

**T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

OPUS-RS GPS HIZLI STATİK KONUM BELİRLEME DOĞRULUĞU



ALİ DİNÇER DOĞRU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GEOMATİK PROGRAMI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. D. UĞUR ŞANLI**

İSTANBUL, 2016

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OPUS-RS GPS HIZLI STATİK KONUM BELİRLEME DOĞRULUĞU

Ali Dinçer DOĞRU tarafından hazırlanan tez çalışması 12.04.2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Harita Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Prof. Dr. D. Uğur ŞANLI
Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. D. Uğur ŞANLI
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Atıncı PIRTI
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Bihter EROL
İstanbul Teknik Üniversitesi

ÖNSÖZ

Öncelikle bu tezin yazımında yardımlarını esirgemeyen ve tecrübelerini benimle paylaşan danışman hocam Prof. Dr. D. Uğur ŞANLI' ya ve tezin başlatılabilmesi için temel motivasyonu sağlayan, Amerika Fresno State Üniversitesi' nden Assistant Prof. Dr. M. Mustafa BERBER' e, uyumsuz ölçülerin ayıklanmasında yardımcı olan Ar. Gör. Yük. Müh. Adem HAYAL' e, GMT Haritalarının yapılmasında yardımcı olan Ar. Gör. Hüseyin DUMAN' a, OPUS-RS' i geliştirip uluslararası kullanıma açan NGS' e, GPS verisi sağladığı için IGS' e, GPS arşivlerini kullanmamızı sağlayan SOPAC' a teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca benden yardımlarını ve desteğini esirgemeyen Güntaş Mühendislik çalışanlarına, Neslihan YENİBAYRAK' a ve her zaman yanımda olan aileme teşekkür ederim.

Nisan, 2016

Ali Dinçer DOĞRU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	vi
KISALTMA LİSTESİ.....	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xi
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	2
1.3 Hipotez	2
BÖLÜM 2	
2.1 İnternet Tabanlı GPS Veri Analizi Tanımı Ve Amacı	3
2.2 İnternet Tabanlı GPS Veri Analizi Yapan Servisler	3
2.2.1 OPUS	3
2.2.2 Auto-GIPSY.....	4
2.2.3 CSRS-PPP	4
2.2.4 SCOUT	4
2.2.5 AUSPOS.....	4
BÖLÜM 3	
İstasyon Verilerinin Elde Edilmesi	5
3.1 SOPAC	6
3.2 Zaman Serilerinin oluşturulması ve Veri Bölümleme	7
3.3 OPUS-RS İle GPS Verilerinin İnternet Üzerinden Değerlendirilmesi.....	8

BÖLÜM 4

Gerekli Hesaplamaların Yapılması 12

4.1 RMS Değerlerinin Hesaplanması..... 20

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER 27

KAYNAKLAR 29

EK-A 30

Dağılım Grafikleri 30

EK-B 43

Dağılım Grafikleri 43

EK-C 62

Dağılım Grafikleri 62

EK-D 81

Dağılım Grafikleri 81

ÖZGEÇMİŞ 100

SİMGE LİSTESİ

φ	Enlem değeri
λ	Boylam değeri
σ	Standart hata miktarı
α	Yatay baz bileşenlerinin (kuzey, doğu) duyarlılığının hesabında ampirik olarak bulunan sabit
β	Yatay baz bileşenlerinin (yukarı) duyarlılığının hesabında ampirik olarak bulunan sabit

KISALTMA LİSTESİ

AUSPOS	Australian Online GPS Processing Service
CORS	Continuously Operating Reference Station
CSRS	Canadian Spatial Reference System
GPS	Global Positioning System
IDOP	Interpolative Dilution of Precision
JPL	Jet Propulsion Laboratory
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NGS	National Geodetic Survey
NRC	Natural Resources Canada
NSRS	National Spatial Reference System
OPUS	Online Positioning User Service
PPP	Precise Point Positioning
RINEX	Receiver Independent Exchange
RMS	Root Mean Square
RMSD	Root Mean Square Distance
SCOUT	Scripps Coordinate Update Tool
SOPAC	Scripps Orbit and Permanent Array Center

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3. 1 Çalışma bölgesi ve istasyonların bulunduğu konumlar.....	5
Şekil 3. 2 SOPAC İnternet sitesi arayüzü	6
Şekil 3. 3 SOPAC Kullanıcı arayüzü	6
Şekil 3. 4 60 dakikalık veri örneği	7
Şekil 3. 5 Rinex dosyası içeriği	8
Şekil 3. 6 OPUS veri yükleme ekranı.....	9
Şekil 3. 7 Gelen hata e-postası	10
Şekil 3. 8 Gelen sonuç e-postası.....	10
Şekil 4. 1 Koordinat dönüşüm servisi arayüzü	12
Şekil 4. 2 P.147 Dağılım grafikleri	14
Şekil 4. 3 RMSD değerlerine göre IDOP değerlerinin dağılımı	21

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 4. 1	Hesaplanan standart hata miktarları 21
Çizelge 4. 2	İstasyonlara ait uyşumsuz ölçü yüzdeleri..... 22
Çizelge 4. 3	İstasyonlara ait çözümlenen veri sayıları 23
Çizelge 4. 4	Uyşumsuz ölçüleri ayıklanmamış kuzey değerleri..... 24
Çizelge 4. 5	Klasik yönteme göre ayıklanmış kuzey değerleri 24
Çizelge 4. 6	Median yöntemine göre ayıklanmış kuzey değerleri 24
Çizelge 4. 7	Uyşumsuz ölçüleri ayıklanmamış doğu değerleri..... 25
Çizelge 4. 8	Klasik yönteme göre ayıklanmış doğu değerleri 25
Çizelge 4. 9	Median yöntemine göre ayıklanmış doğu değerleri 25
Çizelge 4. 10	Uyşumsuz ölçüleri ayıklanmamış yukarı değerleri..... 26
Çizelge 4. 11	Klasik yönteme göre ayıklanmış yukarı değerleri..... 26
Çizelge 4. 12	Median yöntemine göre ayıklanmış yukarı değerleri 26

OPUS-RS GPS HIZLI STATİK KONUM BELİRLEME DOĞRULUĞU

Ali Dinçer DOĞRU

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. D. Uğur ŞANLI

GPS ile belirlenen konumların doğruluğunu araştırmak son on yıldır bilim adamlarının ilgi odağı olmuştur. Bu konuda incelemeler statik konum belirleme ile başlamış daha sonra hızlı statik konum belirleme alanına geçilmiştir. Hızlı statik konum belirleme konusunda yürütülen araştırmalarda yazılım olarak BERNESE ve OPUS-RS kullanılmıştır. Bernese kullanılarak hızlı statik konum belirleme doğruluğunu araştıran çabalarda klasik yaklaşım yani "doğruluğun deneysel olarak gözlem süresine ve baz uzunluğuna bağlı belirlenmesi" esas alınmıştır. OPUS-RS doğruluğu ise farklı bir yaklaşım ile yani yerel ağ geometrisine bağlı olarak geliştirilen IDOP ve ortalama baz mesafesi (RMSD) istatistiksel ölçütleri ile verilmeye çalışılmıştır. Bu tez çalışmasında OPUS-RS yazılımı ile üretilen hızlı statik konum çözümlerinin doğruluğu bu kez yukarıda sözü edilen klasik yaklaşımla belirlenmeye çalışılacaktır. Tez amacına uygun olacak şekilde belirli baz uzunluklarında seçilen istasyonlara ait günlük veriler SOPAC GPS arşivinden elde edildi. Elde edilen sonuçlarda RMS hesabı yapılarak doğruluk saptanmaya çalışıldı. Uyuşumsuz ölçüler klasik ve median yöntem ile ayıklanarak kesin değerler elde edildi. Sonuç olarak 8 ve 15 dakikalık gözlem sürelerine ait verilerde uyumsuz ölçülerin fazla olduğu ve bunların çözüm kalitesini/doğruluğunu düşürdüğü saptanmıştır. OPUS-RS yazılımı ile doğru/güvenilir sonuçların elde edilebilmesi için minimum 60 dakikalık bir gözlem süresine gereksinim duyulacağı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: OPUS-RS, GPS, Oturum süresi, Doğruluk analizi

RAPID STATIC POSITIONING ACCURACY OPUS-RS DERIVED GPS SOLUTIONS

Ali Dinçer DOĞRU

Department of Survey Engineering

MSc. Thesis

Adviser: Prof. Dr. D. Uğur ŞANLI

Carrying out research on the accuracy of GPS positioning has been the focus of attention for the last decade. In this respect, investigations started with the static point positioning and then continued with rapid static positioning. Rapid static positioning efforts employed BERNESE and OPUS-RS software. The classical approach, that is 'the examination of the accuracy through experimental observation session and the length of GPS baselines' has been used in investigations trying to determine the accuracy of rapid static positioning by using BERNESE. In this thesis, the rapid static positioning results which have been produced by OPUS-RS software will be studied to derive the required accuracies by using the classical approach. According to the aim of the thesis, GPS stations were selected at varying baseline lengths from the archives of SOPAC. The accuracy of the GPS baseline solutions have been determined using RMS (root mean squares) calculations. Absolute values have been obtained by first eliminating the outliers using the classical outlier removal method and a robust median method. As a result, it was determined that GPS baseline solutions from 8-15 minutes of GPS observations were highly degraded due to the number of outliers in the solutions. It is recommended that GPS observations are to be taken using minimum 60-minute session lengths.

Keywords: OPUS-RS, GPS, Session Time, Accuracy Analysis

YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

1.1 Literatür Özeti

Statik konum belirlemeye yönelik yapılan doğruluk analizi çalışmalarında 4 – 24 saat arası gözlem süreleri ve 30-3000 km' lik baz mesafeleri dikkate alınarak çözümler yapılmış ve doğruluğun istasyonlar arası baz mesafelerine ve gözlem sürelerine bağlılığı test edilmiştir [1][2]. Bunlardan [1] geleneksel bağıl konum belirleme yöntemini kullanırken, [2] ve [3] modern hassas nokta konum belirleme (PPP) yöntemini kullanmıştır. GPS hızlı statik konum belirleme doğruluğunu inceleyen çalışmalarda internet tabanlı GPS yazılımlarını ve İsviçre' nin Bern Üniversitesi' nde geliştirilen BERNESE yazılımını kullanmışlardır [4][5]. Bu çalışmalarda baz mesafeleri, gözlem süreleri ve yükseklik farkının hızlı statik konum belirlemeye olan etkileri kanıtlanmaya çalışılmıştır. [5] Hızlı statik GPS ölçümlerinin çözüm doğruluğunu araştırırken çevredeki CORS istasyonlarından yararlanmakta, troposferik hataları öncelikle CORS ile belirlemekte ve bunları hızlı statik veri toplanan istasyonlar için predikte etmektedir. [4] ise esasen [1]'de benimsenen yaklaşımı uygulamakta ve hızlı statik GPS çözümlerinin doğruluğunu 5-30 dakika gözlem süreleri için araştırmaktadır. [6] BERNESE ile üretilen hızlı statik GPS çözümlerinin çözüm kalitesini (yani güvenilirliğini) incelemiş ve 5-15 dakikalık çözümlerin güvenilirliğinin çok düşük (%80 civarında) olduğunu belirlemiş ve gözlem süresinin 30 dakikaya çıkarılmasını önermiştir. Hızlı statik olarak sınırlı (birkaç epok) veriyle gözlem süresinin OPUS-RS yazılımı ile üretilen GPS hızlı statik çözümlerin doğruluğu üzerine yorumlar yapılmaya çalışılmıştır [7].

1.2 Tezin Amacı

Amerikan NGS daha önce yapılan çalışmalardaki doğruluk analizlerinde sabit gözlem süresi ve 15 dakika kullanmıştır [5]. Oysaki statik konum belirlemeye yönelik doğruluk belirleme çalışmalarında ve [4] ile [6]' in yaptığı hızlı statik çalışmalarında doğruluğun esasen gözlem süresine göre değiştiği gözlenmektedir. [7]' deki araştırmacılar OPUS-RS ile hızlı statik çözümlerin doğruluğunu gözlem süresine bağlı olarak çalışmışlar ancak istatistiksel açıdan arzu edilen zenginlikte sonuçlar kullanarak çalışmalarını gerçekleştirememişlerdir. Bu çalışmada US CORS GPS istasyonlarının tüm gün verileri kullanılarak hızlı statik konum belirleme için veri uzunluğu 8 dakikadan 118 dakikaya kadar uzanan zenginlikte alt gözlem süreleri oluşturulmuş ve bunlardan hızlı statik modda konum bilgisi üretilmiştir. Daha sonra hızlı statik konum belirleme doğruluğunun gözlem süresine ve baz uzunluğuna bağlı olarak değişip değişmediği bir takım istatistiksel yöntemler kullanılarak ve 24 saatlik verilerden üretilen sonuçlar ile karşılaştırmalı olarak belirlenmeye çalışılmıştır.

1.3 Hipotez

[5] 15 dakika sabit gözlem süresi kullanarak OPUS-RS sonuçlarının doğruluğunun sadece baz uzunluğuna bağlı olduğu iddia edilmekte ve bunları da geliştirdikleri IDOP ölçütü ile ifade etmektedirler. Bu tezde [4] ve [6]' den alınan motivasyonla gözlem süresinin hızlı statik konum belirleme doğruluğu üzerinde etkisinin olup olmadığı test edilecek ve sonuçlar yorumlanmaya çalışılacaktır.

2.1 İnternet Tabanlı GPS Veri Analizi Tanımı Ve Amacı

İnternet hayatımızda vazgeçilmez bir noktaya gelmesi ve mekansal bilginin hızlı bir şekilde artmasıyla birlikte, bu bilginin internette sunulması da yaygınlaşmaktadır. Hem kamuya hem de özel sektöre ait kuruluşlar kendi verilerini internet ortamında kullanıcıya sunmaya başladı. Yüksek hassasiyetli GPS verileri internet siteleri sayesinde kullanıcıya sürekli güncel bir şekilde sunulmaya başlandı. Harita sektöründe GPS verileri genelde sonradan işlenmektedir. Bu yöntemde kullanıcı firmaların ilgili veri işleme yazılımını ve bu yazılımı kullanabilen kullanıcı gerekmektedir. Bu işlemler gerek maliyet açısından gerekse ek donanım, ulaşım ve lojistik destek açısından firmalara ek yük getirmektedir. Ayrıca GPS ölçülerinin işlendiği yazılıma verilerin yüklenmesi, işlenmesi ve koordinat dönüşüm hesaplarının yapılmasında deneyimi az kullanıcılar büyük zorluklarla karşılaşmaktadır. Bunların yanı sıra internet tabanlı veri analizinde istenilen nokta sabit alınıp istenilen gözlem süreleri analiz edilebilmekte ve istenilen ölçü çıkarılabilmektedir.

2.2 İnternet Tabanlı GPS Veri Analizi Yapan Servisler

2.2.1 OPUS

Çevrimiçi konumlandırma kullanıcı servisi olan OPUS, NSRS koordinatlarına kolay erişim sağlamamıza olanak sağlamaktadır. CORS ağındaki istasyonların koordinatlarını bulmak için hesap yazılımı kullanır. Hizmet 3 adet CORS istasyonundan çözüm yaparak

koordinatları üretir. Ayrıca sistem kullanıcıya zaman ve iş gücü kazandırmak adına internet tabanlı veri analizi ile sonuçları e-posta yoluyla iletmektedir.

2.2.2 Auto-GIPSY

NASA – JPL tarafından geliştirilip işletilen GIPSY internet tabanlı olarak kullanıcıya hizmet vermektedir. Bu hizmet tek nokta konumlandırma yapar ve CORS/IGS verilerinin yakınlığına ya da doluluk oranlarına bağlı değildir. Hassas saat bilgisi ve hassas efemeris kullanarak tek noktanın koordinatlarını hassas bir şekilde hesaplar. Servisi kullanmak için kendinize ait bir e-posta hesabınız ve FTP sunucunuz olmalıdır.

2.2.3 CSRS-PPP

Kanada NRC kurumunca işletilen CSRS ağı içinde CSRS-PPP Kanada Mekansal Referans Sistemi' nin geliştirmiş olduğu Hassas Nokta Konumlandırma Hizmetidir. Tek noktadan konumlandırma yaparak sonuç koordinatlarını elde etmektedir. Hassas yörünge ve saat bilgisi kullanarak hassas konum belirleme tekniği ile tek noktanın konum belirlenmektedir. Tek ve çift frekanslı alıcılarla statik veya kinematik ölçü tipindeki RINEX formatlı GPS gözlemlerini işleyebilir. Sonuçlar NAD83 ve ITRF'de verilmektedir. Kullanıcının bu sistemi kullanabilmesi için sisteme üye olması ve kullanım şifresine sahip olması gerekir [8].

2.2.4 SCOUT

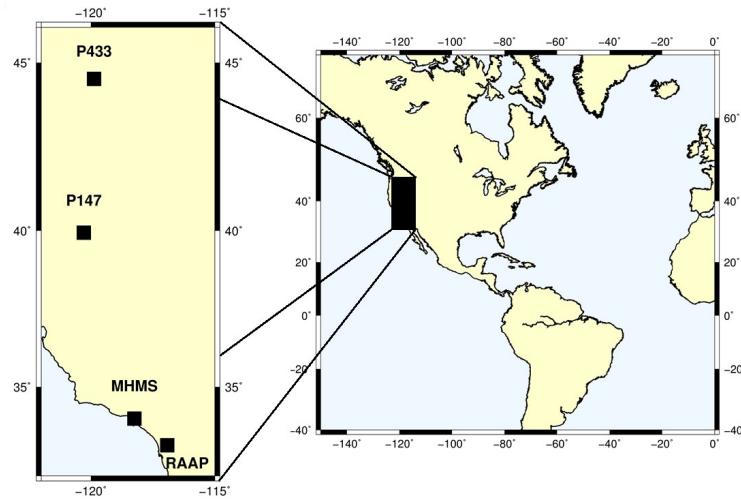
Özel olarak kullanılan veya SCOUT'un seçtiği IGS'e bağlı en yakın sabit GPS istasyonlarının (sabit nokta olarak) gözlemlerini kullanarak tek bir koordinat hesaplar. İnternet tabanlı işletimi kullanmak için size ait RINEX dosyasına FTP yolu ile ulaşılabilmesi veya onların FTP sunucusuna yüklenmelidir.

2.2.5 AUSPOS

Çift frekanslı jeodezik kalitede RINEX formatlı ve static modda ölçülmüş verileri kullanarak ITRF ile GDA datumunda koordinat verir. Bu servis hem IGS ürünlerini hemde IGS ağının istasyonlarını kullanma avantajına sahiptir. Ölçüler Dünyanın neresinde yapılırsa yapılsın koordinatları hesaplar.

İstasyon Verilerinin Elde Edilmesi

İstasyonları belirlerken örneklemeimizi referans noktamızdan en yakın ve en uzak mesafeleri dikkate alarak oluşturduk. Amacımıza uygun olacak şekilde GPS istasyonlarının yoğun olduğu Güney Amerika kıyı şeridini esas alarak Şekil 3.1' deki gibi belirli baz uzunluklarında MHMS (62 km), RAAP (74 km), P147 (87 km), P433 (163 km) olacak şekilde 4 adet çalışma istasyonunu belirledik. Hipotezimize uygun olarak sonuç koordinatlarının baz mesafelerine ve gözlem sürelerine bağlı olarak değişimini görmüş olacağız.



Şekil 3. 1 Çalışma bölgesi ve istasyonların bulunduğu konumlar

3.1 SOPAC



SOPAC

Scripps Orbit and Permanent Array Center
Processing and archiving high-precision GPS data for the study of earthquake hazards, tectonic plate motion, crustal deformation and meteorology

Home About SOPAC QuickLinks SOPAC Archive Processing Sites Realtime GPS CSRC Resources Projects Map

Announcements
Web Services down 2015-07-26. Some services that invoke the database are temporarily off-line, including SCOUT, but SECTOR and archiving stats have been fixed. We are working on the problem and will return all services as soon as possible. We apologize for the inconvenience.

Capstone Exercise - May 2015
SCOUT is now available
SIM is temporarily unavailable (2014-10-07)

Leap Second changes 2015-06-30

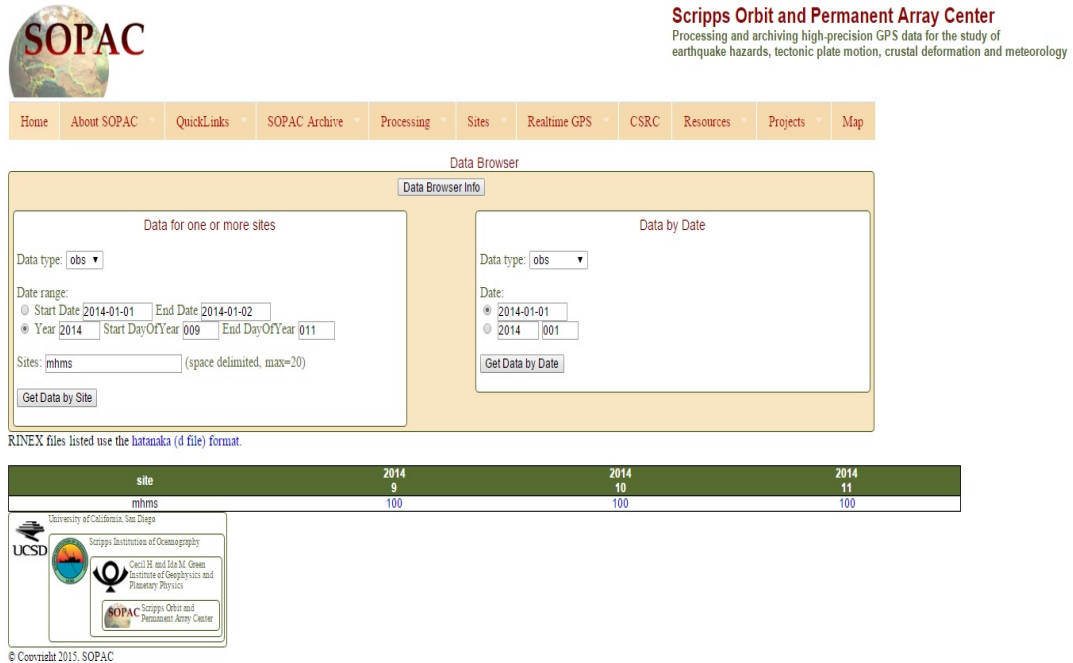
News
Advanced Information Systems Technology (AIST) project:
Densified Global Positioning System (GPS) Estimates of Integrated Precipitable Water Vapor Improve Weather Forecasting during the North American Monsoon
CRIN Coordinating Council Presentations (2014-10-02)
SIO MEMS Accelerometer Poster – Preliminary Results Poster (2014-09-16)
Diego Melgar awarded PhD – August 2014

Featured Links
GPS Explorer
CRIN
California Spatial Reference Center
READY

Earthquake info in GPS Explorer
2015-04-25 Lamjung, Nepal earthquake

Şekil 3. 2 SOPAC İnternet sitesi arayüzü [9]

Dünyadaki GPS istasyonlarının günlük verilerini elde etmemize yardımcı olan SOPAC sitesinden (Şekil 3.2), çalışmasını yapacağımız istasyonlara karar verdikten sonra Şekil 3.3’ deki gibi istediğimiz yıla ait 3 günün verilerini indirdik. Burada istediğimiz istasyonların günlük çözüm doğruluk oranlarını dikkate aldık.



SOPAC

Scripps Orbit and Permanent Array Center
Processing and archiving high-precision GPS data for the study of earthquake hazards, tectonic plate motion, crustal deformation and meteorology

Home About SOPAC QuickLinks SOPAC Archive Processing Sites Realtime GPS CSRC Resources Projects Map

Data Browser

Data Browser Info

Data for one or more sites

Data type: obs

Date range:

Start Date 2014-01-01 End Date 2014-01-02

Year 2014 Start Day/OfYear 009 End Day/OfYear 011

Sites: mhms (space delimited, max=20)

Get Data by Site

Data by Date

Data type: obs

Date:

2014-01-01

2014 001

Get Data by Date

RINEX files listed use the hatanaka (d file) format.

site	2014	2014	2014
	9	10	11
mhms	100	100	100

University of California, San Diego
UCSD
Scripps Institution of Oceanography
Cecil D. and Ida M. Green
Institute of Geophysics and
Planetary Physics
SOPAC Scripps Orbit and
Permanent Array Center

© Copyright 2015, SOPAC

Şekil 3. 3 SOPAC kullanıcı arayüzü [10]

3.2 Zaman Serilerinin oluşturulması ve Veri Bölümleme

İndirdiğimiz observation formatındaki dosyaları her günü kendi içinde 8, 15, 30, 60, 90 ve 118 dakikalık olacak şekilde gözlem sürelerine bölerek OPUS-RS çözümlemesine uygun hale getirdik. Çözüm için istenilen observation formatındaki bölünmüş verileri elde etmek için ve veri yoğunluğundan dolayı UNAVCO' nun ürettiği teqc yazılımının formatına uyacak şekilde kodladıktan sonra otomatize ederek Şekil 3.4' deki gibi elde ettik [11].

```
teqc -st 140109000000 -e 140109010000 mhms0090.14o > mhms0090_60_001.14o
teqc -st 140109010000 -e 140109020000 mhms0090.14o > mhms0090_60_002.14o
teqc -st 140109020000 -e 140109030000 mhms0090.14o > mhms0090_60_003.14o
teqc -st 140109030000 -e 140109040000 mhms0090.14o > mhms0090_60_004.14o
teqc -st 140109040000 -e 140109050000 mhms0090.14o > mhms0090_60_005.14o
teqc -st 140109050000 -e 140109060000 mhms0090.14o > mhms0090_60_006.14o
teqc -st 140109060000 -e 140109070000 mhms0090.14o > mhms0090_60_007.14o
teqc -st 140109070000 -e 140109080000 mhms0090.14o > mhms0090_60_008.14o
teqc -st 140109080000 -e 140109090000 mhms0090.14o > mhms0090_60_009.14o
teqc -st 140109090000 -e 140109100000 mhms0090.14o > mhms0090_60_010.14o
teqc -st 140109100000 -e 140109110000 mhms0090.14o > mhms0090_60_011.14o
teqc -st 140109110000 -e 140109120000 mhms0090.14o > mhms0090_60_012.14o
teqc -st 140109120000 -e 140109130000 mhms0090.14o > mhms0090_60_013.14o
teqc -st 140109130000 -e 140109140000 mhms0090.14o > mhms0090_60_014.14o
teqc -st 140109140000 -e 140109150000 mhms0090.14o > mhms0090_60_015.14o
teqc -st 140109150000 -e 140109160000 mhms0090.14o > mhms0090_60_016.14o
teqc -st 140109160000 -e 140109170000 mhms0090.14o > mhms0090_60_017.14o
teqc -st 140109170000 -e 140109180000 mhms0090.14o > mhms0090_60_018.14o
teqc -st 140109180000 -e 140109190000 mhms0090.14o > mhms0090_60_019.14o
teqc -st 140109190000 -e 140109200000 mhms0090.14o > mhms0090_60_020.14o
teqc -st 140109200000 -e 140109210000 mhms0090.14o > mhms0090_60_021.14o
teqc -st 140109210000 -e 140109220000 mhms0090.14o > mhms0090_60_022.14o
teqc -st 140109220000 -e 140109230000 mhms0090.14o > mhms0090_60_023.14o
teqc -st 140109230000 -e 140109235945 mhms0090.14o > mhms0090_60_024.14o
```

Şekil 3. 4 60 Dakikalık 9. güne ait veriler

3.3 OPUS-RS İle GPS Verilerinin İnternet Üzerinden Değerlendirilmesi

Sistem arayüzü tarafından istenen anten cinsi, anten modeli, anten yüksekliği gibi bilgileri Şekil 3.5' den elde ettik.

2.11	OBSERVATION DATA	G (GPS)	RINEX VERSION	/ TYPE
tegc	2013Jun19	UNAVCO Archive Ops	20140110 02:32:19	UTCPGM / RUN BY / DATE
Solaris	x86 5.10 AMD64 cc SC5.8	-xarch=amd64 += +=		COMMENT
	BIT 2 OF LLI FLAGS DATA COLLECTED UNDER A/S CONDITION			COMMENT
	BGIS			MARKER NAME
	49965M001			MARKER NUMBER
	Nancy King			OBSERVER / AGENCY
	U.S. Geological Survey			
	618-01143			REC # / TYPE / VERS
	TPS NET-G3A			4.0 Dec,21,2012 p1
	383-1753			ANT # / TYPE
	TPSCR.G3			SCIT
	-2499014.2100			-4668524.8901 3543423.6500
	0.0083			0.0000 0.0000
	1			1
	7			L1 L2 C1 P2 P1 S1 S2
	15.0000			
	16			
	RINEX file created by UNAVCO GPS Archive.			COMMENT
	For more information contact archive@unavco.org			COMMENT
	Monument ID: 19466			COMMENT
	UNAVCO 4-char name: BGIS			COMMENT
	4-char name from Log or data file: BGIS			COMMENT
	Monument location: 33.967116504 -118.159693342 2.8475			COMMENT
	Visit ID: 108323			COMMENT
	End of DB comments			COMMENT
	SNR is mapped to RINEX snr flag value [0-9]			COMMENT
	L1 & L2: min(max(int(snr_dBHz/6), 0), 9)			COMMENT
	pseudorange smoothing corrections not applied			COMMENT
	xx serial #: 618-01143			COMMENT
	2014 1 9 0 0 0.0000000			GPS
				TIME OF FIRST OBS
				END OF HEADER
	14 1 9 0 0 0.0000000 0			9G30G11G16G01G23G32G31G14G20
	120227715.530 7			93683931.46144 22878568.971 22878569.660 22878569.167
	42.000			27.0004
	122041713.574 7			95097435.05444 23223755.545 23223755.638 23223755.300
	43.000			27.0004

Şekil 3. 5 RINEX Dosyası içeriği

OPUS: Online Positioning User Service
National Geodetic Survey

NGS Home About NGS Data & Imagery Tools Surveys Science & Education Search

Upload your data file.
Solve your GPS position & tie it to the National Spatial Reference System. [What is OPUS?](#) [FAQs](#)

Dosya seçilmedi
* [data file](#) of dual-frequency GPS observations. [sample](#)

TRM29659.00 SCIT Trimble L1/L2 Dorne Margolin e ▼
antenna - choosing wrong may degrade your accuracy.

meters above your mark.
antenna height of your antenna's reference point.

* [email address](#) - your solution will be sent here.

to [customize](#) your solution.

for data 15 min. - 2 hrs. for data 2 hrs. - 48 hrs.

* required fields
We may use your data for internal evaluations of OPUS use, accuracy, or related research.

OPUS Menu
Upload about OPUS
projects
shared solutions
contact OPUS

sample solutions

Şekil 3. 6 OPUS Veri yükleme ekranı [12]

Şekil 3.6' deki gibi verilerin her birini tek tek internet tabanlı OPUS-RS yazılımına yükleyerek istediğimiz e-posta adresine sonuç e-posta' sının gelmesi sağlandı. Sistemin yoğunluğuna göre gelen sonuç e-posta' sında gecikme gözlenmektedir. Aynı şekilde sisteme yüklediğimiz dosyaların sayısında sistem yoğunluğuyla değişim göstermektedir. Cevap için gelen bazı e-posta içeriklerinde çözümleme yapılamadığı gözlenmiştir (Şekil 3.7). Gerekli incelemelerde bu sorun OPUS çalışma prensibinde de görüldüğü gibi çözümleme yaptığı sabit istasyonlardaki herhangi bir hatadan, istasyonlar arası baz uzunluklarının fazla olmasından kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Çevrimiçi bir servis olduğu için gelen hata e-posta' sında açıklamalara yer verilmemektedir. Aynı sorunla 8 dakikalık verilerin çözümlenmesinde de karşılaşılmış olup, problem zaman serileri oluşturulurken 8 tam dakika yerine okuma dönem farkları dikkate alınarak giderilmiştir.

FILE: fred0090_8_001.14o OP1448440489122

9999 OPUS-RS DISCLAIMER OPUS-RS DISCLAIMER OPUS-RS DISCLAIMER
9999
9999 Your data file spans less than 0.01 days
9999 (14.4 minutes). OPUS-RS
9999 recommends a minimum of 15 minutes of data to obtain accurate
9999 positions. OPUS-RS will not attempt to process datasets under 0.005
9999 day (7.2 minutes)
9999

6034 ATTENTION!! The quality of the GPS data from the rover or nearby
6034 CORS sites was too noisy and below minimum standards to attain a
6034 meaningful solution. To avoid this unexpected inconvenience the
6034 user may want to re-observe at a different hour of the day and for
6034 a longer period of time.

Şekil 3. 7 Gelen hata e-postası

FILE: p1470110_118_006.14o OP1419876710617

NGS OPUS-RS SOLUTION REPORT =====

All computed coordinate accuracies are listed as 1-sigma RMS values.
For additional information: <http://www.ngs.noaa.gov/OPUS/about.jsp#accuracy>

USER: alidincerdogru@gmail.com DATE: December 29, 2014
RINEX FILE: p147011k.14o TIME: 18:14:52 UTC

SOFTWARE: rsgps 1.37 RS50.prl 1.99.2 START: 2014/01/11 10:00:00
EPHEMERIS: igs17746.eph [precise] STOP: 2014/01/11 11:58:00
NAV FILE: brdc0110.14n OBS USED: 8415 / 10026 : 84%
ANT NAME: TRM29659.00 SCIT QUALITY IND. 77.79/137.98
ARP HEIGHT: 0.0083 NORMALIZED RMS: 0.266

REF FRAME: NAD_83(2011)(EPOCH:2010.0000) IGS08 (EPOCH:2014.02865)

X:	-2470570.619(m)	0.008(m)	-2470571.482(m)	0.008(m)
Y:	-4230518.947(m)	0.012(m)	-4230517.666(m)	0.012(m)
Z:	4074255.166(m)	0.011(m)	4074255.137(m)	0.011(m)

LAT:	39 56 14.57709	0.006(m)	39 56 14.59033	0.006(m)
E LON:	239 42 56.16472	0.007(m)	239 42 56.10614	0.007(m)
W LON:	120 17 3.83528	0.007(m)	120 17 3.89386	0.007(m)
EL HGT:	2489.430(m)	0.015(m)	2488.897(m)	0.015(m)
ORTHO HGT:	2512.471(m)	0.027(m)	[NAVD88 (Computed using GEOID12A)]	

UTM COORDINATES STATE PLANE COORDINATES

Şekil 3. 8 Gelen sonuç e-postası

Şekil 3.8' de görüldüğü gibi yüklenen verinin tüm ayrıntıları çözömlene hassasiyetleri IG08 sistemindeki X, Y, Z değeri elde edilmiş oldu. Bu şekilde inceleyeceğimiz MHMS, RAAP, P147, P433 istasyonlarının 2014 yılı 9. 10. Ve 11. Günlerine ait verilerimizi elde etmiş olduk.



