908538810	1,161108016967770	1,736999885559000	4,946411609649650
Aralık	0,712595254182812	0,871668577194210	5,776300251483920	0,632819294929504	1,322911769151680	4,553091049194330	0,888577640056607	1,415091067552560	4,000652492046350
Çeyrekler Açıklığı	0,293173551559448	0,316780924797058	1,206485390663140	0,264216691255569	0,375277772545815	1,003771334886550	0,274055212736130	0,255447298288344	0,918496251106263
Çarpıklık	0,801	0,540	2,370	0,778	1,177	1,511	1,186	2,127	1,916
Basıklık	-0,430	-0,444	7,494	-0,096	1,458	2,605	1,032	4,333	6,188
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,550117768623210	0,664968551033073	2,294597641697950	0,562675564239422	0,716939980785051	1,837660152603070	0,575291664600372	0,661887084310118	1,935580742809000
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,473627056663587	0,570311026870465	1,763874826985220	0,485030043224090	0,605725409683130	1,669007429923440	0,489503744632537	0,590178174929052	1,736064397317940
Güven Aralığı Üst Sınır	0,626608480582834	0,759626075195680	2,825320456410670	0,640321085254753	0,828154551886971	2,006312875282710	0,661079584568207	0,733595993691185	2,135097088300060
5% Kırılmış Ortalama	0,530505566930574	0,637304810278209	2,002365080137100	0,548584425890887	0,688329980145265	1,799976871337410	0,572857476936446	0,649732642077110	1,878302121312360
Ortanca	0,482863366603851	0,594433009624481	1,522988915443420	0,569146275520324	0,641628801822662	1,734762191772450	0,581456542015075	0,596267223358154	1,829257726669310
Varyans	0,037	0,078	3,927	0,034	0,108	0,382	0,043	0,046	0,524
Std. Sapma	0,193360109951041	0,279761059534012	1,981775014768390	0,183879542310141	0,328695542402374	0,617894462101351	0,207829787671760	0,215073002957896	0,723844832194167
VK (%)	35,15	42,07	86,37	32,68	45,85	33,62	36,13	32,49	37,40
Minimum	,330427438020706	,313596606254578	,765668034553527	,329355716705322	,317021876573563	,903353691101074	,268073379993439	,389106839895248	,892683148384094
Maksimum	1,218903064727780	1,617444396018980	9,984040260314940	1,105528354644770	1,897370934486380	3,910433530807490	0,928426802158355	1,165123343467710	4,158266067504880
Aralık	0,888475626707074	1,303847789764400	9,218372225761410	0,776172637939448	1,580349057912820	3,007079839706420	0,660353422164916	0,776016503572462	3,265582919120790
Çeyrekler Açıklığı	0,282808005809784	0,334926865994930	1,475851863622660	0,256549298763275	0,404424495995044	0,625699967145912	0,330221042037010	0,278068229556083	0,819828808307650
Çarpıklık	1,695	1,536	2,600	0,951	1,565	1,042	0,261	0,948	1,219
Basıklık	4,249	3,123	6,600	1,689	3,431	1,407	-0,916	-0,048	1,757

EK 54. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,640760487980312	0,81755526892342	2,165139646441840	0,712824297172051	0,719108408523929	1,984112009957980	0,649055163065591	0,619896469637751	1,955571211733900
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,567635718535830	0,679668718041118	1,955119722629840	0,558682689550200	0,619973349123469	1,719019884975880	0,549353232987756	0,529658526732716	1,644642310565360
Güven Aralığı Üst Sınır	0,713885257424795	0,955442335743566	2,375159570253850	0,866965904793902	0,818243467924390	2,249204134940080	0,748757093143427	0,710134412542786	2,266500112902440
5% Kırılmış Ortalama	0,633533482750256	0,797548913845308	2,117791251881130	0,663149761564937	0,693416997054476	1,875188619388960	0,623494392314565	0,591849657810396	1,799002130826310
Ortanca	0,641891539096832	0,693719506263732	2,104549884796130	0,563848078250885	0,659714221954345	1,711592376232140	0,567832410335540	0,575463950634002	1,623000860214230
Varyans	0,034	0,166	0,592	0,152	0,086	0,943	0,064	0,063	1,272
Std. Sapma	0,184851377346222	0,407525551521035	0,769451840400423	0,389653036744174	0,292994450258354	0,971220347769109	0,252035517362649	0,250286602272606	1,128049322158120
VK (%)	28,85	49,85	35,54	54,66	40,74	48,95	38,83	40,38	57,68
Minimum	,296074539422989	,329936832189560	,981280326843261	,326284080743790	,322907805442810	,789267361164093	,389294922351837	,310304760932922	,942156374454498
Maksimum	1,167883157730100	1,681867599487300	5,022989273071280	2,197172403335570	1,779498815536490	6,132584571838370	1,417224168777460	1,439767718315120	5,901176452636710
Aralık	0,871808618307111	1,351930767297740	4,041708946228020	1,870888322591780	1,456591010093680	5,343317210674280	1,027929246425620	1,129462957382200	4,959020078182210
Çeyrekler Açıklığı	0,264959871768951	0,665632262825957	0,881774187088015	0,390912503004073	0,324760064482688	0,911326617002487	0,231301277875900	0,239919818937778	0,768145442008975
Çarpıklık	0,619	0,881	1,173	2,434	1,603	2,090	1,684	1,983	2,530
Basıklık	1,299	-0,528	2,369	7,440	3,833	6,372	2,671	5,044	6,188
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,600692664031629	0,799180506048974	2,071136070622330	0,556103689803017	0,785671402473707	2,294764774817000	0,674669430211737	0,942002659042674	2,945005207150070
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,525107076982676	0,653187155732510	1,773448315007450	0,480464887388447	0,662676021739454	2,089203366497060	0,556606719252368	0,785680050021137	2,602799783219690
Güven Aralığı Üst Sınır	0,676278251080582	0,945173856365439	2,368823826237220	0,631742492217586	0,908666783207959	2,500326183136940	0,792732141171106	1,098325268064210	3,287210631080450
5% Kırılmış Ortalama	0,584608617510815	0,751480444236559	1,921784539772150	0,538456038008501	0,753089627793600	2,213915713775300	0,646549652510709	0,894696881373721	2,853420294116060
Ortanca	0,551960706710815	0,660533487796783	1,866259157657620	0,506397426128387	0,656360864639282	2,140727043151850	0,589659214019775	0,839371651411056	2,669775485992420
Varyans	0,037	0,192	1,189	0,037	0,136	0,567	0,089	0,213	1,572
Std. Sapma	0,191072053692143	0,437870670959284	1,090641246149480	0,191206576285581	0,368893992570606	0,753117138013363	0,298449552728333	0,462012704387448	1,253741018751790
VK (%)	31,81	54,79	52,66	34,38	46,95	32,82	44,24	49,05	42,57
Minimum	,333830982446671	,348453551530838	,880520582199096	,332821249961853	,394210010766983	1,336080908775320	,299972742795944	,391447067260742	1,165543079376220
Maksimum	1,143741726875300	2,292171478271480	6,425780296325680	1,128585457801810	1,780206561088560	5,338745594024650	1,572769403457640	2,348185539245600	6,623422622680660
Aralık	0,809910744428629	1,943717926740640	5,545259714126580	0,795764207839957	1,385996550321580	4,002664685249330	1,272796660661700	1,956738471984860	5,457879543304440
Çeyrekler Açıklığı	0,154047459363937	0,438043475151062	0,936962604522708	0,201687455177307	0,471170544624328	0,892739295959472	0,311187684535980	0,487098157405848	1,565400719642640
Çarpıklık	1,744	1,846	2,365	1,497	1,389	1,874	1,730	1,549	1,156
Basıklık	3,432	3,700	6,538	2,486	1,346	4,912	3,333	2,623	1,022
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,529277686719541	0,626259975963168	2,206487649016900	0,821702472589633	1,575872631687100	3,175593267988270	0,635557361520253	1,194199718333580	2,904964998916340
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,444346182067110	0,513919967052728	1,942328790004440	0,706984501248304	0,970091636264391	2,863049761438170	0,550821002164440	0,844495975533498	2,375722758332410
Güven Aralığı Üst Sınır	0,614209191371971	0,738599984873608	2,470646508029370	0,936420443930961	2,181653627109820	3,488136774538370	0,720293720876065	1,543903461133660	3,434207239500270
5% Kırılmış Ortalama	0,508675774061140	0,580759870969219	2,101654035564310	0,807937977429279	1,291114976510450	3,092771873797890	0,626178456932051	1,047688288910610	2,630171071600030
Ortanca	0,463410526514053	0,581686943769455	1,992199659347530	0,821031272411346	1,022047996520990	3,063609600067130	0,605317473411560	1,005228519439690	2,422891020774840
Varyans	0,046	0,110	0,937	0,084	2,919	1,311	0,044	1,100	3,760
Std. Sapma	0,214697505843193	0,332021782725438	0,967801133035151	0,289994418716202	1,708424524278750	1,145068391394330	0,209790853047405	1,048849226111460	1,938989447493870
VK (%)	40,56	53,02	43,86	35,29	108,41	36,06	33,01	87,83	66,75
Minimum	,276587188243866	,319181114435196	1,020127177238460	,297904074192047	,360433191061020	1,371353268623350	,381229847669601	,348657131195068	1,178327918052670
Maksimum	1,145936727523800	2,320177935028000	5,583706378936760	1,607331752777090	9,673884391784660	6,448934078216550	1,060026764869680	6,921576023101800	11,367849349975500
Aralık	0,869349539279934	2,000996679067600	4,563579201698300	1,309427678585040	9,313451200723640	5,077580809593200	0,678796917200079	6,572918891906730	10,189521431922800
Çeyrekler Açıklığı	0,170916736125945	0,240795575082302	1,088580429553980	0,382325410842896	0,764349550008766	1,314334332942927	0,281503506004810	0,599483072757719	1,409574478864670
Çarpıklık	1,809	3,990	1,701	0,802	3,785	1,027	0,892	4,734	2,580
Basıklık	3,565	19,878	3,322	0,943	16,423	1,622	-0,158	25,990	7,802

EK 54. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No										
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
Ortalama	1,554128315942040	1,062884812884860	3,379615894622270	1,458708534017200	1,085915474867330	3,092070617173840	0,823449835733130	0,697718979734362	2,711822968942140	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,967258991244039	0,950092270444998	3,055440656440160	1,146003324828050	0,904534418036301	2,773369480098200	0,650371686047944	0,588249489361697	2,344309082423940	
Güven Aralığı Üst Sınır	2,140997640640040	1,175677355324720	3,703791132804380	1,771413743206360	1,267296531698360	3,410771754249490	0,996527985418315	0,807188470107026	3,079336855460350	
5% Kırılmış Ortalama	1,308996912962630	1,059039944851840	3,290246487031740	1,358836931486920	1,014103384785640	2,955229318629920	0,783412665496636	0,677124625404273	2,572048197803180	
Ortanca	0,993466258049011	1,028195023536680	3,015787720680230	1,201602101325980	0,950278818607330	2,837848544120790	0,674185097217559	0,581212222576141	2,386830210685720	
Varyans	2,380	0,141	1,903	0,752	0,399	1,945	0,191	0,095	1,813	
Std. Sapma	1,542851501182010	0,375432941537037	1,379536728522340	0,867328329982702	0,631475902325325	1,394693587287760	0,437522533074547	0,308726030407166	1,346463855530540	
VK (%)	99,27	35,32	40,82	59,46	58,15	45,11	53,13	44,25	49,65	
Minimum	0,506481945514678	,269609987735748	1,249761343002310	,579972863197326	,340401053428650	1,171835780143730	,304231435060501	,347364276647568	1,171195864677420	
Maksimum	8,593223571777340	1,868667960166930	8,018739700317380	4,294322490692130	3,910447835922240	8,001841545104980	2,255910634994500	1,419924736022940	9,414598464965820	
Aralık	8,086741626262660	1,599057972431180	6,768978357315070	3,714349627494800	3,570046782493590	6,830005764961250	1,951679199934000	1,072560459375370	8,243402600288400	
Çeyrekler Açıklığı	1,205484300851820	0,400386333465570	1,737028956413270	0,726756229996678	0,611212849617003	1,484332025051120	0,369570672512055	0,319547072052955	1,219141483306890	
Çarpıklık	3,661	0,275	1,010	1,932	2,334	1,566	1,642	1,225	2,632	
Basıklık	15,997	-0,037	1,100	3,903	7,960	3,138	3,147	0,419	10,698	
Deneme No										
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72	
Ortalama	0,895816047604266	1,363403404752410	2,441911834257620	0,585602279062623	0,425653791675965	1,249109855956500	0,538436331130840	0,492282490763399	1,289851882943400	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,643096793147634	1,030127791616730	2,183374954078140	0,471437137872067	0,370500699024805	1,120339125460350	0,411088810691407	0,407128267606715	1,159834464371280	
Güven Aralığı Üst Sınır	1,148535302060900	1,696679017888090	2,700448714437090	0,699767420253180	0,480806884327124	1,377880586452650	0,665783851570272	0,577436713920083	1,419869301515520	
5% Kırılmış Ortalama	0,828213925417671	1,274061306023300	2,380458481763120	0,568662797227317	0,410954848759704	1,225042210439590	0,497780680779076	0,465602877147404	1,27222796859010	
Ortanca	0,716301023960113	1,002927184104920	2,200874567031860	0,453615516424179	0,374977916479110	1,122669339179990	0,510565280914306	0,439913496375084	1,311820149421690	
Varyans	0,391	0,970	0,897	0,083	0,027	0,223	0,104	0,063	0,227	
Std. Sapma	0,625684043744843	0,984998704250049	0,947203839782113	0,288596924876769	0,163005400502131	0,471778456879460	0,321920530262013	0,251673978427596	0,476345958938546	
VK (%)	69,85	72,25	38,79	49,28	38,30	37,77	59,79	51,12	36,93	
Minimum	,300965547561646	,430267989635468	1,206385493278500	,272719621658325	,232487142086029	,483668714761734	,222603380680084	,239901661872864	,605106949806213	
Maksimum	2,693799972534170	4,082958221435540	5,119009494781490	1,213987350463860	1,012176990509030	2,514982223510740	1,793467998504630	1,277635216712950	2,365304231643670	
Aralık	2,392834424972520	3,652690231800070	3,912624001502990	0,941267728805535	0,779689848423001	2,031313508749010	1,570864617824550	1,037733554840090	1,760197281837460	
Çeyrekler Açıklığı	0,307445853948593	0,892063066363329	1,305429875850680	0,366765737533569	0,169415168464184	0,588423520326606	0,316589117050171	0,154278635978699	0,794695496559139	
Çarpıklık	2,217	1,476	0,923	1,102	1,665	0,889	2,440	1,914	,347	
Basıklık	4,217	1,171	0,210	-0,158	3,631	0,168	8,282	3,083	-,810	
Deneme No										
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81	
Ortalama	1,272451978038860	1,223778403288610	2,885419475811490	1,794992720639260	2,236619002289240	3,803568692119030	1,073355245369450	1,290734309289190	2,515525365317310	
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,940173020896237	0,959683206470109	2,472419269666750	1,214837785182430	1,650533659344090	3,258406287553670	0,850102117852453	1,083129597152220	2,201927561350610	
Güven Aralığı Üst Sınır	1,604730935181470	1,487873600107100	3,298419681956240	2,375147656096090	2,822704354234380	4,348731098484380	1,296608372886450	1,498339021426160	2,829123169284000	
5% Kırılmış Ortalama	1,183882197848070	1,144287438050760	2,813557876726230	1,621536831551610	2,055597371893160	3,578892188307670	1,028924829797980	1,249211854036940	2,428239372041490	
Ortanca	1,260666489601130	1,110272645950310	2,926777839606040	1,116758823394770	1,319938242435450	3,200560927391050	0,937189698219299	1,077165067195890	2,279206991195680	
Varyans	0,706	0,627	2,290	2,151	3,000	3,989	0,319	0,376	1,320	
Std. Sapma	0,839964670761967	0,792087727128473	1,513112484453070	1,466567890854330	1,732179855433620	1,997316298764240	0,564359360472248	0,613577364773669	1,148931030104070	
VK (%)	66,01	64,72	52,44	81,70	77,45	52,51	52,58	47,54	45,67	
Minimum	,359133034944534	,250099629163742	,710312843322753	,509378850460052	,836750447750091	1,698224186897270	,466983854770660	,545162439346313	1,039699792861930	
Maksimum	4,007462501525870	3,873579263687130	6,527914047241210	6,715187549591060	7,360373973846430	13,754657745361300	2,520148754119870	2,928223133087150	6,598855018615720	
Aralık	3,648329466581340	3,623479634523390	5,817601203918450	6,205808699131010	6,523623526096340	12,056433558464000	2,053164899349210	2,383060693740840	5,559155225753790	
Çeyrekler Açıklığı	0,973011136054987	1,085079252719870	2,099435508251190	1,220505058765410	2,107579350471500	1,869219183921820	0,690695822238923	0,785171180963510	1,488820940256120	
Çarpıklık	1,606	1,380	0,525	1,979	1,506	2,721	1,192	1,108	1,255	
Basıklık	3,430	2,789	-,167	4,039	1,454	10,838	0,871	0,303	1,920	

EK 54. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	1,041144651395300	1,168190116683640	2,185561048763760	0,963142037391660	1,041931985153090	2,368197712633340	0,839333255290984	1,004141883717640	2,373112672025500
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,884673269045432	0,969223329048290	1,970356409127670	0,830623025284353	0,877557026063903	2,054089751547890	0,697627086524857	0,851355471457202	2,063884026099400
Güven Aralığı Üst Sınır	1,197616033745170	1,367156904318990	2,400765688399860	1,095661049498970	1,206306944242280	2,682305673718790	0,981039424057111	1,156928295978080	2,682341317951610
5% Kırpılmış Ortalama	1,018038352207880	1,109584673319330	2,140982333524720	0,937698012488517	0,992006812198660	2,255480783711730	0,810507711768150	0,955531188551289	2,278610074158870
Ortanca	0,859616041183471	0,975454598665237	2,173815250396720	0,922930985689163	0,936119168996810	2,100787401199340	0,781223475933074	0,899440228939056	1,973143696784970
Varyans	0,156	0,346	0,622	0,108	0,236	1,324	0,118	0,204	1,308
Std. Sapma	0,395542451106123	0,588047910753757	0,788447129325342	0,328091468719491	0,485811488547432	1,150800097223010	0,343297319453426	0,451561446958551	1,143859896999990
VK (%)	37,99	50,34	36,08	34,06	46,63	48,59	40,90	44,97	48,20
Minimum	,576173961162567	,513943910598754	,736007273197174	,493410527706146	,397124290466309	1,042044520378110	,428321540355682	,415528565645218	1,151823282241820
Maksimum	1,937226653099060	3,065754652023310	4,942284584045410	2,040665388107290	2,661016941070550	7,083837985992430	1,857084035873410	2,620592832565300	5,390042781829830
Aralık	1,361052691936490	2,551810741424560	4,206277310848230	1,547254860401140	2,263892650604240	6,041793465614320	1,428762495517730	2,205064266920080	4,238219499588010
Çeyrekler Açıklığı	0,478545308113096	0,514016509056088	1,079565882682800	0,496930077671997	0,473921731114381	1,292239010334020	0,385172724723816	0,432619780302039	1,281631708145140
Çarpıklık	1,039	1,697	0,908	1,363	1,708	1,781	1,282	1,907	1,287
Basıklık	0,090	2,702	1,797	3,330	3,712	4,480	1,971	4,582	0,759

EK 55. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,004843793705272	0,009025513016452	0,039846931889413	0,005551645281399	0,008671911686486	0,035527668704917	0,005713101246775	0,008353607368535	0,033205615414883
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004549152833998	0,008430565947457	0,036288168647846	0,005149562814639	0,008074457188407	0,032946775783479	0,005296089546718	0,007415813884727	0,030705955621630
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005138434576546	0,009620460085447	0,043405695130980	0,005953727748158	0,009269366184565	0,038108561626355	0,006130112946831	0,009291400852344	0,035705275208135
5% Kırılmış Ortalama	0,004842678472854	0,008994884556879	0,039269383952112	0,005566900938412	0,008547907205683	0,035371980790679	0,005653546008245	0,008156189874930	0,033163193598958
Ortanca	0,004907618690900	0,009130523077879	0,037869259447180	0,005295738399265	0,009005783956866	0,034596870164954	0,005617700126513	0,007565237442823	0,033117083188613
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000744819727860	0,001758370756694	0,013038272160427	0,001016420268425	0,001765781483137	0,009455640075625	0,001054159728783	0,002771656040820	0,008887536045953
VK (%)	15,38	19,48	32,72	18,31	20,36	26,61	18,45	33,18	26,77
Minimum	0,003263360799085	0,005980953531845	0,018618728788261	0,003171934376705	0,005847110646687	0,016784243550509	0,003991929103835	0,004101897420149	,015418367812274
Maksimum	0,006513898397466	0,012782324659941	0,079142918704841	0,007475439643298	0,015194773415635	0,057523492322153	0,008841411403777	0,016613786953196	0,053243364179341
Aralık	0,003250537598382	0,006801371128096	0,060524189916580	0,004303505266592	0,009347662768948	0,040739248771643	0,004849482299943	0,012511889533047	0,037824996367066
Çeyrekler Açıklığı	0,001030699830599	0,002690639615080	0,015878036821561	0,001386372354188	0,002201315121982	0,012944033919706	0,001290180285960	0,003967775804304	0,013572984552953
Çarpıklık	-0,058	0,236	0,700	0,015	1,313	0,391	0,874	1,124	0,093
Basıklık	0,056	-0,524	0,415	-0,021	4,106	-0,235	1,704	1,041	-0,664
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,005422547166043	0,008007860717125	0,034813810615870	0,005132854575811	0,008451700116695	0,038364905261344	0,005422977524374	0,007943867293269	0,031825095365438
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,005112178953826	0,007468583595516	0,031577558900304	0,004787582437428	0,007687273323053	0,035528295162584	0,005058235260411	0,007231214797207	0,029146235993515
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005732915378261	0,008547137838734	0,038050062331436	0,005478126714193	0,009216126910337	0,041201515360103	0,005787719788336	0,008656519789330	0,034503954737360
5% Kırılmış Ortalama	0,005397300021182	0,007994378761831	0,034072670136483	0,005105261802396	0,008290207439879	0,038154710019680	0,005399298406121	0,007848147343079	0,031084064564951
Ortanca	0,005400571693397	0,007725799553802	0,034317611262115	0,005014835531210	0,008234465674687	0,039336539509394	0,005457394308281	0,007353227498617	0,028889103427773
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000784576716599	0,001617427331862	0,011856683848578	0,000872810004382	0,002259269420127	0,010392513345272	0,000922028341177	0,002106250075115	0,009814560621139
VK (%)	14,47	20,20	34,06	17,00	26,73	27,09	17,00	26,51	30,84
Minimum	0,004103836822108	0,004852259621357	0,013407020361334	0,003827060471854	0,004407216219587	0,016704761977081	0,003886553730460	0,004731897885760	,016980253479283
Maksimum	0,007335622551402	0,011659262591970	0,075106328104318	0,006926919107032	0,017321537342122	0,061340807833810	0,007341016350902	0,013489511232192	0,069553132768285
Aralık	0,003231785729294	0,006807002970613	0,061699307742984	0,003099858635179	0,012914321122535	0,044636045856729	0,003454462620442	0,008757613346432	0,052572879289002
Çeyrekler Açıklığı	0,001166136006658	0,002471119983815	0,016117846205681	0,001504333486612	0,002533418558473	0,014969184284356	0,001582366583869	0,002869714833449	0,011127691370588
Çarpıklık	0,279	0,100	0,978	0,439	1,700	0,252	0,355	0,663	1,476
Basıklık	-0,095	-0,344	1,749	-0,631	5,794	-0,310	-0,505	-,060	3,049
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,005143761452929	0,008358474718865	0,041724682010910	0,005204489597951	0,008532283313926	0,031670079407412	0,005229358777521	0,008264335554365	0,0366429001866057
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004729071539303	0,007567265614462	0,030843889338882	0,004816119143953	0,007787780082037	0,029667833322425	0,004785267583791	0,007586270560925	0,033160432777286
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005558451366554	0,009149683823268	0,052605474682938	0,005592860051949	0,009276786545815	0,033672325492399	0,005673449971250	0,008942400547804	0,040125367594828
5% Kırılmış Ortalama	0,005116243182593	0,008179734847247	0,034998691098057	0,005213539620958	0,008422876753049	0,031415011226670	0,005204580605722	0,008062757396044	0,035593892467306
Ortanca	0,004971207586906	0,007954833929931	0,032299673049896	0,005445751905613	0,008209438916669	0,030465510981159	0,005287125542427	0,008002183418957	0,034139168322822
Varyans	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,001048290507958	0,002338424750900	0,040630028445212	0,000919736005297	0,002200385176164	0,007335646576117	0,001075855184906	0,002033686965794	0,012634383568520
VK (%)	20,38	27,98	97,38	17,67	25,79	23,16	20,57	24,61	34,48
Minimum	0,003604320223102	0,004944194735483	,014691061048812	0,003423275365202	0,005096575229014	,016817706249988	0,003411500335436	0,005168156398468	,018845657312348
Maksimum	0,007301639037488	0,015632400648993	0,241784170908959	0,006788829339219	0,014631825570216	0,050679187624052	0,007627447465125	0,015720333711974	0,098223815061056
Aralık	0,003697318814387	0,010688205913509	0,227093109860147	0,003365553974017	0,009535250341203	0,033861481374065	0,004215947129689	0,010552177313506	0,079378157748708
Çeyrekler Açıklığı	0,002039670564219	0,002590223186471	0,019744694600949	0,001605481773197	0,002643422135807	0,008105393197350	0,001372966680182	0,002364025233374	0,011162043425813
Çarpıklık	0,372	1,180	3,389	-0,231	0,781	0,570	0,180	1,724	2,401
Basıklık	-0,902	1,713	12,404	-0,975	0,426	0,232	-0,237	4,182	9,780

EK 55. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,005674425708301	0,009069444242264	0,037753373297745	0,005597114960405	0,008448284556350	0,035183538299809	0,005673988357292	0,007677097179286	0,035864075787085
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,005264664309924	0,008158350462083	0,035331979263405	0,005128661409113	0,007697928713117	0,032085441307150	0,005216342206547	0,006969966360061	0,031698806552995
Güven Aralığı Üst Sınır	0,006084187106679	0,009980538022446	0,040174767332085	0,006065568511697	0,009198640399583	0,038281635292469	0,006131634508036	0,008384227998511	0,040029345021176
5% Kırılmış Ortalama	0,005670166330035	0,008966564745328	0,037377298155932	0,005496588601921	0,008365313849750	0,034587161073832	0,005603292955839	0,007561000145990	0,034299010951040
Ortanca	0,005668834212498	0,008637038937346	0,037189201599882	0,005484570984023	0,007931909697173	0,034129464220191	0,005352637360739	0,007266964635898	0,032507822475483
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,001035831763284	0,002692744856083	0,008871282601383	0,001184199072856	0,002217682615170	0,011350525176243	0,001156879152508	0,001961318758034	0,015111586984881
VK (%)	18,25	29,69	23,50	21,16	26,25	32,26	20,39	25,55	42,14
Minimum	0,003549601175881	0,005301602374512	0,021204926470841	0,003871971890493	0,005118242775208	0,015575326052606	0,003936438331659	0,004516893307696	,016578322722725
Maksimum	0,007972965458917	0,015202656672292	0,069887815218984	0,009766369235516	0,013524860279127	0,068939571211129	0,008909082002478	0,012913052306764	0,090750582897241
Aralık	0,004423364283037	0,009901054297781	0,048682888748143	0,005894397345023	0,008406617503919	0,053364245158523	0,004972643670819	0,008396158999068	0,074172260174516
Çeyrekler Açıklığı	0,001515830378253	0,004005782966829	0,012558490107222	0,001493914537779	0,003486748283859	0,014634526540657	0,001454052514346	0,001640377993522	0,013415126927496
Çarpıklık	0,088	0,516	0,827	1,591	0,579	0,781	0,942	1,050	1,820
Basıklık	-,295	-0,565	1,769	4,771	-0,388	1,010	1,122	1,140	3,685
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,005975888525001	0,008613341883389	0,037154836649907	0,004897255984137	0,008633191236327	0,039825116803962	0,006675733906980	0,010705579942827	0,051592681432132
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,005365459327440	0,007859210843534	0,033755082904218	0,004505588328729	0,007951551061081	0,037788540892196	0,006041507775938	0,009660388811123	0,047756588425072
Güven Aralığı Üst Sınır	0,006586317722562	0,009367472923245	0,040554590395597	0,005288923639545	0,009314831411574	0,041861692715729	0,007309960038022	0,011750771074530	0,055428774439191
5% Kırılmış Ortalama	0,005841156871615	0,008494865157900	0,036335886079283	0,004847651969989	0,008533131878366	0,039481914057500	0,006580110346818	0,010513551722586	0,051214714035934
Ortanca	0,005667760010231	0,008610846212018	0,034735217556066	0,004547389813736	0,008167263020569	0,038814816811912	0,006492148522873	0,009994367433272	0,050862268083121
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,001543097896906	0,002261828115438	0,012455707673099	0,000990092770399	0,002044409832647	0,007461421064159	0,001603253928356	0,003089070636569	0,014054327659270
VK (%)	25,82	26,26	33,52	20,22	23,68	18,74	24,02	28,85	27,24
Minimum	0,004014249833709	0,005033407704551	,018830324945245	0,003508041454700	0,005588453649187	,027178292393051	0,004346454913554	0,006594991786218	,028233988401090
Maksimum	0,010579821085564	0,015029316944799	0,074258294287117	0,007235409535929	0,014763189703945	0,061793627886612	0,010846038995612	0,018545476706264	0,083213277352238
Aralık	0,006565571251855	0,009995909240248	0,055427969341872	0,003727368081229	0,009174736054758	0,034615335493562	0,006499584082058	0,011950484920047	0,054979288951147
Çeyrekler Açıklığı	0,001768536001331	0,002661135667452	0,018006832038708	0,001197062265511	0,002776985143573	0,010449795109833	0,002409039552538	0,004459527000058	0,017902148795481
Çarpıklık	1,447	,926	0,879	0,920	0,820	0,666	0,896	0,873	0,380
Basıklık	2,549	0,988	0,531	0,156	0,760	0,547	0,924	,238	-,425
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,005087859638052	0,0078334477979014	0,040021332429010	0,006682015832543	0,018407406523125	0,055467771922434	0,005835008350547	0,011822890639476	0,043644572659673
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004676114187639	0,007235815616013	0,037011198763057	0,006199582309152	0,009505151646788	0,051480393598148	0,005479914256547	0,009944749855125	0,039364823326955
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005499605088465	0,008431080342016	0,043031466094962	0,007164449355934	0,027309661399462	0,059455150246720	0,006190102444547	0,013701031423826	0,047924321992392
5% Kırılmış Ortalama	0,005102775081549	0,007667094316708	0,039314723441324	0,006661386682470	0,013908119361689	0,054522767679441	0,005819276337673	0,011164104299176	0,042100352780596
Ortanca	0,005036861650980	0,007189809258548	0,037275887048182	0,006594993910539	0,012688264983001	0,053469474264213	0,005919076754906	0,011528832555020	0,038950643442460
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,001040847228690	0,001766307164319	0,011028253163217	0,001219538905276	0,025106153324439	0,014608593005399	0,000879144365638	0,005633015227178	0,015679755238175
VK (%)	20,46	22,55	27,56	18,25	136,39	26,34	15,07	47,64	35,93
Minimum	0,002727093572383	0,005828781351549	,025055940744948	0,005049937635264	0,006416235211052	,027696356026908	0,003850707454162	0,004893667970176	,024246448359453
Maksimum	0,007013591159338	0,014573236416313	0,071429939259916	0,008696249585047	0,150337817524261	0,100063961722875	0,008099749647432	0,040743812193259	0,098778826087789
Aralık	0,004286497586955	0,008744455064763	0,046373998514968	0,003646311949783	0,143921582313209	0,072367605695967	0,004249042193270	0,035850144223082	0,074532377728336
Çeyrekler Açıklığı	0,001470003325117	0,001802818938704	0,016106102832272	0,002084813346043	0,003572734262115	0,017970805267886	0,001033032206764	0,004898550418171	0,017036626061888
Çarpıklık	-0,017	1,884	,958	0,156	4,882	0,942	0,215	3,844	1,569
Basıklık	-0,031	4,756	0,252	-1,477	25,569	1,595	1,325	19,743	2,758

EK 55. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	0,011900776310557	0,013087051447321	0,063147220883197	0,012555589919987	0,013127849210168	0,058519220247736	0,006506045300850	0,008428047038559	0,050908567937047
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,009573831923943	0,012073548400412	0,059580186929460	0,011130324915433	0,011821777864041	0,054387867746569	0,005906682737577	0,007703483898542	0,046333554258433
Güven Aralığı Üst Sınır	0,014227720697172	0,014100554494229	0,066714254836934	0,013980854924541	0,014433920556294	0,062650572748903	0,007105407864123	0,009152610178576	0,055483581615661
5% Kırılmış Ortalama	0,011057137104601	0,013159815063600	0,062849109558605	0,012454055342208	0,012956709565471	0,058089302974022	0,006387064786842	0,008283527223328	0,049381514992864
Ortanca	0,011491612648752	0,013852767288451	0,063344870277236	0,013148913560494	0,013319289521548	0,057207144195831	0,006172812505733	0,008353485306627	0,045735403189465
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,006117425956626	0,003373471525039	0,015179612047673	0,003953156774676	0,004547071211327	0,018079542775008	0,001515122662164	0,002043414116896	0,016761517816841
VK (%)	51,40	25,78	24,04	31,49	34,64	30,90	23,29	24,25	32,92
Minimum	0,005479298605000	0,004787116622109	0,030460748970390	0,006161286049300	0,005406969238212	0,028739482340586	0,004520375946587	0,006100283921560	0,030961764600593
Maksimum	0,040524493461095	0,019008976600666	0,101963185882572	0,021141047449941	0,027790709546395	0,111185648508118	0,010852710202462	0,013787831410965	0,105059233200995
Aralık	0,035045194856094	0,014221859978557	0,071502436912182	0,014979761400642	0,022383740308183	0,082446166167532	0,006332334255875	0,007687547489405	0,074097468600402
Çeyrekler Açıklığı	0,003519301380817	0,003556649205394	0,016556132502531	0,006299304505510	0,007488727724440	0,027916932807931	0,001760559433278	0,002460819569407	0,016748998682357
Çarpıklık	3,836	-0,529	0,216	0,247	0,532	0,368	1,287	0,970	1,497
Basıklık	18,004	-0,099	0,390	-0,573	0,775	-0,373	1,659	0,391	2,008
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	0,006638066405088	0,011987982965521	0,042072777774093	0,005275919874653	0,005576660902446	0,024298661954797	0,004478948436062	0,005889122297494	0,023364212812445
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,005748814722701	0,010432679668379	0,039266676573084	0,004782554133328	0,005231011060278	0,022332463609333	0,004024750639858	0,005339108994936	0,021627156733010
Güven Aralığı Üst Sınır	0,007527318087475	0,013543286262663	0,044878878975103	0,005769285615978	0,005922310744613	0,026264860300261	0,004933146232267	0,006439135600052	0,025101268891879
5% Kırılmış Ortalama	0,006415205559681	0,011768890867252	0,041522600960467	0,005217136957886	0,005498875397801	0,024229437807015	0,004390313368365	0,005745755157350	0,023116903738508
Ortanca	0,005800390818175	0,010766008639497	0,041092243387003	0,005200041631330	0,005566905586482	0,024343948384774	0,004262242194526	0,005574748272593	0,022183767727187
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,002201615344818	0,004596711166434	0,010280737628490	0,001247174350253	0,001021570835790	0,007203578156060	0,001148162091366	0,001625568655453	0,006364067622442
VK (%)	33,17	38,34	24,44	23,64	18,32	29,65	25,63	27,60	27,24
Minimum	0,004221654414985	0,004959726426842	0,027388558212391	0,003490585550475	0,004157224725666	0,010762357284578	0,002915552764267	0,004012389358159	0,011713471170760
Maksimum	0,013071537751740	0,022716488816475	0,074975081415220	0,008413855428924	0,009293249321220	0,038735311048166	0,007955423299999	0,010766550701595	0,042427929438703
Aralık	0,008849883336755	0,017756762389633	0,047586523202829	0,004923269878449	0,005136024595554	0,027972953763588	0,005039870535732	0,006754161343435	0,030714458267943
Çeyrekler Açıklığı	0,001664949739653	0,005213970613348	0,015154225577367	0,002014367030784	0,001126449906934	0,010446033574377	0,001362757601004	0,001643229873788	0,008295971112222
Çarpıklık	1,965	0,933	0,799	0,610	1,364	0,198	1,073	1,378	,646
Basıklık	3,824	0,046	0,486	-0,048	3,787	-0,657	2,052	1,687	,323
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	0,010299714979022	0,015074069961601	0,054375795236626	0,013461042723021	0,021046860031028	0,069001486484498	0,008537069496208	0,015493218226614	0,040594952138931
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,008572141995136	0,012673373528521	0,047695335388882	0,010539628472639	0,018343521981587	0,062671527863241	0,007292472437769	0,013118867464917	0,036258819029536
Güven Aralığı Üst Sınır	0,012027287962909	0,017474766394680	0,061056255084370	0,016382456973403	0,023750198808408	0,075331445105755	0,009781666554648	0,017867568988311	0,044931085248326
5% Kırılmış Ortalama	0,009957069563036	0,014859097267939	0,053808520848581	0,012497187128368	0,020482096343263	0,066647453328045	0,008295148672616	0,014940801286232	0,039664893427263
Ortanca	0,010142101968851	0,015351366016788	0,061660562375952	0,010675152229759	0,017350341742699	0,062291382947412	0,007952498909790	0,012780302929653	0,035220469223471
Varyans	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,004367114562735	0,007200290668332	0,024475259448094	0,007385014025816	0,007989736935132	0,023191125024617	0,003146204524696	0,007017412410414	0,015886328976253
VK (%)	42,40	47,77	45,01	54,86	37,96	33,61	36,85	45,29	39,13
Minimum	0,004545629348255	0,004750839312503	0,018237370719132	0,006398372254303	0,011458690153079	0,040036704155758	0,004922227360015	0,006894429464604	0,019150582953251
Maksimum	0,023075638333439	0,028921991787280	0,107243601284966	0,040924575380513	0,043566114034387	0,181989485347082	0,016802927724773	0,034052902499613	0,095059163036595
Aralık	0,018530008985183	0,024171152474777	0,089006230565834	0,034526203126209	0,032107423881308	0,141952781191324	0,011880700364759	0,027158473035009	0,075908580083345
Çeyrekler Açıklığı	0,004351254563080	0,013220499540761	0,046037446636253	0,005208209808850	0,010257783936474	0,017394347346989	0,004282842626448	0,007241707705116	0,025990928068942
Çarpıklık	1,199	0,171	-0,022	2,446	1,142	2,552	1,193	1,387	0,986
Basıklık	1,902	-1,028	-1,071	6,887	0,680	9,867	0,925	1,216	0,962