Gerekli Hesaplamaların Yapılması

Tüm istasyonlardaki 3' er günlük verileri elde ettikten sonra her istasyon için 2014 yılı 9. 10. ve 11. günlerin 24 saatlik verilerinin ortalamasını alarak kesin değer kabul ettik ve bunları ilgili istasyonların diğer 8, 15, 30, 60, 90, ve 118 dakikalık sonuçlarından çıkararak Δx , Δy , Δz değerlerini elde ettik. Bulunan değerleri kuzey, doğu ve yukarı şekline çevirmek için önce Şekil 4.1' deki gibi Kartezyen – coğrafi koordinat dönüşümünü kullandık. Buradan enlem ve boylam değerlerini her istasyon için ayrı ayrı elde ettik.

Kartezyen ve Coğrafik Koordinat Donusumleri : Elipsoidi seciniz...

wgs-84

X Enlem

Y Boylam

Z Yukseklik

XYZ>>GEO

GEO<<XYZ

Şekil 4. 1 Koordinat dönüşüm servisi arayüzü [13]

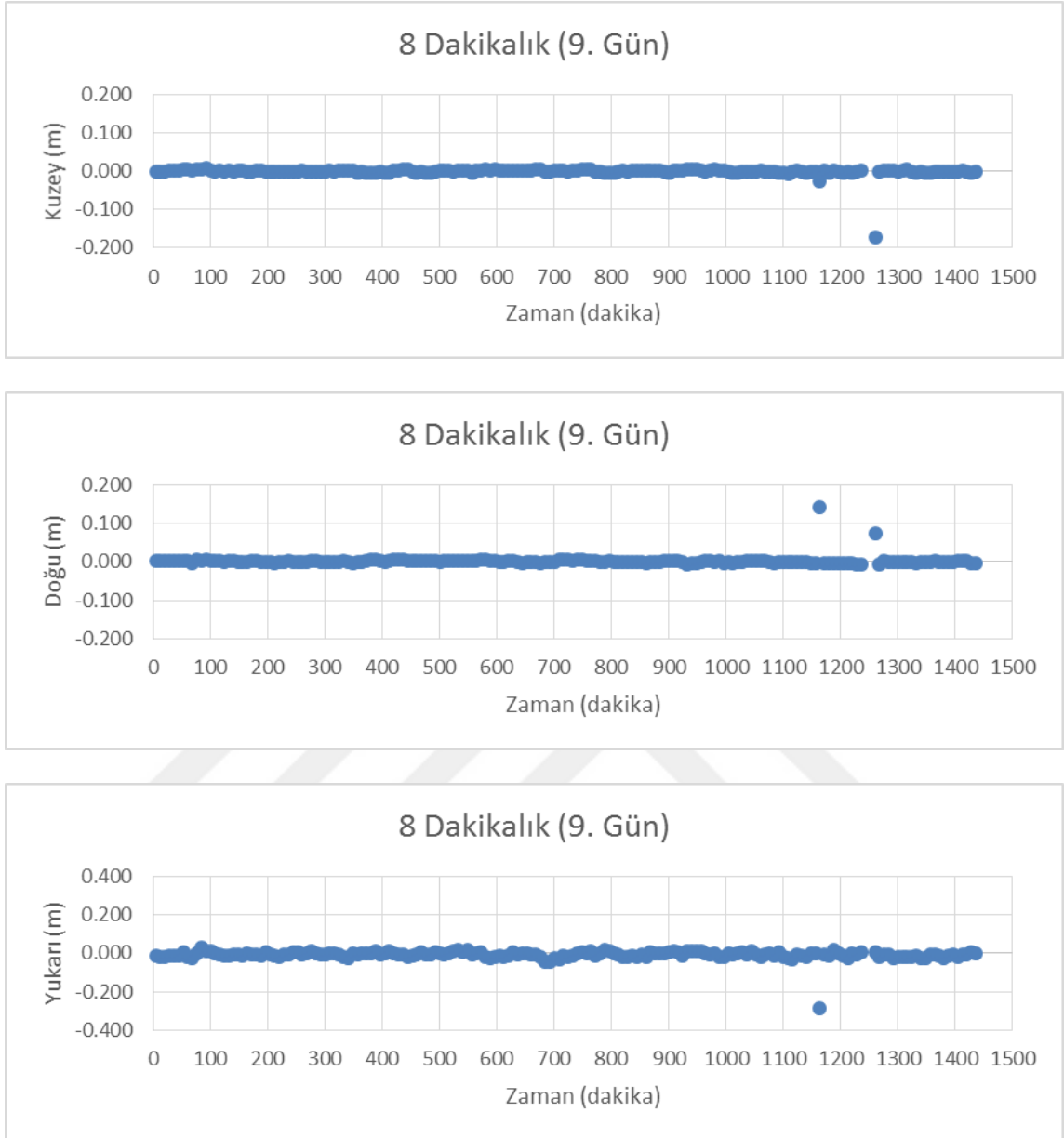
Bulunan enlem boylam değerleri (4.1)' deki donum matrisine yerletirilerek her istasyonun tum zaman serilerindeki ve tum değerleri iin kuzey-doğu-yukarı değerleri elde edildi.

$$\begin{bmatrix} \text{kuzey} \\ \text{doğu} \\ \text{yukarı} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\sin \varphi \cdot \cos \lambda & -\sin \varphi \cdot \sin \lambda & \cos \varphi \\ -\sin \lambda & \cos \lambda & 0 \\ \cos \varphi \cdot \cos \lambda & \cos \varphi \cdot \sin \lambda & \sin \varphi \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta z \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

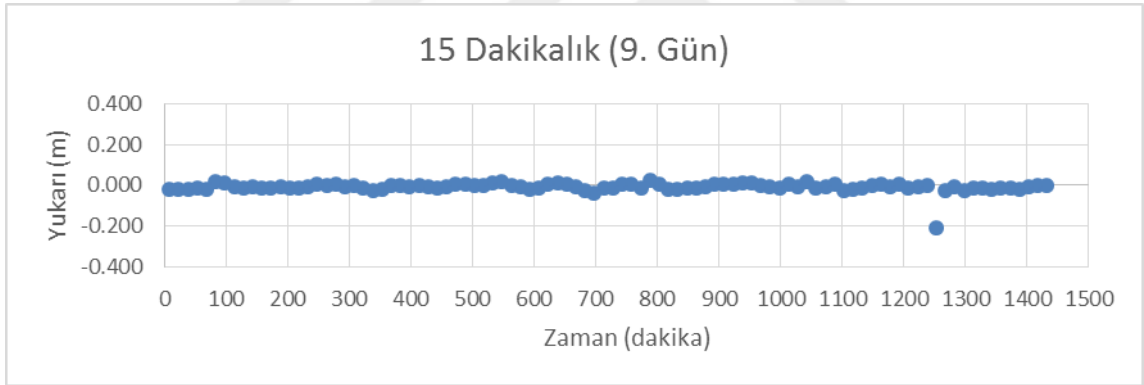
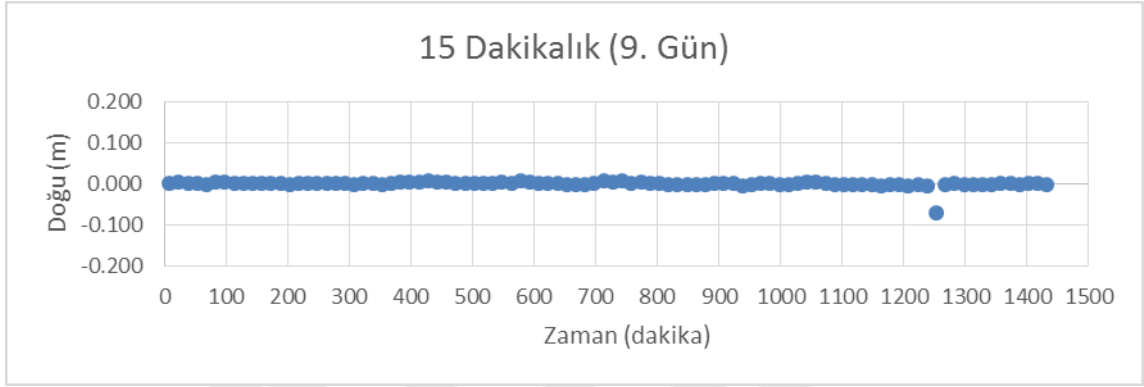
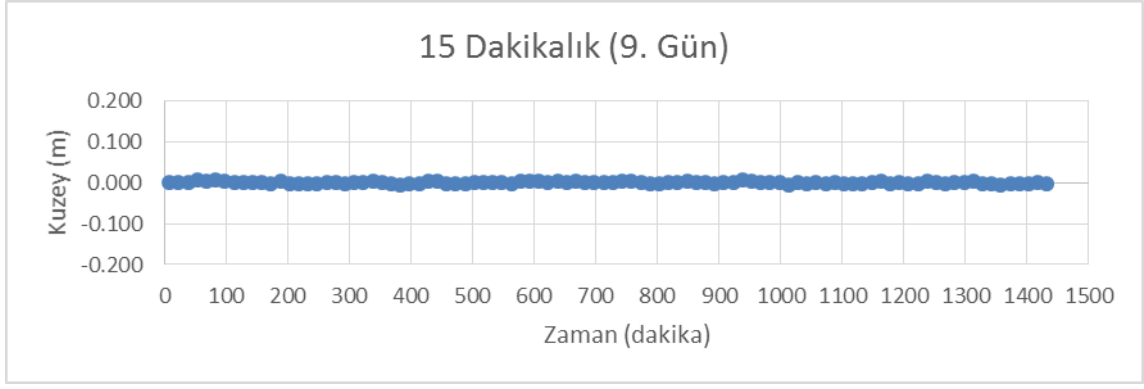
Bulunan değerlerden izilen P147 istasyonu 9. gunne ait dağılım grafikleri aağıdaki gibidir. Diğer istasyonlara ait grafikler EK A' da mevcuttur.



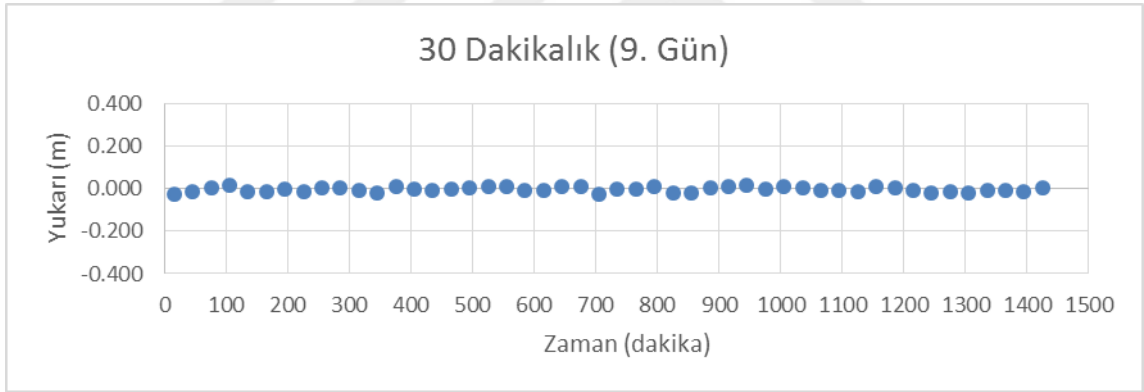
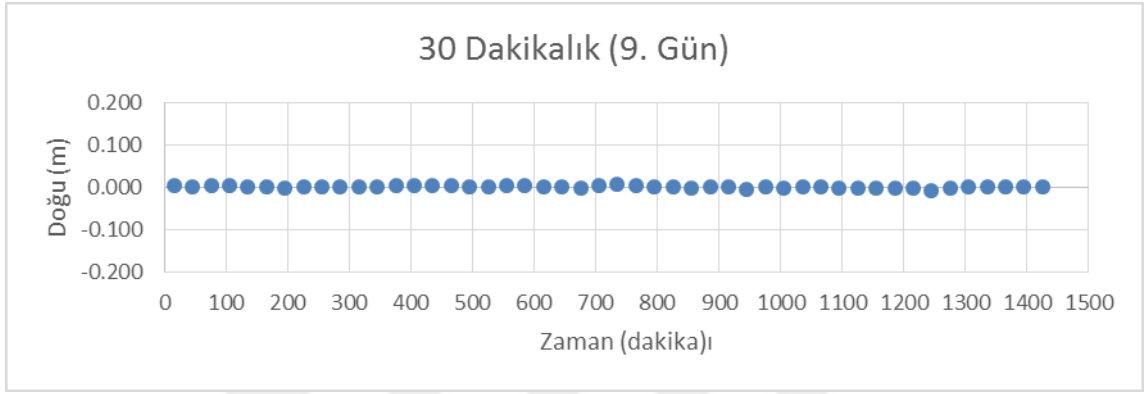
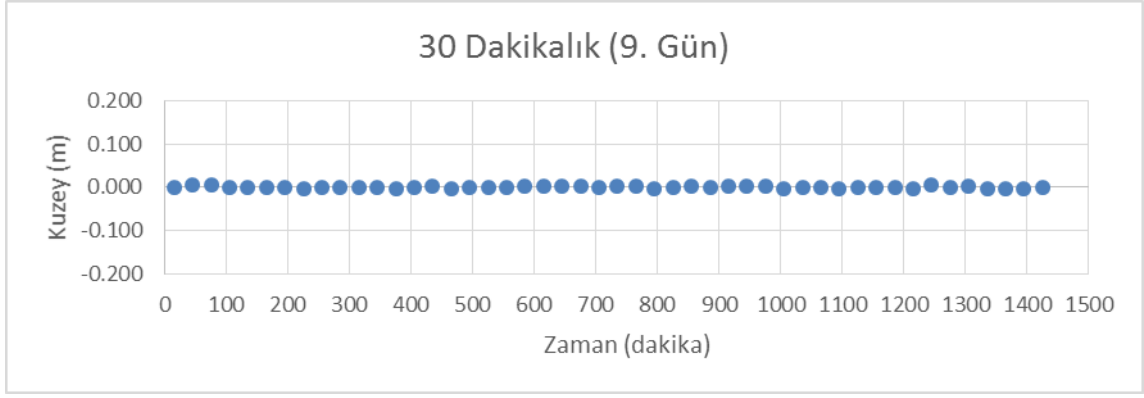
P147 9. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ



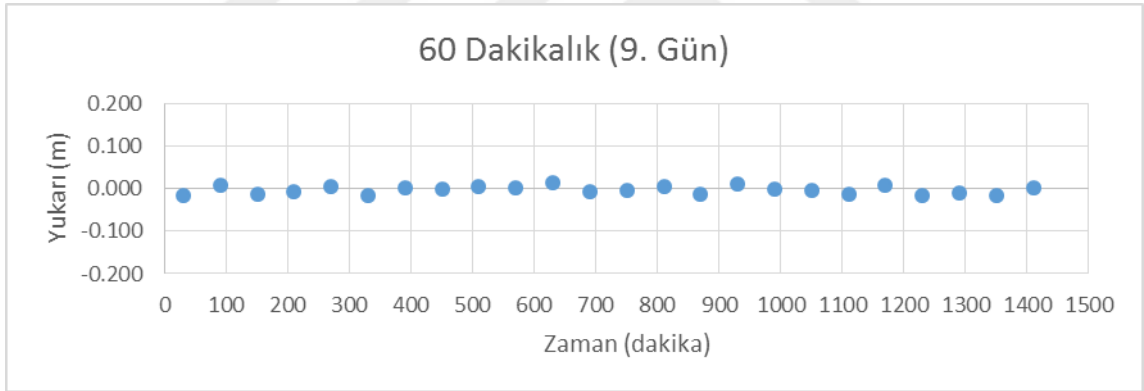
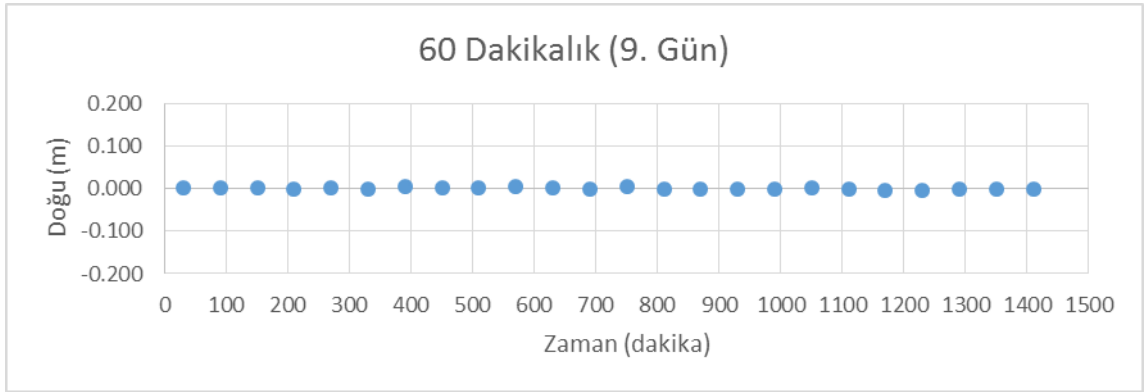
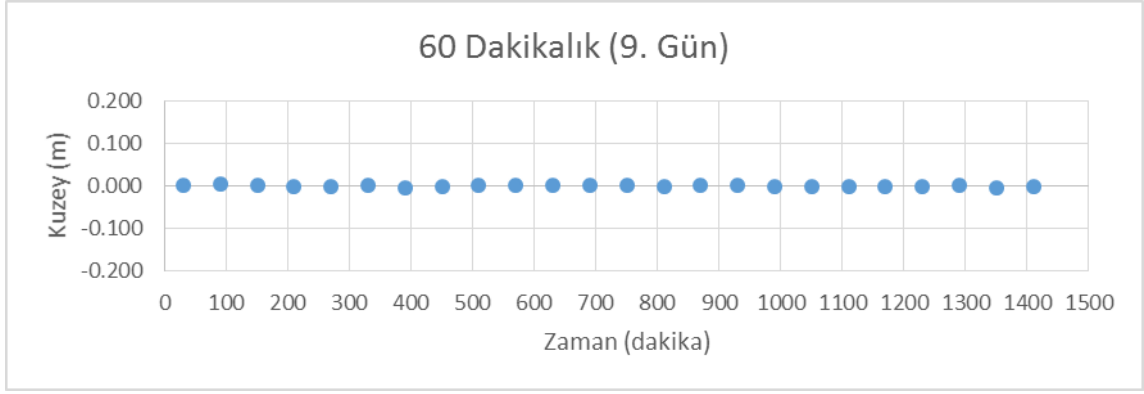
Şekil 4. 2 P.147 Dağılım grafikleri



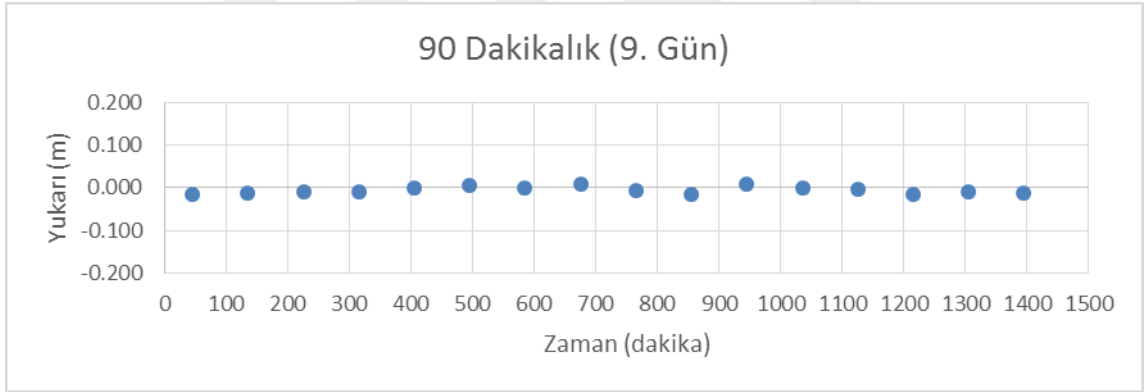
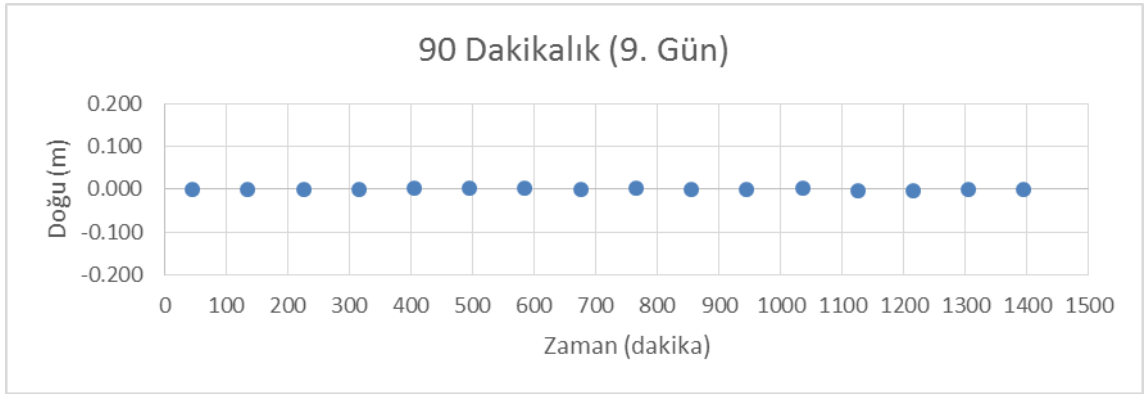
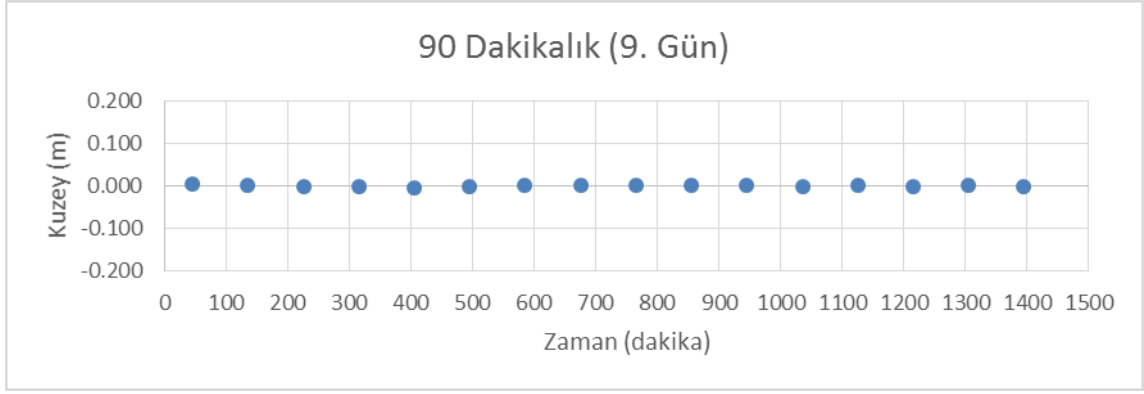
Şekil 4. 2 P.147 Dağılım grafikleri (Devamı)



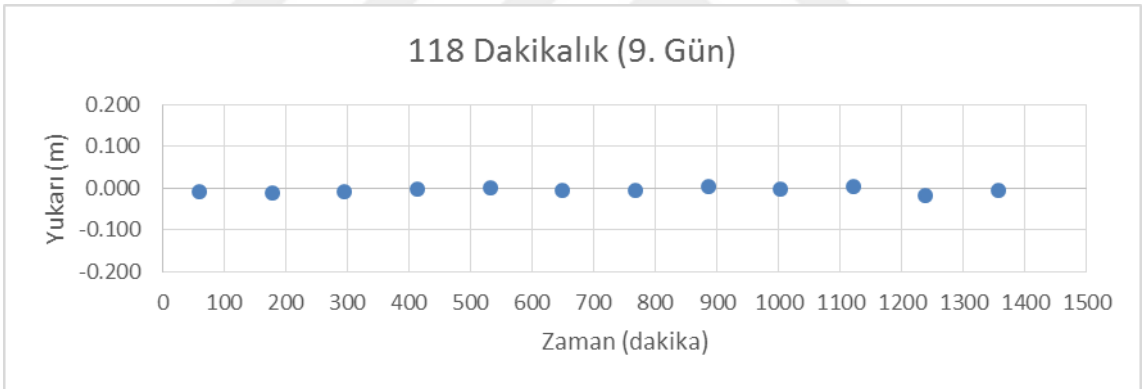
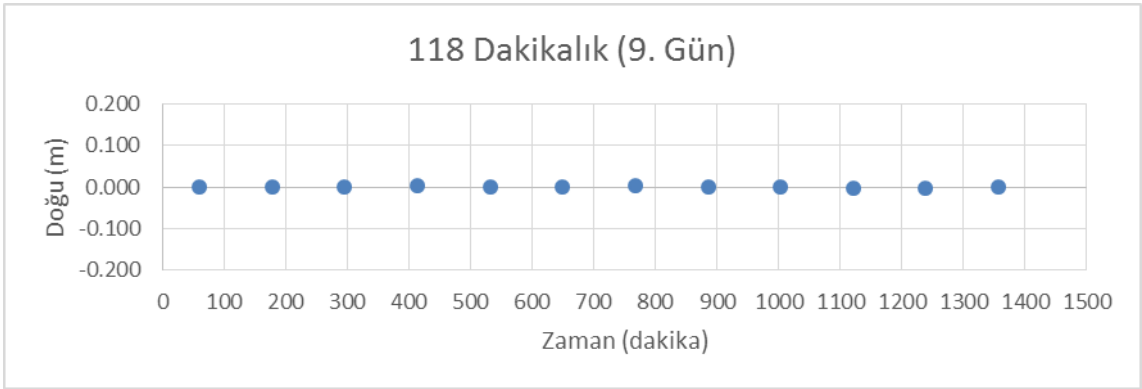
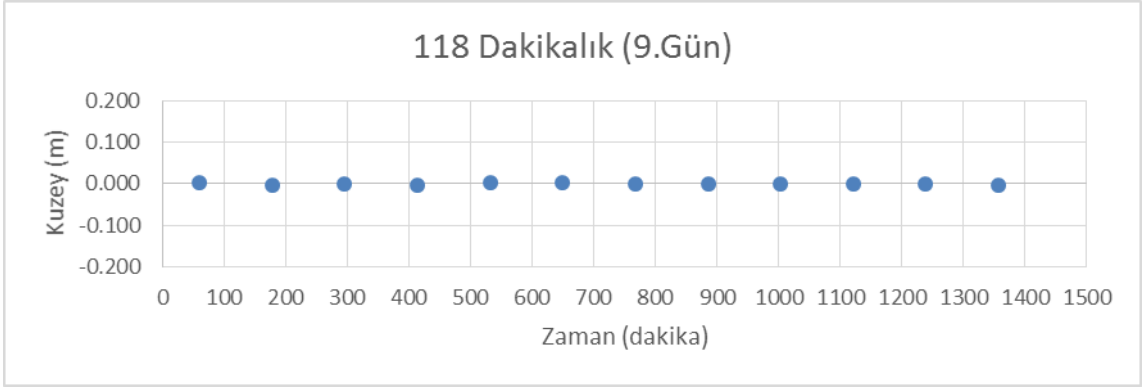
Şekil 4. 2 P.147 Dağılım grafikleri (Devamı)



Şekil 4. 2 P.147 Dağılım grafikleri (Devamı)



Şekil 4. 2 P.147 Dağılım grafikleri (Devamı)



Şekil 4. 2 P.147 Dağılım grafikleri (Devamı)

4.1 RMS Değerlerinin Hesaplanması

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum(\text{değer} - \text{kesindeğer})^2}{\text{ölçü sayısı}}} \quad (4.2)$$

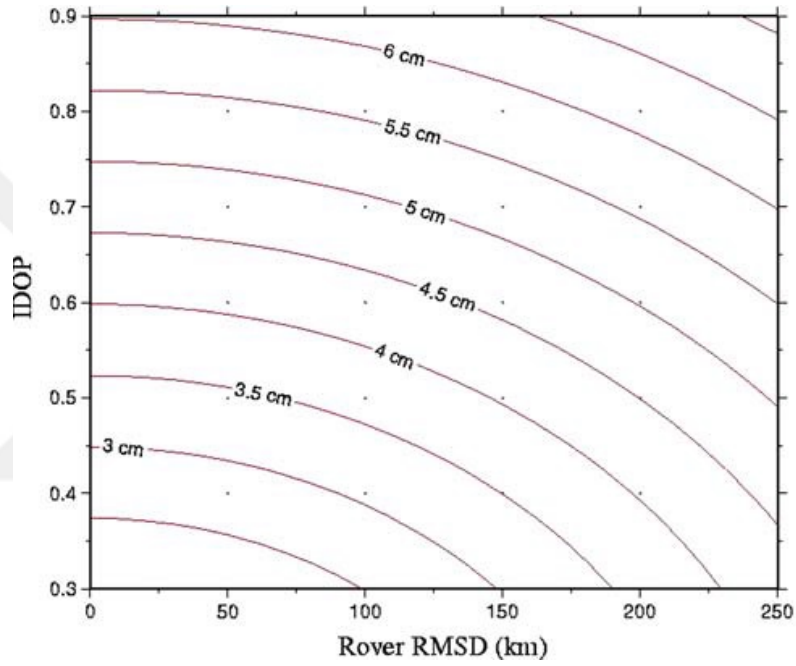
RMS değerleri bulunurken istasyonların 3' er gününe ait 24 saatlik verilerinin ortalamasını 'kesin değer' kabul ettik. (4.2)'de 'değer' olarak geçen ifade; ilgili gözlem süresine (örn. 8, 15, ..., 118 dakika) göre elde edilen ve kuzey, doğu ve yukarı GPS baz bileşenleri için hızlı statik çözüm değeridir. Denklemden paydada geçen 'ölçü sayısı' da esasen çözüm GPS hızlı statik çözüm sayısını göstermektedir. Bulunan RMS' ler arasındaki uyumsuz ölçü ayıklamasını klasik ve median [6] yöntemlerine göre yaptık. Klasik yöntemde GPS baz bileşenleri çözüm serilerinin öncelikle ortalama değer ve standart sapmaları bulundu. Seri içindeki çözümlerden (3×standart sapma) değerinde olanlar seriden uyumsuz ölçü olarak çıkarıldı ve bu işlem tüm uyumsuz ölçüler ayıklanmaya kadar devam ettirildi. Uyumsuz ölçüler ayıklandıktan sonra tekrar aynı yöntem ile RMS değerlerini bulduk. Bu işlemi GIPSY' den bulduğumuz 24 saatlik koordinatlar ile tekrar gerçekleştirerek RMS değerlerini bulduk.

Bulunan RMS değerleri (4.3)' deki formülden elde edilen değerler ile karşılaştırıldı. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ise yukarı değerler için (4.4) kuzey-doğu değerleri için (4.5) sabitlerinin kullanılmasıdır [5]. Bu işlemde kullanılacak olan RMSD değerleri her istasyon için ayrı ayrı OPUS-RS veri analizi sonucunda gelen çözüm e-posta' sındaki değerlerin ortalaması alınarak bulundu. IDOP değerleri ise Şekil 4.3 'den elde edildi.

$$\sigma(IDOP, RMSD) = \sqrt{(\alpha \cdot IDOP)^2 + (\beta \cdot RMSD)^2} \quad (4.3)$$

$$\alpha = 6.7 \pm 0.7 \text{ cm} \text{ ve } \beta = 0.15 \pm 0.03 \text{ ppm} \quad (4.4)$$

$$\alpha = 1.8 \pm 0.2 \text{ cm} \text{ ve } \beta = 0.05 \pm 0.01 \text{ ppm} \quad (4.5)$$



Şekil 4. 3 RMSD değerlerine göre IDOP değerlerinin dağılımı [5]

Çizelge 4. 1 Hesaplanan standart hata (σ) miktarları

	kuzey – doğu (mm)	yukarı (mm)
MHMS (62 km)	3.18	9.68
RAAP (74 km)	3.79	11.5
P147 (87 km)	4.43	13.42
P433 (163 km)	8.25	24.9

Çizelge 4.1' de görüldüğü üzere baz mesafeleri arttıkça standart sapmaların yükseldiği ve bu yükselmenin kuzey-doğu-yukarı değerlerinin hepsinde olduğu görülmektedir. Ancak görünen bir özellik de 62-87 km baz mesafesinde baza olan bu bağlılığın milimetrenin bölümleri seviyesinde olduğu ve bunun pratik yönde anlamının olmadığıdır.

Çizelge 4. 2 İstasyonlara ait uyumsuz ölçü yüzdeleri

	MHMS (62 km)			RAAP (74 km)			P147 (87 km)			P433 (163 km)		
	Kuzey	Doğu	Yukarı	Kuzey	Doğu	Yukarı	Kuzey	Doğu	Yukarı	Kuzey	Doğu	Yukarı
8	% 4.8	% 5.0	% 2.8	% 3.0	% 2.8	% 1.7	% 1.7	% 2.7	% 2.7	% 10.2	% 8.8	%10.0
15	% 2.9	% 3.6	% 1.1	% 1.4	% 1.0	% 1.7	% 1.0	% 1.7	% 1.0	% 8.5	% 5.9	% 8.1
30	% 1.4	% 3.5	% 1.4	% 0.7	% 3.5	% 1.4	% 2.0	% 3.5	% 2.0	% 3.3	% 2.5	% 2.5
60	% 0.0	% 7.1	% 4.3	% 1.4	% 0.0	% 1.4	% 0.0	% 0.0	% 0.0	% 1.6	% 0.0	% 0.0
90	% 2.1	% 4.3	% 6.4	% 0.0	% 0.0	% 0.0	% 0.0	% 4.2	% 4.2	% 2.4	% 4.9	% 0.0
118	% 0.0	% 0.0	% 0.0	% 0.0	% 2.8	% 0.0	% 0.0	% 8.3	% 5.6	% 3.3	% 0.0	% 0.0

Çizelge 4.2' de tüm istasyonların bütün gözlem sürelerine ait uyumsuz ölçü yüzdeleri görülmektedir. Bu oranlama Çizelge 4.3' de görülen her gözlem süresindeki çözümlenen veri sayılarına göre ayrı ayrı hesaplamalar yapılarak elde edilmiştir.