EK 55. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devamı)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	0,008630756008240	0,012326730900964	0,035666805690453	0,007523402797421	0,011467483681599	0,037725638754551	0,006633318217316	0,010868563010461	0,037538117285334
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,007832934114944	0,011215023248564	0,032628450363191	0,007095560768844	0,010297401396857	0,035011593187431	0,005976877117133	0,010059931188669	0,034071983837379
Güven Aralığı Üst Sınır	0,009428577901535	0,013438438553363	0,038705161017714	0,007951244825998	0,012637565966340	0,040439684321672	0,007289759317499	0,011677194832254	0,041004250733289
5% Kırpılmış Ortalama	0,008536228798954	0,012110431950226	0,035469113597724	0,007484836931812	0,011311788286174	0,037263622784261	0,006500178490145	0,010750422840220	0,036812105555723
Ortanca	0,008035477691331	0,011423442433236	0,035388198740668	0,007644596263630	0,010349734989873	0,037165507410429	0,006611275334345	0,010909317340105	0,034238631280119
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,002016806028559	0,003285660738316	0,011131649111752	0,001059254195332	0,003458187424793	0,009943472593680	0,001590294000848	0,002389917729613	0,012821486951482
VK (%)	23,37	26,65	31,21	14,08	30,16	26,36	23,97	21,99	34,16
Minimum	0,005084314725597	0,007213898949940	0,015187581733099	0,005655371472057	0,006030830963212	0,020035557847777	0,004316394935506	0,006476511957678	,021148087217544
Maksimum	0,014012950795216	0,022745627385060	0,063873506889606	0,010436819166513	0,020671618237150	0,072531060058915	0,011767101302282	0,017966328385278	0,073803654349485
Aralık	0,008928636069619	0,015531728435120	0,048685925156507	0,004781447694456	0,014640787273938	0,052495502211139	0,007450706366777	0,011489816427600	0,052655567131941
Çeyrekler Açıklığı	0,002514005376227	0,004476911424023	0,016940180947740	0,001573476112335	0,005155551074954	0,013638987399068	0,002016268714810	0,002824143913643	0,018722505412923
Çarpıklık	0,867	1,068	0,223	0,373	,693	0,736	1,393	0,662	0,818
Basıklık	0,839	1,537	-0,456	0,996	0,070	1,685	3,464	1,497	-0,150

EK 56. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,260	0,000	6,100	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,100	35,385	0,000
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,493	0,003	5,128	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,128	39,466	0,000
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,946	0,001	5,795	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,795	37,755	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,950	0,001	4,765	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,765	36,840	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,437	0,069	3,843	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,843	48,358	0,000
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,325	0,002	5,910	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,910	40,097	0,000
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,431	0,014	-1,676	54	0,099
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,730	31,922	0,093
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,769	0,102	5,122	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,122	49,940	0,000
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,934	0,011	-1,295	52	0,201
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,295	36,991	0,203
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,543	0,001	4,131	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,131	46,525	0,000
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,853	0,018	4,429	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,429	57,164	0,000
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,774	0,004	4,637	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,637	50,071	0,000
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,410	0,239	2,941	70	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,941	62,318	0,005
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,053	0,308	1,815	70	0,074
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,815	66,288	0,074
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,005	0,004	4,815	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,815	55,257	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,733	0,057	0,978	79	0,331
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,933	56,748	0,355
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,054	0,001	6,340	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,340	47,406	0,000
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,281	0,135	-0,340	71	0,735
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,341	66,417	0,734

EK 56. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,781	0,098	-1,033	106	0,304
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,033	99,564	0,304
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,162	0,283	2,722	106	0,008
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,722	104,883	0,008
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,146	0,003	-0,377	108	0,707
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,382	72,511	0,704
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,165	0,686	0,136	106	0,892
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,136	105,937	0,892
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,348	0,008	-3,768	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,768	89,251	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,603	0,439	-0,123	106	0,902
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,123	101,839	0,902
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,513	0,000	-5,697	124	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,130	116,667	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,245	0,005	7,145	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,145	87,142	0,000
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,496	0,000	-3,014	106	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,014	79,805	0,003
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,463	0,232	4,124	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,097	44,604	0,000
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,762	0,020	6,000	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,929	35,902	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,215	0,079	5,263	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,376	39,889	0,000
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,271	0,605	2,525	51	0,015
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,533	50,122	0,014
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,881	0,054	5,544	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,491	39,921	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,079	0,780	1,664	51	0,102
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,661	49,712	0,103
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,203	0,006	-2,754	56	0,008
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,980	41,293	0,005
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,005	0,942	4,453	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,442	49,637	0,000
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	17,073	0,000	-2,824	51	0,007
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,874	28,692	0,008

EK 56. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,340	0,005	3,570	70	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,570	49,167	0,001
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,035	0,048	3,420	70	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,420	55,076	0,001
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,123	0,150	3,324	70	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,324	61,493	0,001
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,065	0,048	3,414	70	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,414	57,486	0,001
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,857	0,358	2,543	71	0,013
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,533	65,304	0,014
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,202	0,015	-1,799	67	0,077
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,732	36,735	0,092
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,880	0,351	-0,349	83	0,728
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,363	82,797	0,718
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,358	0,000	7,216	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,216	42,782	0,000
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	37,066	0,000	-3,984	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,984	40,472	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,838	0,006	1,858	106	0,066
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,858	85,937	0,067
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,767	0,187	1,121	106	0,265
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,121	101,830	0,265
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,818	0,002	2,985	106	0,004
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,985	81,214	0,004
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,244	0,267	1,874	106	0,064
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,874	103,089	0,064
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,700	0,019	0,392	106	0,696
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,392	91,361	0,696
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,007	0,932	-3,655	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,655	105,997	0,000
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,398	0,239	-3,130	128	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,233	125,079	0,002
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	17,106	0,000	6,612	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,612	70,325	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,028	0,027	-4,576	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,576	84,696	0,000

EK 56. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,107	0,001	3,415	50	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,317	30,500	0,002
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,950	0,092	3,144	50	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,087	38,767	0,004
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,056	0,087	3,290	48	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,290	39,509	0,002
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,709	0,197	2,290	50	0,026
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,263	43,851	0,029
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,067	0,017	3,128	50	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,064	36,937	0,004
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,244	0,078	2,569	49	0,013
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,546	39,448	0,015
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,803	0,375	0,145	50	0,885
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,146	48,731	0,884
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,025	0,161	-0,397	49	0,693
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,402	39,111	0,690
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,994	0,030	-1,789	50	0,080
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,821	43,421	0,075
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,029	0,865	2,103	70	0,039
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,103	69,447	0,039
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,797	0,032	3,991	71	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,959	51,883	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,763	0,019	4,152	71	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,116	49,797	0,000
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,917	0,030	4,264	66	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,401	55,843	0,000
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,005	0,943	1,969	71	0,053
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,968	70,757	0,053
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,525	0,221	-1,001	71	0,320
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,010	49,187	0,317
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,287	0,261	3,261	67	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,313	62,127	0,002
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,607	0,000	-1,989	70	0,051
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,989	49,089	0,052
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,010	0,028	-2,257	70	0,027
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,257	64,314	0,027

EK 56. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,160	0,000	3,220	104	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,295	80,588	0,001
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,291	0,258	1,757	107	0,082
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,758	106,873	0,082
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,441	0,004	2,365	106	0,020
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,384	91,752	0,019
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,322	0,253	1,909	106	0,059
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,910	105,942	0,059
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,412	0,237	1,410	107	0,161
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,411	106,909	0,161
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,912	0,091	-1,748	107	0,083
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,740	85,598	0,085
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,011	0,915	-1,416	107	0,160
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,414	103,645	0,160
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,792	0,376	-,342	107	0,733
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-,342	104,055	0,733
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,006	0,941	-0,648	107	0,518
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,648	106,944	0,518

EK 57. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,105	0,000	9,153	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,153	32,963	0,000
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,357	0,002	7,516	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,516	36,413	0,000
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,192	0,010	7,971	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,971	39,093	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,710	0,008	6,775	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,775	38,824	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,556	0,218	3,943	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,943	49,483	0,000
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,998	0,007	8,111	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,111	38,933	0,000
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,377	0,129	-2,645	54	0,011
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,724	34,414	0,010
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,288	0,015	9,296	52	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,296	41,251	0,000
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,736	0,012	-1,803	52	0,077
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,803	36,608	0,080
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,834	0,004	5,315	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,315	53,528	0,000
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,467	0,038	6,738	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,738	59,610	0,000
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,559	0,063	5,904	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,904	63,217	0,000
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,667	0,417	4,601	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,601	67,400	0,000
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,097	0,756	2,157	70	0,034
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,157	69,735	0,034
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,158	0,002	7,227	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,227	53,670	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,038	0,847	-1,020	79	0,311
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,023	75,955	0,310
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,583	0,001	10,537	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,537	51,166	0,000
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	20,805	0,000	-2,087	71	0,040
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,106	50,671	0,040

EK 57. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,661	0,418	-1,792	106	0,076
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,792	103,457	0,076
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,594	0,210	1,902	106	0,060
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,902	104,362	0,060
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,700	0,007	-1,058	108	0,292
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,075	63,497	0,287
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,955	0,089	-1,077	106	0,284
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,077	100,972	0,284
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,958	0,165	-6,528	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,528	100,718	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,017	0,896	-2,042	106	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,042	105,991	0,044
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,894	0,171	-11,226	124	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,723	123,951	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,330	0,000	7,051	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,051	84,302	0,000
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	39,494	0,000	-5,113	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,113	74,027	0,000
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,029	0,866	6,916	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,910	50,678	0,000
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,140	0,710	8,981	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,948	48,459	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,001	0,974	8,234	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,282	47,832	0,000
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,109	0,743	6,233	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,247	50,731	0,000
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,000	0,992	9,328	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,316	50,435	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,978	0,090	2,677	51	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,684	50,476	0,010
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	27,790	0,000	-6,300	56	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,902	36,369	0,000
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,149	0,289	7,058	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,080	50,229	0,000
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,511	0,000	-4,058	51	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,134	27,110	0,000

EK 57. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,622	0,000	4,320	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,320	52,089	0,000
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,954	0,004	4,380	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,380	60,273	0,000
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,689	0,007	4,297	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,297	59,349	0,000
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,057	0,010	4,410	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,410	59,623	0,000
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,884	0,002	4,277	71	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,248	56,499	0,000
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,257	0,025	-1,643	67	0,105
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,574	33,114	0,125
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,326	0,131	-1,835	83	0,070
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,912	82,880	0,059
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	36,201	0,000	9,802	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,802	41,062	0,000
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,085	0,000	-6,602	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,602	47,669	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,019	0,889	1,177	106	0,242
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,177	105,733	0,242
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,606	0,438	-0,327	106	0,745
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,327	105,794	0,745
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,827	0,096	3,601	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,601	97,507	0,001
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,541	0,464	1,238	106	0,218
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,238	104,196	0,219
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,738	0,190	-1,241	106	0,217
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,241	98,318	0,218
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,152	0,025	-7,378	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,378	93,431	0,000
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	23,743	0,000	-7,663	128	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,397	121,333	0,000
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,673	0,105	8,036	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,036	96,618	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,501	0,003	-9,108	106	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,108	71,850	0,000

EK 57. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,074	0,156	2,477	50	0,017
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,439	41,205	0,019
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,235	0,026	3,522	50	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,439	34,423	0,002
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,399	0,243	3,656	48	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,656	42,164	0,001
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,872	0,355	2,501	50	0,016
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,471	43,616	0,017
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,014	0,905	1,513	50	0,137
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,511	49,417	0,137
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,161	0,047	2,230	49	0,030
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,207	37,102	0,034
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,005	0,941	0,296	50	0,769
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,295	49,209	0,769
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,982	0,326	-0,009	49	0,993
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,009	45,528	0,993
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,080	0,010	-2,720	50	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,783	39,103	0,008
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,388	0,243	4,123	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,123	68,517	0,000
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,607	0,209	6,004	71	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,973	61,308	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,528	0,470	5,019	71	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,008	68,590	0,000
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,695	0,407	5,974	66	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,044	65,607	0,000
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,012	0,914	4,142	71	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,139	70,517	0,000
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,974	0,089	-0,938	71	0,352
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,947	48,833	0,348
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,239	0,627	4,539	67	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,570	66,692	0,000
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,376	0,001	-1,296	70	0,199
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,296	52,634	0,200
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	23,423	0,000	-3,743	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,743	43,011	0,001

EK 57. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,729	0,004	2,007	104	0,047
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,034	96,483	0,045
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,492	0,225	1,151	107	0,252
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,152	106,621	0,252
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,858	0,176	0,365	106	0,716
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,365	105,945	0,716
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,001	0,972	0,622	106	0,536
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,620	101,933	0,537
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,159	0,691	0,158	107	0,875
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,158	106,988	0,875
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,310	0,579	-2,228	107	0,028
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,224	102,200	0,028
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,861	0,356	-4,683	107	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,672	99,241	0,000
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,718	0,056	-2,035	107	0,044
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,039	102,915	0,044
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,505	0,116	-1,106	107	0,271
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,104	101,659	0,272

EK 58. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	2615,301 ^a	80	32,691	39,296	0,000
Sabit	5269,907	1	5269,907	6334,586	0,000
İHız	1779,550	2	889,775	1069,536	0,000
ÖEA	8,692	2	4,346	5,224	0,005
RömA	123,125	2	61,563	74,000	0,000
ÇN	79,386	2	39,693	47,712	0,000
İHız * ÖEA	4,451	4	1,113	1,338	0,253
İHız * RömA	12,435	4	3,109	3,737	0,005
İHız * ÇN	18,920	4	4,730	5,686	0,000
ÖEA * RömA	6,002	4	1,501	1,804	0,125
ÖEA * ÇN	58,023	4	14,506	17,436	0,000
RömA * ÇN	111,932	4	27,983	33,636	0,000
İHız * ÖEA * RömA	3,818	8	0,477	0,574	0,800
İHız * ÖEA * ÇN	5,364	8	0,671	0,806	0,597
İHız * RömA * ÇN	53,796	8	6,725	8,083	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	97,272	8	12,159	14,615	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	28,248	16	1,766	2,122	0,006
Hata	2606,424	3133	0,832		
Toplam	13025,375	3214			
Doğrulanmış Toplam	5221,725	3213			

a. $R^2=0,501$ (Düzeltilmiş $R^2=0,488$)

EK 59. Kısa Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	2626,437 ^a	86	30,540	36,797	0,000
Sabit	42,420	1	42,420	51,111	0,000
HDOP_fark	2,081	1	2,081	2,507	0,113
VDOP_fark	0,405	1	0,405	0,488	0,485
TYH_fark	3,137	1	3,137	3,779	0,052
HDOP_ortalama	0,251	1	0,251	0,303	0,582
VDOP_ortalama	1,856	1	1,856	2,236	0,135
TYH_ortalama	0,212	1	0,212	0,256	0,613
İHız	1760,562	2	880,281	1060,630	0,000
ÖEA	9,013	2	4,506	5,430	0,004
RömA	110,644	2	55,322	66,656	0,000
ÇN	71,218	2	35,609	42,904	0,000
İHız * ÖEA	4,772	4	1,193	1,437	0,219
İHız * RömA	12,628	4	3,157	3,804	0,004
İHız * ÇN	17,921	4	4,480	5,398	0,000
ÖEA * RömA	7,253	4	1,813	2,185	0,068
ÖEA * ÇN	57,170	4	14,293	17,221	0,000
RömA * ÇN	108,786	4	27,196	32,768	0,000
İHız * ÖEA * RömA	3,299	8	0,412	0,497	0,859
İHız * ÖEA * ÇN	5,725	8	0,716	0,862	0,548
İHız * RömA * ÇN	50,905	8	6,363	7,667	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	96,016	8	12,002	14,461	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	31,323	16	1,958	2,359	0,002
Hata	2595,288	3127	0,830		
Toplam	13025,375	3214			
Doğrulanmış Toplam	5221,725	3213			

a. $R^2 = 0,503$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,489$)

EK 60. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	1,104 ^a	80	0,014	111,011	0,000
Sabit	1,121	1	1,121	9016,307	0,000
İHız	0,871	2	0,435	3501,542	0,000
ÖEA	0,002	2	0,001	7,349	0,001
RömA	0,019	2	0,009	75,896	0,000
ÇN	0,015	2	0,007	58,361	0,000
İHız * ÖEA	0,001	4	0,000	2,547	0,038
İHız * RömA	0,008	4	0,002	15,210	0,000
İHız * ÇN	0,008	4	0,002	16,761	0,000
ÖEA * RömA	0,001	4	0,000	2,549	0,037
ÖEA * ÇN	0,007	4	0,002	14,368	0,000
RömA * ÇN	0,024	4	0,006	48,539	0,000
İHız * ÖEA * RömA	0,001	8	0,000	1,038	0,405
İHız * ÖEA * ÇN	0,003	8	0,000	3,439	0,001
İHız * RömA * ÇN	0,022	8	0,003	22,349	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	0,016	8	0,002	16,097	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	0,014	16	0,001	7,274	0,000
Hata	0,390	3133	0,000		
Toplam	3,399	3214			
Doğrulanmış Toplam	1,494	3213			

a. $R^2 = 0,739$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,733$)

EK 61. Kısa Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	1,106 ^a	86	0,013	103,645	0,000
Sabit	0,010	1	0,010	76,564	0,000
HDOP_fark	0,000	1	0,000	1,378	0,240
VDOP_fark	0,000	1	0,000	0,010	0,918
TYH_fark	0,001	1	0,001	5,391	0,020
HDOP_ortalama	0,000	1	0,000	0,422	0,516
VDOP_ortalama	0,000	1	0,000	2,259	0,133
TYH_ortalama	0,000	1	0,000	3,437	0,064
İHız	0,862	2	0,431	3471,740	0,000
ÖEA	0,002	2	0,001	7,989	0,000
RömA	0,015	2	0,008	61,190	0,000
ÇN	0,012	2	0,006	49,269	0,000
İHız * ÖEA	0,001	4	0,000	2,609	0,034
İHız * RömA	0,008	4	0,002	15,520	0,000
İHız * ÇN	0,008	4	0,002	16,376	0,000
ÖEA * RömA	0,002	4	0,000	3,168	0,013
ÖEA * ÇN	0,007	4	0,002	14,360	0,000
RömA * ÇN	0,022	4	0,006	44,984	0,000
İHız * ÖEA * RömA	0,001	8	0,000	0,964	0,462
İHız * ÖEA * ÇN	0,004	8	0,000	3,558	0,000
İHız * RömA * ÇN	0,022	8	0,003	21,998	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	0,016	8	0,002	16,328	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	0,015	16	0,001	7,335	0,000
Hata	0,388	3127	0,000		
Toplam	3,399	3214			
Doğrulanmış Toplam	1,494	3213			

a. $R^2 = 0,740$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,733$)