Çizelge 4. 3 İstasyonlara ait çözümlenen veri sayıları

	MHMS (62 km)	RAAP (74 km)	P147 (87 km)	P433 (163 km)
8	500	540	523	422
15	275	288	286	236
30	141	144	144	121
60	70	72	72	62
90	47	48	48	41
118	34	36	36	30

Çizelge 4.4 - 4.12 arasında GPS baz bileşenleri kuzey, doğu ve yukarı için farklı gözlem sürelerinde RMS hesabı verilmektedir. Araziye çıkıp sadece 8 yada 15 dakika ölçüm yaparak konum belirleyecek kullanıcılar için sonuçlar uyumsuz ölçüler ayıklanmış ve ayıklanmamış olarak verilmektedir. Uyumsuz ölçülerin ayıklanmasında oldukça pratik çözüm üreten median ve işyükü çok fazla olan klasik yöntemden türetilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

Çizelge 4. 4 Uyuşumsuz ölçüleri ayıklanmamış kuzey değerleri

	RMS Kuzey (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	11.06	6.58	6.47	6.45	6.11	6.06
MHMS	18.31	11.68	11.31	4.58	4.21	3.61
P147	11.32	6.63	2.50	1.92	1.83	1.94
P433	44.80	27.19	8.45	5.02	4.66	4.42

Çizelge 4. 5 Klasik yöntemle göre ayıklanmış kuzey değerleri

	RMS Kuzey (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	6.75	6.58	6.47	6.45	6.11	6.06
MHMS	6.91	5.97	5.36	4.58	3.53	3.61
P147	2.69	2.42	2.27	1.92	1.83	1.94
P433	6.08	5.61	5.66	4.50	3.89	3.60

Çizelge 4. 6 Median yöntemle göre ayıklanmış kuzey değerleri

	RMS Kuzey (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	6.51	6.45	6.40	6.37	6.11	6.06
MHMS	6.82	5.87	5.21	4.58	3.53	3.61
P147	2.78	2.53	2.27	1.92	1.83	1.94
P433	6.02	5.61	5.66	4.50	3.89	3.60

Çizelge 4. 7 Uyuşumsuz ölçüleri ayıklanmamış doğru değerleri

	RMS Doğru (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	10.97	6.84	6.78	6.76	6.85	6.94
MHMS	18.81	7.32	6.58	4.75	3.54	2.23
P147	11.83	9.52	8.14	2.33	2.09	2.06
P433	26.23	27.81	5.74	3.44	2.90	3.01

Çizelge 4. 8 Klasik yöntemle göre ayıklanmış doğru değerleri

	RMS Doğru (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	7.04	6.84	6.78	6.76	6.85	6.94
MHMS	5.40	4.46	3.97	2.80	2.01	2.23
P147	2.77	2.59	2.25	2.33	2.09	2.06
P433	4.50	4.16	4.14	3.44	2.90	3.01

Çizelge 4. 9 Median yöntemle göre ayıklanmış doğru değerleri

	RMS Doğru (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	6.93	6.78	6.76	6.76	6.85	6.86
MHMS	5.40	4.61	3.77	2.64	1.90	2.23
P147	2.75	2.57	2.25	2.33	2.04	1.78
P433	4.50	4.25	4.00	3.44	2.54	3.01

Çizelge 4. 10 Uyuşumsuz ölçüleri ayıklanmamış yukarı değerleri

	RMS Yukarı (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	25.77	13.75	11.78	7.50	6.25	5.76
MHMS	40.00	31.87	32.57	22.18	21.49	15.95
P147	41.89	22.60	27.58	11.60	10.58	9.65
P433	82.33	76.08	31.31	18.02	15.27	13.44

Çizelge 4. 11 Klasik yöntemle göre ayıklanmış yukarı değerleri

	RMS Yukarı (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	14.48	13.28	11.23	7.50	6.25	5.76
MHMS	27.82	28.30	25.93	16.86	14.50	15.95
P147	15.34	14.34	12.96	11.60	10.58	9.65
P433	27.15	26.90	25.36	18.02	15.27	13.44

Çizelge 4. 12 Median yöntemle göre ayıklanmış yukarı değerleri

	RMS Yukarı (mm)					
	8	15	30	60	90	118
RAAP	14.35	12.90	10.95	7.09	6.25	5.76
MHMS	28.30	28.30	25.41	16.86	14.50	15.95
P147	15.09	14.16	13.09	11.60	10.58	8.36
P433	26.61	26.90	25.36	18.02	15.27	13.44

Çizelge 4.4 - 4.12 incelendiğinde üç GPS baz bileşeni için de 15 dakika veri kullanılarak elde edilen sonuçların Çizelge 4.1'deki NGS çözümüne eşdeğer hassasiyette fakat daha kaba olduğu gözlenmektedir. Bir saatlik veriler kullanıldığında uyuşumsuz ölçülerin iyice yok olduğu ve duyarlığın yatayda yaklaşık 5 mm, düşeyde ise 10 mm civarında arttığı izlenmektedir. Gözlem süresinin bir saat ve daha uzun tutulduğu durumlarda ise sonuçlardaki baza bağıllık ortadan kalkmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Hızlı statik konum belirlemede doğru çözümler elde etmek için yaklaşık 100 km baz uzunluğundaki istasyonların belirlenmesi ve en az 60 dakikalık gözlem sürelerinin çözümlenmesi gerekmektedir. Tüm güne ait tüm verilerde yapılan çözümlenmeden çıkan sonuçlar doğrultusunda 8 dakikalık ve 15 dakikalık çözümler içinde uyumsuz ölçülerin fazla olduğu görülmektedir. Bu uyumsuz ölçülerin doğruluğu istatistik anlamda düşürmekte olduğu tespit edilmiştir. Amerikan NGS' in geliştirdiği OPUS-RS GPS hızlı statik konum belirleme yazılımı ile üretilen sonuçların doğruluğu deneysel/klasik yöntem ile RMS hesabına dayalı olarak incelendi. NGS'in kendi geliştirdiği istatistik ölçüt olan IDOP değerlerine bağlı olarak elde edilen sonuçlar ile burada klasik yöntem ile bulunan sonuçlar karşılaştırılarak yorumlanmaya çalışıldı. Buna göre:

Sonuç doğruluğunun gözlem süresiyle doğru orantılı bir şekilde anlamlı olarak değiştiği belirlendi. Bir saatten kısa gözlem sürelerinde uyumsuz ölçüler nedeniyle sonuçların kalitesinin düştüğü gözlemlendi. Gözlem süresinin artmasıyla yatay konumda 2-5 mm, düşey bileşende 10 mm'ye varan doğruluk artımı sağlandı. NGS, 2 saate kadar olan gözlem süreleri için hızlı statik, 2 saatten daha uzun gözlem süreleri için ise statik çözüm önermektedir. Bu tezde, hızlı statik çözüm yapıldığında ve gözlem süresi standart 15 dakikadan farklı olduğunda sonuçların nasıl değiştiği ve bunun NGS çözümüyle hangi ölçüde uyuştuğu araştırılmıştır.

Çalışmada kullanılan baz uzunlukları çerçevesinde 15 dakikalık verilerden elde edilen yatay ve düşey bileşenler için IDOP'a bağlı olarak NGS'in verdiği standart hata ile bu çalışmada bulunan RMS'in esasen özdeş ve baz uzunluğuna bağlı olduğu belirlendi. Aynı zamanda, NGS değerlerinin bu çalışmadakine göre daha iyimser olduğu ortaya çıktı. Bu çalışmada uyuşumsuz ölçüler ayıklandıktan sonra elde edilen sonuçların NGS sonuçlarına daha yakın ve fakat mutlak anlamda daha kaba olduğu gözlemlendi. Gözlem süresinin 60 dakika ve ötesine çıkarılması ile elde edilen sonuçların baza bağlılığının kalmadığı izlendi. Bu çalışmada GPS noktalarına ait örneklem oluşturulurken SOPAC internet sitesinin 'yakındaki istasyonu bul (find nearby site)' imkanından yararlanılmıştır. Bu özellik kullanılarak arzu edilen baz uzunluğunda örneklem oluşturulamamıştır. Bundan sonraki çalışmada baz uzunluğuna bağlı örneklemenin RMSD ile belirlenen ortalama baz uzunluğuna göre yapılması önerilmektedir.

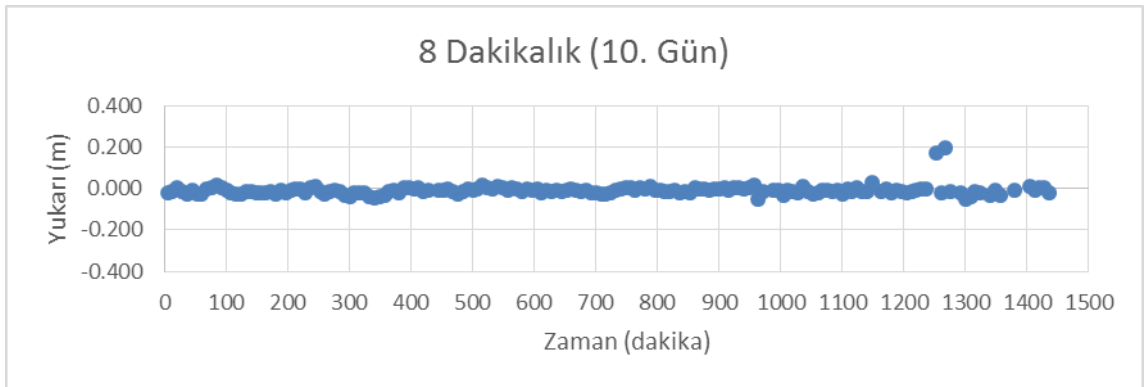
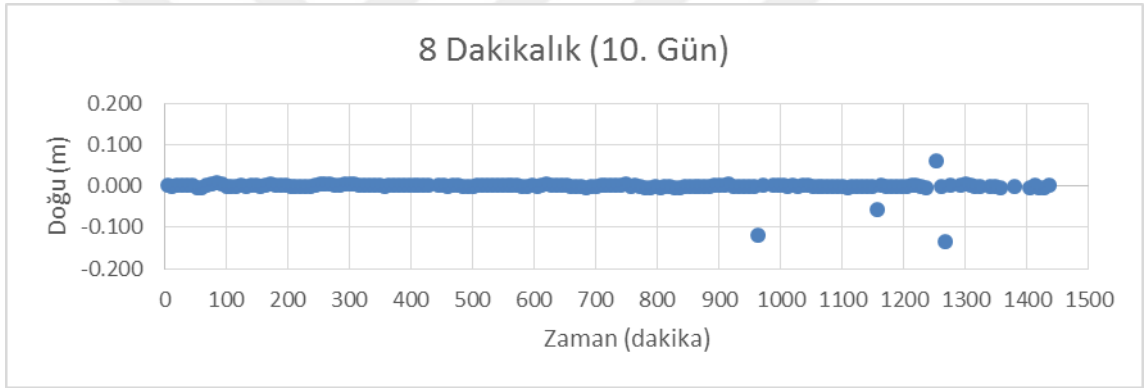
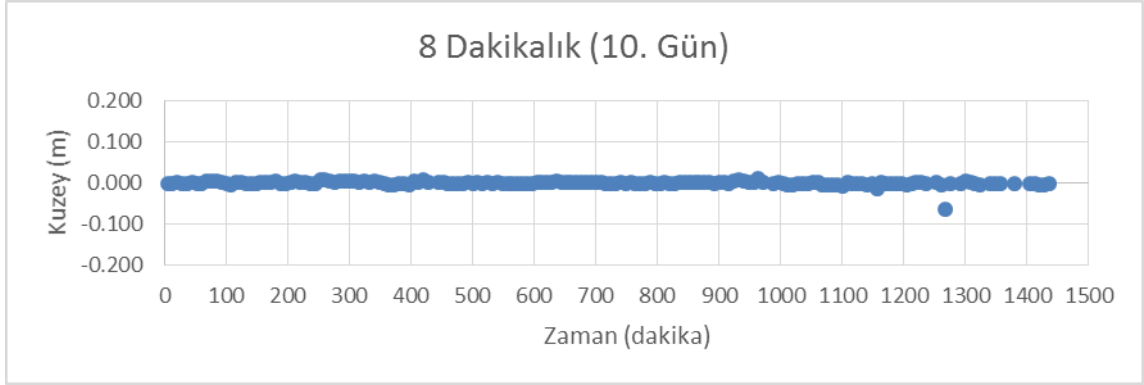
KAYNAKLAR

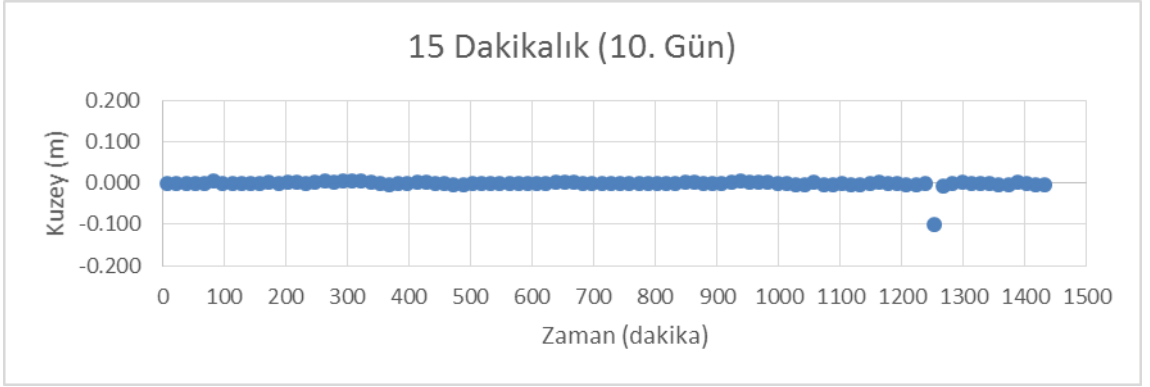
- [1] Eckl, M.C., Snay, R.A., Soler, T., Cline, M.W. ve Mader, G.L., (2001). "Accuracy of GPS-derived relative positions as a function of interstation distance and observing-session duration", Journal of Geodesy, 75:633-640
- [2] Sanli, D.U. ve Engin, C., (2009). "Accuracy os GPS positioning over regional scales", Survey Review, 41,312 pp. 192-200
- [3] Sanli, D.U. ve Tekic, S., (2010). "Accuracy of GPS Precise Point Positioning", Lambert Academic Publishing, Saarbrücken, Germany, 60 pp. 978-3-8383-5504-7
- [4] Hastaoglu, K.O. ve Sanli, D.U., (2011). "Accuracy of GPS Rapid Static Positioning:Application to Koyulhisar Landslide", Central Turkey, Survey Review, 43(321):226-240.
- [5] Schwarz, C.R., Snay, R.A. ve Soler, T., (2009). "Accuracy assessment of the National Geodetic Survey's OPUS-RS utility", GPS Solut, 13:119-132.
- [6] Tut, I., Sanli, D.U., Erdogan, B. ve Hekimoglu S., (2013). "Efficiency of BERNESE single baseline rapid static positioning solutions with SEARCH strategy", SurveyReview, Vol.45, Issue 331, pp. 296-304
- [7] Berber, M., Ustun, A. ve Yetkin, M., (2014). "Rapid static GNSS data processing using online services", J. Geod. Sci., 4:123-129
- [8] Ghoddousi, R. ve Dare, P., (2006). "Online GPS processing services: an inital study", GPS Solut, 10:12-20.
- [9] SOPAC, İnterface, sopac.ucsd.edu, 09 Ocak 2016
- [10] SOPAC, Data browser, sopac.ucsd.edu/dataBrowser.shtml, 09 Ocak 2016
- [11] UNAVCO, İnterface, www.unavco.org, 19 Şubat 2016
- [12] NGS NOAA, Online positioning user service, www.ngs.noaa.gov/OPUS/, 11 Aralık 2015
- [13] Temel jeodezik uygulamalar, Kartezyen-Coğrafik koordinat dönüşümü, web.itu.edu.tr/celikn/geoinfo/xyzgeoapplet.html, 10 Ocak 2016

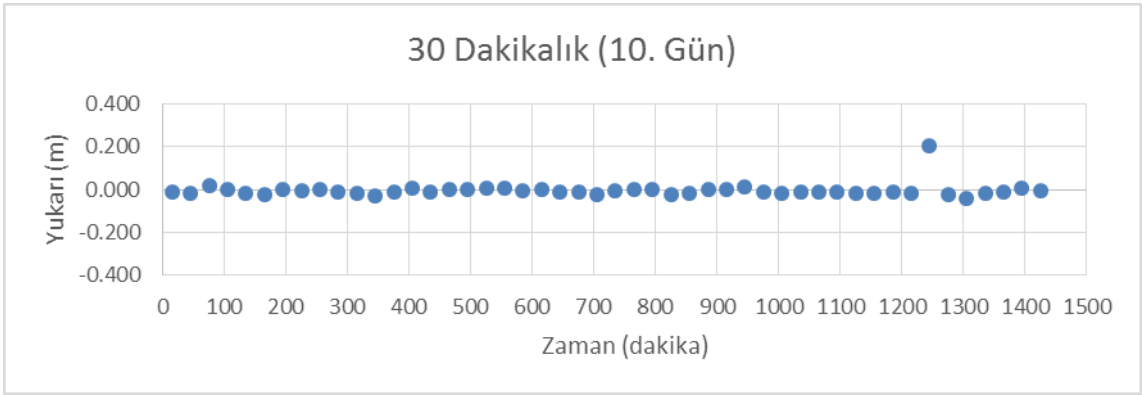
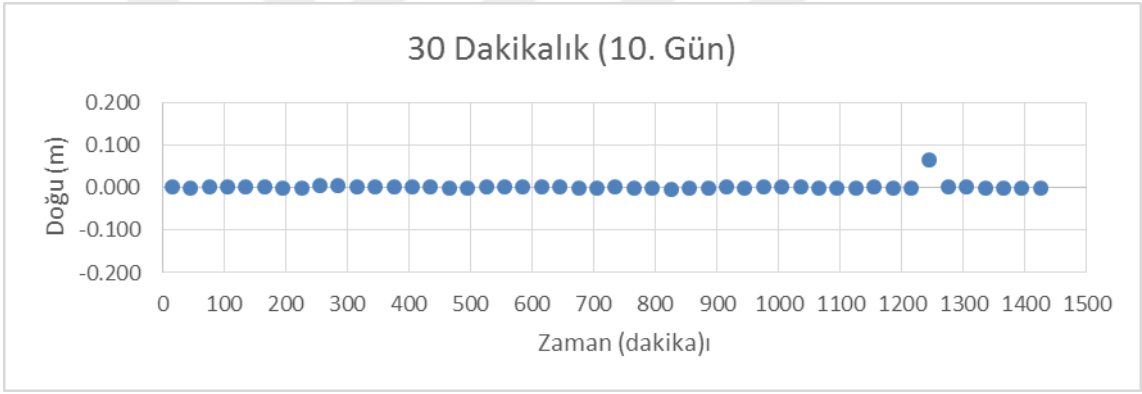
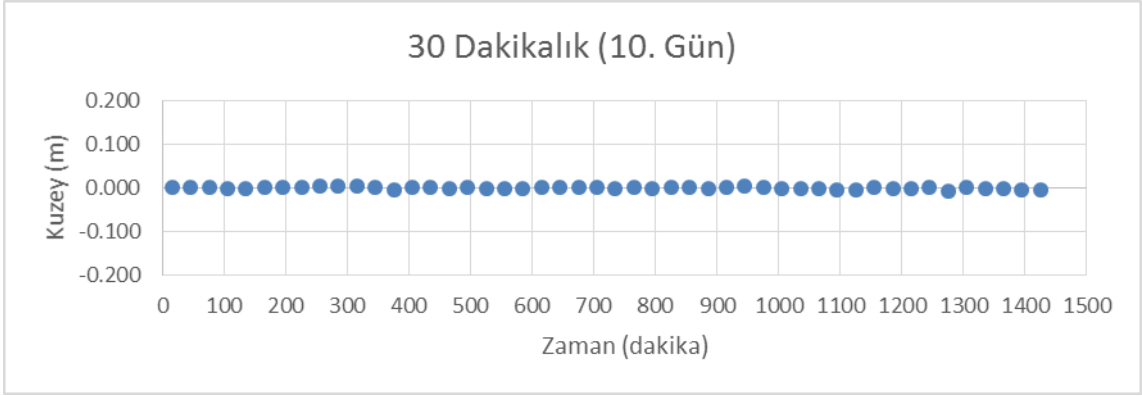
Dağılım Grafikleri

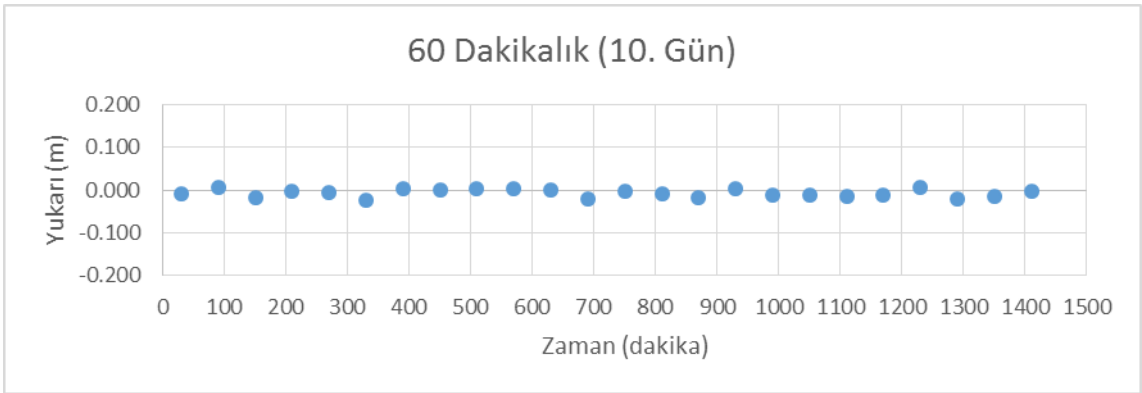
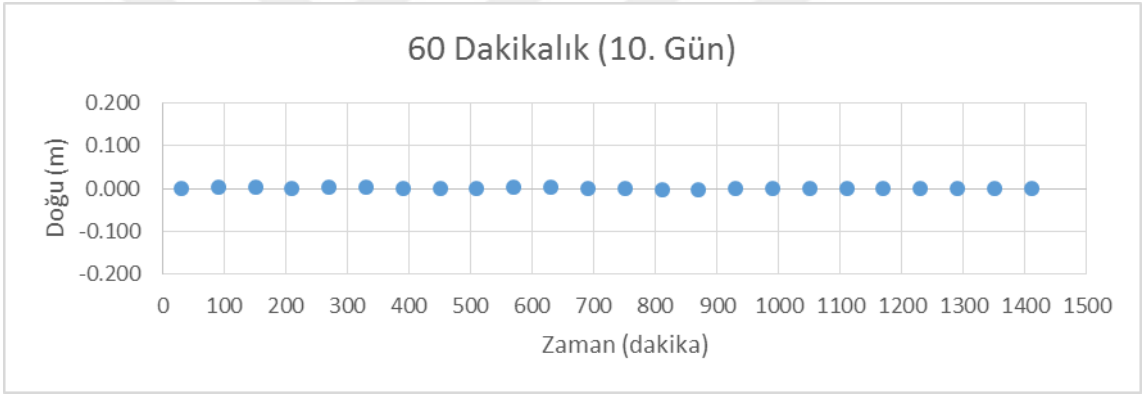
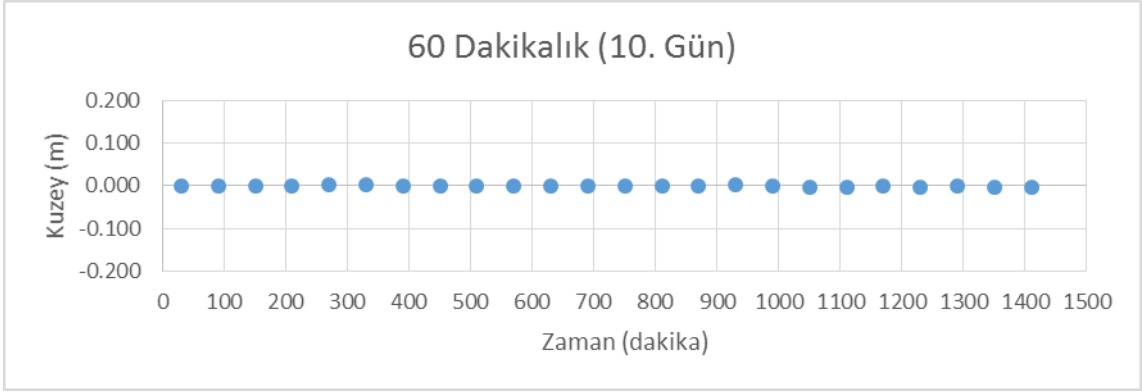
14. – 19. Sayfalar arasında dönüşüm matrisinden elde ettiğimiz Kuzey – Doğu – Yukarı değerlerine göre oluşturduğumuz dağılım grafiklerine ek olarak P147 istasyona ait 8, 15, 30, 60, 90, 118 dakikalık tüm dağılım grafikleri ektedir.

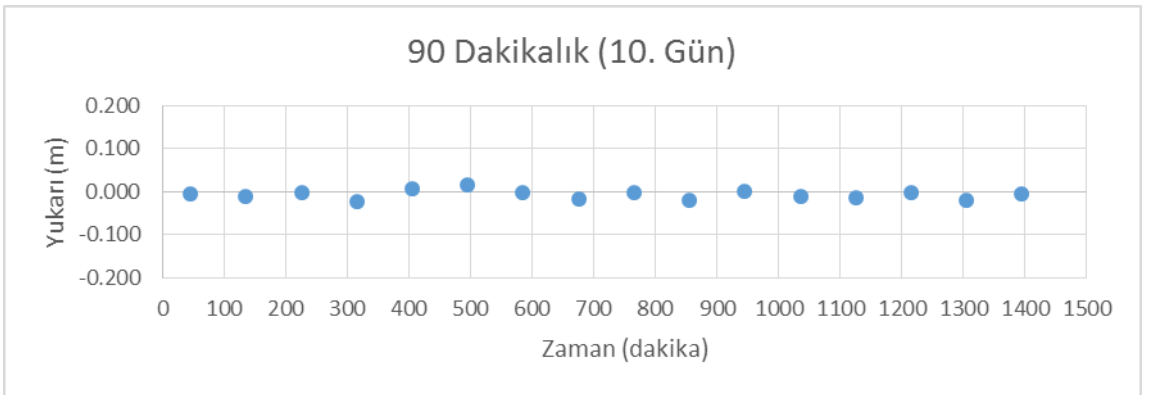
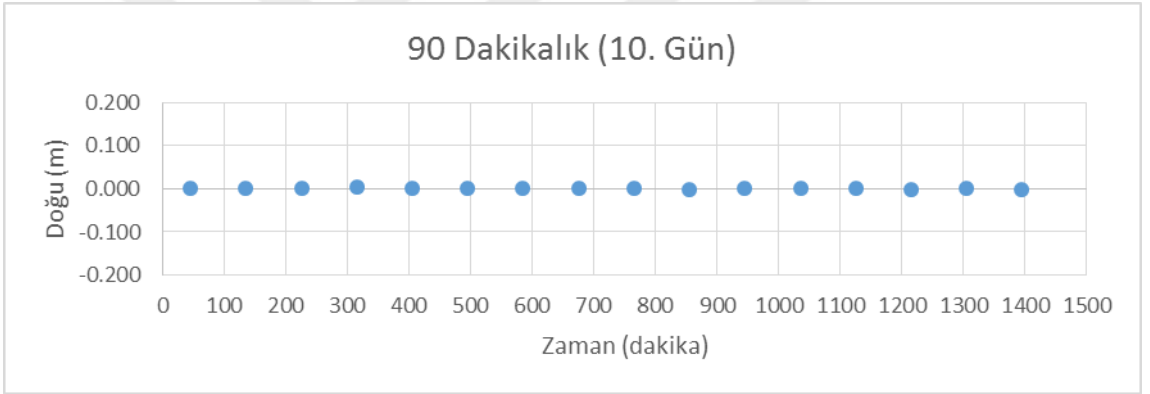
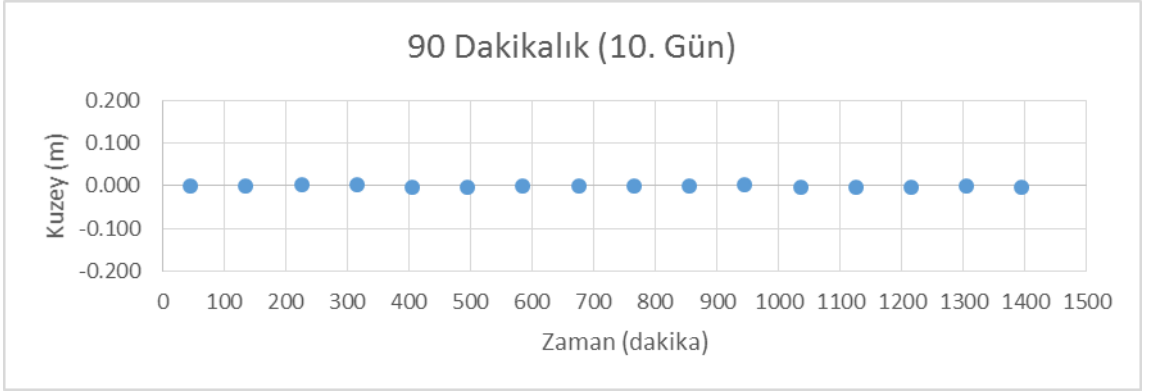
P147 10. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

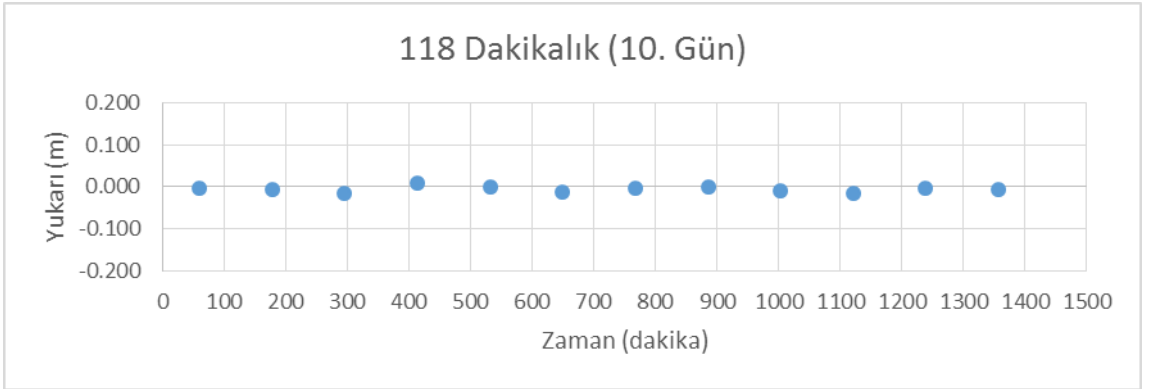
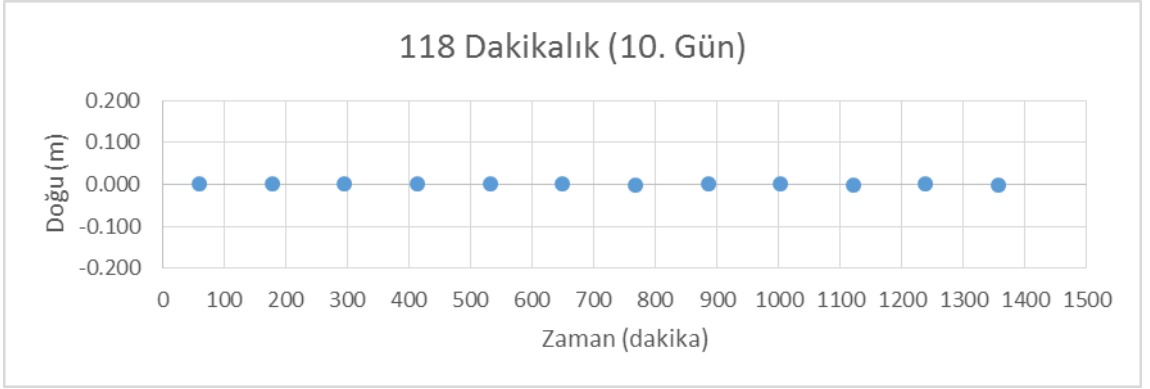
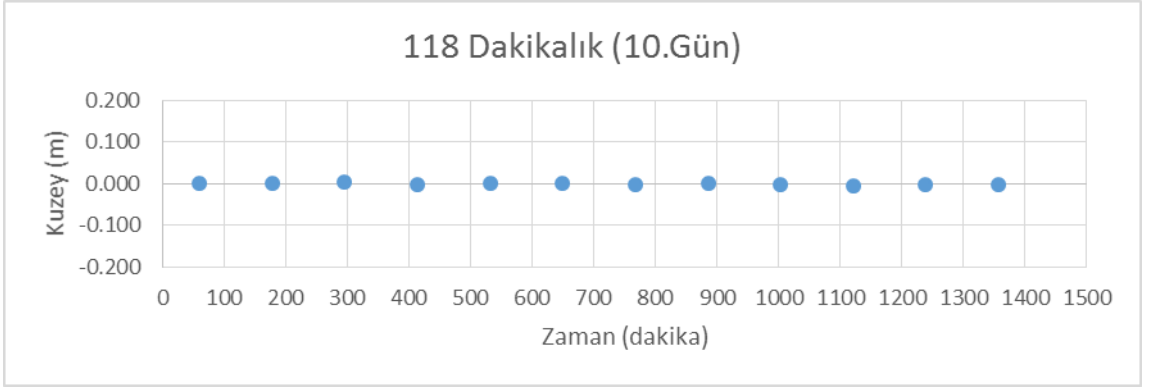




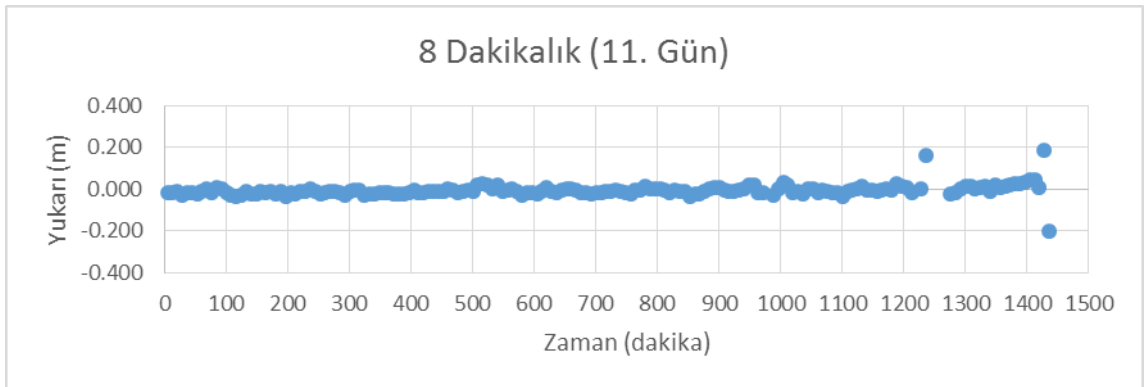
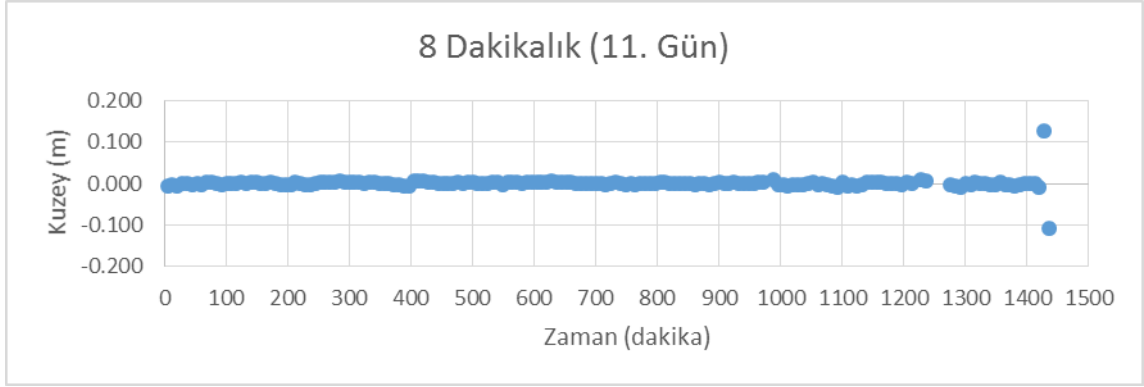




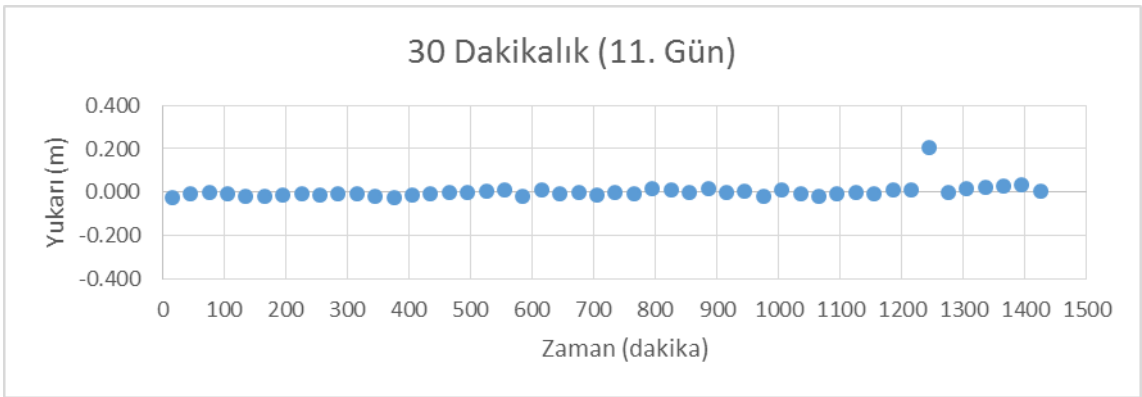
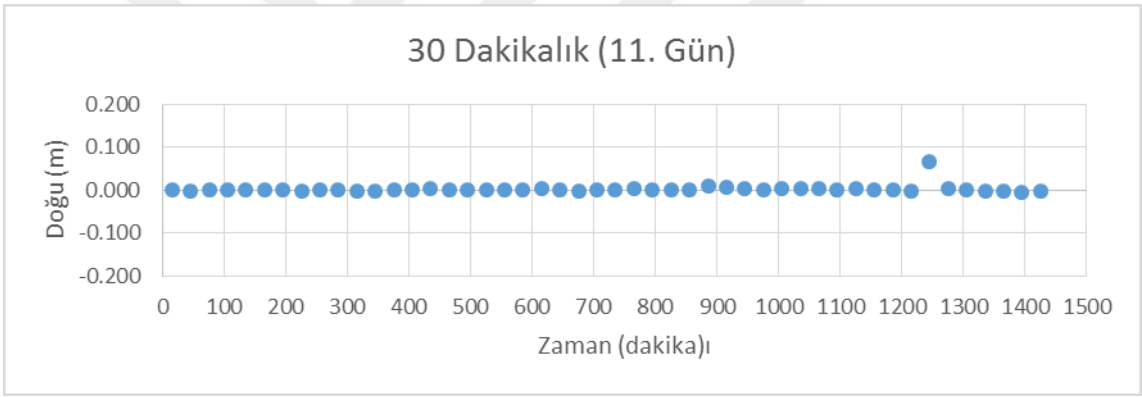
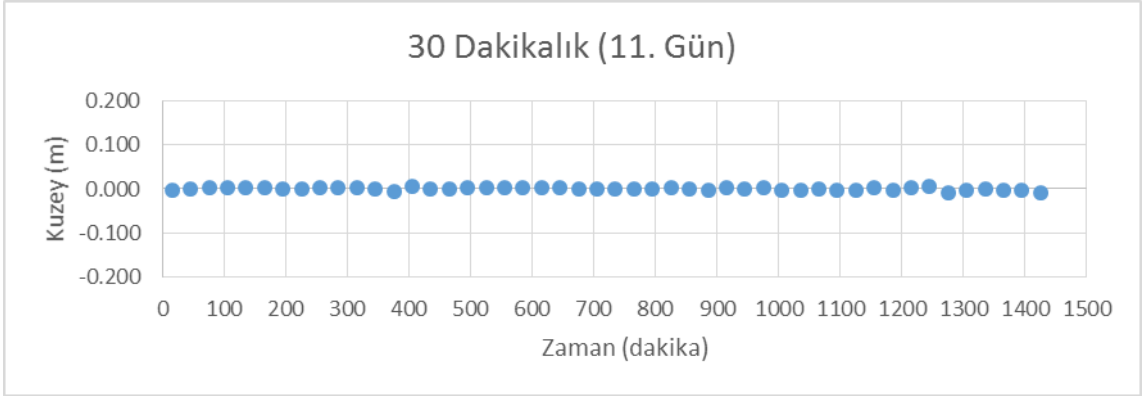


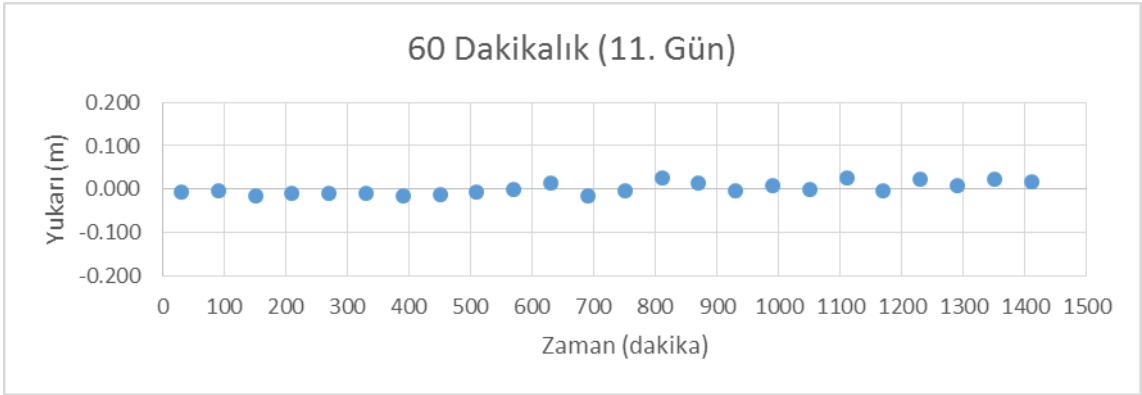
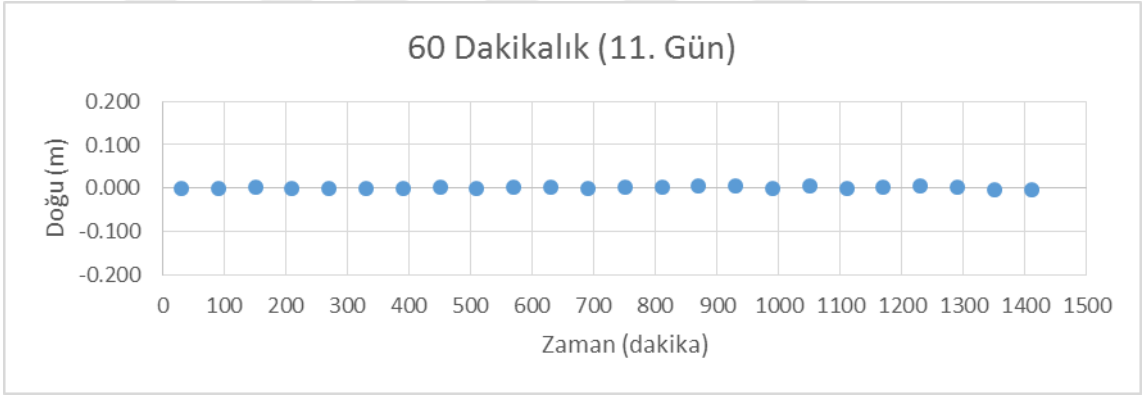
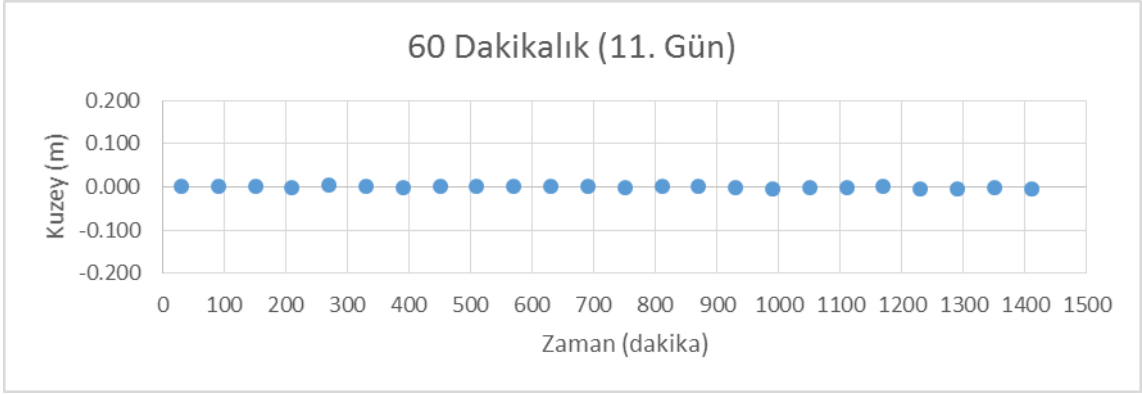


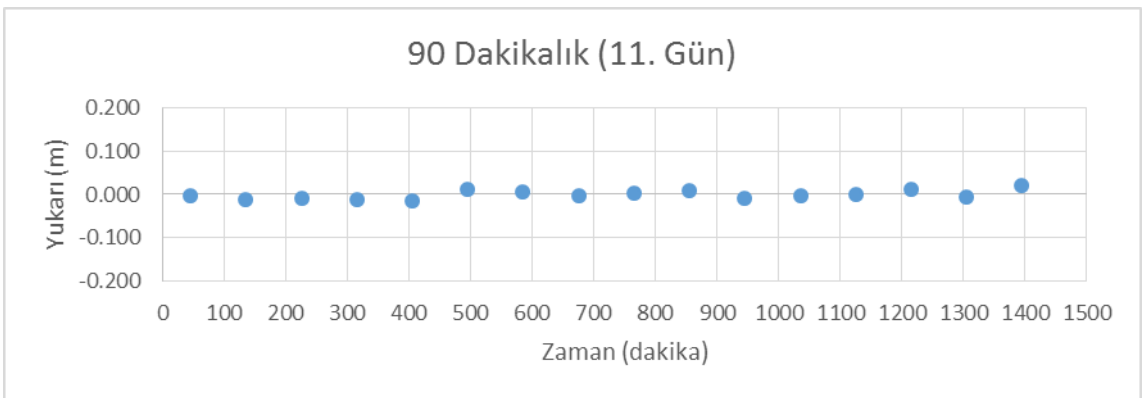
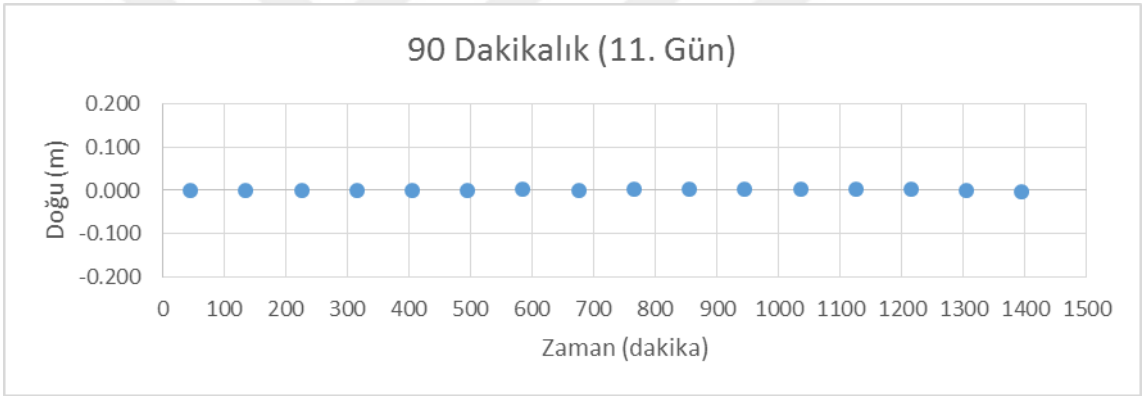
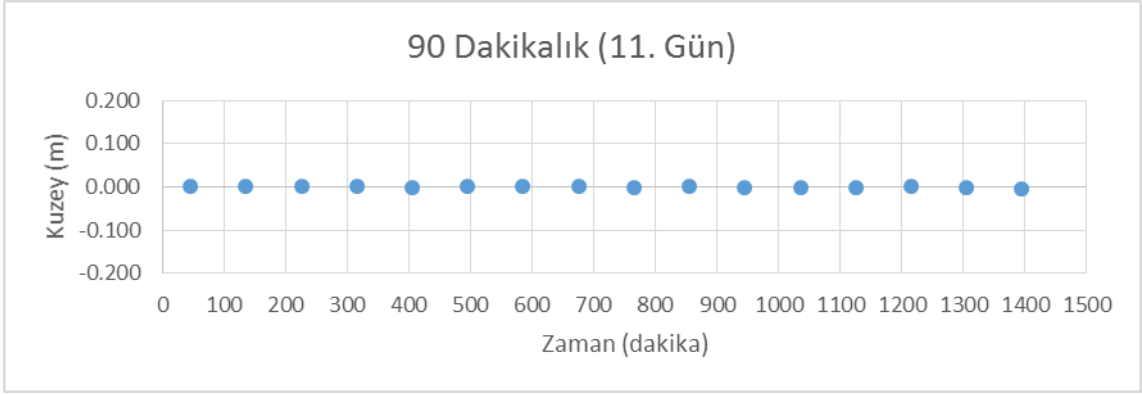
P147 11. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

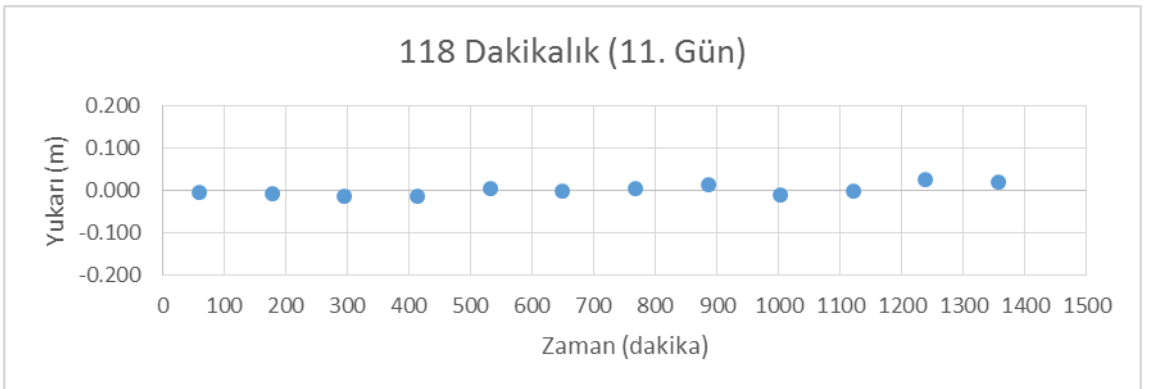
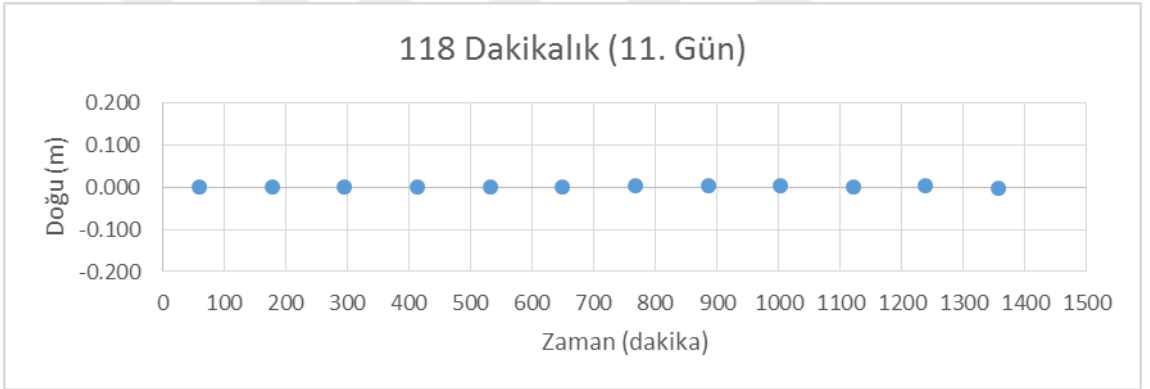
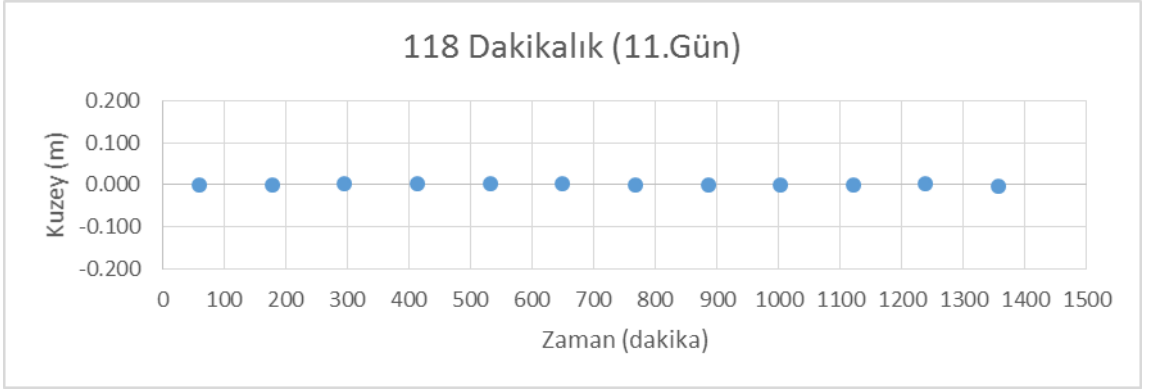








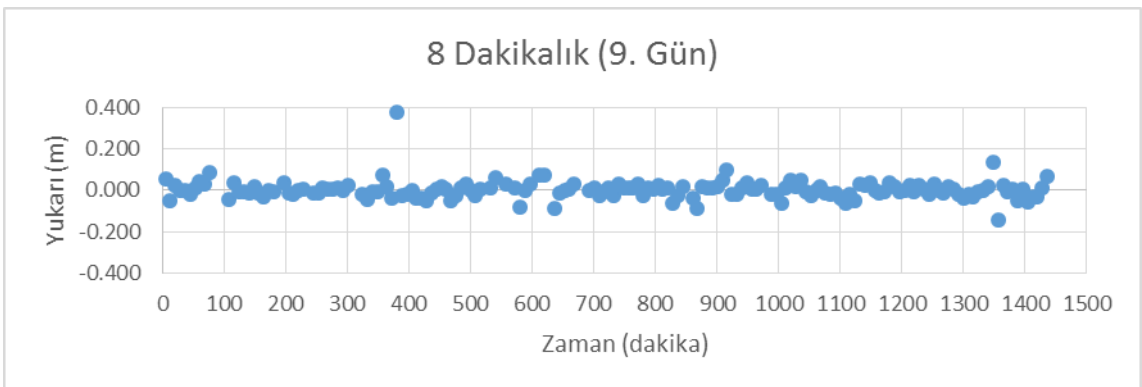
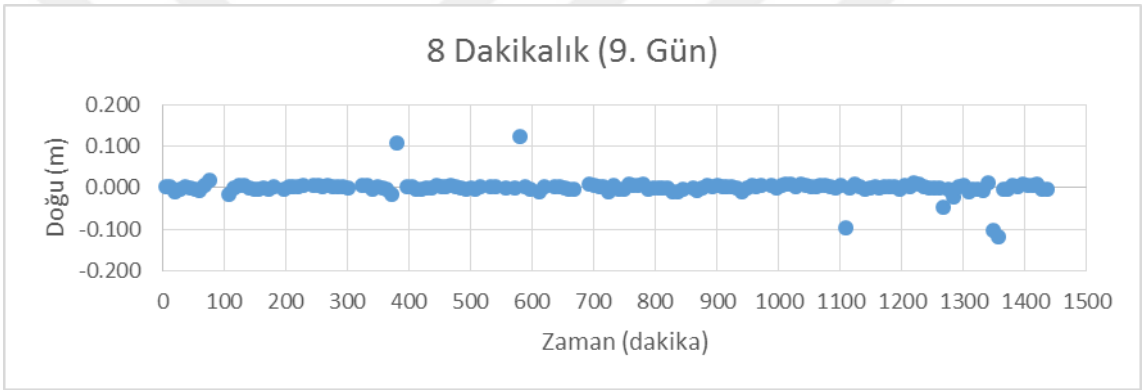
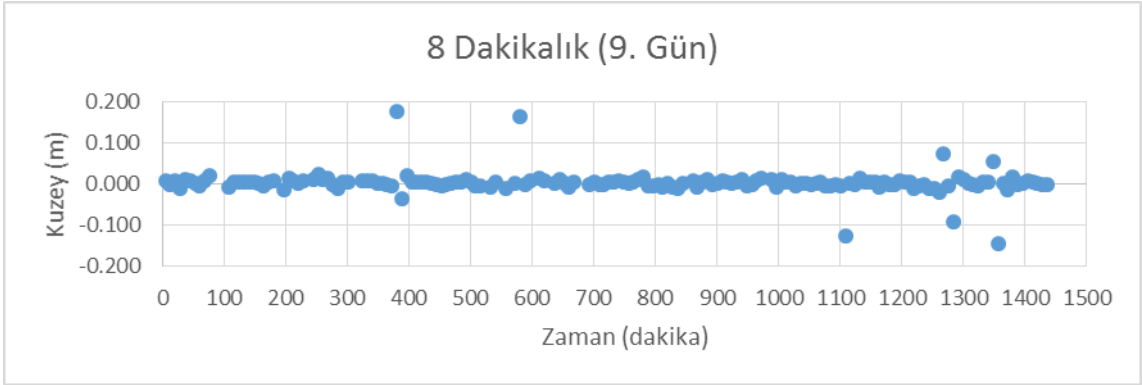


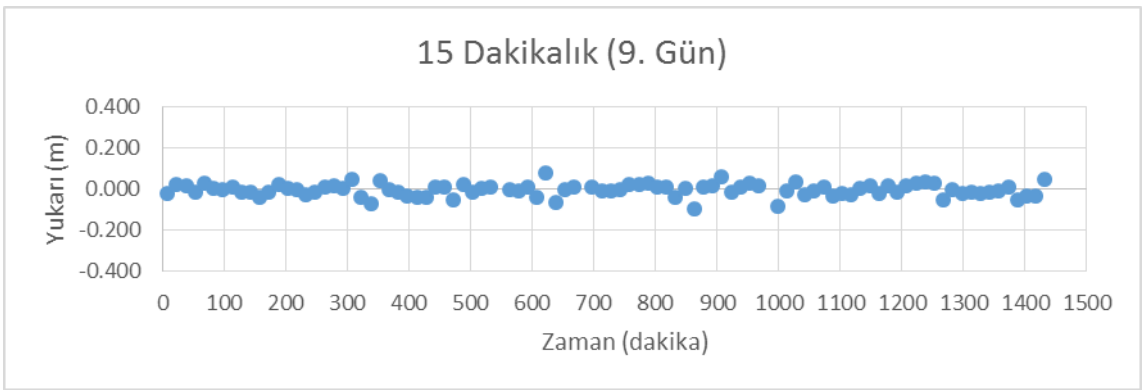
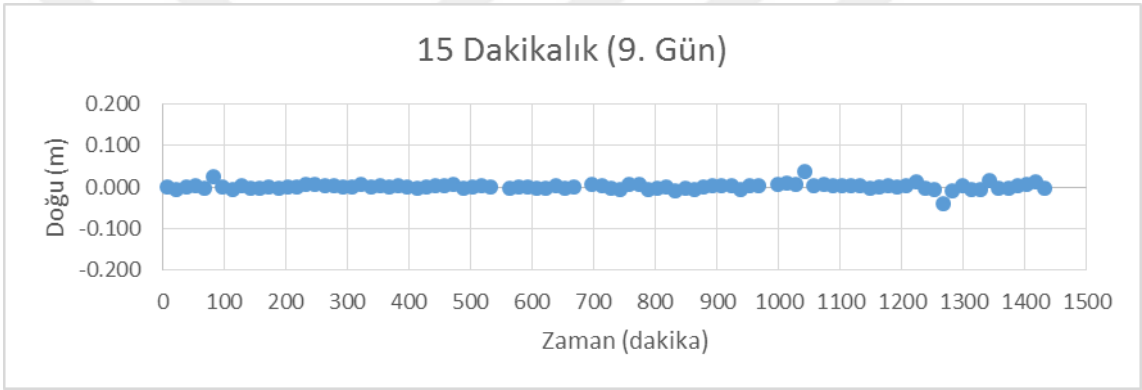
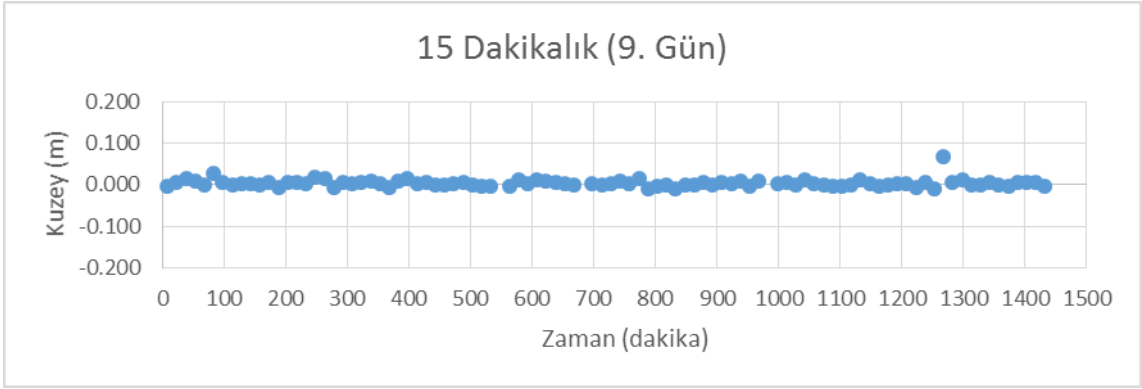


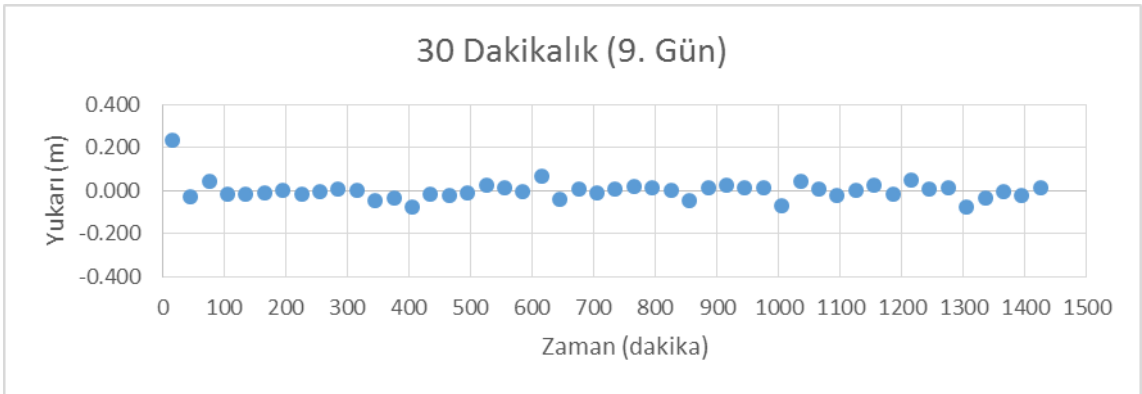
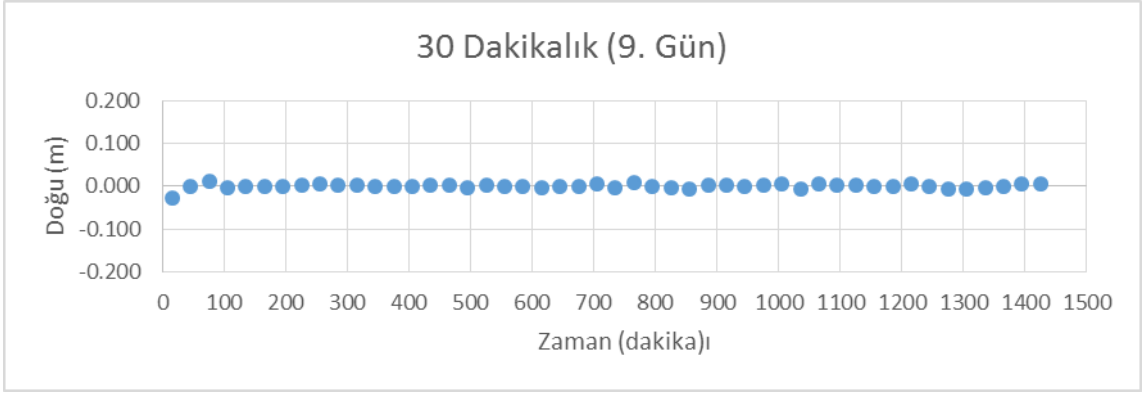
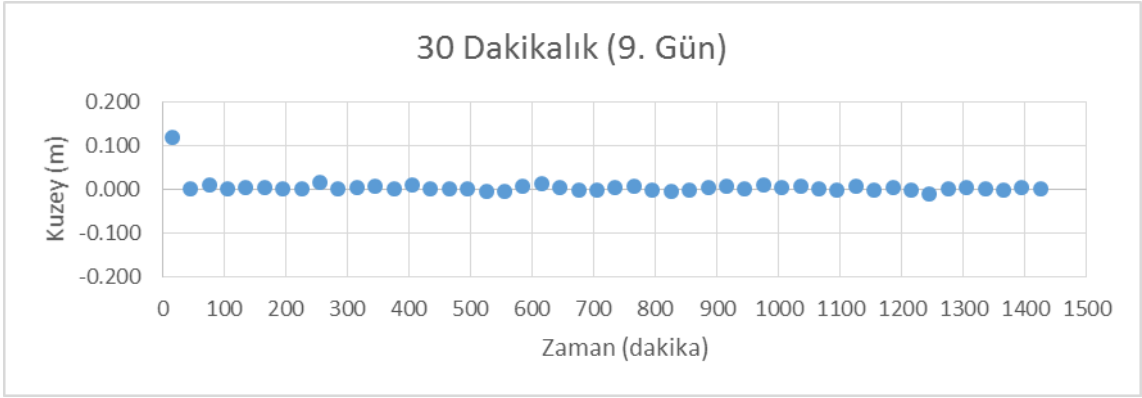
Dağılım Grafikleri

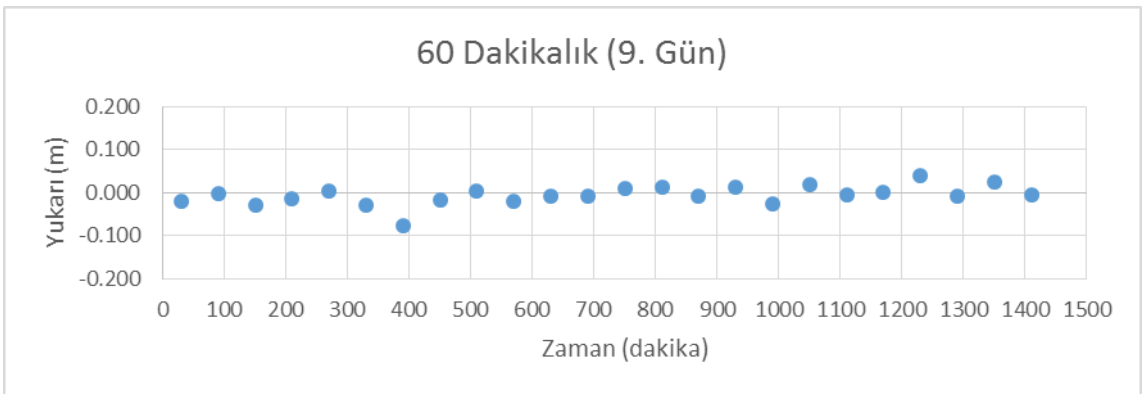
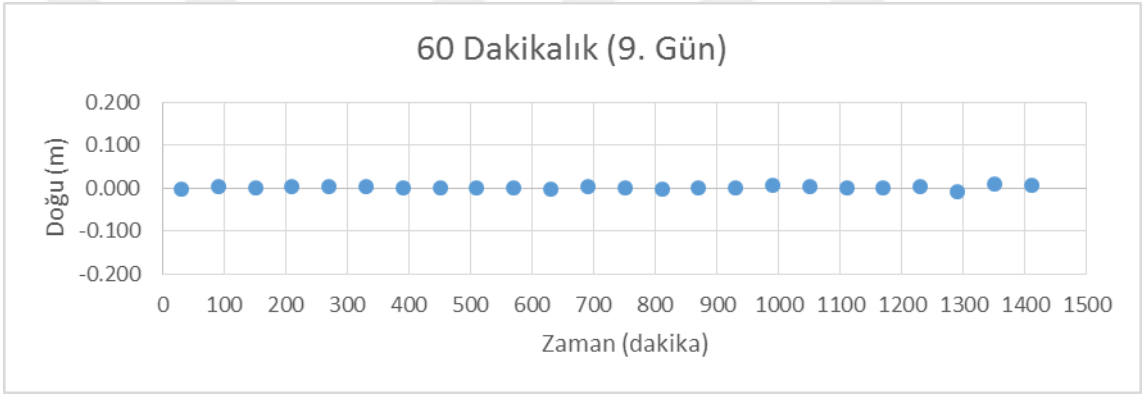
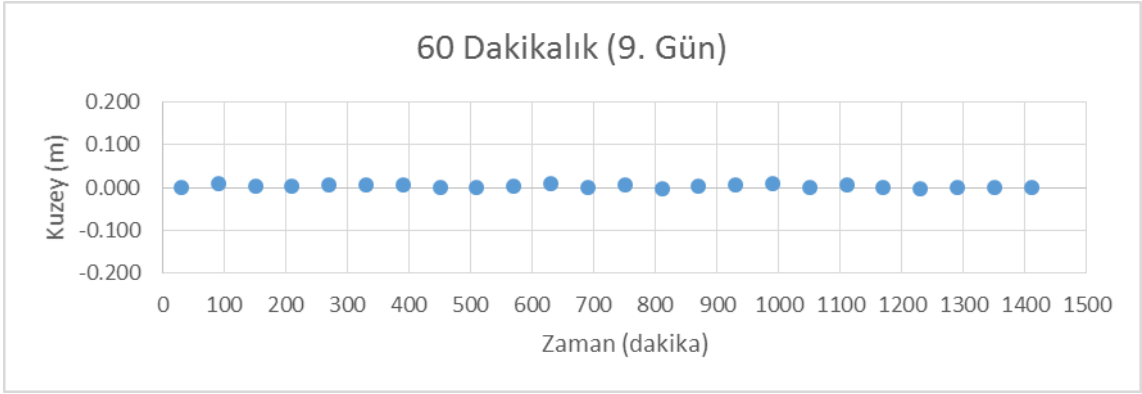
14. – 19. Sayfalar arasında dönüşüm matrisinden elde ettiğimiz Kuzey – Doğu – Yukarı değerlerine göre oluşturduğumuz dağılım grafiklerine ek olarak MHMS istasyona ait 8, 15, 30, 60, 90, 118 dakikalık tüm dağılım grafikleri ektedir.