EK 62. Uzun Süreli Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,048370289226489	0,073742640714812	0,237661850653285	0,054328051434601	0,070370213405988	0,224675852174672	0,083313497424992	0,059588348745730	0,162966635508325
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,047341440031940	0,072107090547318	0,232460797009030	0,05322804730855	0,068778410131591	0,219701476855187	0,080718039400582	0,057148618973584	0,156642763224269
Güven Aralığı Üst Sınır	0,049399138421037	0,075378190882305	0,242862904297541	0,055428062138346	0,071962016680385	0,229650227494156	0,085908955449402	0,062028078517877	0,169290507792382
5% Kırılmış Ortalama	0,037234597768620	0,055416358536682	0,185061845728367	0,042757903733387	0,052992722493253	0,173719266629618	0,068076356307051	0,043238837134047	0,124518015276274
Ortanca	0,018681799992919	0,022633291780949	0,092028133571148	0,022608812898397	0,022536929696798	0,083383299410343	0,041662707924843	0,016904128715396	0,054173845797777
Varyans	0,006	0,015	0,134	0,007	0,014	0,122	0,013	0,012	0,067
Std. Sapma	0,076709497908953	0,121377588049324	0,366641330276544	0,081357732500722	0,116435398369855	0,349087837490847	0,113781059733260	0,109707540460551	0,259741837377565
VK (%)	158,59	164,60	154,27	149,75	165,46	155,37	136,57	184,11	159,38
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,296915531158440	1,789487600326530	6,948892593383780	1,477286100387570	1,735219120979300	4,493963241577140	1,559639453887930	2,160083532333370	3,218127489089960
Aralık	1,296915531158440	1,789487600326530	6,948892593383780	1,477286100387570	1,735219120979300	4,493963241577140	1,559639453887930	2,160083532333370	3,218127489089960
Çeyrekler Açıklığı	0,056474565062672	0,085966099519283	0,303113467991352	0,064960255287588	0,082672948949039	0,283380581997335	0,103823040612042	0,06789528863436	0,202545620501042
Çarpıklık	4,132	3,540	3,512	3,665	3,958	3,220	3,203	5,473	3,197
Basıklık	30,656	19,713	22,613	24,568	27,444	16,151	18,193	56,316	15,744
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,043115743449042	0,050410228421653	0,209855728428142	0,037571712263634	0,046998458987194	0,224589187953575	0,051567302741230	0,061462510827539	0,210701343143526
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,041900187362044	0,048865077203229	0,203807913640709	0,036570622014616	0,045586542111118	0,218160762978312	0,050530182502488	0,060024575185792	0,206133430722972
Güven Aralığı Üst Sınır	0,044331299536039	0,051955379640076	0,215903543215575	0,038572802512652	0,048410375863270	0,231017612928838	0,052604422979972	0,062900446469286	0,215269255564080
5% Kırılmış Ortalama	0,036105603082322	0,041449564320524	0,178900478636888	0,032035103600187	0,038891011246123	0,191350607222594	0,040250456703910	0,045362011239458	0,164141441948372
Ortanca	0,026099544542376	0,027440402656794	0,130205371533521	0,022520262748003	0,026155616040342	0,139969161711633	0,020671542733908	0,019169598817825	0,078652337193489
Varyans	0,003	0,004	0,062	0,002	0,004	0,071	0,006	0,011	0,105
Std. Sapma	0,053306231963854	0,066696950413067	0,248901061921633	0,043707621895501	0,061149862462809	0,265620365608180	0,078312060011715	0,106928870887320	0,324336731699676
VK (%)	123,64	132,31	118,61	116,33	130,11	118,27	151,86	173,97	153,93
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	0,600647687911987	0,736687690019607	3,019767045974730	0,478518635034561	0,869683116674423	3,346085608005520	1,193764805793760	2,018741130828850	4,893367767333980
Aralık	0,600647687911987	0,736687690019607	3,019767045974730	0,478518635034561	0,869683116674423	3,346085608005520	1,193764805793760	2,018741130828850	4,893367767333980
Çeyrekler Açıklığı	0,047838878788753	0,059478983865120	0,253067505429499	0,043965382850729	0,054633237770759	0,255847555818036	0,061651068273932	0,068303654436022	0,272468335926533
Çarpıklık	3,330	3,259	2,765	2,354	3,433	2,886	3,497	4,648	3,327
Basıklık	18,652	17,167	13,960	8,352	22,934	14,921	19,883	39,350	18,934
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,038673191692836	0,050190441992352	0,254516952006227	0,065972730261225	0,056045112595001	0,202468292549779	0,045052275619733	0,057719365588703	0,257164832213363
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,037558361428465	0,048660519230293	0,245482826762056	0,063788634470410	0,053899351285442	0,194558666399161	0,043379327335453	0,055585498280917	0,247589669470875
Güven Aralığı Üst Sınır	0,039788021957207	0,051720364754411	0,263551077250399	0,068156826052040	0,058190873904560	0,210377918700397	0,046725223904014	0,059853232896490	0,266739994955852
5% Kırılmış Ortalama	0,032057864076845	0,041057129133749	0,200983446138414	0,053852436117467	0,043183747497300	0,158230626981476	0,034600707227035	0,044026570530141	0,202811721328379
Ortanca	0,021192498039454	0,025342410779558	0,139753345400095	0,030323486775160	0,018697239458561	0,080085530877113	0,018428334966302	0,018670629709959	0,113323707133531
Varyans	0,002	0,004	0,139	0,008	0,008	0,094	0,005	0,008	0,144
Std. Sapma	0,048756530690040	0,066279064809053	0,372631920469705	0,089472227528692	0,087690238678007	0,305949920666515	0,072162888948132	0,091508716958815	0,379728598845491
VK (%)	126,07	132,06	146,41	135,62	156,46	151,11	160,18	158,54	147,66
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	0,487641945481300	0,607479125261306	4,599935740232460	0,861659407615661	1,384321808815000	3,341471195220940	1,130089759826660	0,922460258007049	5,068218231201170
Aralık	0,487641945481300	0,607479125261306	4,599935740232460	0,861659407615661	1,384321808815000	3,341471195220940	1,130089759826660	0,922460258007049	5,068218231201170
Çeyrekler Açıklığı	0,045004174113274	0,057961300713942	0,268363217008300	0,082720593083650	0,068383483448997	0,257225043140351	0,051370621658862	0,066595365758985	0,328246855642647
Çarpıklık	2,600	2,536	4,391	3,623	3,328	3,029	4,320	2,978	3,133
Basıklık	9,460	8,462	30,313	9,924	19,132	13,989	32,372	12,257	15,870

EK 62. Uzun Süreli Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devam)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,054348300376607	0,070357523164563	0,236996357015724	0,050976217362195	0,066881741331754	0,258650665174142	0,051239090393377	0,077815872524235	0,255388706570988
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,052313095472468	0,067261627955832	0,228064612573998	0,049830221460458	0,065399920402077	0,252601405258988	0,050121852796910	0,076064223963563	0,249459211546246
Güven Aralığı Üst Sınır	0,056383505280746	0,073453418373293	0,245928101457449	0,052122213263933	0,068363562261430	0,264699925089295	0,052356327989845	0,079567521084907	0,261318201595729
5% Kırılmalı Ortalama	0,041094742151698	0,050839701678409	0,185164925585022	0,038459499741890	0,050436379311284	0,197135947435526	0,038896423206477	0,059027345035366	0,192851177791334
Ortanca	0,018729614093900	0,022282479330897	0,090551696717739	0,018512716516852	0,020726181566715	0,093980647623539	0,018591022118926	0,026239413768053	0,087482340633869
Varyans	0,008	0,018	0,132	0,007	0,012	0,183	0,007	0,016	0,174
Std. Sapma	0,088735660389699	0,132858231056424	0,362871333535103	0,084443635892073	0,110039169575580	0,427961957067921	0,082845881766314	0,127031972897562	0,416719909852637
VK (%)	163,27	188,83	153,11	165,65	164,53	165,46	161,68	163,25	163,17
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,216252088546750	2,946918010711660	4,692678928375240	1,752025365829460	1,522432327270500	9,748020172119140	1,225582361221310	3,246699571609490	7,302182197570800
Aralık	1,216252088546750	2,946918010711660	4,692678928375240	1,752025365829460	1,522432327270500	9,748020172119140	1,225582361221310	3,246699571609490	7,302182197570800
Çeyrekler Açıklığı	0,062967864330858	0,079171791672707	0,304195575416088	0,058324239449576	0,078793789260089	0,323817256838083	0,057801343500614	0,091709138825536	0,318458639085293
Çarpıklık	3,674	6,652	3,166	4,231	3,650	4,768	3,820	4,036	3,567
Basıklık	21,385	88,653	16,112	32,969	21,627	50,154	23,952	36,861	21,234
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,049968874006558	0,067252498461681	0,269057492981235	0,052355886697078	0,068688281598651	0,261235419360266	0,071904768291410	0,097260958939026	0,329365358702131
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,048222642636411	0,064591547958303	0,259107060794003	0,051229391157460	0,067103537511464	0,255942990007121	0,069230250145070	0,093281913924887	0,316676342636837
Güven Aralığı Üst Sınır	0,051715105376704	0,069913448965060	0,279007925168467	0,053482382236696	0,070273025685838	0,266527848713410	0,074579286437750	0,101240003953165	0,342054374767426
5% Kırılmalı Ortalama	0,039115757270836	0,050499556011260	0,212002867214830	0,040198637706141	0,052042176707645	0,211073992984774	0,055971351348600	0,072218066436795	0,259647839993736
Ortanca	0,020472036674619	0,022176767699421	0,118645153939724	0,018920807167888	0,023307666182518	0,124294884502888	0,028114842250943	0,030030392110348	0,136044867336750
Varyans	0,006	0,013	0,163	0,007	0,013	0,133	0,012	0,027	0,238
Std. Sapma	0,075639457405739	0,114120216769295	0,403332175532529	0,082597810246470	0,114251755524290	0,364552064671721	0,108503711623838	0,164375199641818	0,488337332376421
VK (%)	151,37	169,69	149,91	157,76	166,33	139,55	150,90	169,00	148,27
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,112374544143670	2,108687400817870	5,311660289764400	1,934524774551390	2,743659734725950	4,086665153503410	1,053411722183220	2,286273002624510	4,297604560852050
Aralık	1,112374544143670	2,108687400817870	5,311660289764400	1,934524774551390	2,743659734725950	4,086665153503410	1,053411722183220	2,286273002624510	4,297604560852050
Çeyrekler Açıklığı	0,059084185864776	0,077531184535474	0,346192944794893	0,061374961398542	0,080785224912688	0,338982328772545	0,085567606845871	0,114776828791946	0,422145614400506
Çarpıklık	3,534	4,750	3,457	3,969	4,554	2,791	2,979	3,780	2,854
Basıklık	21,241	46,542	20,369	32,756	41,838	12,062	12,421	22,710	11,580
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,048552320491353	0,062015462062813	0,293826730011584	0,057311069489119	0,214878546129478	0,378879061934155	0,052827083449904	0,083401914920122	0,247853156521952
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,047489613815170	0,060682142532918	0,287892438089833	0,054808201823194	0,207247193285478	0,370589745939299	0,050789219079116	0,079275749789382	0,236493786802345
Güven Aralığı Üst Sınır	0,049615027167536	0,063348781592708	0,299761021933336	0,059813937155043	0,222509898973478	0,387168377929011	0,054864947820692	0,087528080050861	0,259212526241559
5% Kırılmalı Ortalama	0,037406614463492	0,047672626377200	0,236543689738723	0,042121848511175	0,131569286300162	0,295872788093500	0,040385781854178	0,058694882808039	0,186436059196468
Ortanca	0,018853518180549	0,020671429112554	0,142404764890671	0,018745006993413	0,055710427463055	0,161134704947472	0,020617552101612	0,022551042959094	0,082286603748798
Varyans	0,006	0,010	0,177	0,010	0,309	0,333	0,007	0,026	0,191
Std. Sapma	0,078986735978382	0,097585050392172	0,420690043420127	0,101330953534551	0,555459630009578	0,577353831764974	0,083280844086309	0,161397853844290	0,436819935314535
VK (%)	162,68	157,36	143,18	176,81	258,50	152,38	157,65	193,52	176,24
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	1,756236553192130	1,739883065223690	7,112310409545890	1,503306150436400	11,998696327209400	8,364687919616690	0,903189957141876	2,466419696807860	13,547792434692300
Aralık	1,756236553192130	1,739883065223690	7,112310409545890	1,503306150436400	11,998696327209400	8,364687919616690	0,903189957141876	2,466419696807860	13,547792434692300
Çeyrekler Açıklığı	0,056118843029253	0,075963437557220	0,374540302902460	0,063324731774628	0,200205764733254	0,473531912080943	0,060797654790804	0,091634758748114	0,315912574529648
Çarpıklık	5,279	3,416	3,633	4,830	8,680	3,452	3,555	5,421	7,735
Basıklık	58,303	20,389	26,108	38,530	110,503	19,751	18,686	48,625	165,889

EK 62. Uzun Süreli Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devam)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	0,121256775819971	0,119674087663706	0,501399286330231	0,124222001120367	0,130069508349579	0,499862928912239	0,065716816022440	0,064068968069138	0,354821138920464
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,116942154525374	0,115446829482595	0,490400469051910	0,119223205808687	0,125920851541326	0,486765611482186	0,064125902832142	0,062515599000740	0,346652735010540
Güven Aralığı Üst Sınır	0,125571397114568	0,123901345844817	0,512398103608551	0,129220796432047	0,134218165157832	0,512960246342291	0,067307729212739	0,065622337137536	0,362989542830389
5% Kırpılmış Ortalama	0,092275288476444	0,089907092010202	0,409847621184906	0,088644891260092	0,100007693693132	0,413105539500815	0,048472378240567	0,048248219323909	0,276232480691074
Ortanca	0,044609578326345	0,043151952326298	0,267385751008987	0,038246184587479	0,047507170587778	0,265575408935547	0,022596346214414	0,020804367959499	0,164249792695045
Varyans	0,042	0,039	0,458	0,057	0,044	0,433	0,014	0,012	0,300
Std. Sapma	0,204474459124260	0,197327873741640	0,676432420612417	0,239247943966755	0,210413013524049	0,657823114289670	0,118596728351460	0,108085253740301	0,547430152387201
VK (%)	168,63	164,89	134,91	192,60	161,77	131,60	180,47	168,70	154,28
Minimum	0,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	5,369658470153800	3,104924440383910	9,194218635559080	5,927653312683100	4,805229187011710	6,448137283325190	2,835643291473380	2,528301954269400	9,067188262939450
Aralık	5,369658470153800	3,104924440383910	9,194218635559080	5,927653312683100	4,805229187011710	6,448137283325190	2,835643291473380	2,528301954269400	9,067188262939450
Çeyrekler Açıklığı	0,147545962478034	0,144723712000996	0,653463912196457	0,146397741045802	0,164219655096531	0,655826494097709	0,074486708734185	0,075548474676907	0,435723482165486
Çarpıklık	5,650	3,722	3,028	6,406	4,372	2,548	6,286	4,550	4,258
Basıklık	81,383	22,410	15,705	83,405	43,842	9,675	80,017	41,394	33,091
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	0,055978365530580	0,073913558997776	0,314866133297969	0,058775584206266	0,048507792370562	0,168373971064495	0,039949196956480	0,050600528926173	0,173566061881412
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,054400111677779	0,071927557816550	0,308468234636089	0,057730837190253	0,047571704944961	0,164961258835171	0,039188764040187	0,049520552865513	0,170176089004452
Güven Aralığı Üst Sınır	0,057556619383381	0,075899560179003	0,321264031959849	0,059820331222278	0,049443879796163	0,171786683293820	0,040709629872772	0,051680540986833	0,176956034758373
5% Kırpılmış Ortalama	0,040045805062891	0,053677475311863	0,253725586106813	0,048237720365150	0,038858566613182	0,134935146027681	0,032157510299903	0,039680973341374	0,141562916981970
Ortanca	0,018607396632433	0,024179749190807	0,154021233320236	0,031644575297833	0,022734202444553	0,085342939943075	0,020162241533399	0,024112677201629	0,092263303697109
Varyans	0,013	0,021	0,196	0,006	0,005	0,058	0,003	0,006	0,055
Std. Sapma	0,116043736743614	0,144355101570893	0,443242316101860	0,077934930554960	0,068425193028109	0,240410703611722	0,056505286444800	0,078802515230445	0,234211001946685
VK (%)	207,30	195,30	140,77	132,60	141,06	142,78	141,44	155,73	134,94
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	3,462397098541250	4,164186954498290	6,170585632324210	1,220198869705200	0,883512020111083	3,613994121551510	1,083511114120480	3,028080463409420	2,941032648086540
Aralık	3,462397098541250	4,164186954498290	6,170585632324210	1,220198869705200	0,883512020111083	3,613994121551510	1,083511114120480	3,028080463409420	2,941032648086540
Çeyrekler Açıklığı	0,063114147458691	0,083581709768623	0,405080412514508	0,071360594127327	0,058349979110062	0,206054580863565	0,046559808775783	0,057798302732408	0,206715570762753
Çarpıklık	9,999	8,719	3,119	3,178	3,201	3,658	3,971	6,541	3,074
Basıklık	188,815	155,864	16,062	18,101	16,576	24,161	31,071	128,371	15,048
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	0,115909487023123	0,138021139293016	0,480275191949783	0,093908144720823	0,144820737372158	0,509984074402495	0,108329966891886	0,193253575790898	0,387241839299854
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,110234780752599	0,133311420758138	0,464894026269786	0,091063957014749	0,141465926473176	0,500675566417663	0,106085760440424	0,189515843150038	0,378530821457485
Güven Aralığı Üst Sınır	0,121584193293646	0,142730857827895	0,495656357629780	0,096752332426898	0,148175548271141	0,519292582387328	0,110574173343348	0,196991308431757	0,395952857142223
5% Kırpılmış Ortalama	0,080966901036624	0,109339328856845	0,396887867867664	0,067048950246364	0,109444791668234	0,422927511273887	0,083699415548977	0,152958344317283	0,292937681112172
Ortanca	0,039399407804012	0,060773674398661	0,247158095240593	0,031835149973631	0,058489628136158	0,285554215312004	0,043797291815281	0,087524965405464	0,154973864555358
Varyans	0,061	0,041	0,395	0,046	0,062	0,440	0,029	0,079	0,394
Std. Sapma	0,246485728748627	0,202071500054157	0,628626864007567	0,213532990355628	0,249337923407198	0,663200132907540	0,170230036984758	0,281432931374265	0,627940161929298
VK (%)	212,65	146,41	130,89	227,38	172,17	130,04	157,14	145,63	162,16
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	6,425718307495110	2,774425029754630	6,000000000000000	8,155125617980950	6,917290210723870	9,848127365112300	2,846845626831050	3,876367568969720	9,403668403625480
Aralık	6,425718307495110	2,774425029754630	6,000000000000000	8,155125617980950	6,917290210723870	9,848127365112300	2,846845626831050	3,876367568969720	9,403668403625480
Çeyrekler Açıklığı	0,126811836613342	0,175352329155430	0,626495014876127	0,108622557017953	0,178055034368299	0,645376620814203	0,131567476317287	0,243235492147505	0,465274732559919
Çarpıklık	9,004	3,041	2,471	13,990	6,224	3,002	4,041	3,078	3,849
Basıklık	143,378	15,185	8,844	339,702	82,651	16,288	30,923	14,934	24,643

EK 62. Uzun Süreli Geçişler Arası Sapmaların Tanımlayıcı İstatistikleri (devam)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	0,075003966736012	0,087708838409497	0,190239943494200	0,070699137236897	0,083835554157498	0,229382660351641	0,057226534985602	0,077464195022252	0,208275204992721
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,072088734859513	0,084071940931970	0,182807968741589	0,067985815368224	0,079936766420567	0,219571802606346	0,054864303509972	0,074114719201506	0,199638249296427
Güven Aralığı Üst Sınır	0,077919198612510	0,091345735887024	0,197671918246811	0,073412459105570	0,087734341894430	0,239193518096936	0,059588766461232	0,080813670842998	0,216912160689016
5% Kırpılmış Ortalama	0,056281632926020	0,063148650249051	0,144672780921678	0,052744843955596	0,059558518414644	0,171560150599801	0,042622245616406	0,057252606634661	0,159717043741185
Ortanca	0,027936061844230	0,026280111633241	0,064078211784363	0,026142479851842	0,023744136095047	0,082372311502695	0,018570141866803	0,024237791076303	0,078306712210178
Varyans	0,016	0,025	0,093	0,014	0,027	0,155	0,009	0,018	0,111
Std. Sapma	0,128403928650598	0,157884547883753	0,305584724449966	0,118988310347188	0,165195556935310	0,393812454824784	0,095993437010294	0,134112426030905	0,332831486402392
VK (%)	171,20	180,01	160,63	168,30	197,05	171,68	167,74	173,13	159,80
Minimum	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000	,000000000000000
Maksimum	2,312858819961540	2,494117975234980	3,654020786285400	1,536922335624690	4,870470523834220	7,071784973144530	1,405700922012320	1,911974430084220	4,307744979858390
Aralık	2,312858819961540	2,494117975234980	3,654020786285400	1,536922335624690	4,870470523834220	7,071784973144530	1,405700922012320	1,911974430084220	4,307744979858390
Çeyrekler Açıklığı	0,089033226016909	0,097378537524491	0,232217858545482	0,082384002394974	0,090369470417500	0,278933545574546	0,062987725250423	0,087189380545169	0,256531045772135
Çarpıklık	5,188	4,363	3,236	4,222	7,558	4,760	3,907	4,319	3,607
Basıklık	49,590	30,956	15,535	27,901	132,420	42,213	25,286	31,262	21,131