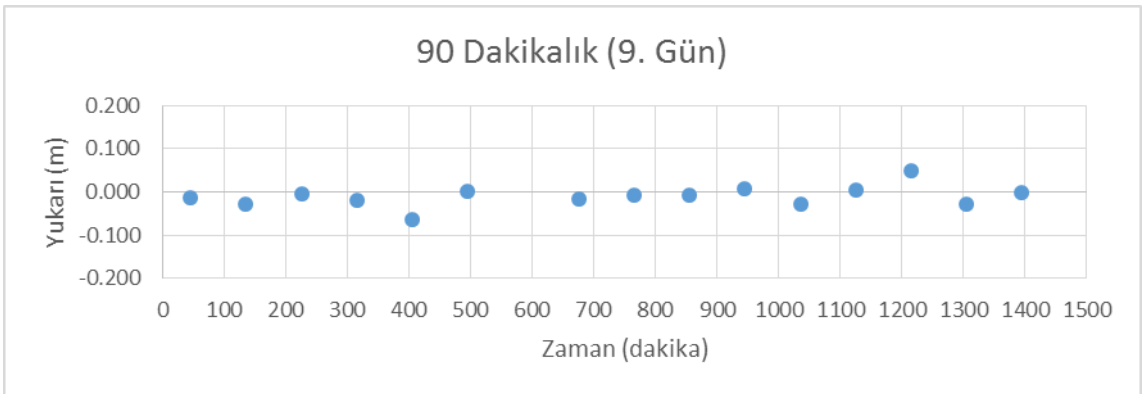
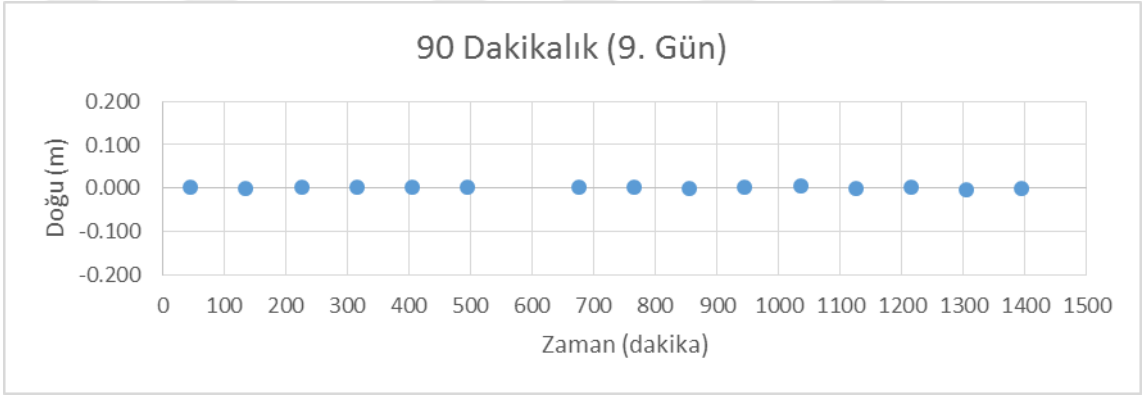
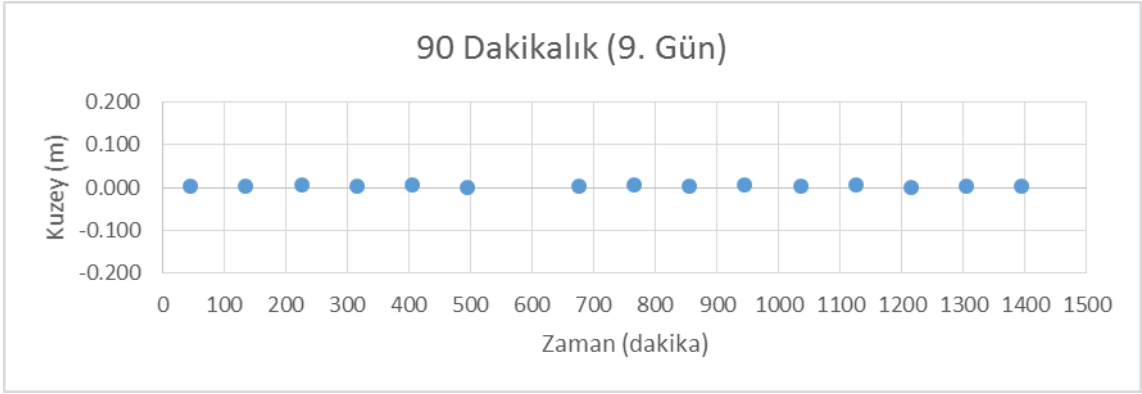
MHMS 9. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

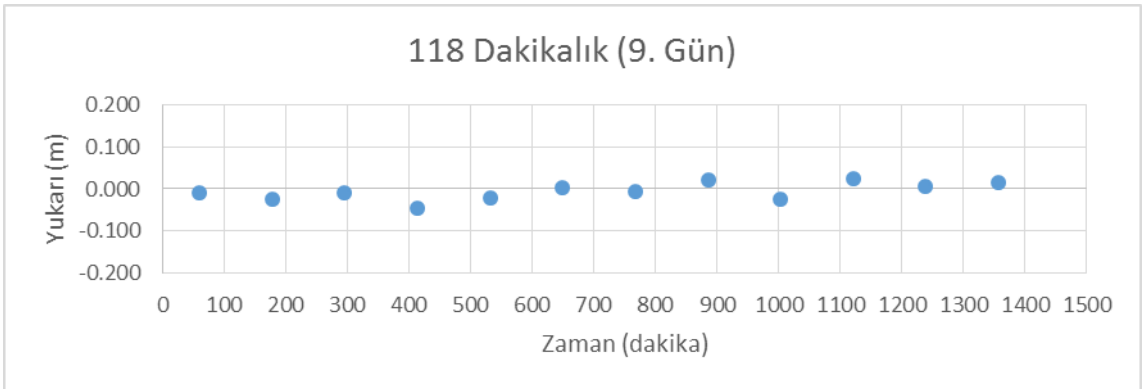
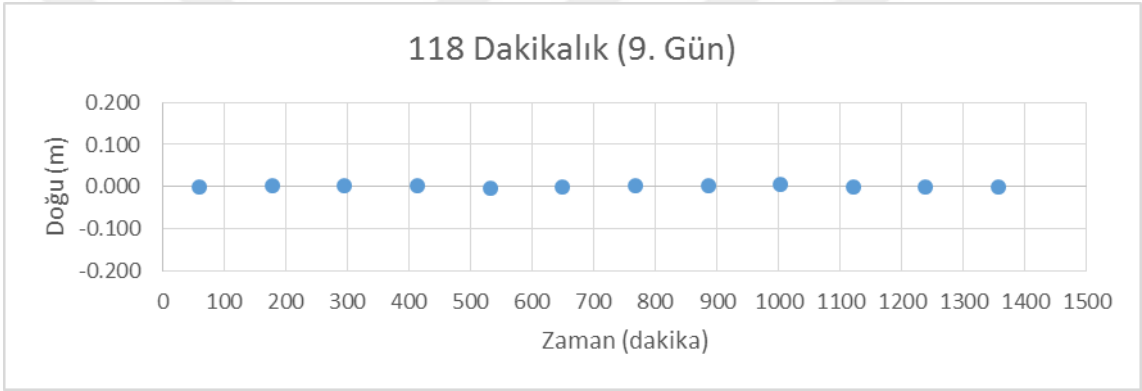
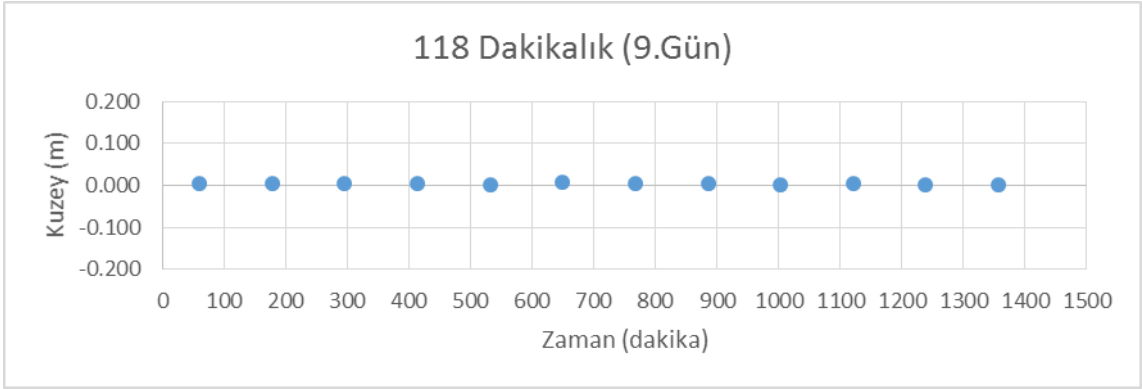




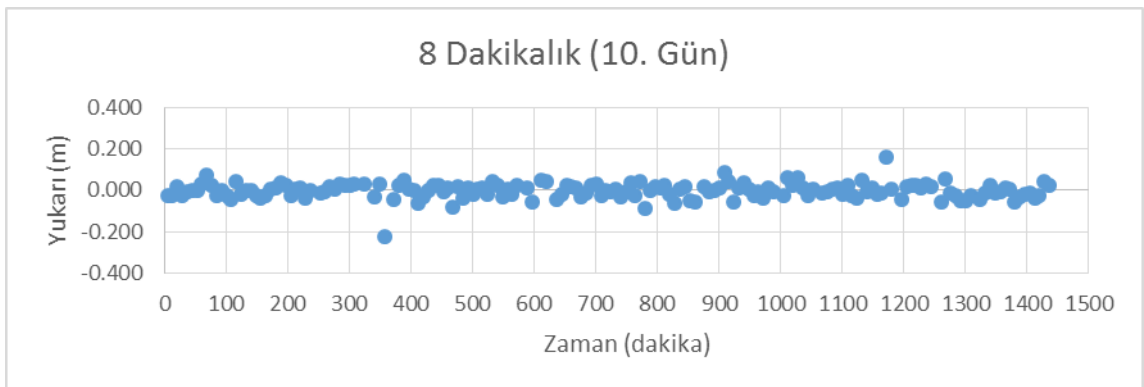
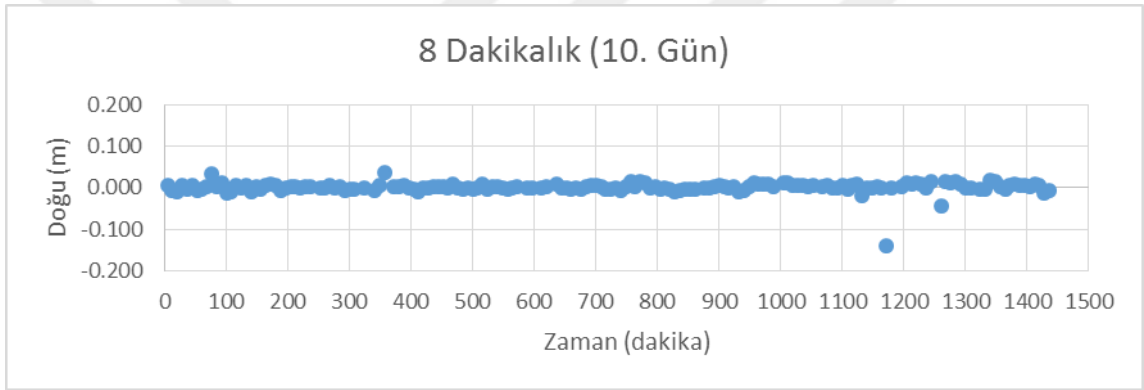
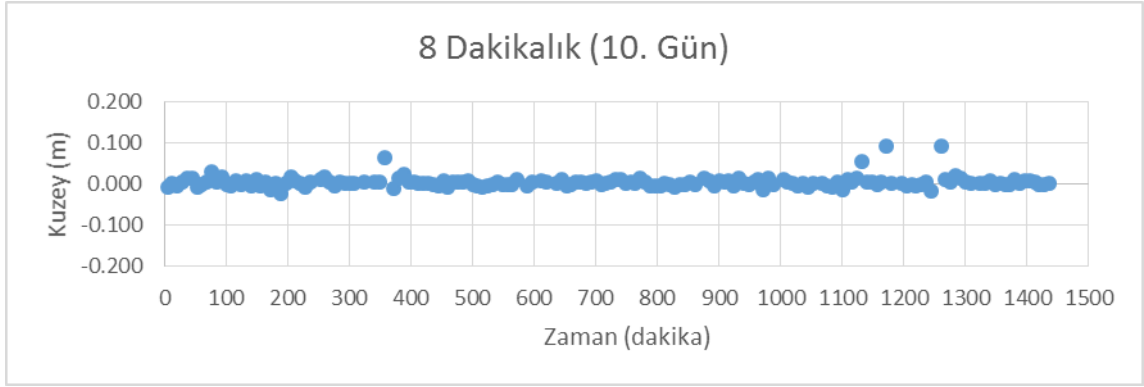


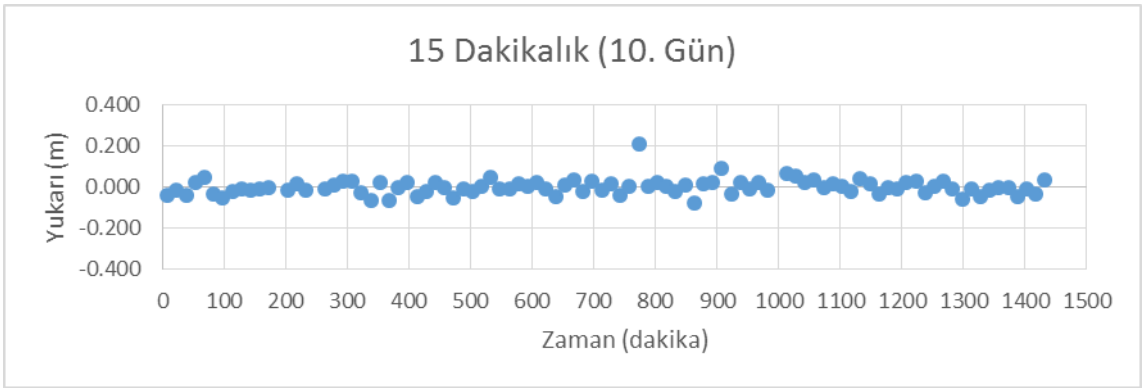
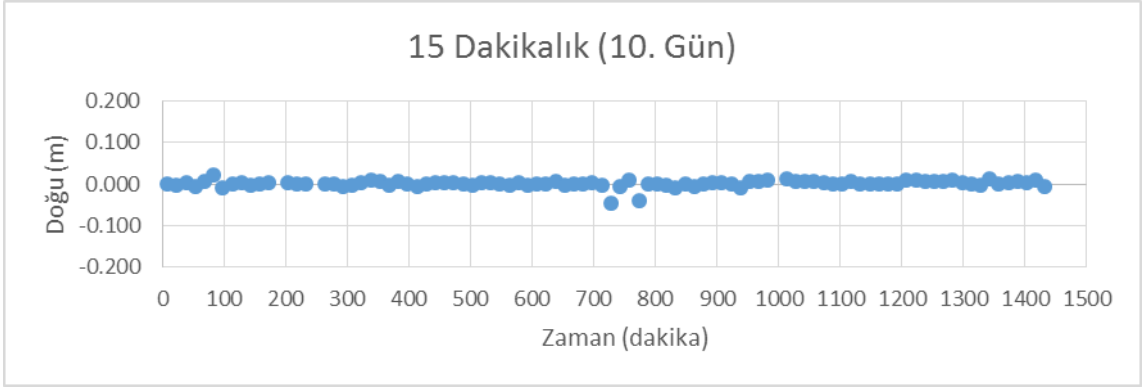
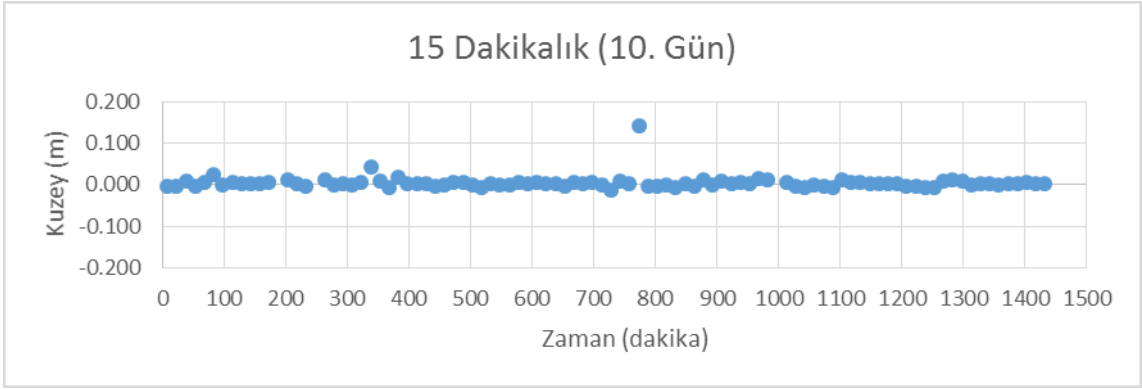


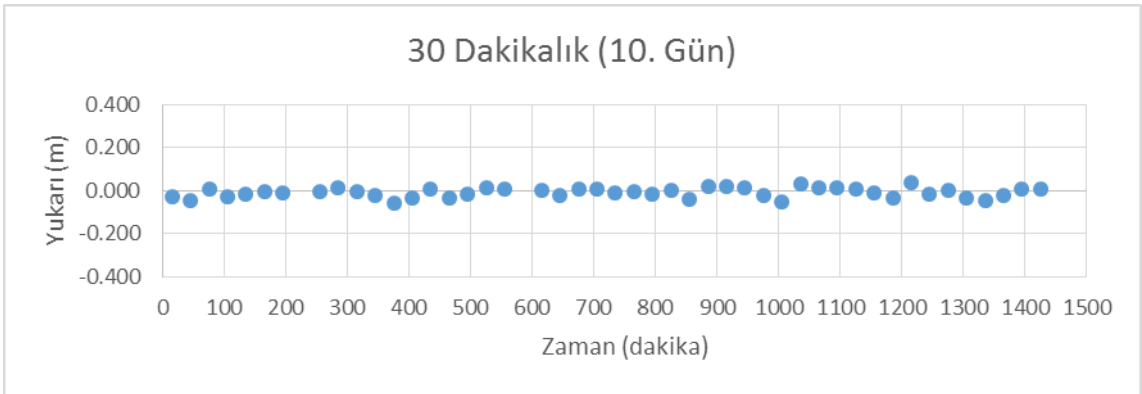
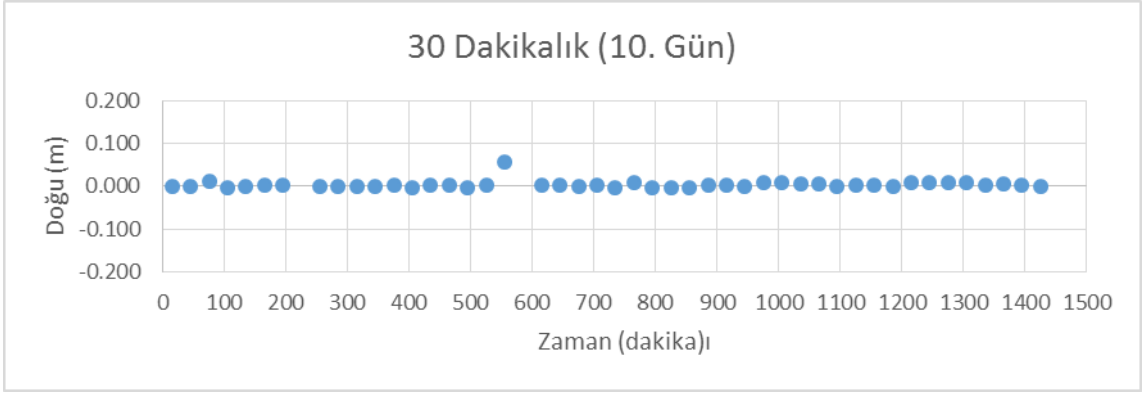
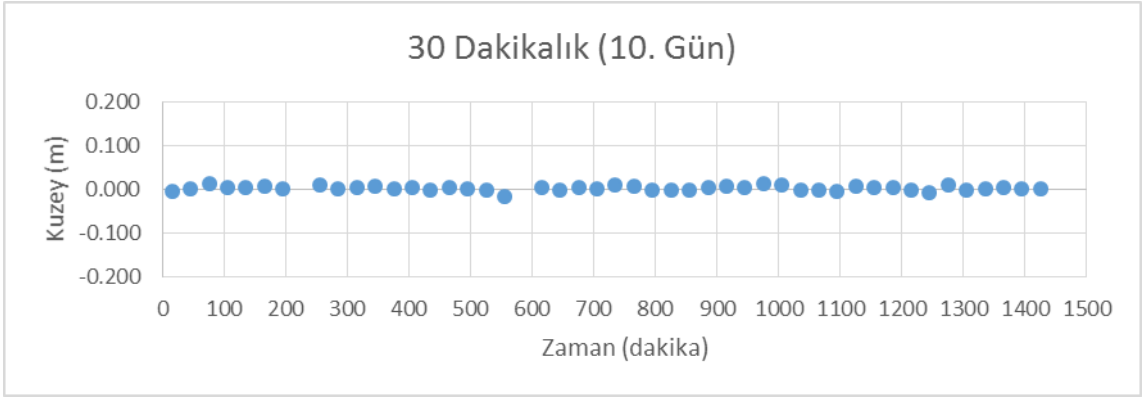


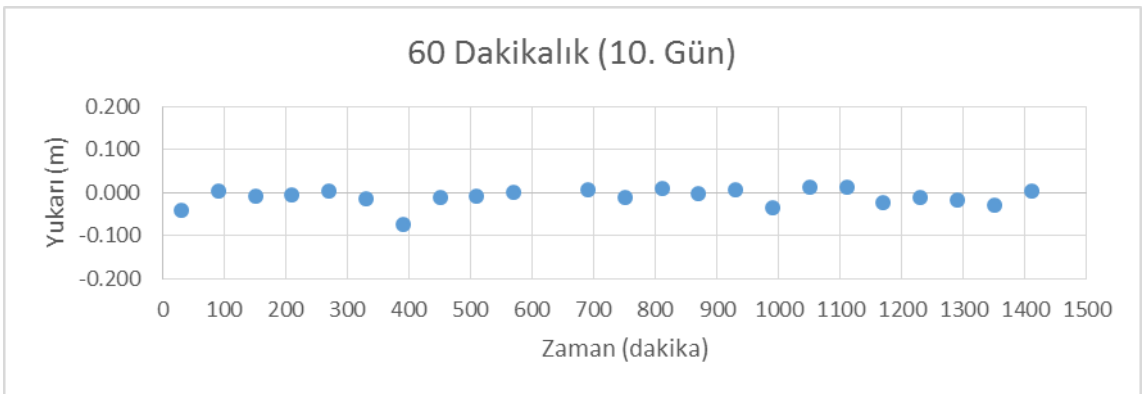
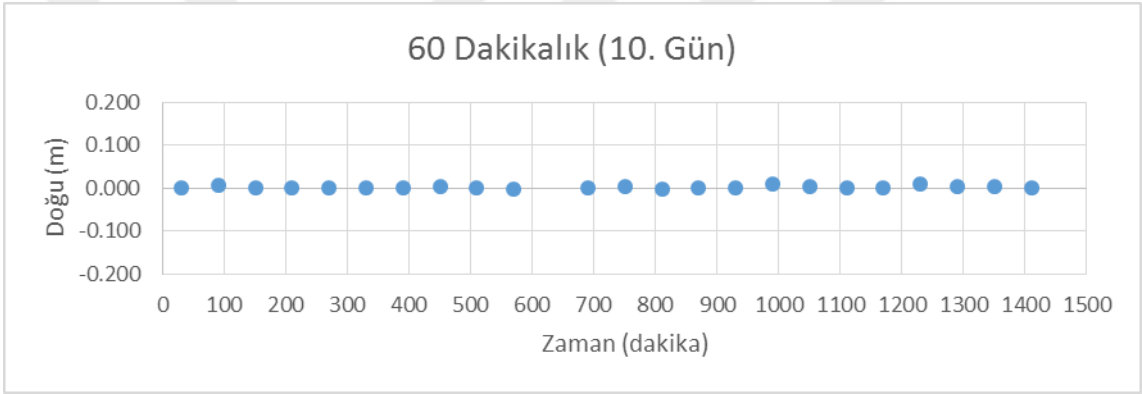
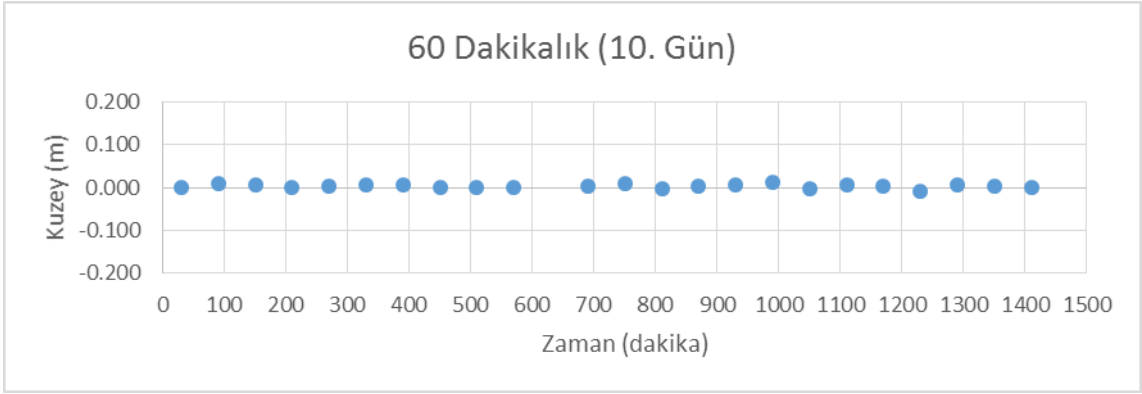


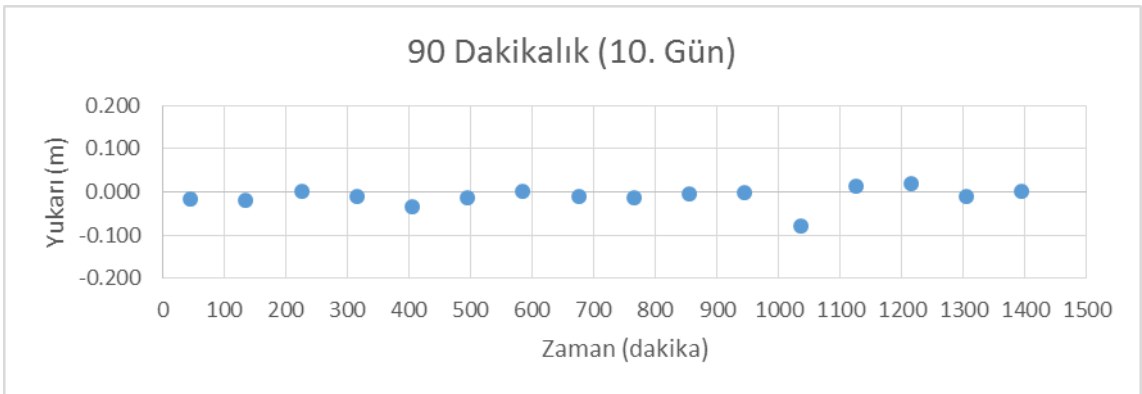
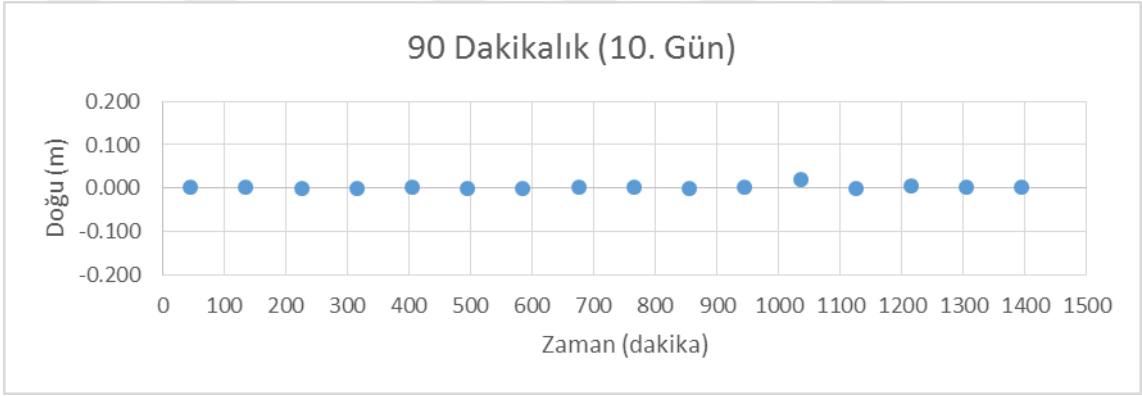
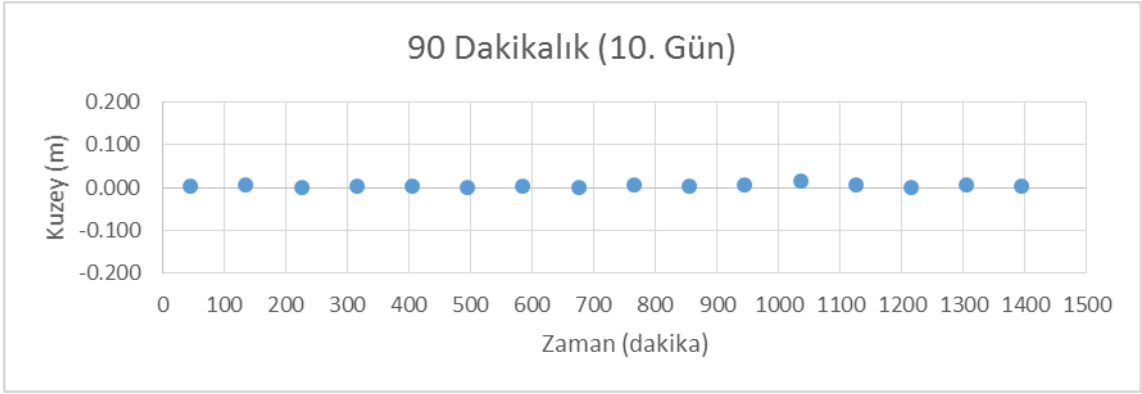
MHMS 10. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

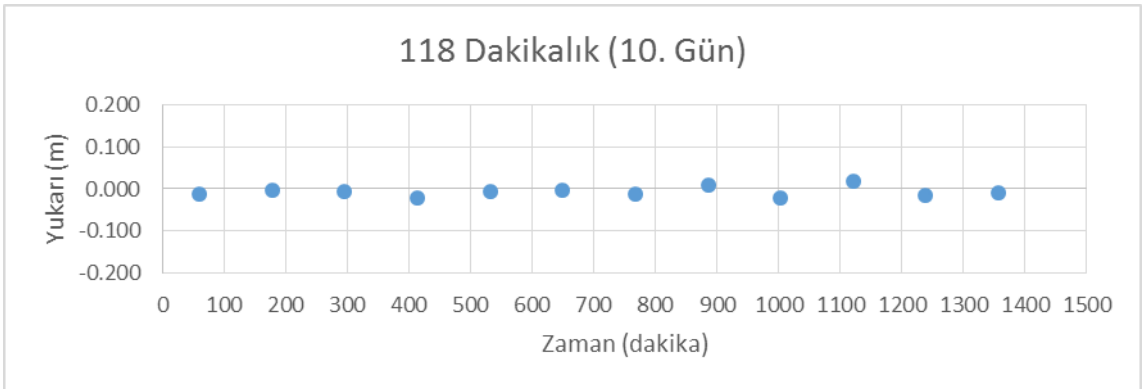
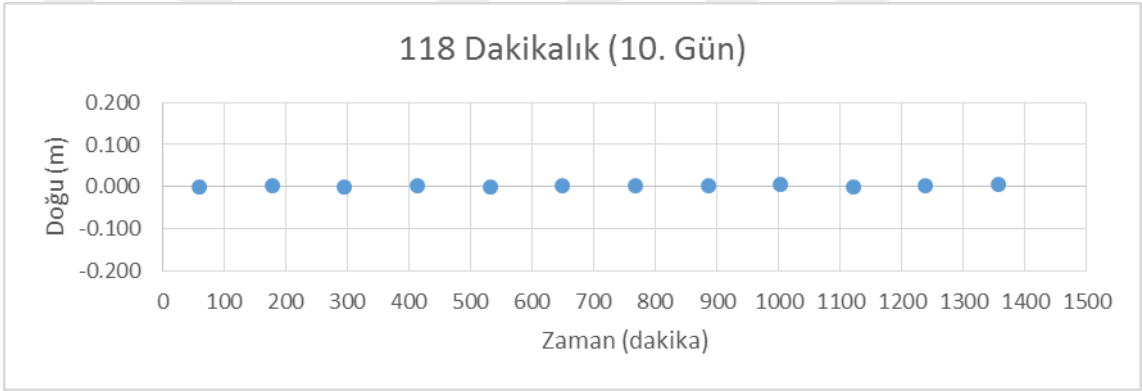
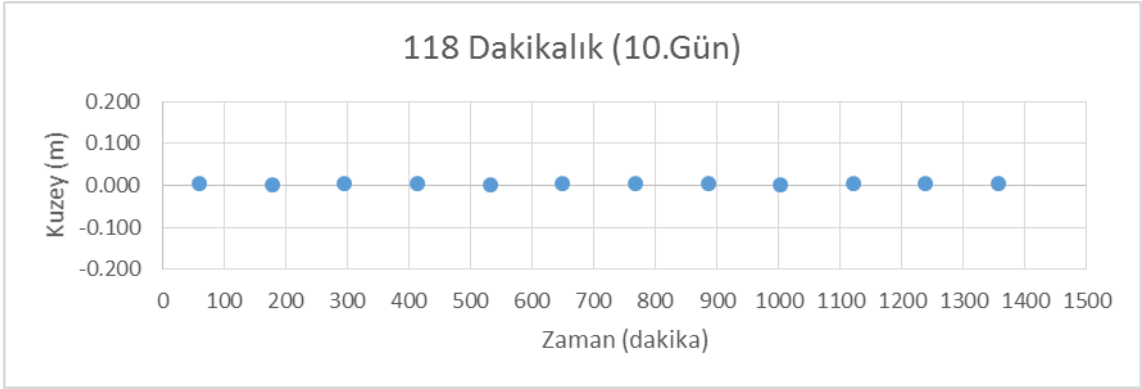




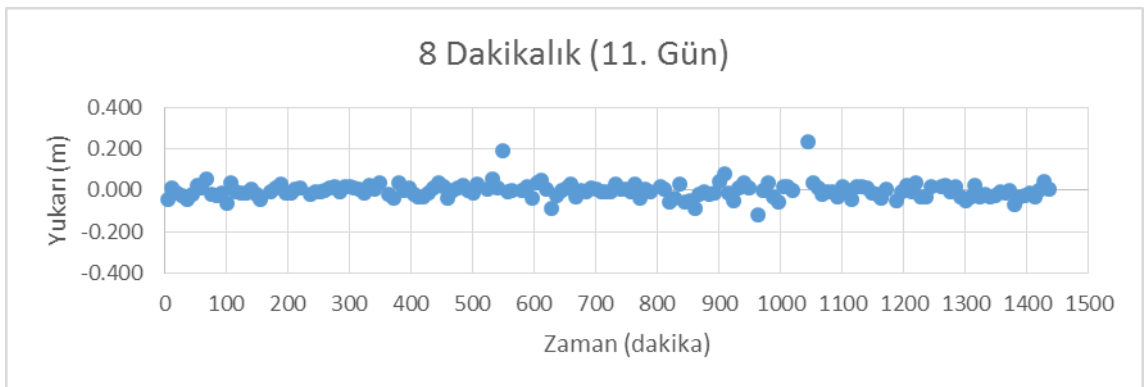
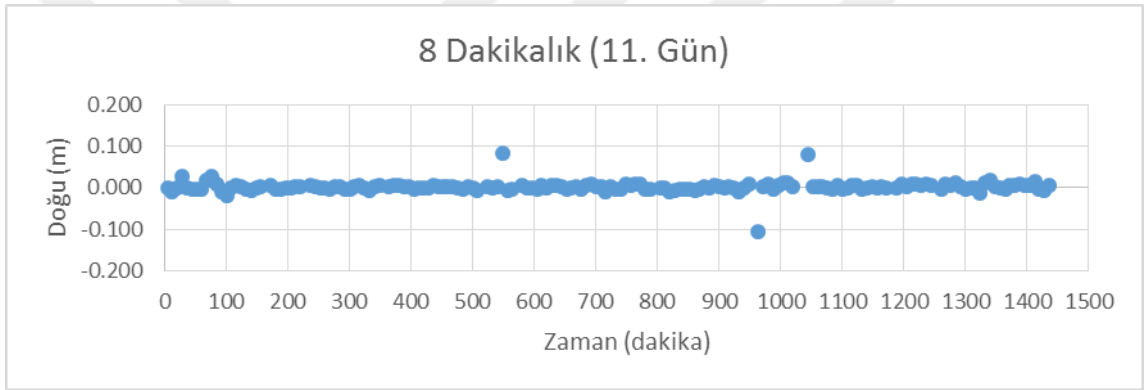
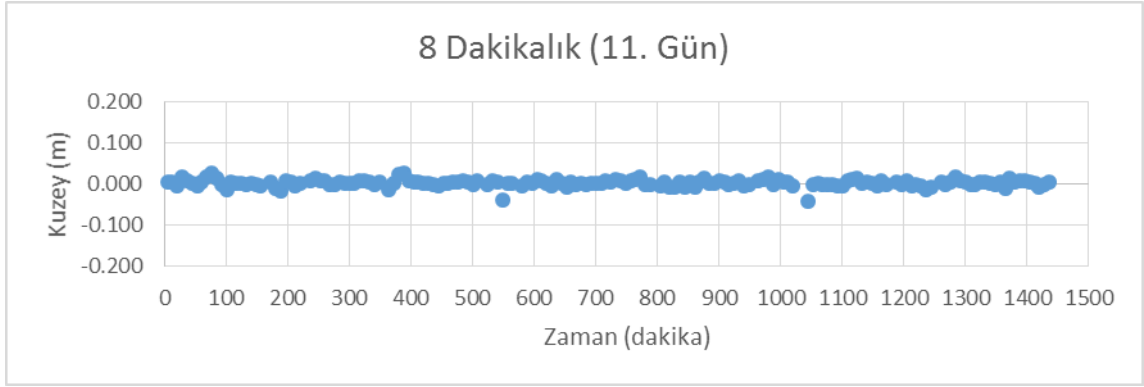


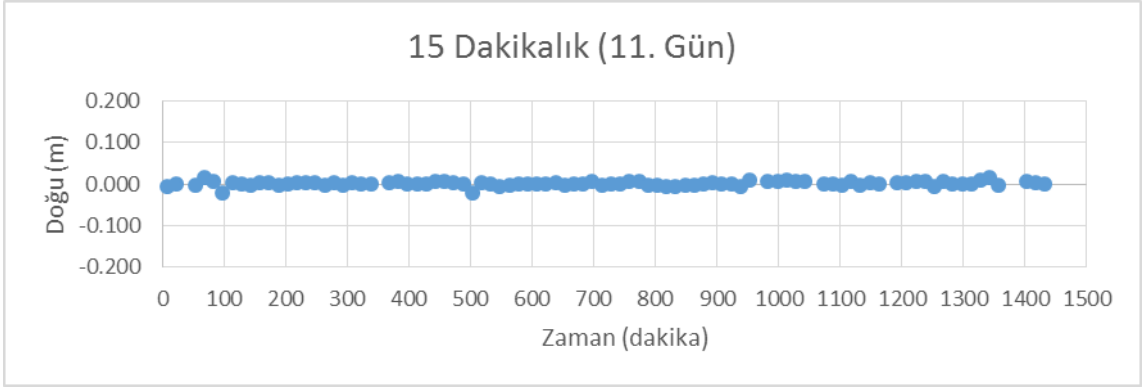
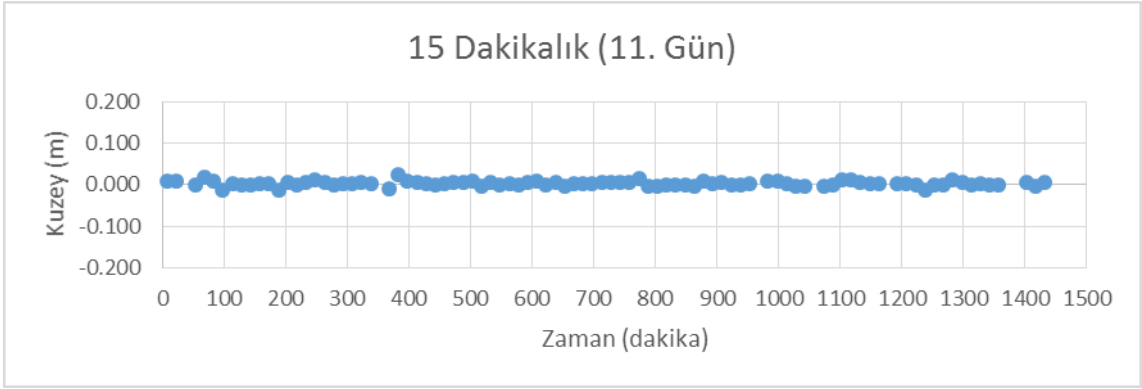


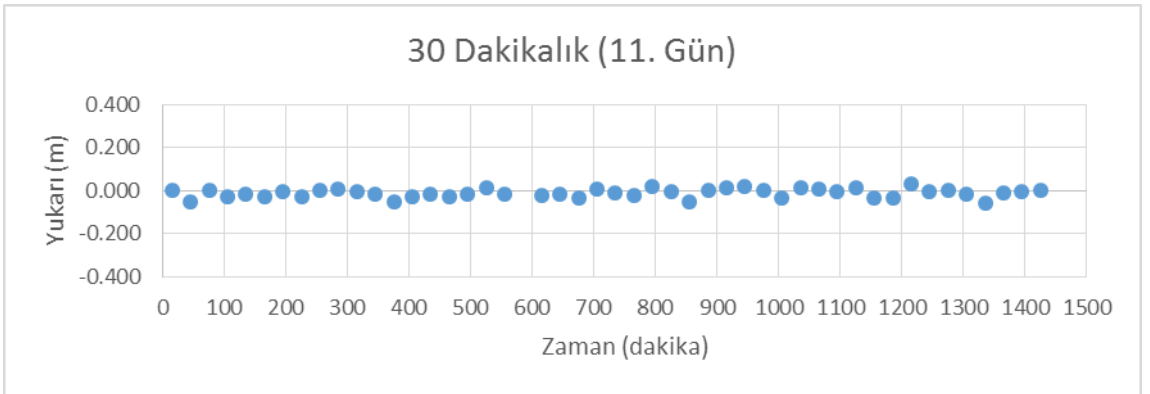
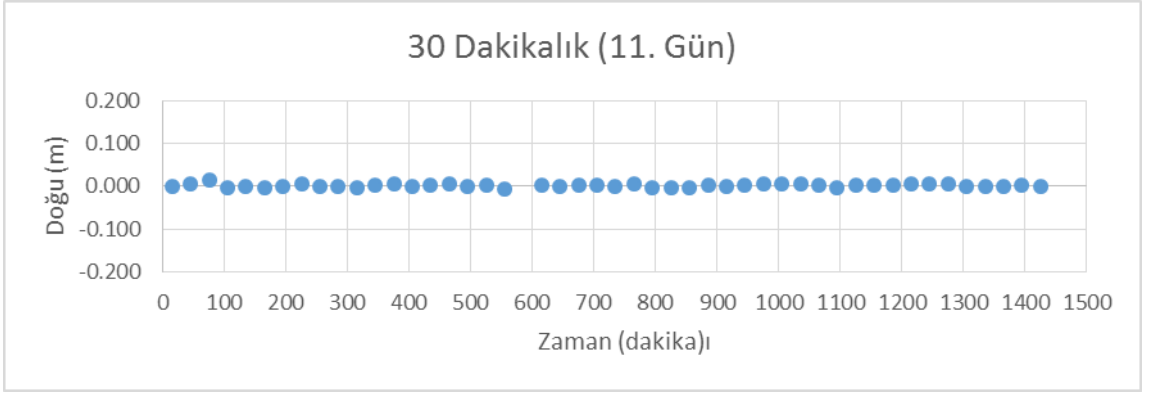
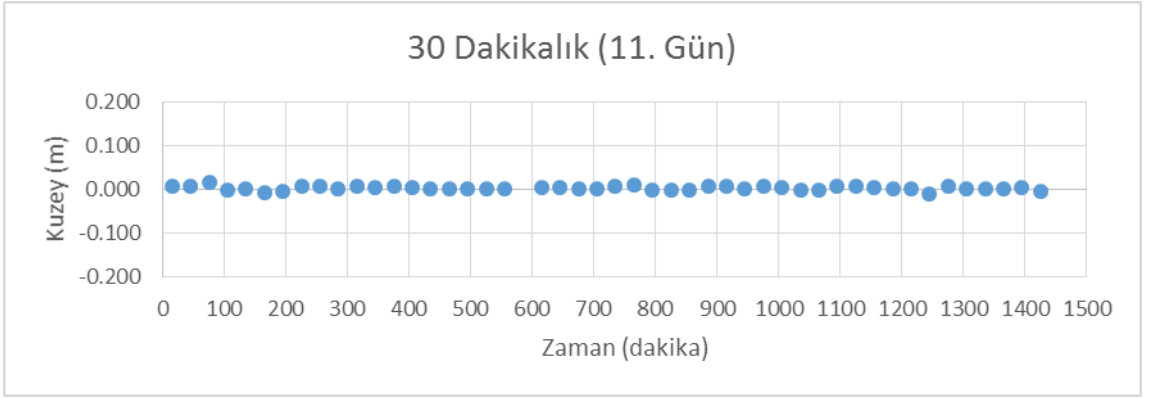


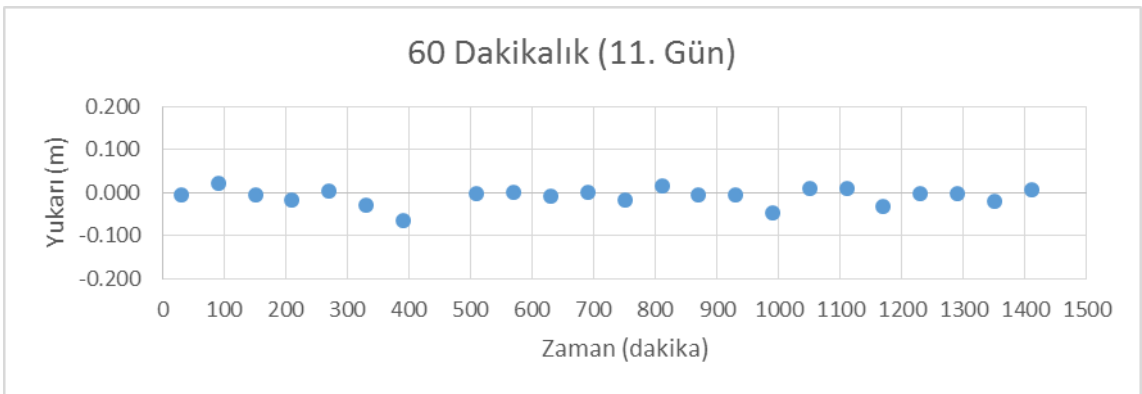
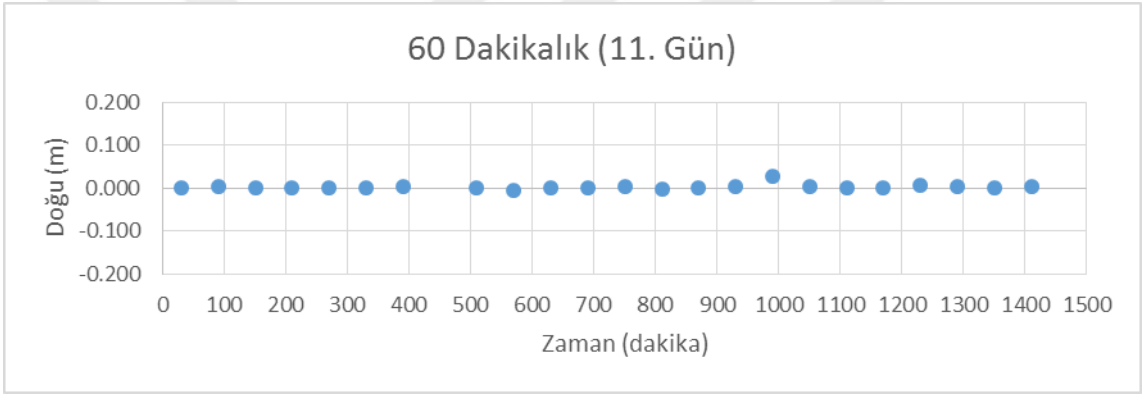
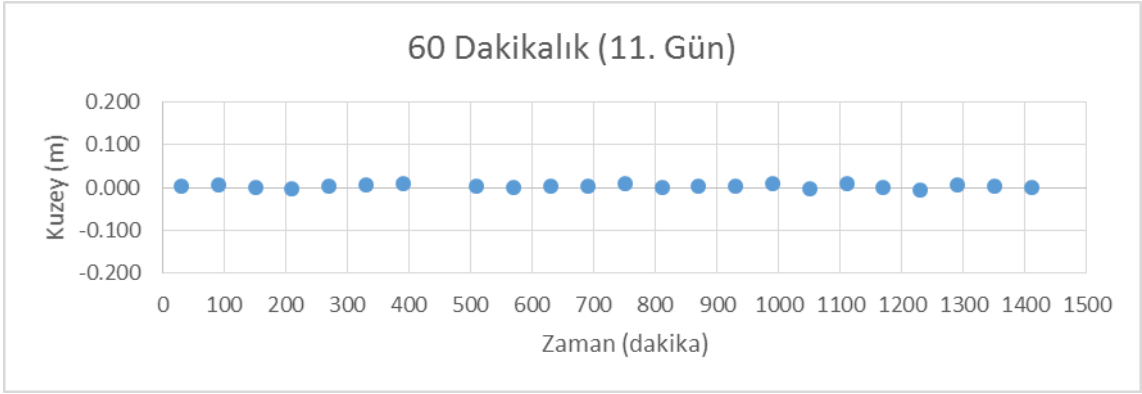


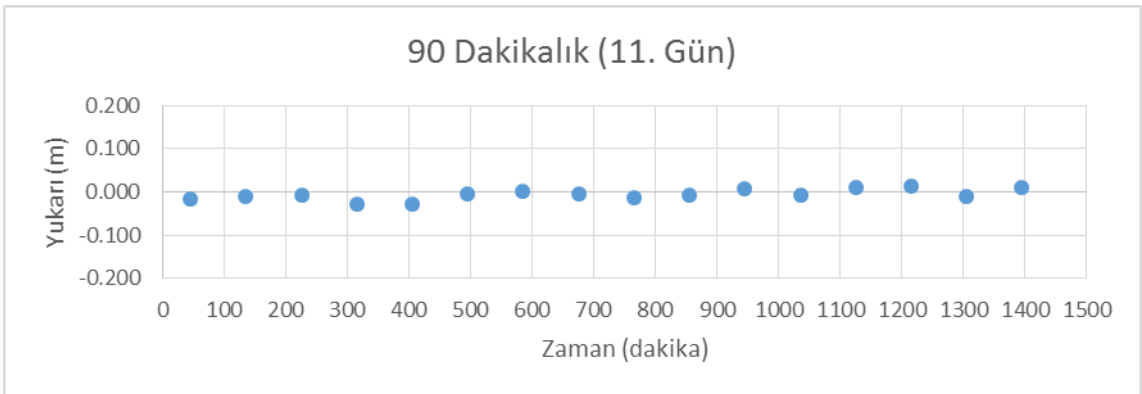
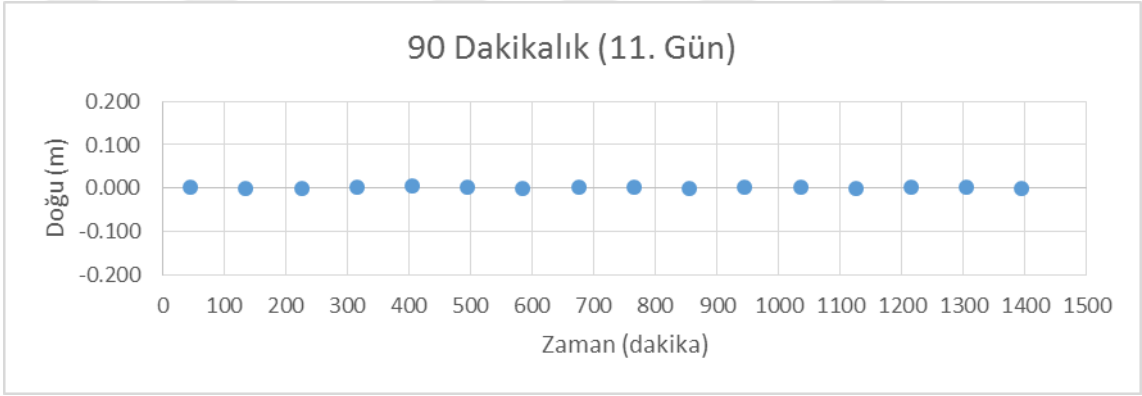
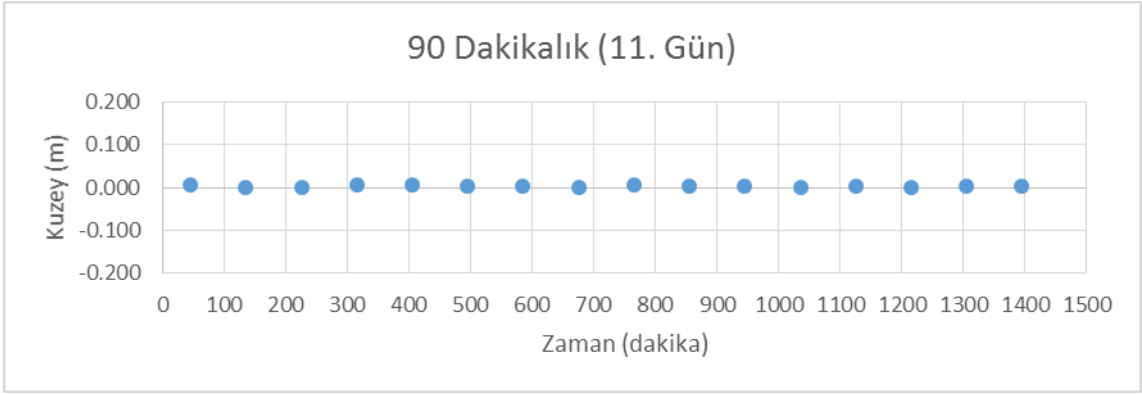
MHMS 11. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

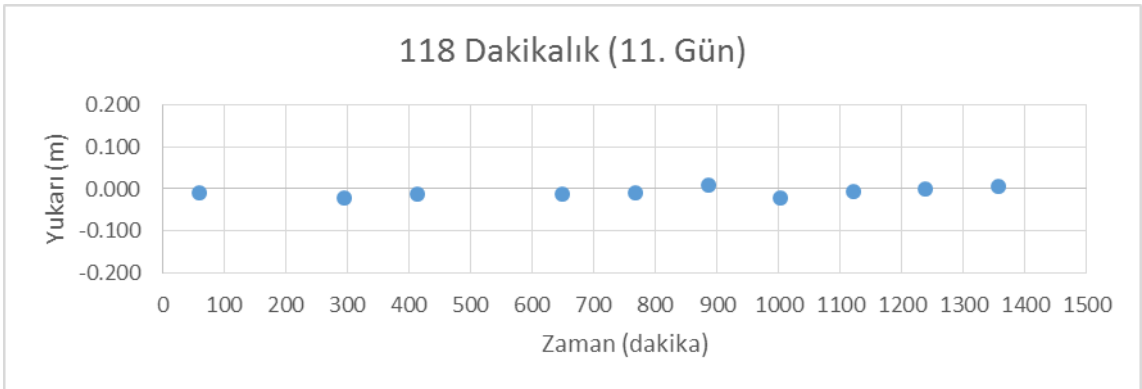
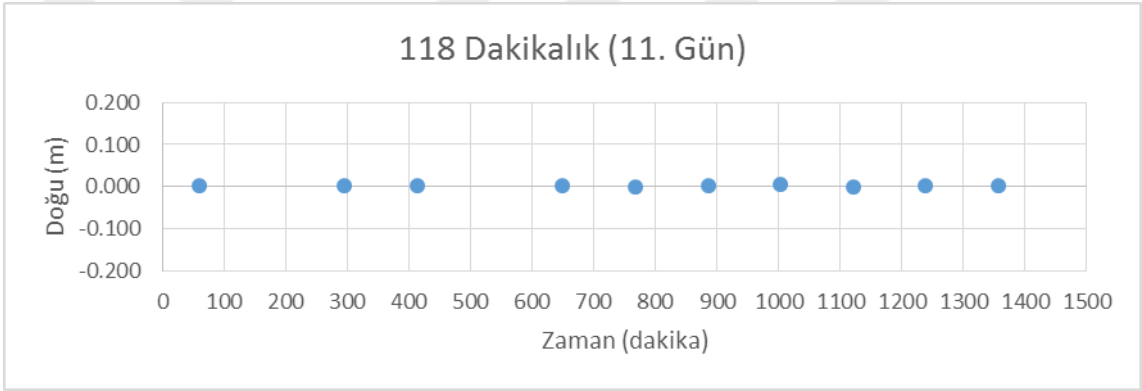
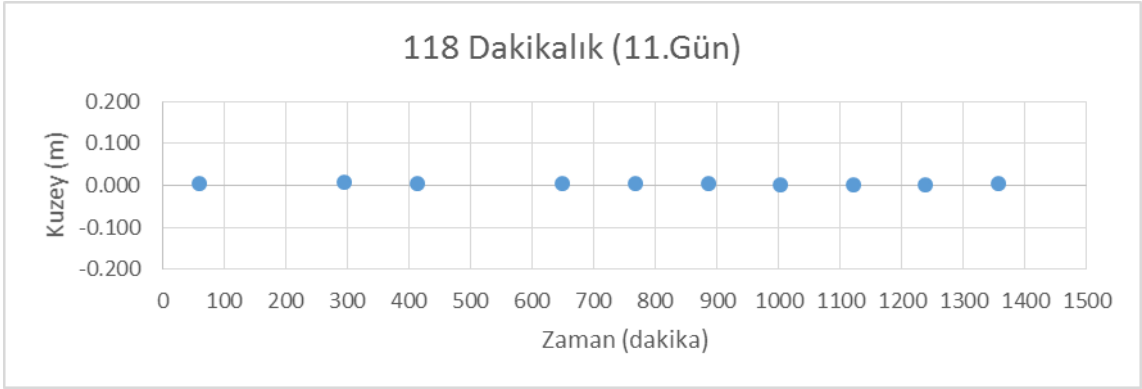








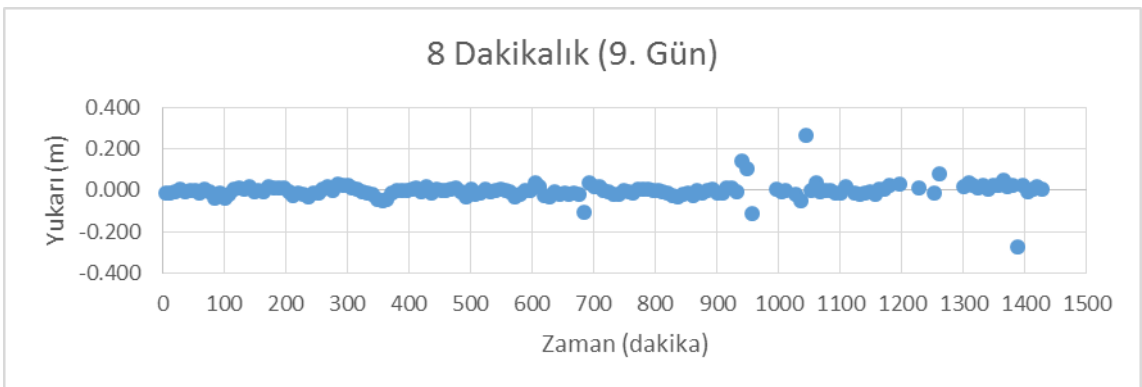
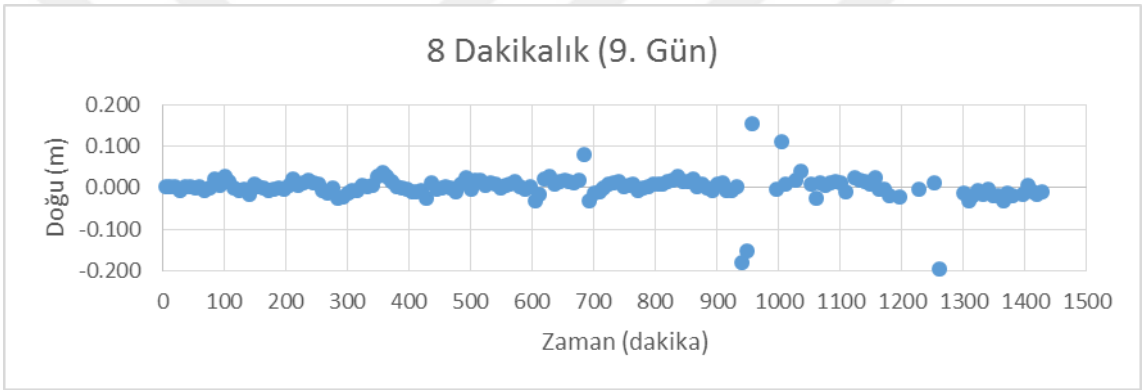
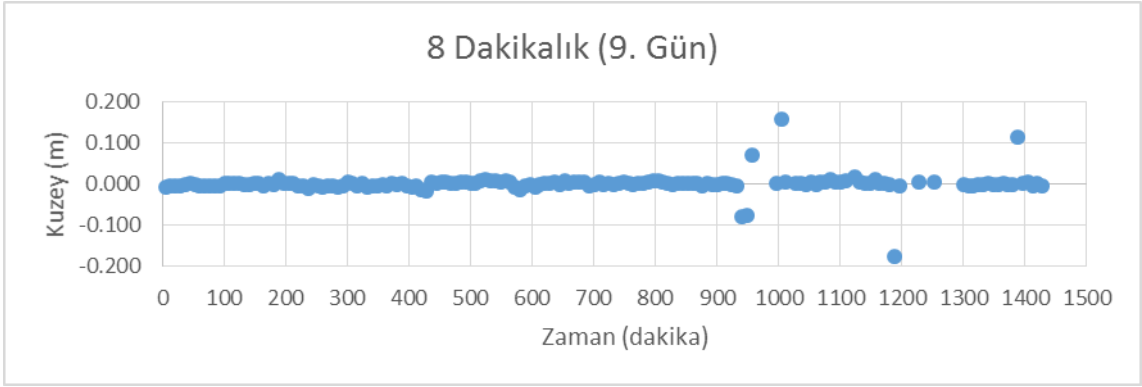


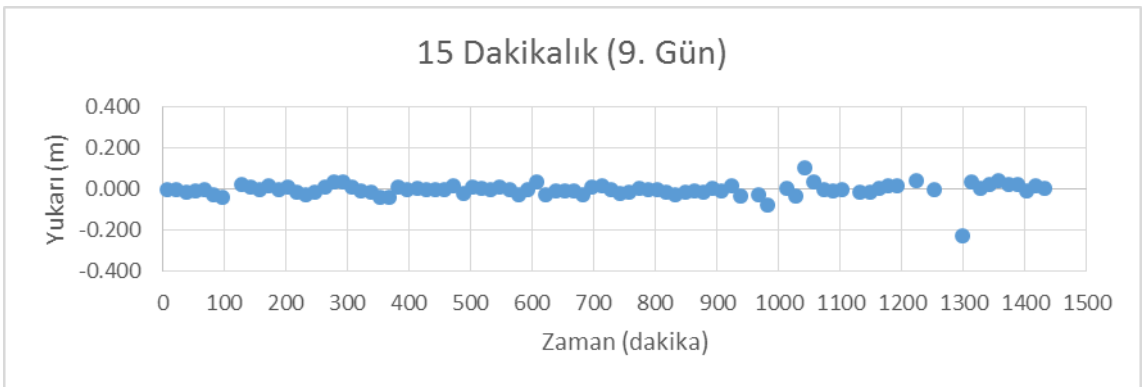
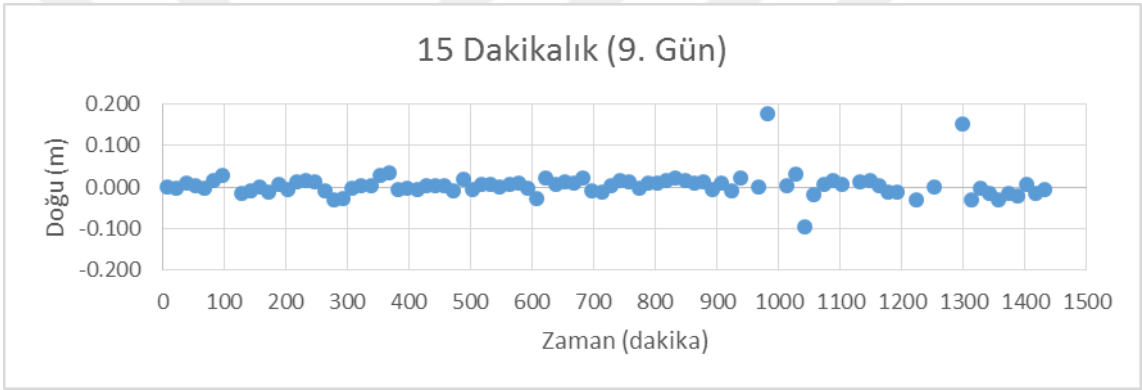
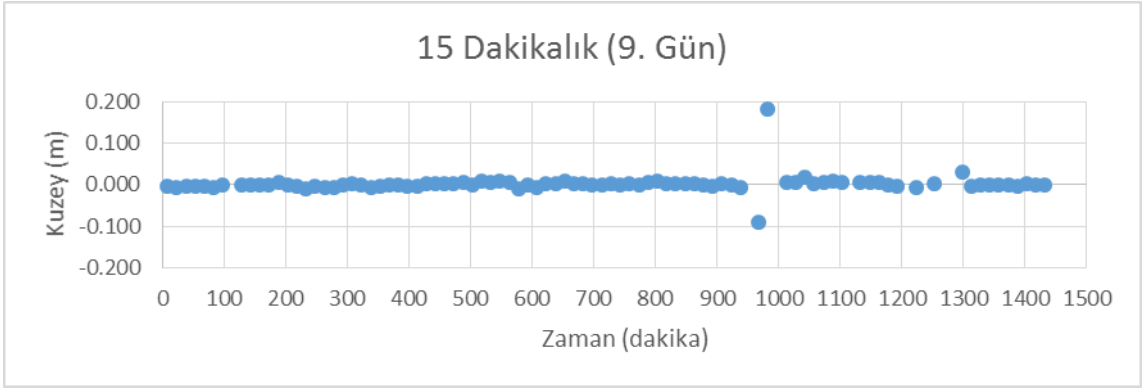