EK 63. Uzun Süreli Rehberlik Sapması - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi			Ortalamaların Eşitliği için t testi	
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	843,690	0,000	21,315	28810	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			16,888	9376,138	0,000
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	701,850	0,000	18,673	29358	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			14,848	9409,368	0,000
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1176,297	0,000	22,698	14803	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			22,818	9585,644	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	200,653	0,000	11,348	14758	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			11,389	13272,892	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,719	0,005	1,515	13778	0,130
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,536	13777,780	0,125
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	803,870	0,000	20,823	28677	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			16,711	9508,176	0,000
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	553,097	0,000	-16,868	16083	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-17,412	14747,732	0,000
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2206,709	0,000	31,928	28666	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			22,808	8489,288	0,000
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	298,286	0,000	-12,670	14703	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-12,569	10845,509	0,000
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	148,590	0,000	7,792	28399	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,865	10322,216	0,000
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	525,641	0,000	15,821	28485	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,156	9602,344	0,000
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	982,742	0,000	18,613	14452	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			18,640	9724,698	0,000
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	100,120	0,000	7,108	14317	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,122	14009,454	0,000
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,883	0,000	-3,481	13798	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,474	13534,999	0,001
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	630,548	0,000	16,166	27820	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,002	9259,811	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	178,792	0,000	-11,059	15613	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,237	15520,778	0,000
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1740,723	0,000	25,754	27695	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			19,174	8551,066	0,000
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	325,245	0,000	-16,622	14314	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-16,575	13377,137	0,000

EK 63. Uzun Süreli Rehberlik Sapması - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	118,867	0,000	-9,376	25587	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,248	13330,743	0,000
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	20,774	0,000	-4,464	25864	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,598	11769,099	0,000
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,441	0,000	-10,765	13033	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,771	12580,602	0,000
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	94,322	0,000	-7,904	12838	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,888	12373,360	0,000
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	596,445	0,000	-19,090	12187	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-18,547	9306,021	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	349,561	0,000	-18,290	25803	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-21,350	15326,120	0,000
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1658,511	0,000	-35,494	21027	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-45,948	21025,024	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	259,798	0,000	4,532	24834	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,001	9337,815	0,000
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1547,158	0,000	-33,408	12914	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-33,283	9265,669	0,000
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	419,880	0,000	13,068	28404	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,961	9923,791	0,000
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1317,493	0,000	22,378	14713	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			22,454	9362,566	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	56,487	0,000	2,610	13837	0,009
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,660	13548,266	0,008
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	399,077	0,000	15,384	28248	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,126	10146,569	0,000
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	411,777	0,000	14,463	28043	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			12,239	10049,551	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	68,554	0,000	7,020	13687	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,110	13686,989	0,000
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	651,117	0,000	-17,500	16190	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-18,446	13368,566	0,000
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	484,345	0,000	9,787	28767	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,039	9669,426	0,000
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	140,111	0,000	-8,885	29043	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,574	23053,556	0,000

EK 63. Uzun Süreli Rehberlik Sapması - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	157,610	0,000	7,421	27453	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,268	9303,216	0,000
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	913,157	0,000	17,707	14105	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			17,415	8683,035	0,000
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	330,517	0,000	11,996	13315	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			12,242	10658,440	0,000
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	239,633	0,000	9,719	28083	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,968	8974,376	0,000
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	208,201	0,000	8,391	26866	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,055	9278,725	0,000
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	657,878	0,000	-19,308	27251	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-29,973	26947,004	0,000
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	334,668	0,000	-15,261	16781	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-15,919	16551,842	0,000
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1698,194	0,000	24,931	27425	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			17,272	7707,800	0,000
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	452,507	0,000	-19,005	28119	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-23,242	17736,468	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,259	0,022	0,891	25111	0,373
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,839	9577,115	0,402
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	163,402	0,000	0,810	12751	0,418
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,801	10774,028	0,423
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	49,313	0,000	4,149	11940	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,187	11584,202	0,000
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	34,959	0,000	-4,770	25419	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,978	11270,188	0,000
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,664	0,010	-5,818	24419	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,601	10031,000	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	530,801	0,000	-18,962	24828	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-22,816	15554,623	0,000
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1092,599	0,000	-29,186	15883	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-32,400	15821,569	0,000
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	685,310	0,000	14,597	25256	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			11,514	7743,473	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1099,970	0,000	-31,573	25692	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-40,671	17782,737	0,000

EK 63. Uzun Süreli Rehberlik Sapması - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	151,162	0,000	-14,387	13729	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-14,571	13724,414	0,000
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	631,909	0,000	10,839	13734	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,412	9573,834	0,000
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	188,446	0,000	8,382	13494	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,245	11694,972	0,000
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	67,888	0,000	4,860	27469	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,492	9361,265	0,000
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	95,122	0,000	4,916	13554	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,843	12016,287	0,000
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	35,003	0,000	2,767	12762	0,006
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,764	12472,761	0,006
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	37,014	0,000	-5,217	27694	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,844	12635,459	0,000
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,999	0,318	0,779	27114	0,436
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,861	12513,906	0,389
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	811,947	0,000	-22,892	28449	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-30,744	18617,466	0,000
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	114,932	0,000	8,652	13929	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,457	11797,657	0,000
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	744,681	0,000	15,044	13319	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			14,378	8721,064	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	200,613	0,000	9,993	13226	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,746	10646,302	0,000
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,277	0,598	-0,188	26365	0,851
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,182	9768,429	0,855
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	45,379	0,000	4,731	13227	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,680	12165,524	0,000
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	20,151	0,000	-2,200	12039	0,028
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,190	11439,284	0,029
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	129,926	0,000	7,916	24760	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,112	8958,245	0,000
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,219	0,013	1,719	26457	0,086
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,787	10847,132	0,074
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1498,424	0,000	-31,304	27940	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-45,223	21589,584	0,000

EK 63. Uzun Süreli Rehberlik Sapması - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	113,792	0,000	8,427	12188	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			8,297	10745,512	0,000
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	112,471	0,000	-0,299	12214	0,765
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,294	10467,162	0,769
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	61,711	0,000	-7,405	11749	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,432	11684,811	0,000
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	138,660	0,000	-7,823	24681	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,816	11580,523	0,000
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	101,176	0,000	-8,957	12019	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,043	11921,875	0,000
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	68,807	0,000	-5,440	11388	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,437	10617,194	0,000
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	461,807	0,000	-19,090	22961	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-24,165	16196,489	0,000
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	319,022	0,000	-16,763	24145	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-19,440	12521,548	0,000
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	737,401	0,000	-20,715	25669	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-28,598	17922,066	0,000

EK 64. Uzun Süreli Rehberlik Sapması - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	16891,640 ^a	80	211,145	2521,683	0,000
Sabit	18420,042	1	18420,042	219988,137	0,000
İHız	8811,930	2	4405,965	52619,860	0,000
ÖEA	36,978	2	18,489	220,810	0,000
RömA	983,305	2	491,653	5871,743	0,000
ÇN	401,189	2	200,594	2395,672	0,000
İHız * ÖEA	27,547	4	6,887	82,247	0,000
İHız * RömA	461,128	4	115,282	1376,797	0,000
İHız * ÇN	145,237	4	36,309	433,635	0,000
ÖEA * RömA	17,962	4	4,490	53,628	0,000
ÖEA * ÇN	106,411	4	26,603	317,713	0,000
RömA * ÇN	706,811	4	176,703	2110,338	0,000
İHız * ÖEA * RömA	31,129	8	3,891	46,471	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	90,365	8	11,296	134,903	0,000
İHız * RömA * ÇN	420,336	8	52,542	627,502	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	318,279	8	39,785	475,146	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	220,239	16	13,765	164,393	0,000
Hata	93578,859	1117600	0,084		
Toplam	134517,994	1117681			
Doğrulanmış Toplam	110470,499	1117680			

a. $R^2=0,153$ (Düzeltilmiş $R^2=0,153$)

EK 65. Uzun Süreli Rehberlik Sapması - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	16945,253 ^a	86	197,038	2354,533	0,000
Sabit	85,337	1	85,337	1019,749	0,000
HDOP_fark	0,060	1	0,060	0,718	0,397
VDOP_fark	31,193	1	31,193	372,750	0,000
TYH_fark	0,417	1	0,417	4,988	0,026
HDOP_ortalama	0,070	1	0,070	0,834	0,361
VDOP_ortalama	0,116	1	0,116	1,382	0,240
TYH_ortalama	10,917	1	10,917	130,459	0,000
İHız	8672,687	2	4336,344	51817,791	0,000
ÖEA	37,228	2	18,614	222,434	0,000
RömA	854,686	2	427,343	5106,601	0,000
ÇN	344,244	2	172,122	2056,800	0,000
İHız * ÖEA	26,232	4	6,558	78,366	0,000
İHız * RömA	481,011	4	120,253	1436,977	0,000
İHız * ÇN	157,011	4	39,253	469,056	0,000
ÖEA * RömA	21,135	4	5,284	63,138	0,000
ÖEA * ÇN	101,606	4	25,402	303,540	0,000
RömA * ÇN	603,817	4	150,954	1803,849	0,000
İHız * ÖEA * RömA	32,491	8	4,061	48,531	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	78,248	8	9,781	116,880	0,000
İHız * RömA * ÇN	417,421	8	52,178	623,504	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	254,864	8	31,858	380,692	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	206,525	16	12,908	154,244	0,000
Hata	93525,245	1117594	0,084		
Toplam	134517,994	1117681			
Doğrulanmış Toplam	110470,499	1117680			
a. R ² =0,153 (Düzeltilmiş R ² = 0,153)					

EK 66. Uzun Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,949228038658965	1,199805165518000	1,623899052954380	0,950584856614673	1,046643697231720	1,634048593593820	0,841944806575773	0,874546608163249	1,469911375393470
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,808168062407624	1,032548286216870	1,459892576377390	0,813020896300000	0,922828159240335	1,474552385762390	0,728611219919775	0,733690687878296	1,310247725312350
Güven Aralığı Üst Sınır	1,090288014910310	1,367062044819140	1,787905529531360	1,088148816929350	1,170459235223100	1,793544801425260	0,955278393231771	1,015402528448200	1,629575025474580
5% Kırpılmış Ortalama	0,904289181078516	1,102899849602260	1,529062473203660	0,894257707977765	0,988943916276304	1,578677679723970	0,822841322422026	0,838700423086129	1,421565095307650
Ortanca	0,681745171546936	0,862717390060424	1,416180133819570	0,731035232543945	0,851888120174407	1,516370415687560	0,782330751419067	0,690798997879027	1,369644582271570
Varyans	0,371	0,754	0,991	0,348	0,401	0,918	0,075	0,173	0,302
Std. Sapma	0,608853762061393	0,868469690837460	0,995641972475758	0,589600438054490	0,633523303735455	0,957946926047459	0,274561911043260	0,416300783790449	0,549863269492376
VK (%)	64,14	72,38	61,31	62,03	60,53	58,62	32,61	47,60	37,41
Minimum	,276916831731796	,360931694507599	,359665513038635	,282451778650284	,319788664579391	,357814997434616	,508398950099945	,305442988872528	,725309848785400
Maksimum	2,515255928039550	4,580055713653560	6,948892593383780	2,971224784851070	3,960447549819940	4,493963241577140	1,559639453887930	2,160083532333370	3,218127489089960
Aralık	2,238339096307750	4,219124019145960	6,589227080345140	2,688773006200790	3,640658885240550	4,136148244142520	1,051240503787990	1,854640543460840	2,492817640304560
Çeyrekler Açıklığı	0,787247322499750	1,108618170022960	1,164941295981400	0,799535542726510	0,871356189250943	1,563051104545590	0,371471077203747	0,422019913792602	0,739976525306700
Çarpıklık	1,136	1,692	1,783	1,426	1,595	0,703	1,029	1,452	1,270
Basıklık	0,252	3,118	5,470	1,835	3,792	-0,188	0,776	2,167	1,953
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,427156413726043	0,440332141809954	1,383555255136540	0,282727961088531	0,433249877987287	1,614521812449200	0,966649724642434	1,183553330530630	1,375326015361360
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,383741390306895	0,395788355148553	1,228997698976140	0,255891170599359	0,375926041990625	1,461224981911840	0,803653282953734	1,016616815382810	1,250347532832960
Güven Aralığı Üst Sınır	0,470571437145191	0,484875928471356	1,538112811296950	0,309564751577702	0,490573713983950	1,767818642986550	1,129646166331130	1,350489845678450	1,500304497889770
5% Kırpılmış Ortalama	0,428715745657165	0,436795090683405	1,328936696523490	0,275947466073558	0,420962301021468	1,576501590314070	0,899538270963561	1,082801003662840	1,330251251861930
Ortanca	0,437321801902726	0,407278027269058	1,159608282148830	0,268806394189596	0,378743530018255	1,477059423923490	0,671636521816253	0,858657360076904	1,243334114551540
Varyans	0,011	0,017	0,290	0,004	0,029	0,285	0,502	0,759	0,584
Std. Sapma	0,105177221948604	0,131649512939337	0,538090217042386	0,065014800116930	0,169421049587471	0,533701016404205	0,708436526330851	0,870981097956890	0,764053451257770
VK (%)	24,62	29,90	38,89	23,00	39,10	33,06	73,29	73,59	55,55
Minimum	,217017502523959	,217674717307091	,749010711908340	,209758259356022	,241582974791527	,792687004664912	,251938521862030	,295707017183304	,302548587322235
Maksimum	0,600647687911987	0,736687690019607	3,019767045974730	0,478518635034561	0,869683116674423	3,346085608005520	4,073563575744620	4,893367767333980	3,508738517761230
Aralık	0,383630185388028	0,519012972712516	2,270756334066390	0,268760375678539	0,628100141882896	2,553398603340610	3,821625053882590	4,597660750150680	3,206189930438990
Çeyrekler Açıklığı	0,155981485004303	0,172800136497244	0,626606577076020	0,037291714921594	0,155976099777036	0,576919122133400	1,002622961997980	1,017332255840300	1,250104591250420
Çarpıklık	-0,270	0,683	1,658	2,178	1,328	1,229	1,692	1,979	,687
Basıklık	-0,673	-0,330	2,330	5,194	0,767	1,728	3,834	5,050	-,084
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,333524718075059	0,382323398975940	1,735963898548160	0,607179568572477	0,552337109111249	1,798903973989700	0,574542575478553	0,564709502789709	1,964957466591950
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,310982327021314	0,357881438703419	1,429419197378580	0,552207460444920	0,479385620367641	1,605887756915630	0,477304144364887	0,509584431830538	1,711965268648750
Güven Aralığı Üst Sınır	0,356067109128804	0,406765359248461	2,042508599717730	0,662151676700034	0,625288597854858	1,991920191063780	0,671781006592220	0,619834573748880	2,217949664535160
5% Kırpılmış Ortalama	0,331047500199121	0,378283931910388	1,648988975355050	0,610205977101518	0,528412706529101	1,776655882827990	0,564551816052860	0,560004940555419	1,901271660690720
Ortanca	0,335477464832366	0,385867055738345	1,521613541059190	0,617552131414413	0,509070664644241	1,735719919204710	0,546396493911743	0,521064221858978	1,852104246616360
Varyans	0,003	0,005	1,139	0,015	0,041	0,393	0,055	0,027	0,726
Std. Sapma	0,054611189408371	0,072238406438586	1,067231579505210	0,123985538452687	0,202340386544288	0,627175785742033	0,235569792337493	0,162922582170360	0,851930729613982
VK (%)	16,37	18,89	61,48	20,42	36,63	34,86	41,00	28,85	43,36
Minimum	,232971613993868	,271570197306573	,626269451400731	,293669492006302	,336679667234421	,532064080238342	,208544597029686	,269181042909622	,714770793914794
Maksimum	0,487641945481300	0,607479125261306	4,599935740232460	0,861659407615661	1,384321808815000	3,341471195220940	1,130089759826660	0,922460258007049	5,068218231201170
Aralık	0,254670331487432	0,335908927954733	3,973666288831730	0,567989915609359	1,047642141580580	2,809407114982600	0,921545162796974	0,653279215097427	4,353447437286380
Çeyrekler Açıklığı	0,078047101851553	0,106796015286818	0,496935542672875	0,138214275240898	0,216276921331882	0,828811049461360	0,328345209360122	0,257479421794415	0,993125766515732
Çarpıklık	0,664	0,818	1,725	-0,361	2,456	0,614	0,639	0,593	1,332
Basıklık	1,435	1,276	1,845	1,088	8,545	0,236	-0,097	-0,173	2,722