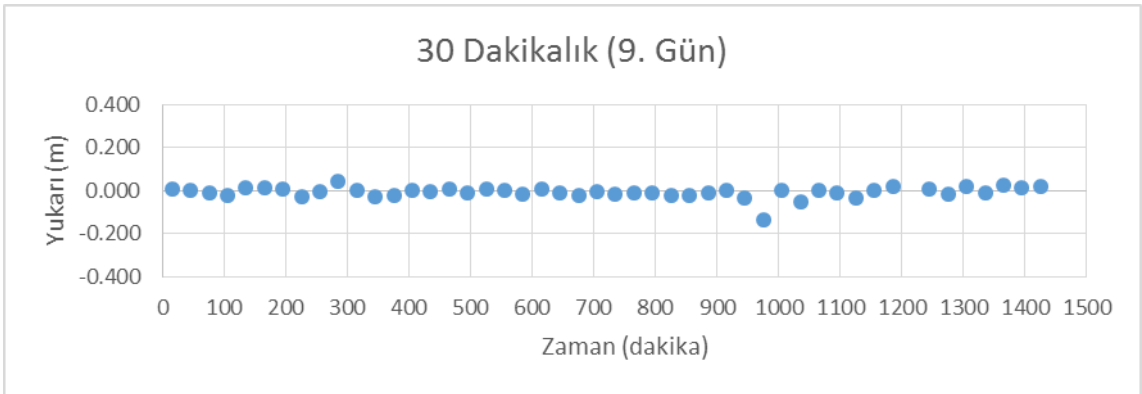
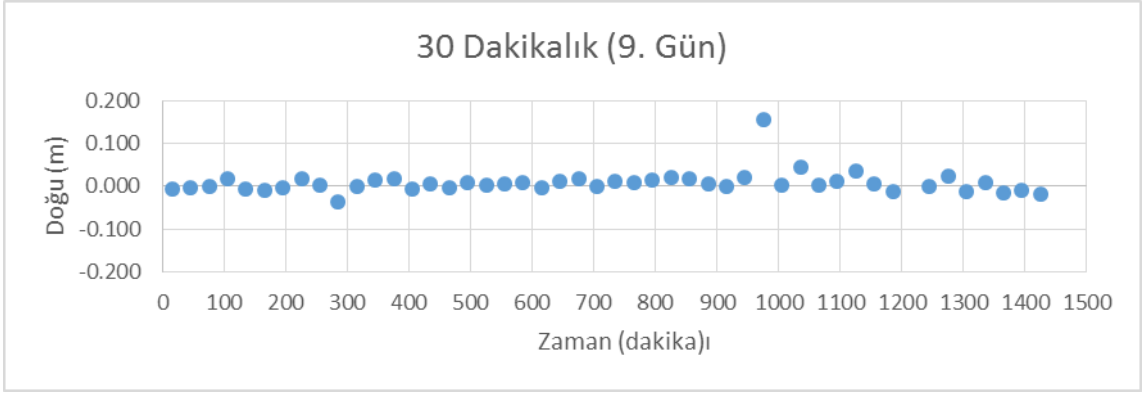
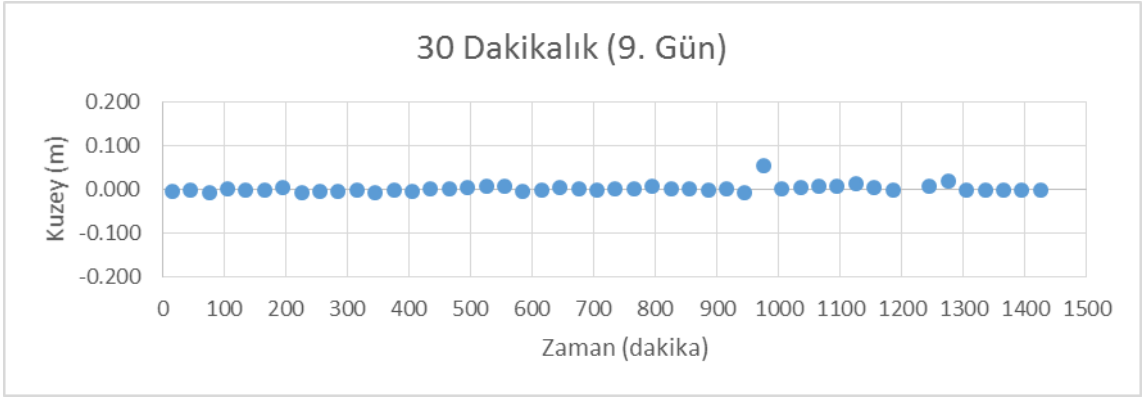
Dağılım Grafikleri

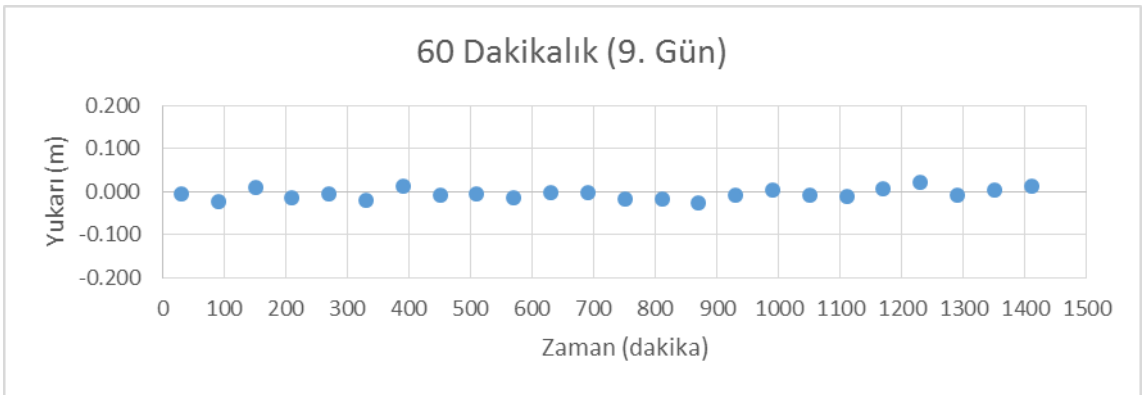
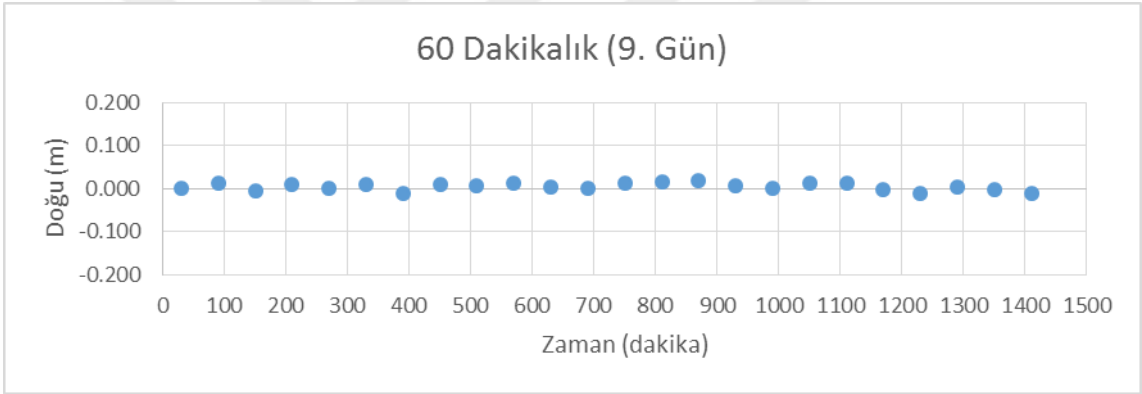
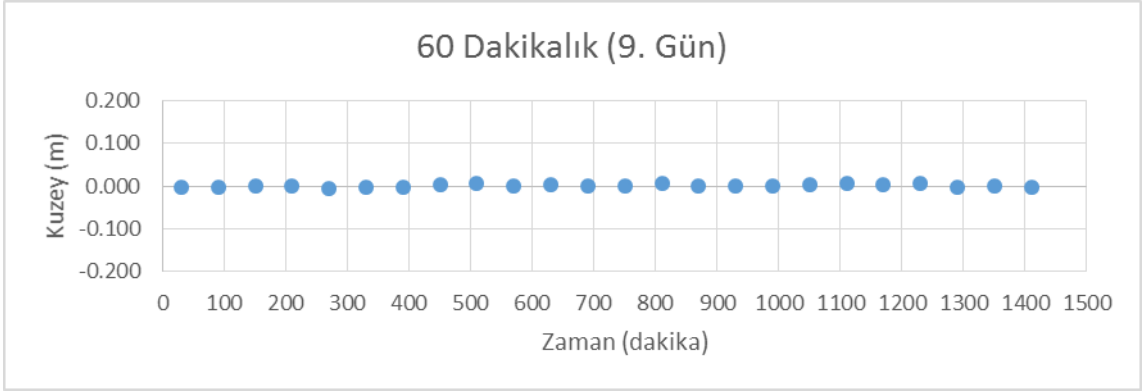
14. – 19. Sayfalar arasında dönüşüm matrisinden elde ettiğimiz Kuzey – Doğu – Yukarı değerlerine göre oluşturduğumuz dağılım grafiklerine ek olarak P433 istasyona ait 8, 15, 30, 60, 90, 118 dakikalık tüm dağılım grafikleri ektedir.

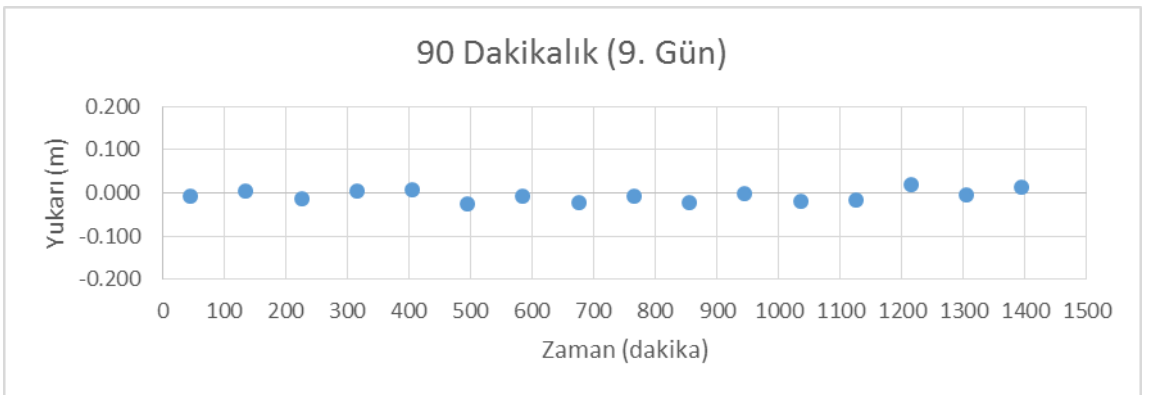
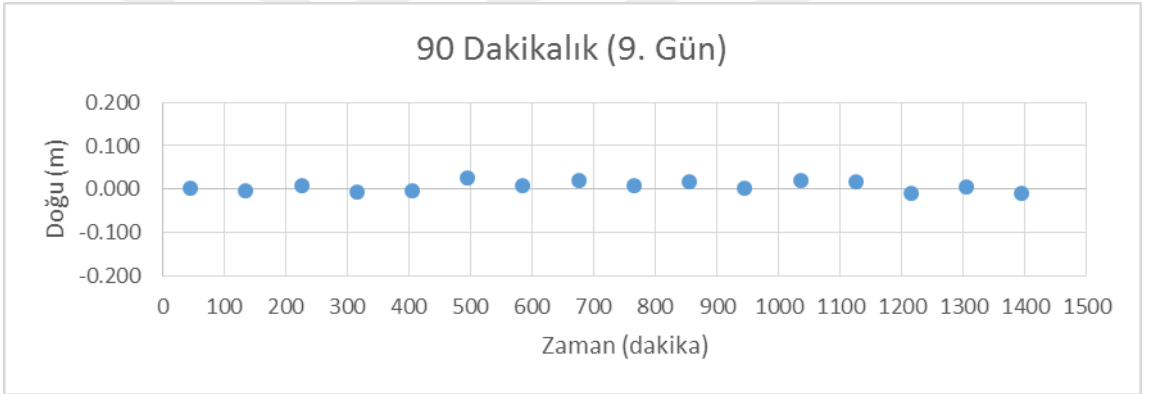
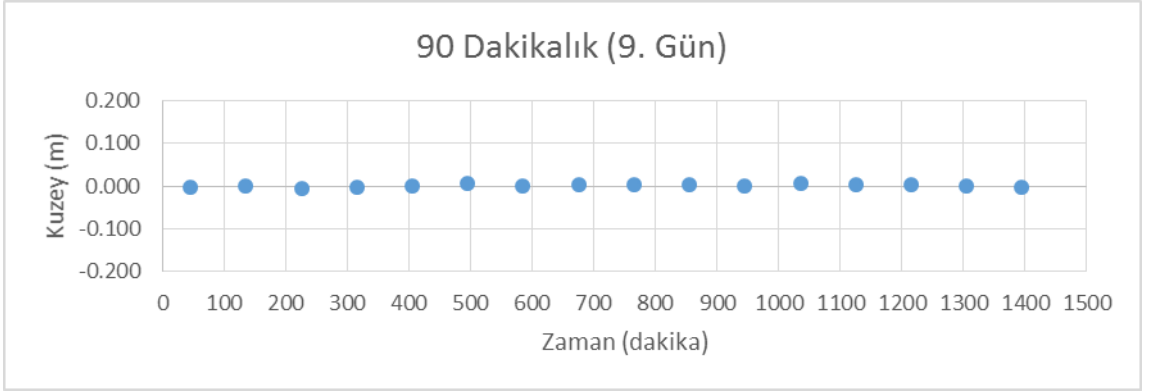
P433 9. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

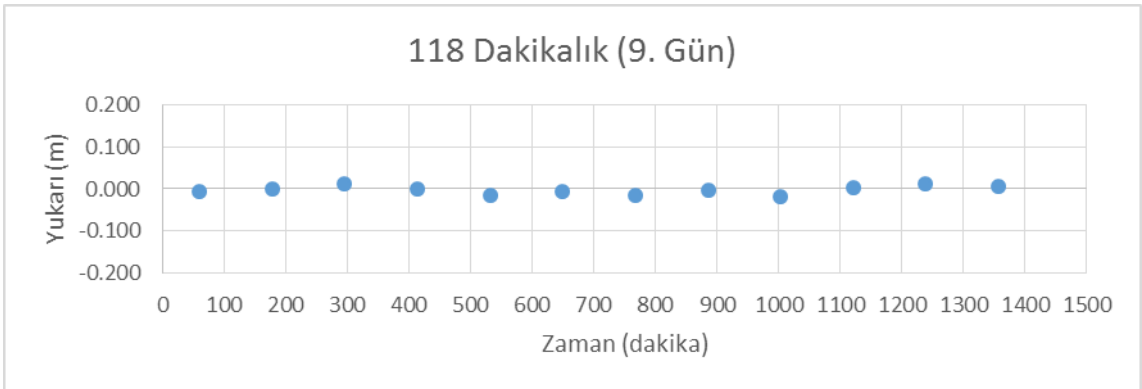
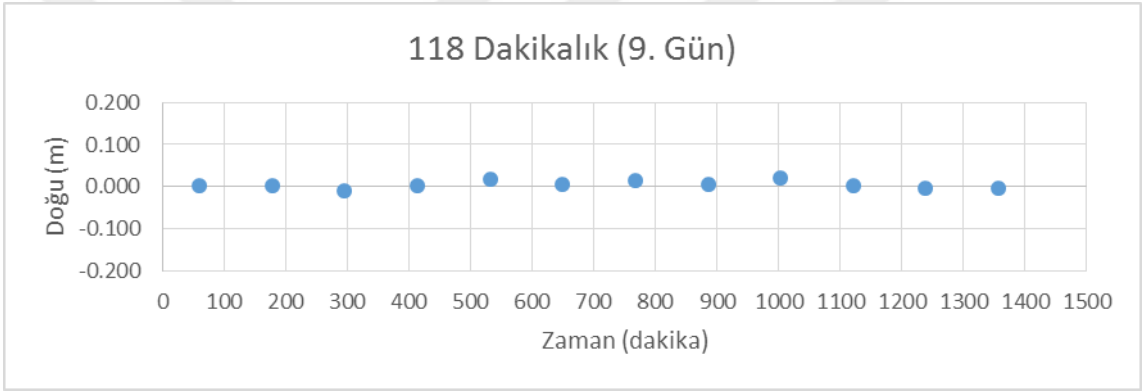
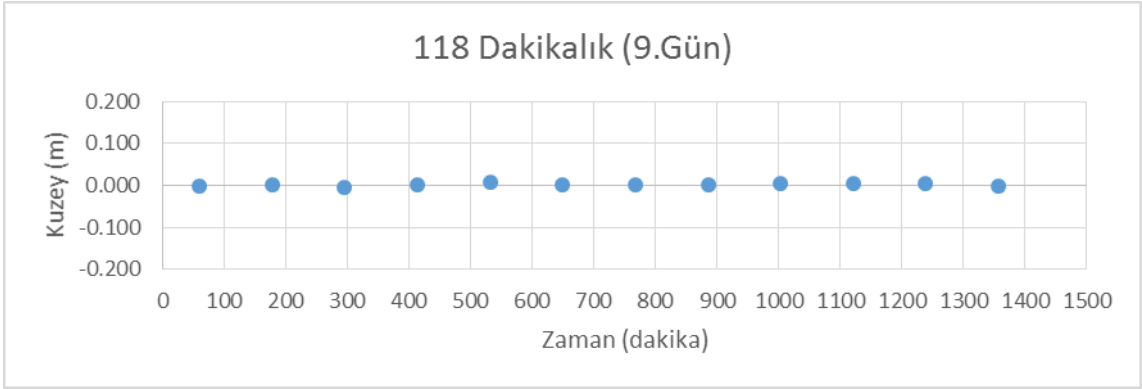




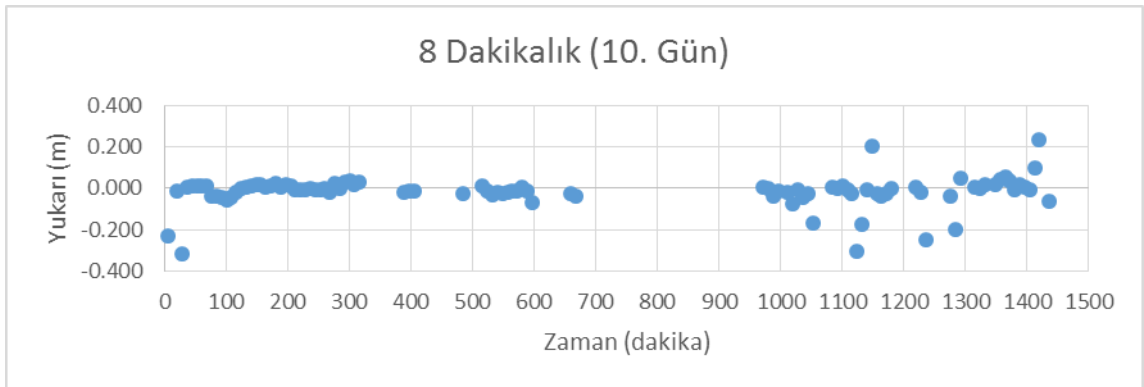
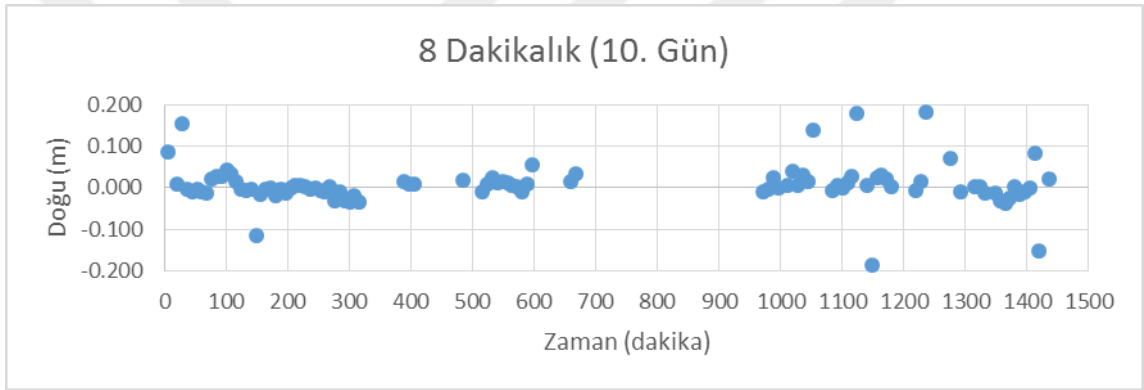
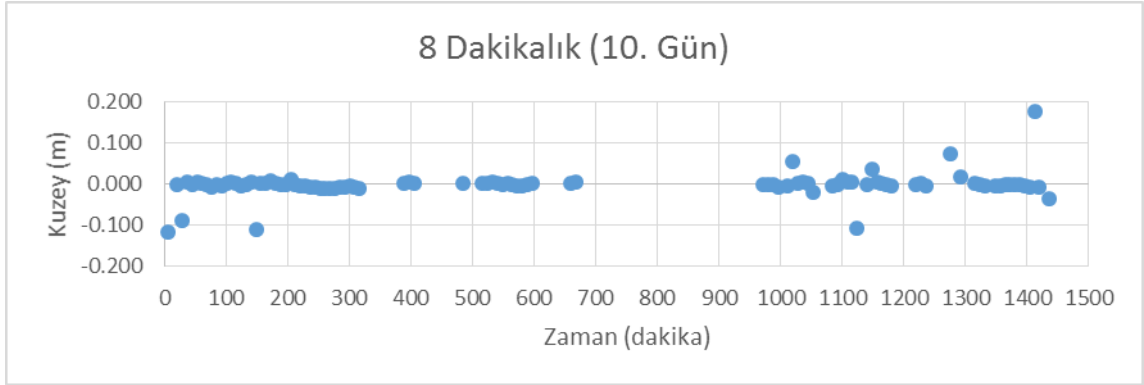


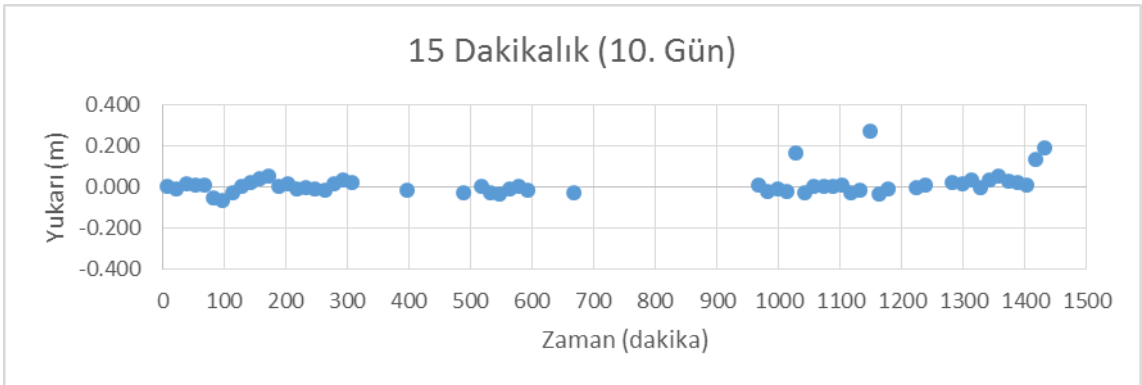
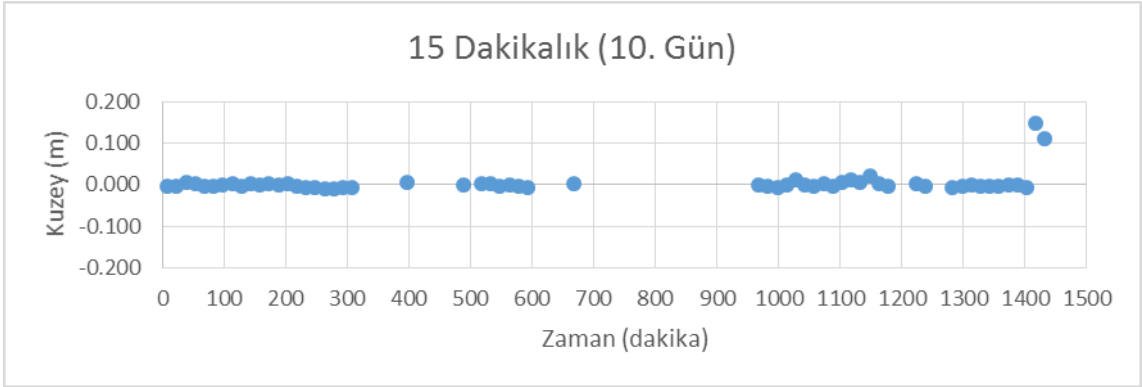


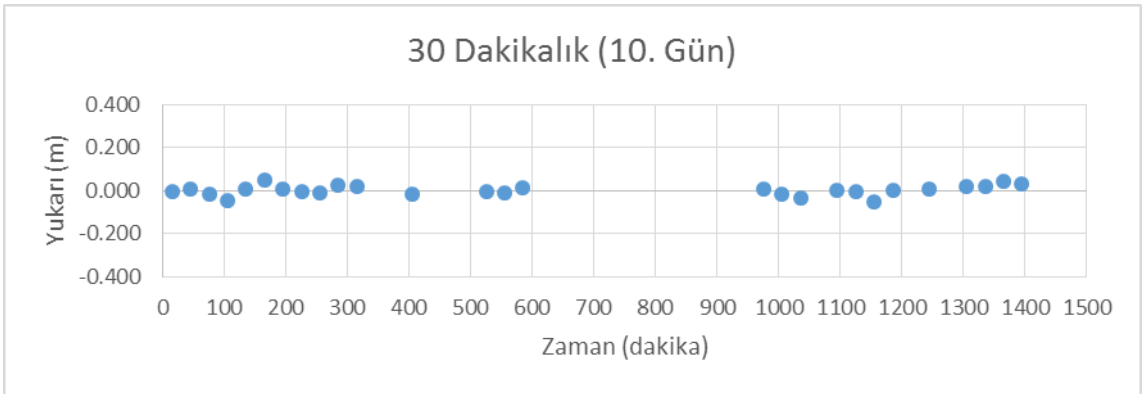
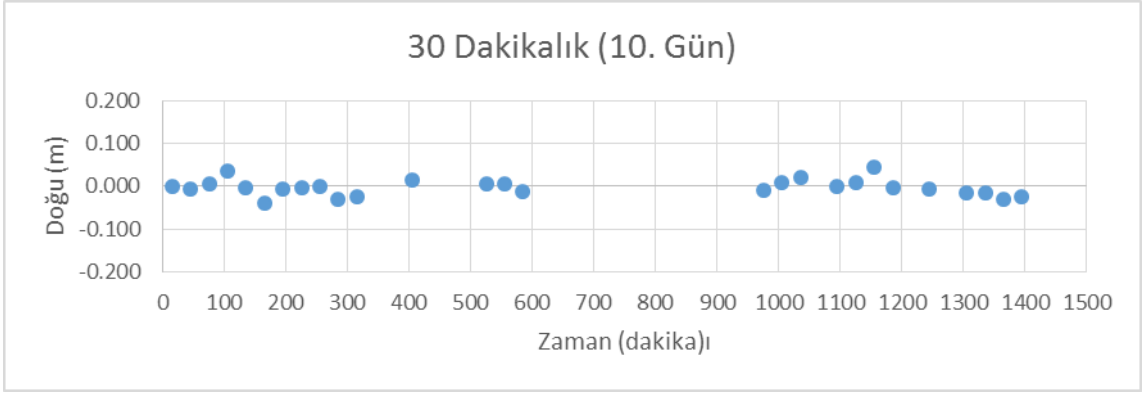
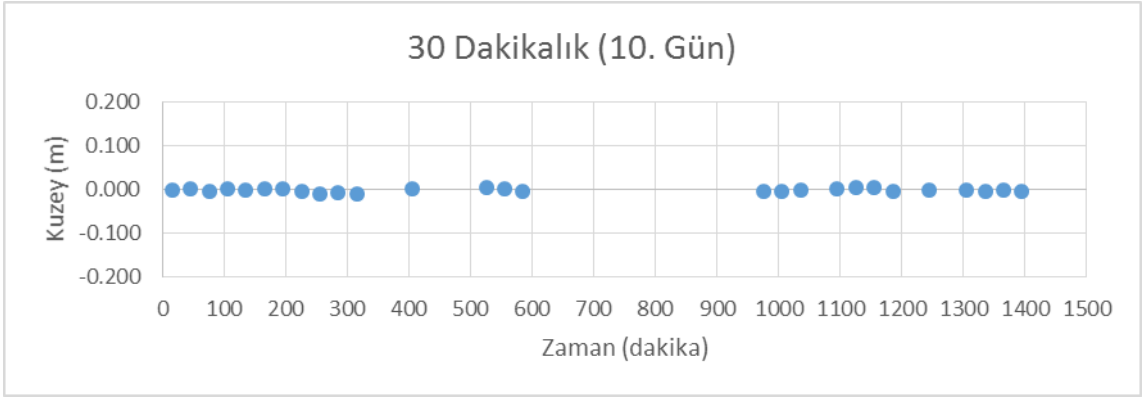


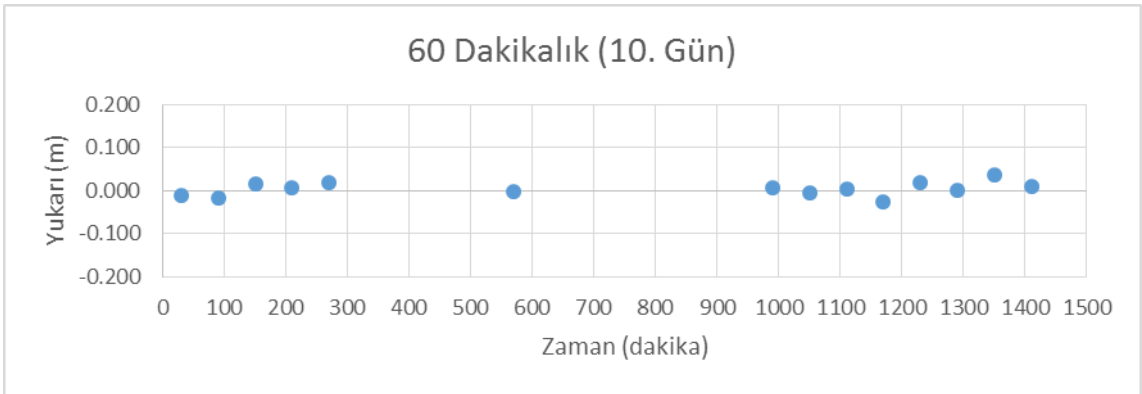
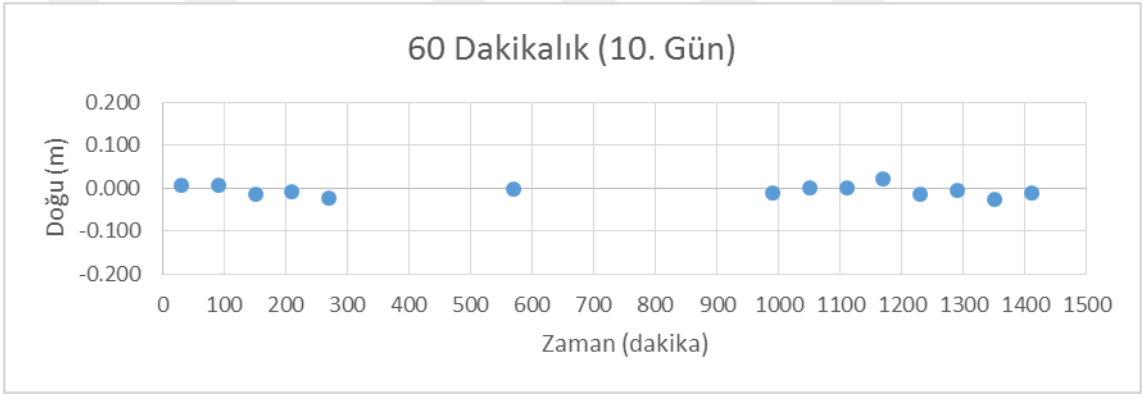
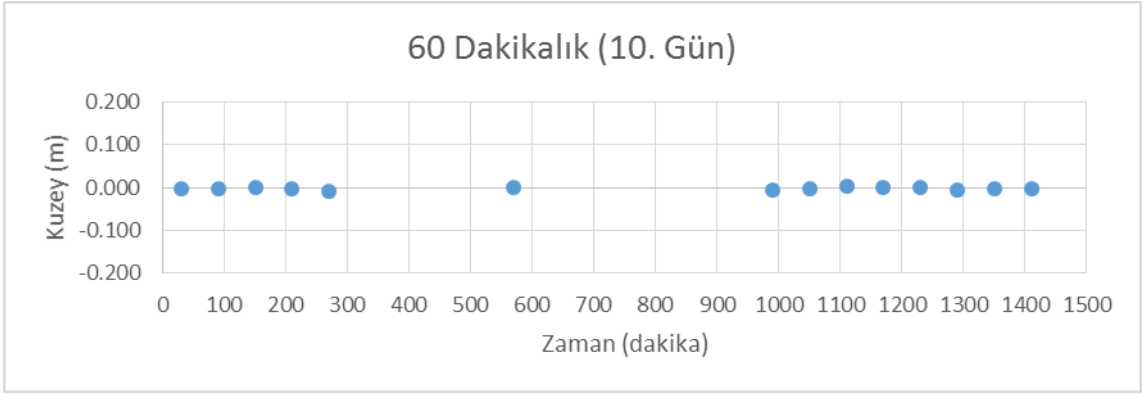