EK 66. Uzun Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devam)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,648641794919967	1,006395739316940	2,155262425541870	1,365593935402340	1,211756499589610	1,614487526759710	1,264367979019880	1,197688650671800	1,675848940801290
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,559873497728468	0,806271798277303	1,939003380705530	1,001685324213080	1,032517066105080	1,441503045972670	0,982975839907877	1,039491287897140	1,507483020885010
Güven Aralığı Üst Sınır	0,737410092111466	1,206519680356570	2,371521470378220	1,729502546591610	1,390995933074140	1,787472007546740	1,545760118131880	1,355886013446460	1,844214860717560
5% Kırpılmış Ortalama	0,633978753288587	0,935581009066292	2,094350191178140	1,141320511395570	1,108451224566750	1,521789012502310	1,119926415751740	1,141705245550050	1,584755675936180
Ortanca	0,572007596492767	0,842961966991424	2,060127377510070	0,710331737995147	0,761965394020080	1,380087077617640	0,748102009296417	0,795748531818389	1,429697811603540
Varyans	0,046	0,339	0,555	2,364	0,866	1,118	1,434	0,642	1,045
Std. Sapma	0,215050048587377	0,582582064446781	0,744771307624493	1,537450563636400	0,930688268456373	1,057537160681480	1,197472062330680	0,801354154851053	1,022107053951920
VK (%)	33,15	57,89	34,56	112,58	76,80	65,50	94,71	66,91	60,99
Minimum	,381909877061844	,376839667558670	1,238098263740530	,312462598085403	,326346993446350	,368032932281494	,249473899602890	,390496492385864	,340625137090683
Maksimum	1,216252088546750	2,946918010711660	4,692678928375240	9,748020172119140	4,553008556365960	5,068470001220700	7,302182197570800	3,194653511047360	5,758327960968010
Aralık	0,834342211484906	2,570078343152990	3,454580664634710	9,435557574033730	4,226661562919610	4,700437068939210	7,052708297967910	2,804157018661500	5,417702823877330
Çeyrekler Açıklığı	0,344231426715850	0,347320079803461	1,095055997371680	1,377382934093470	1,081663444638250	1,371225804090500	1,371491722762580	1,249120950698840	1,328148633241650
Çarpıklık	0,974	2,279	1,187	3,190	1,640	1,169	2,378	1,024	1,350
Basıklık	,397	5,147	1,691	13,384	2,300	1,019	8,211	-0,373	1,924
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,580482218265533	0,776435891787210	2,220529231489920	1,059993727526190	1,022768270373340	1,668740268850670	0,712673857808112	1,151192907131080	2,869470310765640
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,504067403554273	0,631719601672989	1,960943532816960	0,868050386256367	0,913987737512732	1,516399557639380	0,638505175805381	1,006728285435980	2,616366134009300
Güven Aralığı Üst Sınır	0,656897032976792	0,921152181901431	2,480114930162880	1,251937068796020	1,131548803233950	1,821080980061960	0,786842539810843	1,295657528826170	3,122574487521980
5% Kırpılmış Ortalama	0,568206687768300	0,729186422479005	2,148417147243910	0,993122793256022	0,987592483560242	1,621665494189550	0,706980735063552	1,125466498060260	2,874524304725090
Ortanca	0,523441731929779	0,641973555088043	2,015733003616330	0,674403309822082	0,795449852943420	1,591334342956540	0,681599855422973	1,006315588951110	2,698584079742430
Varyans	0,034	0,183	0,817	0,658	0,301	0,819	0,028	0,166	0,676
Std. Sapma	0,185122505853650	0,427710137280130	0,903744394062947	0,810927219493762	0,548229026940137	0,905011581826028	0,167281996046007	0,407419355277607	0,822422143269052
VK (%)	31,89	55,09	40,70	76,50	53,60	54,23	23,47	35,39	28,66
Minimum	,294225037097931	,299270123243332	,877746045589447	,248460412025452	,368618607521057	,335929632186890	,474735230207443	,593403041362762	1,386971592903130
Maksimum	1,112374544143670	2,108687400817870	5,311660289764400	3,391669034957880	2,351421356201170	4,086665153503410	1,053411722183220	2,286273002624510	4,297604560852050
Aralık	0,818149507045739	1,809417277574540	4,433914244174950	3,143208622932430	1,982802748680110	3,750735521316520	0,578676491975777	1,692869961261750	2,910632967948920
Çeyrekler Açıklığı	0,160529360175132	0,273825213313102	1,111922264099120	1,330105543136590	0,883865311741824	1,400705665349960	0,265389189124107	0,637412071228021	1,307091712951660
Çarpıklık	1,270	2,018	1,282	1,145	,819	0,588	0,680	0,889	0,121
Basıklık	1,784	3,667	2,271	0,111	-0,506	-0,138	-,471	,417	-1,035
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	1,205022639922190	1,327964589843210	1,547298244009280	5,058716470544980	2,994848296338430	2,393115949123460	0,641250572421334	1,260521113872530	2,517555581968880
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,981582747484366	1,079436478838350	1,378911455104280	4,397681003700680	2,505604692459320	2,183436610046780	0,578015200961711	1,045192735593920	1,919929374003180
Güven Aralığı Üst Sınır	1,428462532360020	1,576492700848070	1,715685032914270	5,719751937389280	3,484091900217540	2,602795288200130	0,704485943880957	1,475849492151130	3,115181789934580
5% Kırpılmış Ortalama	1,129280149354950	1,154694702609030	1,462020452413560	4,979796720273560	2,716707230036290	2,331207061490260	0,641272695528136	1,240047503400730	2,231481375312310
Ortanca	0,663098752498626	0,689394801855087	1,549857199192040	4,715525388717650	2,509138941764830	2,515483856201170	0,613770037889480	1,153538227081300	2,203480005264280
Varyans	0,930	1,665	1,060	2,223	6,204	1,586	0,020	0,333	3,771
Std. Sapma	0,964428200831128	1,290464898249160	1,029429263392090	1,490916777338010	2,490820673810280	1,259350808744260	0,142622719897962	0,576659987830137	1,941892200783680
VK (%)	80,03	97,18	66,53	29,47	83,17	52,62	22,24	45,75	77,13
Minimum	,280995905399323	,266014635562897	,309136956930161	3,257454156875610	,374064713716507	,588059902191162	,385436058044434	,387348771095276	,927646577358245
Maksimum	3,668715000152580	6,836478710174560	7,112310409545890	8,364687919616690	11,998696327209400	6,931389808654780	0,903189957141876	2,466419696807860	13,547792434692300
Aralık	3,387719094753260	6,570464074611660	6,803173452615730	5,107233762741080	11,624631613492900	6,343329906463620	0,517753899097442	2,079070925712580	12,620145857334100
Çeyrekler Açıklığı	1,507683768868440	1,259306922554970	1,553056299686430	2,614104628562920	2,832094877958290	2,115630924701700	0,227581948041916	0,569080650806426	1,368789434432980
Çarpıklık	0,963	2,095	1,517	0,561	1,619	0,568	-0,101	0,828	4,610
Basıklık	-0,299	4,717	5,111	-0,641	2,664	0,122	-0,763	-0,016	25,626

EK 66. Uzun Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devam)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	1,371076043446850	4,005612906955530	2,766592269142460	2,087960247198740	1,430097156641430	3,541542261838910	2,222807535727810	1,430262677681940	1,650413095519160
Ortalamanın 95% Alt Sınır	1,179725540823750	3,396561251378470	2,485451664387260	1,698531701962940	1,218654985784410	3,268180141291840	1,749111487069390	1,219374987935760	1,460463303529630
Güven Aralığı Üst Sınır	1,562426546069950	4,614664562532590	3,047732873897660	2,477388792434530	1,641539327498450	3,814904382385970	2,696503584386240	1,641150367428120	1,840362887508690
5% Kırılmış Ortalama	1,335133943292830	3,934342203632230	2,666730788632180	1,966643155724910	1,349884053274070	3,496101745852710	1,982130899252710	1,349535089676030	1,549405438288590
Ortanca	1,285956740379330	3,650082468986510	2,695154190063470	1,863173305988310	1,184355497360220	3,407195091247560	1,187843084335320	0,956914246082305	1,378410220146170
Varyans	0,263	3,820	2,172	1,088	0,542	1,353	4,239	1,083	1,273
Std. Sapma	0,512446057486943	1,954456933284640	1,473831405668810	1,042908797956120	0,736133298395901	1,163300095331700	2,058839933997700	1,040809916731910	1,128436124192330
VK (%)	37,38	48,79	53,27	49,95	51,47	32,85	92,62	72,77	68,37
Minimum	0,673570215702056	1,007547140121450	,567218184471130	,927348554134368	,574108541011810	1,552175879478450	,398986488580704	,289902001619339	,331378161907196
Maksimum	3,104924440383910	9,194218635559080	7,580220699310300	5,927653312683100	4,805229187011710	6,448137283325190	9,067188262939450	5,777224063873290	8,082925796508780
Aralık	2,431354224681850	8,186671495437630	7,013002514839170	5,000304758548730	4,231120645999900	4,895961403846740	8,668201774358750	5,487322062253950	7,751547634601580
Çeyrekler Açıklığı	0,790130332112309	2,763212025165560	2,171135723590850	0,949466168880458	0,708176404237743	1,720630586147300	2,107717037200920	1,605998307466510	1,527024164795870
Çarpıklık	1,217	0,476	0,847	2,115	2,409	0,544	1,655	1,264	1,853
Basıklık	2,944	-0,247	1,118	5,850	8,294	-0,272	2,373	1,821	6,781
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	1,530772153760340	1,471627221095790	1,928936861347460	0,813960497846473	0,611342997494197	1,071882691337830	0,649284015233451	0,764867462572596	1,019246186664760
Ortalamanın 95% Alt Sınır	1,238388763971670	1,287148411699650	1,737730551648150	0,707228720158809	0,546803683023466	0,946518670626106	0,550574153128219	0,666992408631919	0,919734520698421
Güven Aralığı Üst Sınır	1,823155543549020	1,656106030491940	2,120143171046770	0,920692275534137	0,675882311964929	1,197246712049550	0,747993877338683	0,862742516513273	1,118757852631100
5% Kırılmış Ortalama	1,404711472456440	1,406628486280350	1,859821939861900	0,773186676405570	0,583053727392796	0,998504115659512	0,606459845987346	0,718642734109408	0,979122101556040
Ortanca	0,900590062141418	1,117686212062830	1,741164922714230	0,650778084993362	0,490745753049850	0,763664096593856	0,466996058821678	0,620597481727600	0,886415421962738
Varyans	1,526	0,882	1,290	0,212	0,111	0,579	0,182	0,256	0,357
Std. Sapma	1,235268948320450	0,939212344689885	1,135900728178220	0,460683789290066	0,333494030757536	0,761053364867094	0,426058989179509	0,505749813380653	0,597674990612080
VK (%)	80,70	63,82	58,89	56,60	54,55	71,00	65,62	66,12	58,64
Minimum	,374319344758987	,401919782161713	,364954113960266	,313112676143646	,181522399187088	,229723319411278	,164283663034439	,202103376388550	,155075013637543
Maksimum	6,170585632324210	4,164186954489290	5,277323722839350	2,158814668655390	1,662700176239010	3,613994121551510	2,081775188446040	2,865684747695920	3,028080463409420
Aralık	5,796266287565220	3,762267172336580	4,912369608879080	1,845701992511740	1,48117777051920	3,384270802140230	1,917491525411600	2,663581371307370	2,873005449771880
Çeyrekler Açıklığı	1,800126612186420	1,476843014359470	1,630843266844750	0,635315820574756	0,431042388081550	1,099166184663770	0,547075688838959	0,585168540477752	0,845099508762356
Çarpıklık	1,421	0,873	0,800	1,176	1,212	1,256	1,385	1,488	,919
Basıklık	2,047	-0,190	0,043	0,819	0,836	1,227	1,769	2,327	,613
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	2,191723215579980	1,281579034196000	3,516816810685760	2,296072038809450	2,751729530868700	2,567446748415630	2,281876103878020	2,060094242018680	2,495659056569440
Ortalamanın 95% Alt Sınır	1,558786808903910	1,138706550430130	3,242216440745710	1,887556778223250	2,364480269370910	2,361320015182880	1,889455480049520	1,789803573119720	2,270619585215020
Güven Aralığı Üst Sınır	2,824659622256050	1,424451517961880	3,791417180625800	2,704587299395660	3,138978792366500	2,773573481648370	2,674296727706520	2,330384910917640	2,720698527923850
5% Kırılmış Ortalama	2,070530580812030	1,245374904370600	3,490375596379470	2,150598760666670	2,553174403959830	2,485105822393590	2,104017222589910	1,928014324403100	2,352252904970530
Ortanca	1,685262322425840	1,179731309413910	3,307239532470700	1,364462494850150	2,007514834403990	2,500880956649780	1,613015174865720	1,644958436489100	2,101975679397580
Varyans	2,351	0,178	0,914	3,153	4,121	1,599	2,909	2,008	1,906
Std. Sapma	1,533351537821820	0,422260753069510	0,956017786070655	1,775542638627430	2,030087841329320	1,264532758980040	1,705590016109670	1,416952477673550	1,380557383936690
VK (%)	69,96	32,95	27,18	77,33	73,77	49,25	74,75	68,78	55,32
Minimum	,577210545539855	,678836286067962	1,774436116218560	,519625246524810	,668547213077545	,780712783336639	,536000072956085	,469178587198257	,802729308605194
Maksimum	6,425718307495110	2,774425029754630	6,000000000000000	8,155125617980950	9,848127365112300	7,086767196655270	9,403668403625480	8,297599792480460	7,656775474548330
Aralık	5,848507761955260	2,095588743686670	4,225563883781440	7,635500371456140	9,179580152034750	6,306054413318630	8,867668330669390	7,828421205282200	6,854046165943140
Çeyrekler Açıklığı	2,987916797399510	0,522426784038538	1,222985029220570	2,545227229595180	2,781278878450400	1,916622638702390	1,967433810234070	1,889898002147670	1,656068801879880
Çarpıklık	1,083	1,551	0,584	1,058	1,300	0,882	1,745	1,470	1,546
Basıklık	0,607	3,312	-,086	0,459	1,349	1,120	3,882	2,976	2,369

EK 66. Uzun Süreli Geçişler Arası Maksimum Sapma - Tanımlayıcı İstatistikler (devam)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	1,118672891855240	1,122726384136410	1,805621042847630	0,936545546054837	1,297435861300020	2,522383985312080	0,756964989683844	0,904736480405252	2,108510483142940
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,912806227916247	0,994362504724335	1,630402817332180	0,796522755633977	1,016653824621300	2,152119131146080	0,638689921912116	0,773772760692738	1,872904310080050
Güven Aralığı Üst Sınır	1,324539555794230	1,251090263548480	1,980839268363080	1,076568336475700	1,578217897978730	2,892648839478090	0,875240057455572	1,035700200117770	2,344116656205820
5% Kırpılmış Ortalama	1,089051135049920	1,099124954806430	1,784350361537050	0,935913247532312	1,201090038017510	2,389820079008730	0,742463104351601	0,873369607446867	2,059545540378380
Ortanca	0,928766846656799	1,158829152584070	1,712514281272890	0,866417825222015	1,120775341987600	2,169987440109250	0,735685974359512	0,780778467655181	1,917345404624930
Varyans	0,249	0,144	0,364	0,115	0,648	1,555	0,071	0,127	0,586
Std. Sapma	0,498732514684768	0,379380458425342	0,603431440453922	0,339219167608746	0,804725602635207	1,246836898230620	0,266760698519666	0,357041064324826	0,765565137253102
VK (%)	44,58	33,79	33,42	36,22	62,02	49,43	35,24	39,46	36,31
Minimum	,481247723102570	,546625375747680	,698305368423461	,344311207532883	,461145073175430	,964214920997619	,375986069440842	,471039593219757	,931945204734802
Maksimum	2,312858819961540	2,494117975234980	3,654020786285400	1,536922335624690	4,870470523834220	7,071784973144530	1,405700922012320	1,911974430084220	4,307744979858390
Aralık	1,831611096858970	1,947492599487300	2,955715417861940	1,192611128091810	4,409325450658790	6,107570052146910	1,029714852571480	1,440934836864460	3,375799775123590
Çeyrekler Açıklığı	0,652875661849969	0,527808398008341	0,718187808990477	0,588756620883937	0,700824737548823	0,925833165645600	0,399180963635445	0,454623520374294	0,780405759811400
Çarpıklık	1,006	1,190	0,785	0,023	2,839	1,875	0,835	1,413	0,978
Basıklık	0,309	3,455	0,796	-1,161	11,308	3,869	0,245	1,852	0,632

EK 67. Uzun Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler

Deneme No									
İstatistikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ortalama	0,012955603066078	0,018197953188899	0,026717210178261	0,013218068532873	0,014070713378733	0,027251984977805	0,008103343841151	0,008329619655373	0,025891073915406
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,010193523150427	0,015234446507929	0,024070503757866	0,010451711929025	0,012156949053606	0,024615025535768	0,007582895350591	0,007631417812935	0,024077750078271
Güven Aralığı Üst Sınır	0,015717682981729	0,021161459869869	0,029363916598656	0,015984425136721	0,015984477703859	0,029888944419841	0,008623792331711	0,009027821497812	0,027704397752540
5% Kırpılmış Ortalama	0,011998877483710	0,016988658025077	0,025794646430177	0,012158837650536	0,013420227922080	0,026811022807238	0,008034070771611	0,008189492772542	0,025797569779584
Ortanca	0,005889776960308	0,010061278968023	0,028365789015235	0,006431459566034	0,009636105209093	0,030837794662649	0,007953601797586	0,007668186042277	0,025699314265511
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,011921898701883	0,015387801935387	0,016067487430774	0,011856630629946	0,009792101358955	0,015837788408612	0,001260838347960	0,002063541054313	0,006244878989230
VK (%)	92,02	84,56	60,14	89,70	69,59	58,12	15,56	24,77	24,12
Minimum	0,003463293712665	0,003631721679988	0,005749547346243	0,003737326205945	0,003432144547246	0,005783657455666	0,006308428228904	0,005155786720700	,016506070189245
Maksimum	0,042009914505919	0,064276442226294	0,075120249749733	0,045763143764509	0,042500482777132	0,070181431311966	0,011398029418609	0,014426483759769	0,036994100931486
Aralık	0,038546620793254	0,060644720546306	0,069370702403490	0,042025817558564	0,039068338229886	0,064397773856299	0,005089601189705	0,009270697039069	0,020488030742241
Çeyrekler Açıklığı	0,018986471638466	0,026169167354482	0,028715637819494	0,017715753774117	0,015900811819079	0,029492002417864	0,002003832280735	0,002405058881159	0,010705511649177
Çarpıklık	1,062	1,064	0,448	1,194	1,053	0,090	0,718	1,296	0,141
Basıklık	-0,459	-0,136	-0,515	0,011	-0,159	-1,172	0,305	2,053	-1,148
Deneme No									
İstatistikler	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Ortalama	0,003969030849955	0,005833748601164	0,027882924475677	0,003356216871245	0,005352052977320	0,029711689933898	0,013086119177409	0,016449620566412	0,022840119597155
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,003791438844784	0,005505253029346	0,026555398058928	0,003223200892980	0,005058019512160	0,028380809995788	0,010371943102954	0,013878654387422	0,020576347441117
Güven Aralığı Üst Sınır	0,004146622855127	0,006162244172983	0,029210450892427	0,003489232849509	0,005646086442480	0,031042569872009	0,015800295251864	0,019020586745402	0,025103891753194
5% Kırpılmış Ortalama	0,003975898365063	0,005790864007660	0,027669074042010	0,003351211612984	0,005334524062040	0,029587549010366	0,012238967693663	0,015372822382598	0,022223936677250
Ortanca	0,003987790813298	0,005557389082048	0,027356452959223	0,003335652766267	0,005192804194031	0,029622012461781	0,005740239364047	0,009485782475377	0,024718911431855
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000430234335333	0,000970871254421	0,004621766773907	0,000322244466704	0,000869018226279	0,004633442016980	0,011796708260109	0,013413859414782	0,013839525762281
VK (%)	10,84	16,64	16,58	9,60	16,24	15,59	90,15	81,55	60,59
Minimum	0,003109379497369	0,004165538866327	0,020089562877334	0,002800753413920	0,003956686652154	0,019673226109491	0,003273159783038	0,003772631158652	,004504112288621
Maksimum	0,004663835068182	0,008097923710824	0,042586593652469	0,004027932125349	0,007222682251489	0,044517284999338	0,038613204665763	0,059337849251564	0,056183415061782
Aralık	0,001554455570813	0,003932384844497	0,022497030775136	0,001227178711429	0,003265995599335	0,024844058889847	0,035340044882724	0,055565218092912	0,051679302773161
Çeyrekler Açıklığı	0,000804789566939	0,001079266842230	0,005200043783010	0,000534526574926	0,001373789014306	0,005373334573314	0,019891636919352	0,021604894966482	0,025368036189632
Çarpıklık	-0,214	0,881	0,841	0,211	0,267	0,475	0,941	1,082	,287
Basıklık	-0,914	0,185	1,148	-0,668	-0,712	1,524	-0,795	-0,052	-1,029
Deneme No									
İstatistikler	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ortalama	0,003614419866408	0,005778717542220	0,035026028658510	0,006410863833114	0,007200501020077	0,031130398138221	0,004960991666970	0,007585621327552	0,037491174268601
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,003501770636514	0,005422704365060	0,029969213430746	0,005943158390458	0,006671358630261	0,029215905152980	0,004620066034609	0,007094045826368	0,033259576980848
Güven Aralığı Üst Sınır	0,003727069096301	0,006134730719380	0,040082843886273	0,006878569275771	0,007729643409894	0,033044891123463	0,005301917299331	0,008077196828735	0,041722771556354
5% Kırpılmış Ortalama	0,003614054293939	0,005720829361189	0,033729372822233	0,006422592482444	0,007172022076710	0,031341465117333	0,004938494218224	0,00754909497884	0,036679927696583
Ortanca	0,003642750129114	0,005494463075582	0,029193289591670	0,006330438464721	0,007190434270132	0,031820906513810	0,004842870849091	0,007557993266302	0,038416540766860
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000272903988567	0,001052199754129	0,017605239569308	0,001054875156151	0,001467644835442	0,006220843307977	0,000825926328696	0,001452855272402	0,014249561030325
VK (%)	7,55	18,21	50,26	16,45	20,38	19,98	16,65	19,15	38,01
Minimum	0,003117215522511	0,004257743477577	,014989780311968	0,004113054854317	0,004662623779834	,012301068619456	0,003727106725917	0,005101639273994	,016972125457173
Maksimum	0,004121352236966	0,008637035581495	0,078591050188009	0,008465564366898	0,010330607823254	0,042907706971895	0,00663554118883	0,010613690771867	0,076026727661955
Aralık	0,001004136714455	0,004379292103918	0,063601269876041	0,004352509512582	0,005667984043420	0,030606638352440	0,002908434392966	0,005512051497873	0,059054602204782
Çeyrekler Açıklığı	0,000389539854739	0,001263079417255	0,013024718586178	0,001364952119075	0,002207820135701	0,008477854370077	0,001389031794732	0,002450310973920	0,018572993518774
Çarpıklık	-0,103	1,025	1,559	0,089	0,151	-0,528	0,337	0,184	0,773
Basıklık	-0,591	0,537	1,372	0,084	-0,600	1,198	-0,833	-0,767	0,251

EK 67. Uzun Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devam)

Deneme No									
İstatistikler	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Ortalama	0,005953182611816	0,010159107163983	0,037050833246664	0,019954961192985	0,018293767117609	0,026959996213283	0,018499408381262	0,018349413934375	0,028003077452594
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,005423178267164	0,009139939349205	0,035012109121950	0,014095477559845	0,015125834288967	0,024021945858610	0,013949849334533	0,015331255666084	0,024839758423560
Güven Aralığı Üst Sınır	0,006483186956468	0,011178274978762	0,039089557371377	0,025814444826125	0,021461699946251	0,029898046567955	0,023048967427991	0,021367572202666	0,031166396481628
5% Kırılmış Ortalama	0,005905723167425	0,009929015155864	0,036800190838617	0,017212893731923	0,016639185370090	0,025896026020434	0,017000199219778	0,017391407957145	0,026444315957854
Ortanca	0,005880306141724	0,009647171892420	0,037440922313166	0,006710170987273	0,009440019421718	0,027275712435144	0,006336731575554	0,009480989443513	0,026114409312016
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,001283988357049	0,002966905840784	0,007021131686757	0,024755298823375	0,016449270462180	0,017961712032679	0,019360774865900	0,015288583993262	0,019203712337293
VK (%)	21,57	29,20	18,95	124,06	89,92	66,62	104,66	83,32	68,58
Minimum	0,003512211222979	0,005749749045392	0,026374284487280	0,003848246500056	0,003734681643621	0,005325632026540	0,003234364317439	0,004753032925022	,004886777988126
Maksimum	0,009291928239324	0,020030295075882	0,053601093118001	0,139347009494900	0,084007411700518	0,082940843437823	0,073972815677401	0,051480782464473	0,097551399944324
Aralık	0,005779717016345	0,014280546030490	0,027226808630721	0,135498762994844	0,080272730056897	0,077615211411284	0,070738451359962	0,046727749539451	0,092664621956198
Çeyrekler Açıklığı	0,001369418272235	0,003107880089161	0,011177755953234	0,033785279159005	0,022196759312088	0,0303948444141137	0,032313817923763	0,028079980058920	0,026097767749367
Çarpıklık	0,710	1,593	0,307	2,129	1,470	0,582	1,023	0,869	1,096
Basıklık	1,009	3,144	-658	6,359	1,770	-0,378	-0,394	-0,975	0,883
Deneme No									
İstatistikler	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Ortalama	0,005283069678024	0,009109508694093	0,040837092381546	0,016172493731482	0,015835194942858	0,028140722209957	0,007610940970454	0,013250092288716	0,050213513632522
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,004964650705814	0,008269324897918	0,037234445559893	0,012259259316157	0,013471805717782	0,025443084794098	0,007183964045347	0,012210933733175	0,047120226758038
Güven Aralığı Üst Sınır	0,005601488650235	0,009949692490269	0,044439739203199	0,020085728146807	0,018198584167933	0,030838359625816	0,008037917895560	0,014289250844257	0,053306800507006
5% Kırılmış Ortalama	0,005257581051617	0,008992884644690	0,039963350501329	0,015028843881780	0,015088021472894	0,027895067725817	0,007552197663796	0,013103076518021	0,050030324885529
Ortanca	0,005369664390559	0,008653472127365	0,038065178191598	0,006133476826990	0,009140106138551	0,033866925601398	0,007672602075224	0,012740812485405	0,051955169912774
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,000771401700962	0,002483169838855	0,012542570278341	0,016532734517662	0,011910941609417	0,016025874406833	0,000963014986497	0,002930636606818	0,010051148320275
VK (%)	14,60	27,26	30,71	102,23	75,22	56,95	12,65	22,12	20,02
Minimum	0,004145131973507	0,005056011909735	,021404698877718	0,002993938517749	0,004649968172500	,005511311582075	0,006141468247599	0,008942618893374	,031978883300766
Maksimum	0,006932833056005	0,015290757135710	0,087185955481515	0,053293622859398	0,042663054148939	0,062308491004664	0,010176070925871	0,020605667527128	0,071380335190153
Aralık	0,002787701082499	0,010234745225975	0,065781256603797	0,050299684341650	0,038013085976438	0,056797179422589	0,004034602678272	0,011663048633754	0,039401451889387
Çeyrekler Açıklığı	0,001163942710682	0,003113706452829	0,014918539122953	0,031495041381300	0,021901136575148	0,030732974120273	0,001290518917270	0,004670643032738	0,013075433079911
Çarpıklık	0,206	,829	1,281	0,964	0,910	-0,135	0,936	0,672	0,077
Basıklık	-0,451	0,539	2,684	-0,890	-0,859	-1,447	1,203	-,187	-,399
Deneme No									
İstatistikler	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Ortalama	0,017628188052426	0,021068798161981	0,027221310034505	0,077513297065183	0,040439320480792	0,039993012978847	0,005725911314518	0,012491765473167	0,040545191599489
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,013499119774134	0,016754415421238	0,024315382971722	0,071379905226645	0,034416522132032	0,036355460143207	0,005390027127126	0,011187660349211	0,035489736912057
Güven Aralığı Üst Sınır	0,021757256330718	0,025383180902724	0,030127237097288	0,083646688903721	0,046462118829552	0,043630565814487	0,006061795501911	0,013795870597123	0,045600646286920
5% Kırılmış Ortalama	0,016651722713411	0,018690549961676	0,026509172669337	0,076937690311092	0,038020346512992	0,039807746523886	0,005749045586337	0,012490557546972	0,038571408399772
Ortanca	0,005718849110242	0,008369849376061	0,032606009137564	0,072726973313225	0,040300114429800	0,046288361342298	0,005635396105094	0,012725414520367	0,038723766687232
Varyans	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,017822197492555	0,022402131742884	0,017765326930721	0,013833413262556	0,030663069526789	0,021847432014931	0,000757562030093	0,003492457663600	0,016426903469236
VK (%)	101,10	106,33	65,26	17,85	75,82	54,63	13,23	27,96	40,52
Minimum	0,003195612976645	0,003655649058681	,005381706176153	0,059212815717194	0,004103931059425	,006665807899709	0,003753454266560	0,006409694810006	,020423726051435
Maksimum	0,051255622184763	0,102398041591864	0,096179877962802	0,106149427855379	0,135535911921931	0,081170437728656	0,007203201713803	0,018659707491873	0,107258981650033
Aralık	0,048060009208118	0,098742392533183	0,090798171786649	0,046936612138185	0,131431980862506	0,074504629828947	0,003449747447243	0,012250012681867	0,086835255598598
Çeyrekler Açıklığı	0,034899052643045	0,027871973429605	0,032510003140476	0,022025614218572	0,050600794471180	0,043495733368276	0,000900302291267	0,004968270924161	0,011962733175686
Çarpıklık	0,763	1,526	,366	0,752	0,802	-0,147	-0,339	-0,082	2,174
Basıklık	-1,336	1,745	-0,185	-0,435	0,477	-1,474	1,295	-0,772	6,673

EK 67. Uzun Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devam)

Deneme No									
İstatistikler	55	56	57	58	59	60	61	62	63
Ortalama	0,016299342331037	0,072243922775605	0,047533423426991	0,015323521244057	0,017002906980725	0,069360647563754	0,034607438135818	0,023299999481028	0,028609413272719
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,014903080487383	0,061935503776689	0,042640249401838	0,013964634301851	0,015893976363814	0,065579889883549	0,024921753537151	0,019058706042648	0,025246064993830
Güven Aralığı Üst Sınır	0,017695604174691	0,082552341774522	0,052426597452145	0,016682408186263	0,018111837597636	0,073141405243958	0,044293122734484	0,027541292919407	0,031972761551607
5% Kırılmış Ortalama	0,016237410400540	0,071588244281108	0,047401403199927	0,014944790510872	0,016812993566043	0,068957362682127	0,030360024481833	0,021898788309022	0,027614378881524
Ortanca	0,016225738524851	0,073775582590730	0,058108770873222	0,015021238950858	0,016382951166474	0,069073590975162	0,009271810125849	0,009317135755125	0,029237586120936
Varyans	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000
Std. Sapma	0,003739257891625	0,033079888707545	0,025651625662376	0,003639166067286	0,003860728204835	0,016089119300825	0,042097193540708	0,020932375311942	0,019980667819562
VK (%)	22,94	45,79	53,97	23,75	22,71	23,20	121,64	89,84	69,84
Minimum	0,010013692473578	0,015762151330729	0,007681639204548	0,010699589326024	0,008949200099386	0,037374037105667	0,004674274688673	0,004677552867982	,005135761242972
Maksimum	0,024684077386294	0,143907289181281	0,093146031016055	0,029701077167101	0,031267766101691	0,109047494287088	0,151793971039966	0,074227735639472	0,089818736002605
Aralık	0,014670384912716	0,128145137850552	0,085464391811506	0,019001487841077	0,022318566002305	0,071673457181421	0,147119696351293	0,069550182771489	0,084682974759632
Çeyrekler Açıklığı	0,006788537136382	0,040483443216585	0,050432007476305	0,003529758576967	0,004430641392478	0,023227093582621	0,047548610349679	0,036340948684825	0,036656361901269
Çarpıklık	0,192	0,010	-0,392	2,197	1,051	0,328	1,333	0,766	0,466
Basıklık	-0,728	-0,263	-1,337	7,721	2,662	-0,377	0,480	-1,035	-0,880
Deneme No									
İstatistikler	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Ortalama	0,021485245054850	0,020804741409246	0,030758723350028	0,011992116987421	0,009366291299925	0,018283720052091	0,009473410490784	0,011801131443432	0,017693484862602
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,016051473808866	0,017517560279593	0,027547951089301	0,009767635125886	0,008191463281137	0,016288686054000	0,007640195496884	0,009905120515618	0,015798563159927
Güven Aralığı Üst Sınır	0,026919016300833	0,024091922538899	0,033969495610754	0,014216598848957	0,010541119318713	0,020278754050182	0,011306625484684	0,013697142371246	0,019588406565277
5% Kırılmış Ortalama	0,019896640181944	0,019844614079967	0,029841462074132	0,011245410703768	0,008939057659483	0,017689794492154	0,009024515160821	0,010984797134115	0,017021676704653
Ortanca	0,006719605220416	0,010563209855224	0,031075942128109	0,006572353277841	0,006101377418304	0,015112361904389	0,004331371022368	0,006644524950497	0,018102758250560
Varyans	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,022956738059886	0,016735586630831	0,019074258348006	0,009601477229940	0,006070689387476	0,012111348444723	0,007912661517215	0,009797258180727	0,011381050652293
VK (%)	106,85	80,44	62,01	80,06	64,81	66,24	83,52	83,02	64,32
Minimum	0,003498950846102	0,004248879563358	0,006463516562050	0,004152938409846	0,003340247111906	0,003824119664985	0,002731170416857	0,002736461907485	,002698498512988
Maksimum	0,069966918151142	0,056422572753791	0,080428934952126	0,035137503479979	0,025768850306783	0,052283685473646	0,025619924974894	0,038138926278594	0,047580000257129
Aralık	0,066467967305040	0,052173693190434	0,073965418390077	0,030984565070133	0,022428603194877	0,048459565808661	0,022888754558037	0,035402464371109	0,044881501744141
Çeyrekler Açıklığı	0,041357206445025	0,030901446437057	0,032924799510797	0,014231171300555	0,010288766520569	0,021847908869314	0,013878288973773	0,013317664115991	0,019597083035345
Çarpıklık	0,961	0,806	0,428	1,092	1,017	0,451	0,822	1,173	,527
Basıklık	-0,864	-1,029	-0,817	-0,351	-0,441	-0,939	-1,143	0,067	-,658
Deneme No									
İstatistikler	73	74	75	76	77	78	79	80	81
Ortalama	0,014927697137723	0,017175302317704	0,068207323461330	0,031518642355039	0,038730032853175	0,046855847376643	0,034535576887064	0,030996735020670	0,039886282116627
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,012463389534188	0,016109712827834	0,065049767768798	0,024712238644204	0,032527190903584	0,042611645260065	0,026882112846580	0,026319084812856	0,035923698687846
Güven Aralığı Üst Sınır	0,017392004741257	0,018240891807574	0,071364879153862	0,038325046065874	0,044932874802765	0,051100049493221	0,042189040927548	0,035674385228485	0,043848865545407
5% Kırılmış Ortalama	0,014520021382121	0,017094199972797	0,067719584566561	0,029647584928859	0,036227184238332	0,045794741467752	0,031540118129611	0,028983092752136	0,038022907442592
Ortanca	0,013382421396970	0,016713063207261	0,067053934312493	0,011295229793527	0,021550127017051	0,050435879818129	0,014541830000608	0,022273195239122	0,029546901755740
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Std. Sapma	0,005970030817771	0,003149358145078	0,010992991026300	0,029582885072538	0,032517335152163	0,026037052681011	0,033264489844470	0,024521779011656	0,024309396832222
VK (%)	39,99	18,34	16,12	93,86	83,96	55,57	96,32	79,11	60,95
Minimum	0,006786046024201	0,010312076017888	,048034521578957	0,006074728490403	0,007478378629162	,012697522790397	0,005801206344712	0,003725347464896	,009705371825044
Maksimum	0,031955846120137	0,025236535160463	0,098742589450099	0,097147610174238	0,131438266828687	0,110696279664527	0,151653356486487	0,129729811264165	0,126235725718686
Aralık	0,025169800095936	0,014924459142575	0,050708067871141	0,091072881683835	0,123959888199525	0,097998756874130	0,145852150141775	0,126004463799269	0,116530353893642
Çeyrekler Açıklığı	0,009899793488909	0,004316673459128	0,012218665237616	0,052587235045138	0,053923579178502	0,048219981857246	0,053025143336267	0,036742631137182	0,028779419165960
Çarpıklık	1,016	0,404	0,759	0,796	0,977	0,202	1,268	1,216	1,227
Basıklık	1,093	0,387	,882	-1,073	-0,320	-1,114	0,912	1,524	0,715

EK 67. Uzun Süreli Geçişler Arası Sapmaların RMSE'si - Tanımlayıcı İstatistikler (devam)

Deneme No									
İstatistikler	82	83	84	85	86	87	88	89	90
Ortalama	0,008432363324481	0,012382117406714	0,030190973146327	0,007866794505188	0,012427114439056	0,037658848225805	0,006507223237869	0,010632039786885	0,033360246546293
Ortalamanın 95% Alt Sınır	0,007680021740320	0,011339129443461	0,028256302136182	0,007149176571400	0,011047255671783	0,034430743073340	0,006064616795665	0,009594582202673	0,031097332386325
Güven Aralığı Üst Sınır	0,009184704908642	0,013425105369967	0,032125644156471	0,008584412438975	0,013806973206329	0,040886953378270	0,006949829680073	0,011669497371098	0,035623160706262
5% Kırpılmış Ortalama	0,008443610742369	0,012176317497172	0,030067357670749	0,007806439940889	0,012146299891100	0,036800013436187	0,006481581930195	0,010533801586705	0,033333397625988
Ortanca	0,008302476499271	0,012591749107784	0,029102906168904	0,007618730141326	0,011302364184103	0,035053463556311	0,006323538925061	0,010402230858624	0,032375196010205
Varyans	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Std. Sapma	0,001822622482879	0,003082559154829	0,006662784713300	0,001738500978511	0,003954696287482	0,010870382565819	0,000998266210420	0,002828378430852	0,007352983018003
VK (%)	21,61	24,90	22,07	22,10	31,82	28,87	15,34	26,60	22,04
Minimum	0,004774075670382	0,007470361492094	0,016288674202176	0,005073061838961	0,006279894767929	0,022055544904488	0,005117623856821	0,005934231552898	,019689485721869
Maksimum	0,011709146719060	0,022899822196072	0,045754650727801	0,011994844186022	0,026904323582111	0,073095876639952	0,008344976967998	0,017964817604666	0,048117464831401
Aralık	0,006935071048678	0,015429460703978	0,029465976525625	0,006921782347061	0,020624428814182	0,051040331735464	0,003227353111178	0,012030586051768	0,028427979109532
Çeyrekler Açıklığı	0,002655868144495	0,002981133613508	0,007847149196607	0,002317534216376	0,004518872060668	0,011725599310709	0,001721078827243	0,003230239225655	0,010889449528311
Çarpıklık	0,137	1,086	0,501	0,328	1,447	1,353	0,449	0,561	0,158
Basıklık	-0,666	2,932	-0,066	0,014	4,090	1,947	-0,920	0,253	-0,661

EK 68. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,476	0,227	1,255	97	0,212
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,385	50,078	0,172
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,719	0,102	0,993	98	0,323
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,178	58,551	0,243
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	37,442	0,000	7,825	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,825	24,575	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,386	0,001	4,327	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,327	32,626	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	16,703	0,000	3,638	45	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,833	29,969	0,001
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,182	0,000	-0,428	97	0,670
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,575	80,634	0,567
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,013	0,911	-1,841	53	0,071
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,846	51,693	0,071
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,915	0,341	4,558	97	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,215	36,563	0,000
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	25,857	0,000	-3,327	48	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,327	29,022	0,002
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	16,353	0,000	-0,515	140	0,607
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,731	131,550	0,466
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,293	0,001	-0,406	141	0,686
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,578	132,067	0,564
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	32,436	0,000	11,503	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			11,503	37,535	0,000
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,019	0,316	1,000	69	0,321
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,994	58,204	0,324
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,696	0,407	-0,301	67	0,765
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,300	65,343	0,765
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	19,275	0,000	-0,939	140	0,350
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,462	138,360	0,146
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	50,862	0,000	-8,703	76	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,356	44,583	0,000
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,641	0,106	3,884	139	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,461	80,578	0,000
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,128	0,722	-1,679	70	0,098
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,679	69,212	0,098

EK 68. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,177	0,008	1,192	190	0,235
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,511	134,580	0,133
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,006	0,015	3,552	192	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,998	100,549	0,000
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,807	0,054	0,395	95	0,694
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,397	76,159	0,693
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,576	0,212	-2,527	94	0,013
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,527	90,124	0,013
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,344	0,005	-7,084	89	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,967	76,400	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,451	0,001	1,646	192	0,101
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,120	138,785	0,036
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,322	0,000	-4,352	154	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,774	153,291	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,026	0,872	7,854	187	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,817	80,616	0,000
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,179	0,005	-10,517	95	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,564	81,257	0,000
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,223	0,024	-0,113	96	0,911
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,145	73,224	0,885
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	54,938	0,000	9,465	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,465	25,761	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	27,504	0,000	4,304	45	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,524	31,023	0,000
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,248	0,002	-1,379	94	0,171
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,204	85,904	0,030
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	20,953	0,000	-0,737	94	0,463
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,048	91,182	0,297
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	39,571	0,000	-13,453	45	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-12,683	22,915	0,000
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,935	0,011	-5,285	53	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,696	36,127	0,000
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,036	0,157	1,222	97	0,225
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,418	56,070	0,162
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	42,578	0,000	-3,793	98	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,295	87,846	0,000

EK 68. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,030	0,863	1,866	135	0,064
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,656	47,244	0,104
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,542	0,000	6,300	68	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,135	35,762	0,000
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,369	0,001	5,086	64	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,226	37,403	0,000
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,325	0,070	0,482	138	0,631
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,519	63,705	0,605
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,281	0,597	2,223	132	0,028
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,850	43,872	0,071
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	19,170	0,000	-3,898	134	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,006	133,956	0,000
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,000	0,998	-0,777	81	0,439
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,765	66,933	0,447
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,758	0,000	7,091	137	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,839	36,736	0,000
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	25,827	0,000	-4,069	140	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,080	133,020	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,775	0,380	5,052	185	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,425	63,247	0,000
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,335	0,001	4,663	93	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,562	60,144	0,000
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,403	0,008	3,421	87	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,491	67,369	0,001
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,228	0,634	4,858	190	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,459	66,649	0,000
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,913	0,168	5,012	182	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,283	61,570	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,684	0,196	0,606	185	0,545
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,609	77,190	0,544
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,171	0,680	-4,513	116	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,444	91,111	0,000
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,556	0,007	9,500	188	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,459	56,099	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,722	0,397	-0,212	191	0,833
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,213	76,197	0,832

EK 68. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,000	0,989	-1,073	45	0,289
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,075	44,537	0,288
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,882	0,001	5,705	45	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,439	26,701	0,000
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,263	0,611	2,490	45	0,017
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,470	42,287	0,018
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,278	0,000	-1,966	92	0,052
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,335	88,080	0,001
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,338	0,074	2,661	45	0,011
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,601	36,790	0,013
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	6,097	0,018	1,794	42	0,080
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,794	32,099	0,082
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	22,617	0,000	-3,319	95	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,997	81,769	0,000
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	25,263	0,000	-2,907	91	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,921	86,152	0,000
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	23,371	0,000	-4,164	95	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,439	84,779	0,000
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,570	0,453	0,316	65	0,753
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,320	65,000	0,750
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	17,677	0,000	7,259	65	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			6,852	37,001	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,915	0,001	5,132	65	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,883	40,604	0,000
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	26,883	0,000	-1,972	130	0,051
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,863	113,260	0,005
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,037	0,848	1,320	65	0,191
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,338	64,947	0,186
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,017	0,050	-2,908	59	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,886	48,108	0,006
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	32,283	0,000	-2,753	125	0,007
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,235	124,499	0,000
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	32,005	0,000	-3,282	131	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,018	124,851	0,000
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	27,681	0,000	-4,488	137	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,668	135,862	0,000

EK 68. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	4,346	0,040	4,605	89	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,524	75,400	0,000
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,099	0,026	5,304	90	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,186	74,121	0,000
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,184	0,669	0,834	87	0,407
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,837	86,871	0,405
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,027	0,084	2,567	185	0,011
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,994	91,035	0,004
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,634	0,428	-0,637	90	0,526
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,644	89,898	0,522
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,988	0,162	-1,285	84	0,202
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,285	54,748	0,204
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,023	0,026	2,487	179	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,030	103,565	0,003
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,016	0,005	,969	179	0,334
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,185	104,334	0,239
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,051	0,002	-1,759	188	0,080
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,374	126,882	0,019

EK 69. Uzun Süreli Rehberlik Sapmalarının RMSE'si - "t-testi" Sonuçları

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
82-01	Varyansların eşit olduğu varsayımı	66,765	0,000	-1,883	97	0,063
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,156	82,253	0,002
82-16	Varyansların eşit olduğu varsayımı	81,924	0,000	-1,958	98	0,053
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,300	83,655	0,001
82-19	Varyansların eşit olduğu varsayımı	35,218	0,000	13,071	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			13,071	25,076	0,000
82-28	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,940	0,053	5,560	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,560	43,114	0,000
82-43	Varyansların eşit olduğu varsayımı	8,637	0,005	1,893	45	0,065
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,963	37,347	0,057
82-46	Varyansların eşit olduğu varsayımı	137,308	0,000	-2,567	97	0,012
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,371	77,364	0,000
82-55	Varyansların eşit olduğu varsayımı	15,408	0,000	-9,601	53	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-10,165	43,610	0,000
82-70	Varyansların eşit olduğu varsayımı	83,888	0,000	-0,650	97	0,517
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,052	90,910	0,296
82-73	Varyansların eşit olduğu varsayımı	22,231	0,000	-5,203	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,203	28,435	0,000
83-02	Varyansların eşit olduğu varsayımı	82,384	0,000	-2,247	140	0,026
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,680	126,002	0,000
83-17	Varyansların eşit olduğu varsayımı	72,486	0,000	-1,800	141	0,074
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,916	132,036	0,004
83-20	Varyansların eşit olduğu varsayımı	12,695	0,001	12,164	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			12,164	43,047	0,000
83-29	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,027	0,870	3,095	69	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,096	68,994	0,003
83-44	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,237	0,628	-1,196	67	0,236
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,199	66,905	0,235
83-47	Varyansların eşit olduğu varsayımı	60,392	0,000	-2,314	140	0,022
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,885	115,953	0,000
83-56	Varyansların eşit olduğu varsayımı	41,549	0,000	-10,808	76	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,669	41,830	0,000
83-71	Varyansların eşit olduğu varsayımı	46,501	0,000	0,349	139	0,727
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			0,535	138,434	0,593
83-74	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,345	0,559	-6,526	70	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,526	69,968	0,000

EK 69. Uzun Süreli Rehberlik Sapmalarının RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
84-03	Varyansların eşit olduğu varsayımı	52,001	0,000	1,455	190	0,147
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,107	181,575	0,036
84-18	Varyansların eşit olduğu varsayımı	48,174	0,000	3,543	192	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,915	166,387	0,000
84-21	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,798	0,000	-1,782	95	0,078
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,796	61,715	0,077
84-30	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,517	0,474	-4,910	94	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,910	93,743	0,000
84-45	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,318	0,008	-11,307	89	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-11,065	71,653	0,000
84-48	Varyansların eşit olduğu varsayımı	81,662	0,000	1,131	192	0,260
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,690	188,926	0,093
84-57	Varyansların eşit olduğu varsayımı	105,059	0,000	-4,608	154	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,547	134,875	0,000
84-72	Varyansların eşit olduğu varsayımı	26,554	0,000	7,192	187	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,205	140,277	0,000
84-75	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,653	0,019	-20,545	95	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-20,644	79,354	0,000
85-04	Varyansların eşit olduğu varsayımı	56,405	0,000	-2,241	96	0,027
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,741	80,374	0,000
85-13	Varyansların eşit olduğu varsayımı	29,308	0,000	12,755	48	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			12,755	25,647	0,000
85-22	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,236	0,027	3,412	45	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,516	40,234	0,001
85-31	Varyansların eşit olduğu varsayımı	38,217	0,000	-2,431	94	0,017
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,086	71,933	0,000
85-40	Varyansların eşit olduğu varsayımı	86,323	0,000	-2,499	94	0,014
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,168	74,252	0,000
85-49	Varyansların eşit olduğu varsayımı	44,691	0,000	-24,987	45	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-23,452	21,584	0,000
85-58	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,795	0,100	-9,381	53	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,944	43,149	0,000
85-67	Varyansların eşit olduğu varsayımı	53,230	0,000	-2,130	97	0,036
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,529	85,409	0,001
85-76	Varyansların eşit olduğu varsayımı	110,004	0,000	-3,982	98	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-6,888	75,516	0,000

EK 69. Uzun Süreli Rehberlik Sapmalarının RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
86-05	Varyansların eşit olduğu varsayımı	33,945	0,000	-0,952	135	0,343
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,394	129,771	0,166
86-14	Varyansların eşit olduğu varsayımı	28,151	0,000	10,474	68	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,202	36,008	0,000
86-23	Varyansların eşit olduğu varsayımı	14,503	0,000	7,032	64	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			7,198	42,398	0,000
86-32	Varyansların eşit olduğu varsayımı	45,002	0,000	-2,056	138	0,042
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,380	132,556	0,001
86-41	Varyansların eşit olduğu varsayımı	62,752	0,000	-1,634	132	0,105
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,486	131,981	0,014
86-50	Varyansların eşit olduğu varsayımı	47,524	0,000	-5,299	134	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-9,004	110,490	0,000
86-59	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,021	0,886	-5,258	81	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,234	70,024	0,000
86-68	Varyansların eşit olduğu varsayımı	16,001	0,000	2,753	137	0,007
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,399	86,578	0,001
86-77	Varyansların eşit olduğu varsayımı	91,996	0,000	-4,694	140	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,215	116,457	0,000
87-06	Varyansların eşit olduğu varsayımı	22,939	0,000	4,146	185	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,991	111,692	0,000
87-15	Varyansların eşit olduğu varsayımı	16,549	0,000	4,685	93	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,583	60,023	0,000
87-24	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,055	0,009	3,445	87	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,505	72,518	0,001
87-33	Varyansların eşit olduğu varsayımı	21,145	0,000	3,821	190	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,894	126,637	0,000
87-42	Varyansların eşit olduğu varsayımı	33,333	0,000	3,748	182	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,522	114,145	0,000
87-51	Varyansların eşit olduğu varsayımı	56,405	0,000	-0,696	185	0,487
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-0,957	155,147	0,340
87-60	Varyansların eşit olduğu varsayımı	10,073	0,002	-11,751	116	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-12,769	115,596	0,000
87-69	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,240	0,008	9,674	188	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			10,229	83,627	0,000
87-78	Varyansların eşit olduğu varsayımı	64,434	0,000	-2,330	191	0,021
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,432	176,388	0,001

EK 69. Uzun Süreli Rehberlik Sapmalarının RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
88-07	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,845	0,363	-4,765	45	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,837	44,541	0,000
88-10	Varyansların eşit olduğu varsayımı	18,334	0,000	11,564	45	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			11,056	27,777	0,000
88-25	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,103	0,299	5,810	45	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,739	40,926	0,000
88-34	Varyansların eşit olduğu varsayımı	78,103	0,000	-2,893	92	0,005
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,233	72,222	0,000
88-37	Varyansların eşit olduğu varsayımı	2,576	0,115	4,734	45	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,657	39,359	0,000
88-52	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,439	0,071	2,924	42	0,006
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,924	39,164	0,006
88-61	Varyansların eşit olduğu varsayımı	50,584	0,000	-3,119	95	0,002
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,775	74,283	0,000
88-64	Varyansların eşit olduğu varsayımı	82,334	0,000	-3,048	91	0,003
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,481	70,848	0,000
88-79	Varyansların eşit olduğu varsayımı	65,451	0,000	-3,937	95	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-7,286	74,453	0,000
89-08	Varyansların eşit olduğu varsayımı	3,334	0,072	3,841	65	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			3,753	54,068	0,000
89-11	Varyansların eşit olduğu varsayımı	22,863	0,000	9,556	65	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			9,000	36,078	0,000
89-26	Varyansların eşit olduğu varsayımı	9,644	0,003	5,658	65	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,413	43,267	0,000
89-35	Varyansların eşit olduğu varsayımı	99,419	0,000	-2,789	130	0,006
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-4,812	118,628	0,000
89-38	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,574	0,452	2,347	65	0,022
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,324	60,279	0,024
89-53	Varyansların eşit olduğu varsayımı	1,605	0,210	-2,289	59	0,026
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,281	55,775	0,026
89-62	Varyansların eşit olduğu varsayımı	148,411	0,000	-3,351	125	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,769	104,983	0,000
89-65	Varyansların eşit olduğu varsayımı	96,832	0,000	-3,361	131	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-5,869	117,385	0,000
89-80	Varyansların eşit olduğu varsayımı	46,925	0,000	-4,603	137	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-8,437	116,258	0,000

EK 69. Uzun Süreli Rehberlik Sapmalarının RMSE'si - "t-testi" Sonuçları (devam)

Deneme No		Varyansların Eşitliği için Levene Testi		Ortalamaların eşitliği için t testi		
		F	Anlamlılık	t	Serbestlik Derecesi	Anlamlılık (2 yönlü)
90-09	Varyansların eşit olduğu varsayımı	0,574	0,450	5,239	89	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			5,192	82,888	0,000
90-12	Varyansların eşit olduğu varsayımı	11,068	0,001	4,331	90	0,000
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			4,209	68,923	0,000
90-27	Varyansların eşit olduğu varsayımı	13,296	0,000	-1,701	87	0,093
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-1,735	68,346	0,087
90-36	Varyansların eşit olduğu varsayımı	24,202	0,000	1,788	185	0,075
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,742	174,595	0,007
90-39	Varyansların eşit olduğu varsayımı	7,425	0,008	-3,425	90	0,001
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-3,537	79,095	0,001
90-54	Varyansların eşit olduğu varsayımı	5,327	0,023	-2,618	84	0,010
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,618	58,181	0,011
90-63	Varyansların eşit olduğu varsayımı	59,540	0,000	1,525	179	0,129
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			2,332	174,466	0,021
90-66	Varyansların eşit olduğu varsayımı	44,010	0,000	,873	179	0,384
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			1,318	171,556	0,189
90-81	Varyansların eşit olduğu varsayımı	36,906	0,000	-1,734	188	0,084
	Varyansların eşit olmadığı varsayımı			-2,841	187,761	0,005

EK 70. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	3326,683 ^a	80	41,584	36,056	0,000
Sabit	9334,319	1	9334,319	8093,476	0,000
İHız	586,790	2	293,395	254,393	0,000
ÖEA	46,113	2	23,057	19,992	0,000
RömA	585,226	2	292,613	253,715	0,000
ÇN	342,654	2	171,327	148,552	0,000
İHız * ÖEA	62,156	4	15,539	13,473	0,000
İHız * RömA	28,347	4	7,087	6,145	0,000
İHız * ÇN	29,342	4	7,335	6,360	0,000
ÖEA * RömA	111,505	4	27,876	24,171	0,000
ÖEA * ÇN	185,193	4	46,298	40,144	0,000
RömA * ÇN	332,518	4	83,130	72,079	0,000
İHız * ÖEA * RömA	226,468	8	28,309	24,545	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	187,767	8	23,471	20,351	0,000
İHız * RömA * ÇN	128,805	8	16,101	13,960	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	326,172	8	40,772	35,352	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	290,607	16	18,163	15,748	0,000
Hata	6742,274	5846	1,153		
Toplam	25162,622	5927			
Doğrulanmış Toplam	10068,957	5926			

a. $R^2=0,330$ (Düzeltilmiş $R^2=0,321$)

EK 71. Uzun Süreli Rehberlikte Maksimum Sapma - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	3385,334 ^a	86	39,364	34,396	0,000
Sabit	179,019	1	179,019	156,423	0,000
HDOP_fark	0,216	1	0,216	0,189	0,664
VDOP_fark	10,284	1	10,284	8,986	0,003
TYH_fark	19,872	1	19,872	17,364	0,000
HDOP_ortalama	3,231	1	3,231	2,823	0,093
VDOP_ortalama	6,689	1	6,689	5,845	0,016
TYH_ortalama	4,833	1	4,833	4,223	0,040
İHız	553,986	2	276,993	242,030	0,000
ÖEA	48,198	2	24,099	21,057	0,000
RömA	563,074	2	281,537	246,001	0,000
ÇN	356,795	2	178,397	155,880	0,000
İHız * ÖEA	61,076	4	15,269	13,342	0,000
İHız * RömA	32,973	4	8,243	7,203	0,000
İHız * ÇN	33,451	4	8,363	7,307	0,000
ÖEA * RömA	113,256	4	28,314	24,740	0,000
ÖEA * ÇN	191,511	4	47,878	41,834	0,000
RömA * ÇN	325,111	4	81,278	71,019	0,000
İHız * ÖEA * RömA	211,168	8	26,396	23,064	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	194,747	8	24,343	21,271	0,000
İHız * RömA * ÇN	132,232	8	16,529	14,443	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	303,348	8	37,918	33,132	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	291,848	16	18,240	15,938	0,000
Hata	6683,623	5840	1,144		
Toplam	25162,622	5927			
Doğrulanmış Toplam	10068,957	5926			

a. $R^2=0,336$ (Düzeltilmiş $R^2=0,326$)

EK 72. Uzun Süreli Rehberlik Sapmalarının RMSE'si - Varyans Analizi Sonuçları

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	1,111 ^a	80	0,014	43,270	0,000
Sabit	2,195	1	2,195	6840,678	0,000
İHız	0,359	2	0,179	558,878	0,000
ÖEA	0,011	2	0,005	16,836	0,000
RömA	0,137	2	0,068	213,080	0,000
ÇN	0,075	2	0,037	116,218	0,000
İHız * ÖEA	0,021	4	0,005	16,350	0,000
İHız * RömA	0,009	4	0,002	7,053	0,000
İHız * ÇN	0,010	4	0,002	7,597	0,000
ÖEA * RömA	0,034	4	0,009	26,565	0,000
ÖEA * ÇN	0,041	4	0,010	32,331	0,000
RömA * ÇN	0,081	4	0,020	63,040	0,000
İHız * ÖEA * RömA	0,106	8	0,013	41,337	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	0,070	8	0,009	27,138	0,000
İHız * RömA * ÇN	0,062	8	0,008	24,133	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	0,072	8	0,009	28,026	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	0,125	16	0,008	24,324	0,000
Hata	1,876	5846	0,000		
Toplam	6,785	5927			
Doğrulanmış Toplam	2,987	5926			

a. $R^2=0,372$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,363$)

EK 73. Uzun Süreli Rehberlik Sapmalarının RMSE'si - Varyans Analizi Sonuçları (HDOP-VDOP-TYH dâhil)

Kaynak	Tip III kareler ortalaması	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Anlamlılık
Doğrulanmış Model	1,130 ^a	86	0,013	41,352	0,000
Sabit	0,044	1	0,044	137,678	0,000
HDOP_fark	0,000	1	0,000	0,262	0,609
VDOP_fark	0,007	1	0,007	21,389	0,000
TYH_fark	0,004	1	0,004	12,650	0,000
HDOP_ortalama	0,000	1	0,000	1,282	0,258
VDOP_ortalama	0,003	1	0,003	8,372	0,004
TYH_ortalama	0,001	1	0,001	3,903	0,048
İHız	0,345	2	0,172	542,381	0,000
ÖEA	0,011	2	0,005	16,915	0,000
RömA	0,131	2	0,065	205,786	0,000
ÇN	0,079	2	0,040	124,465	0,000
İHız * ÖEA	0,022	4	0,005	17,171	0,000
İHız * RömA	0,011	4	0,003	8,278	0,000
İHız * ÇN	0,010	4	0,002	7,807	0,000
ÖEA * RömA	0,035	4	0,009	27,482	0,000
ÖEA * ÇN	0,045	4	0,011	35,020	0,000
RömA * ÇN	0,082	4	0,020	64,419	0,000
İHız * ÖEA * RömA	0,100	8	0,013	39,379	0,000
İHız * ÖEA * ÇN	0,072	8	0,009	28,285	0,000
İHız * RömA * ÇN	0,065	8	0,008	25,739	0,000
ÖEA * RömA * ÇN	0,071	8	0,009	27,779	0,000
İHız * ÖEA * RömA * ÇN	0,127	16	0,008	25,035	0,000
Hata	1,856	5840	0,000		
Toplam	6,785	5927			
Doğrulanmış Toplam	2,987	5926			

a. $R^2 = 0,378$ (Düzeltilmiş $R^2 = 0,369$)