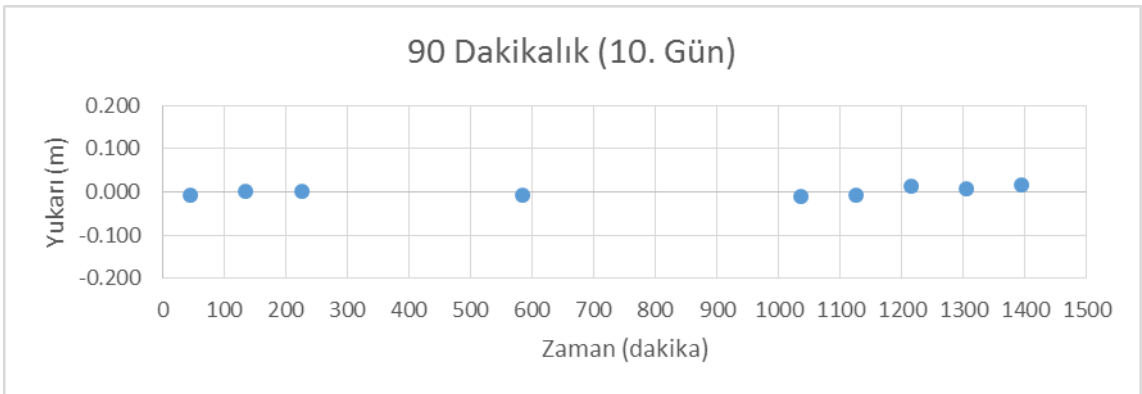
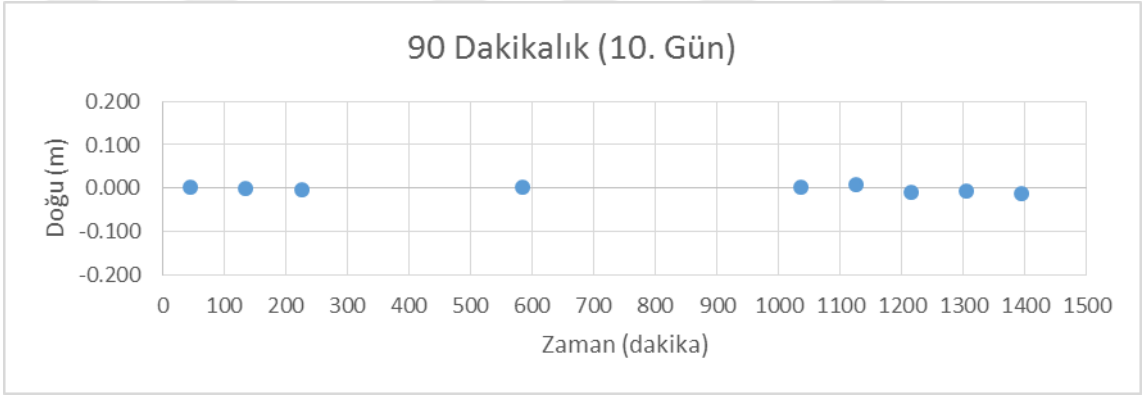
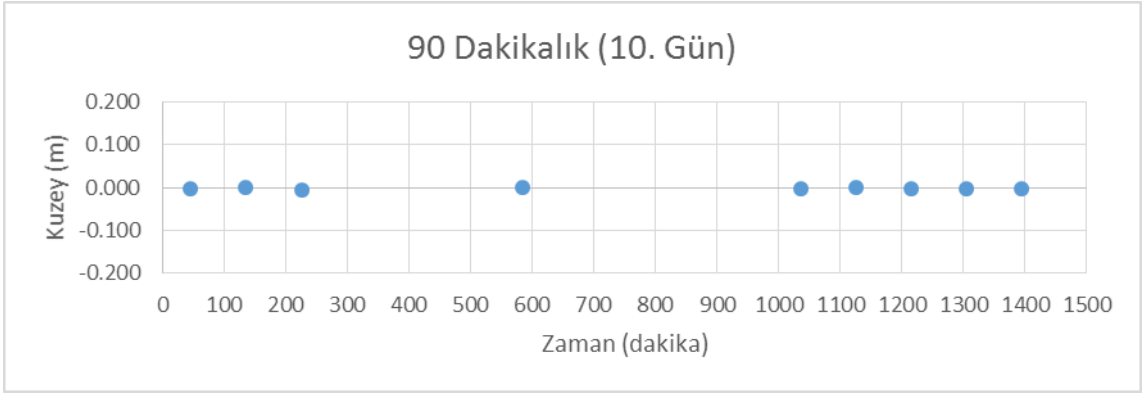
P433 10. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

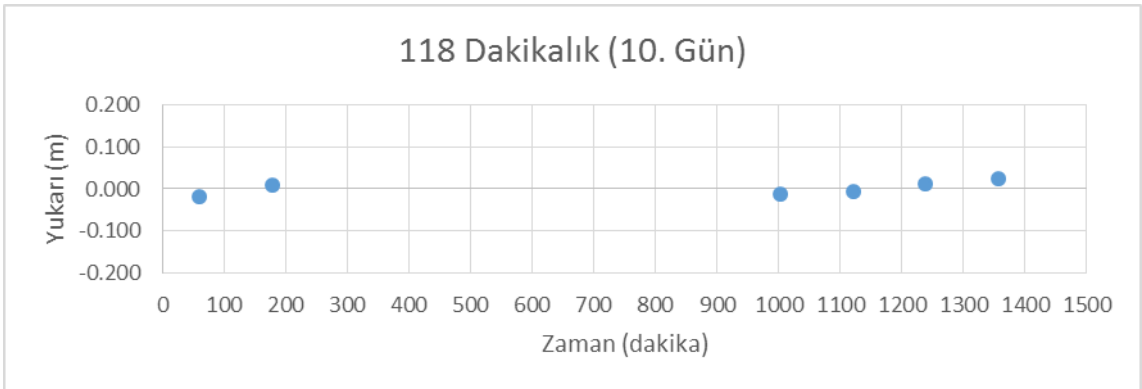
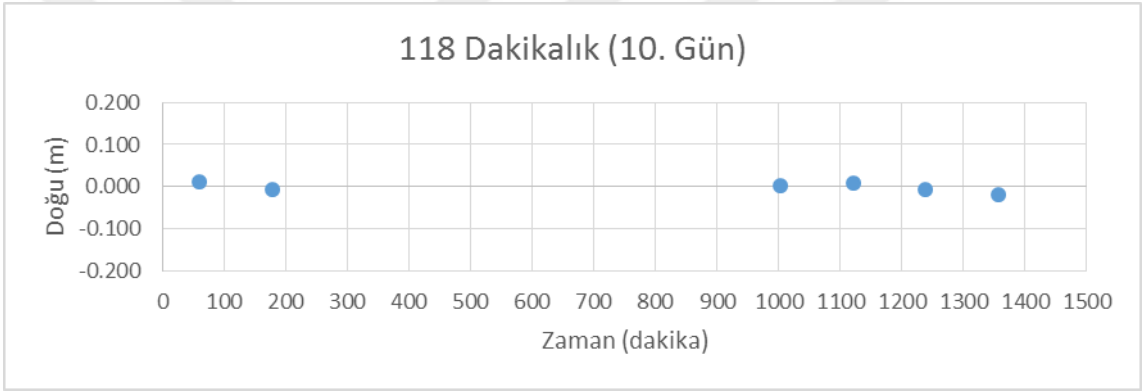
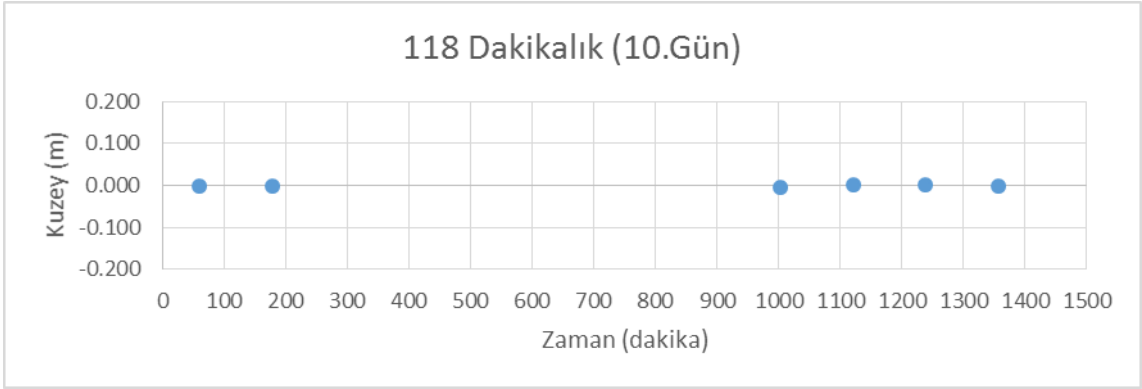




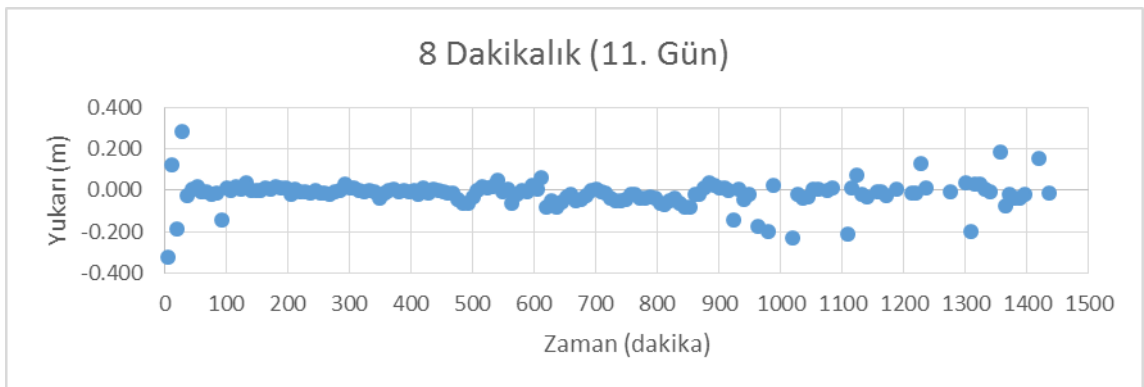
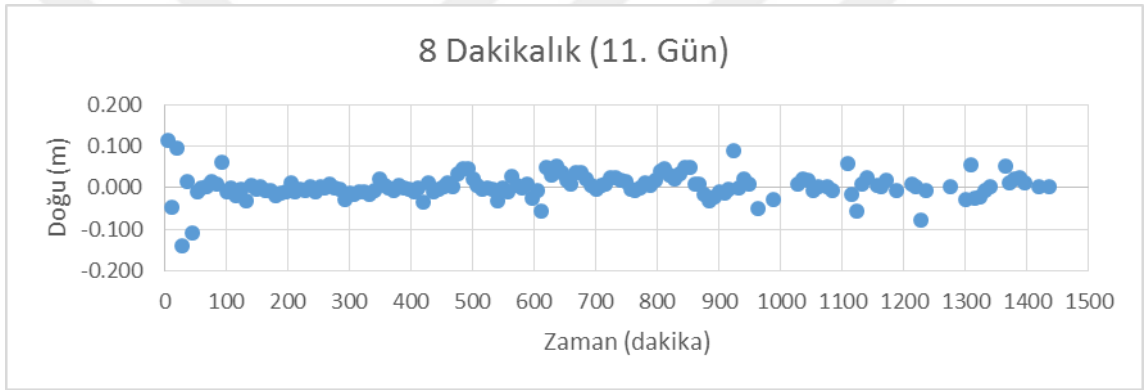
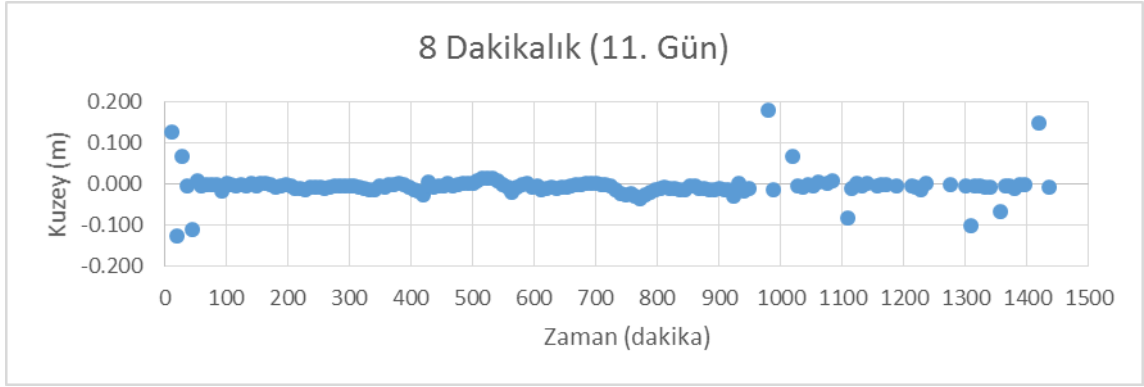


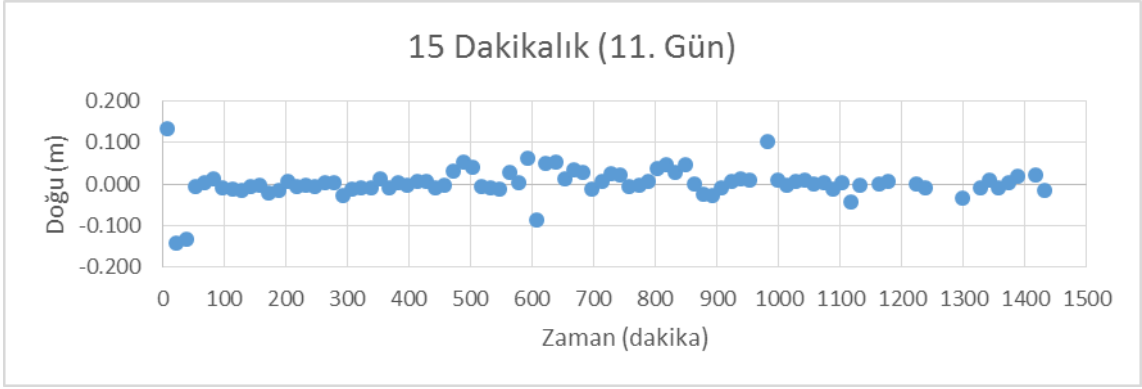


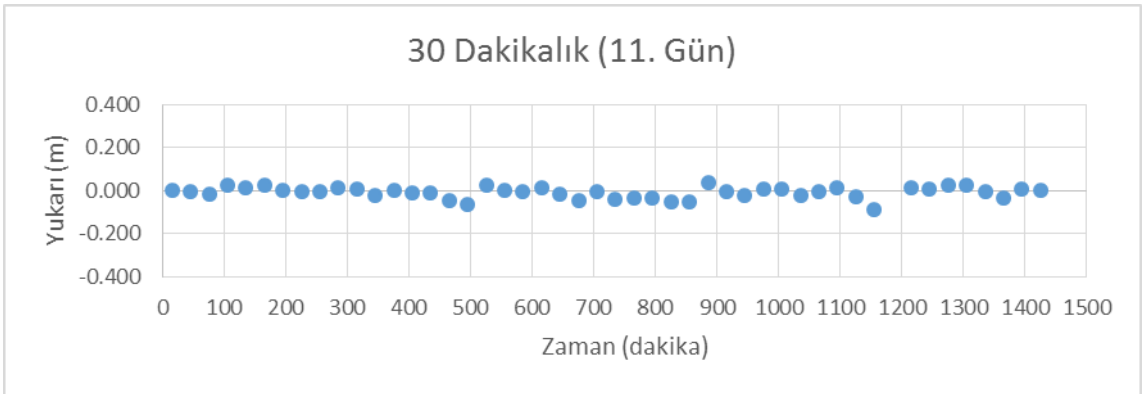
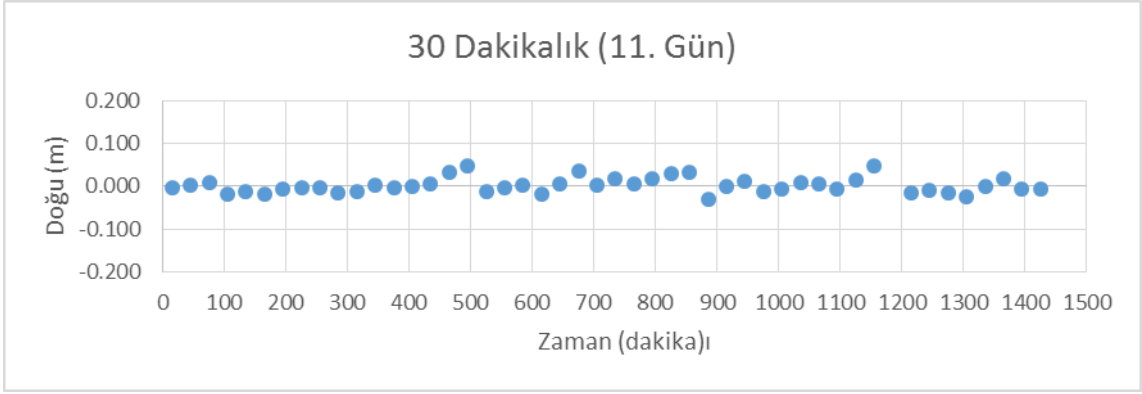
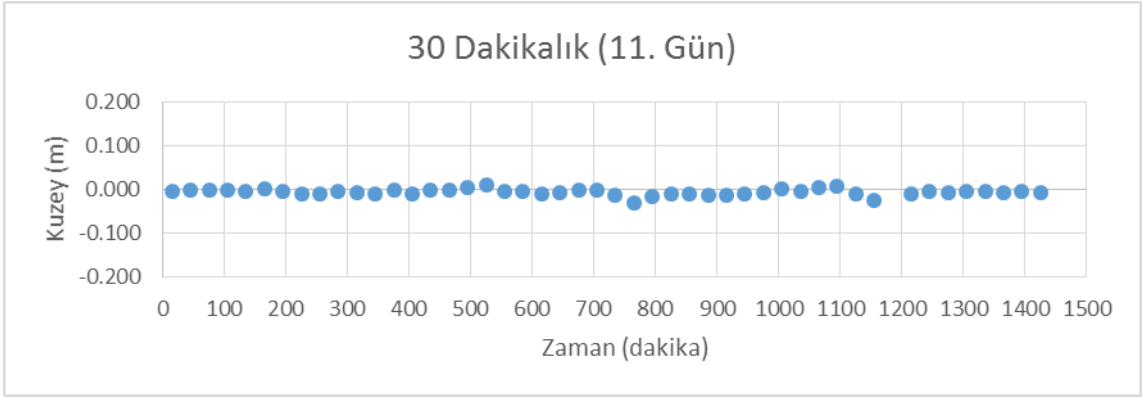


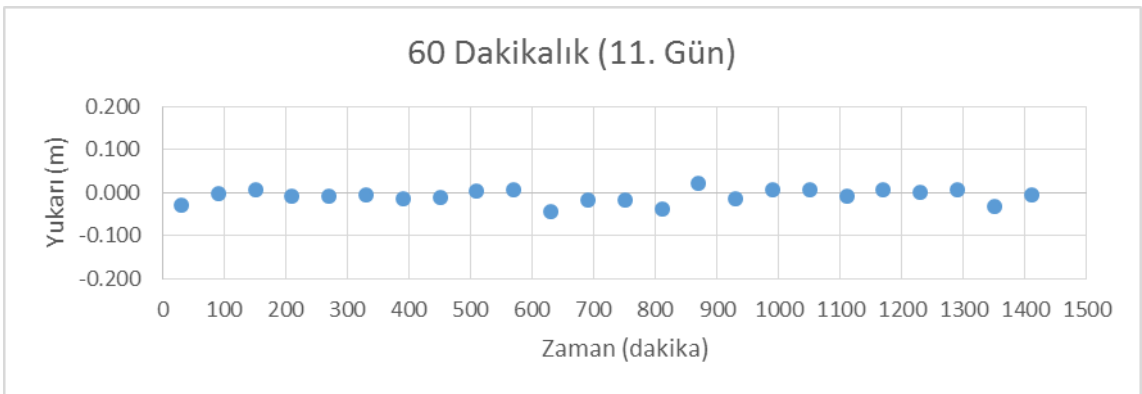
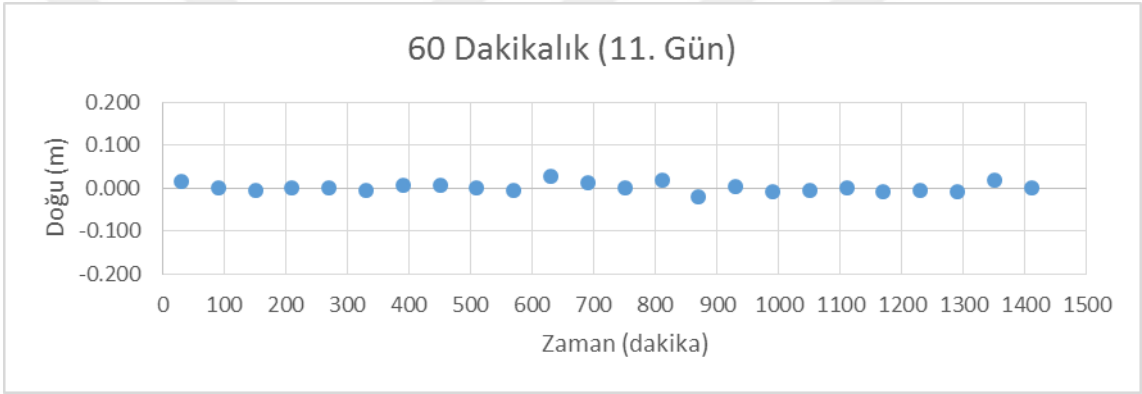
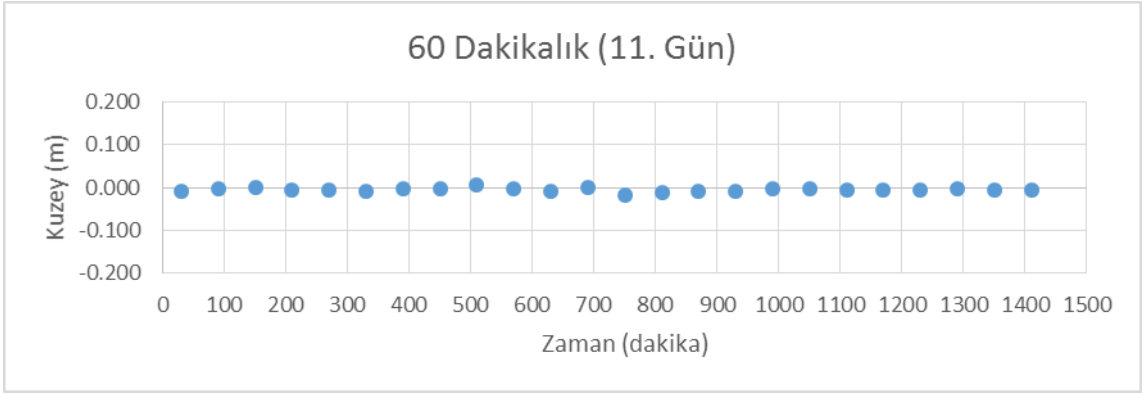


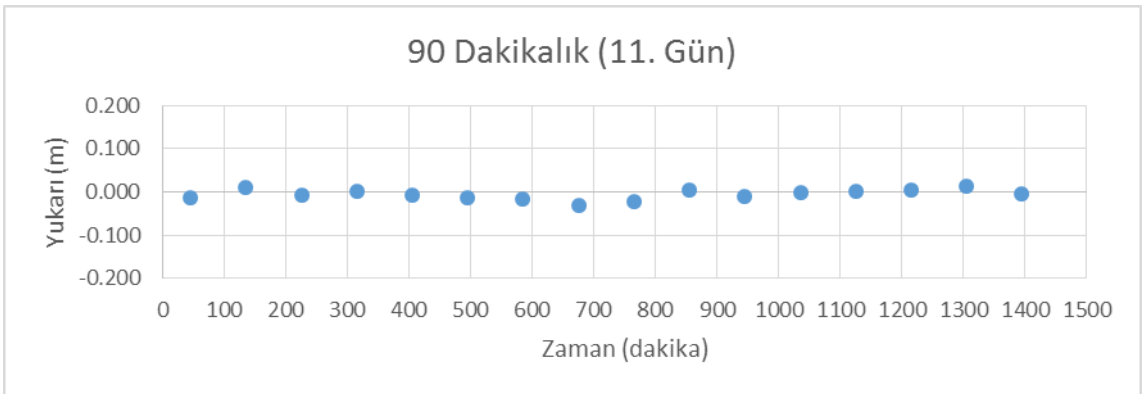
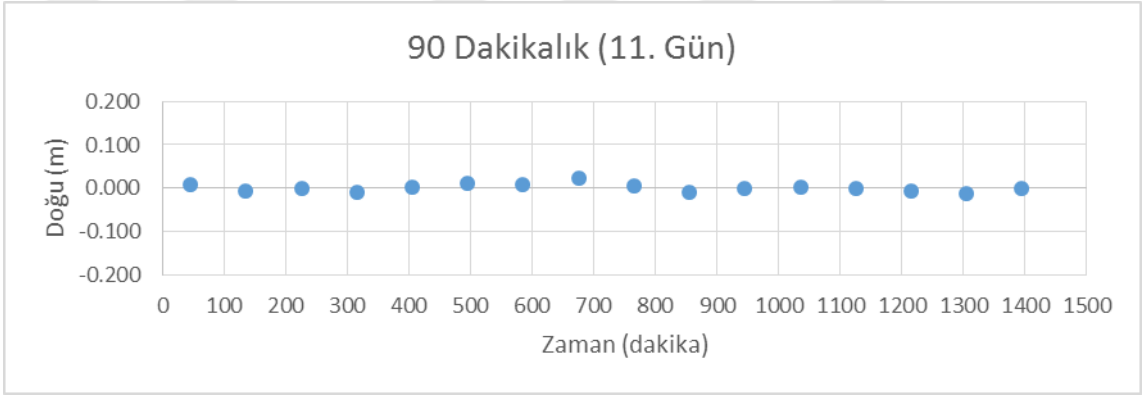
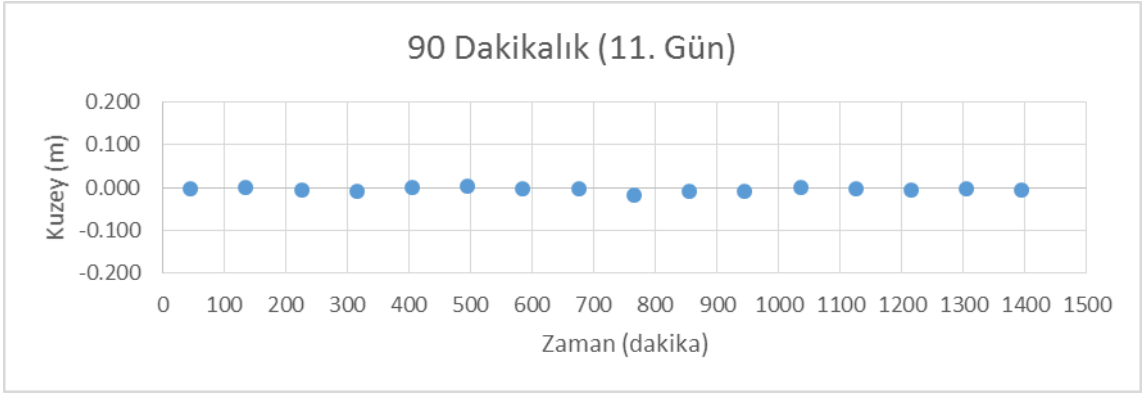
P433 11. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

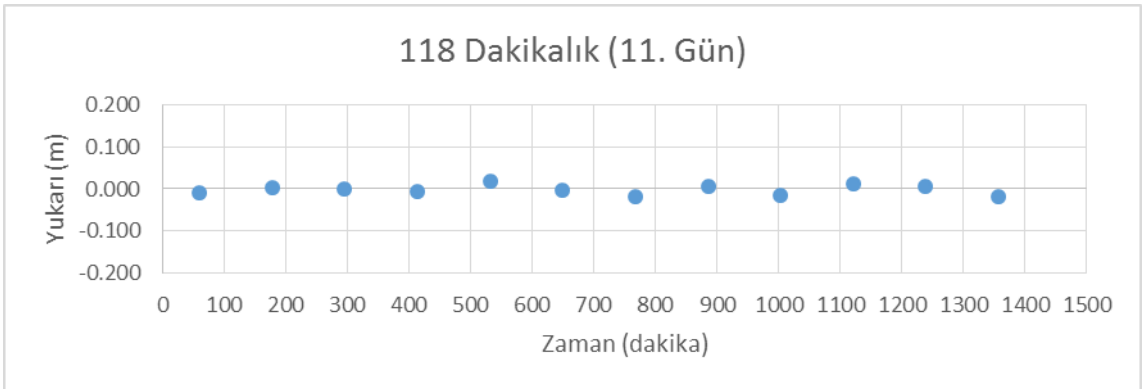
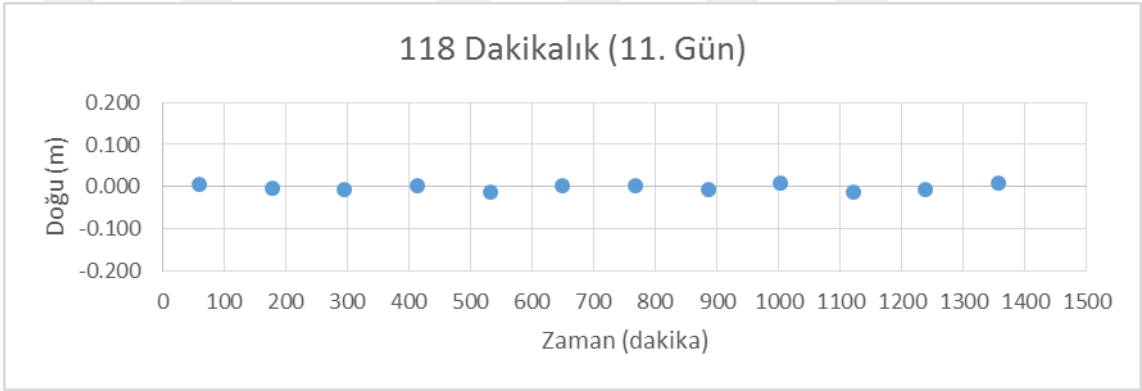
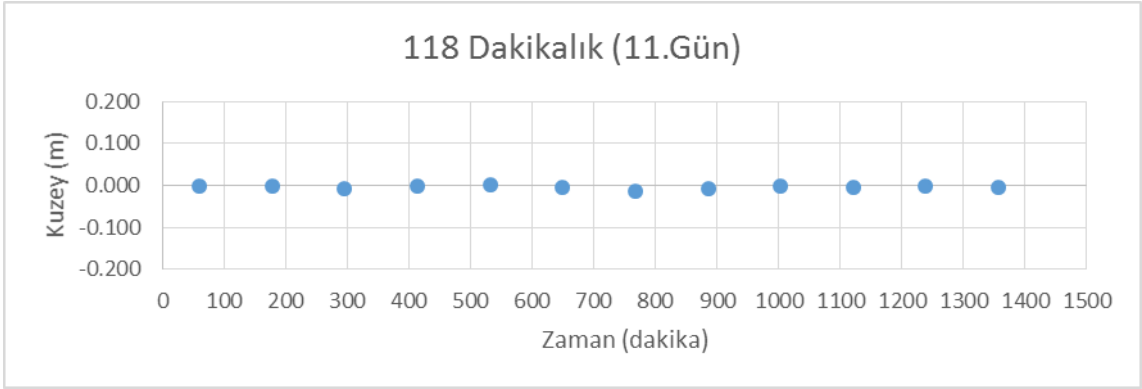








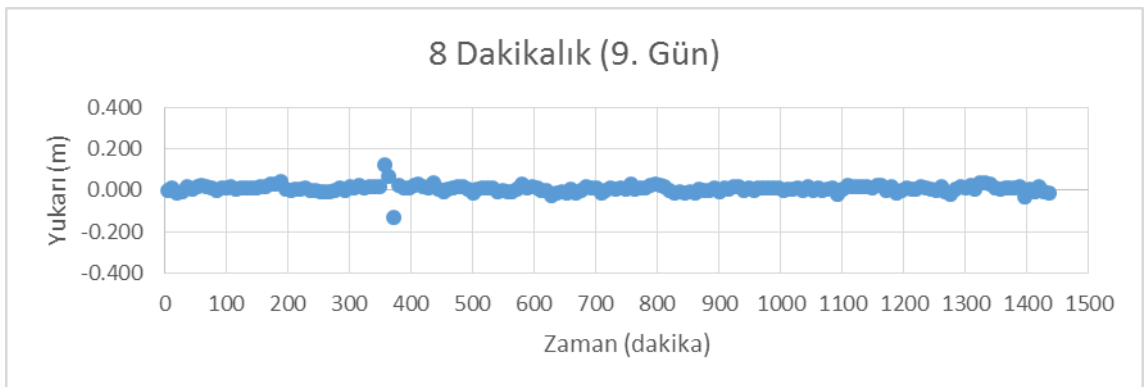
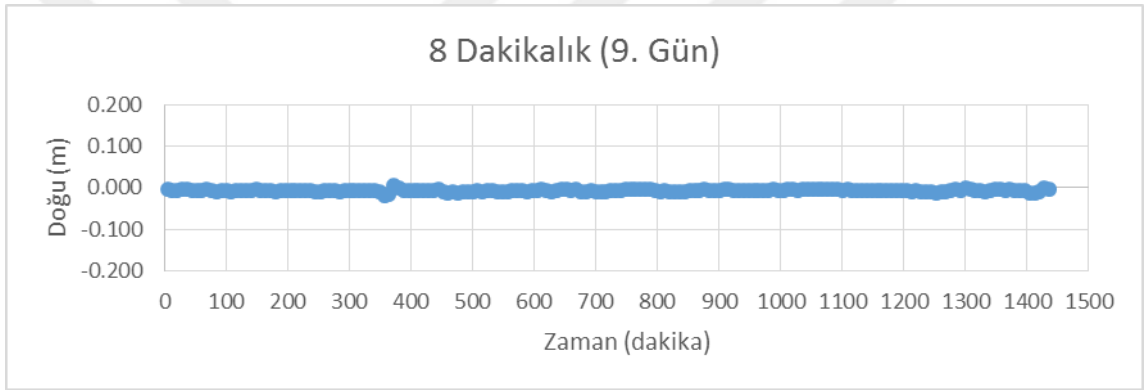
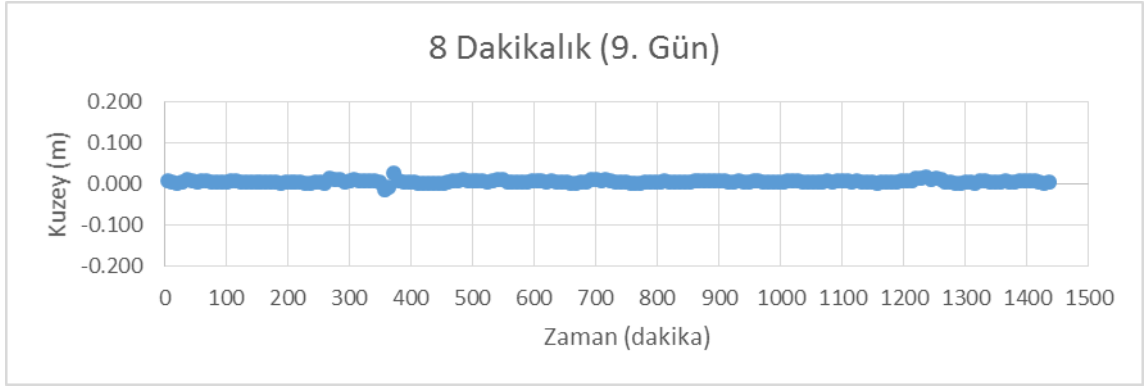


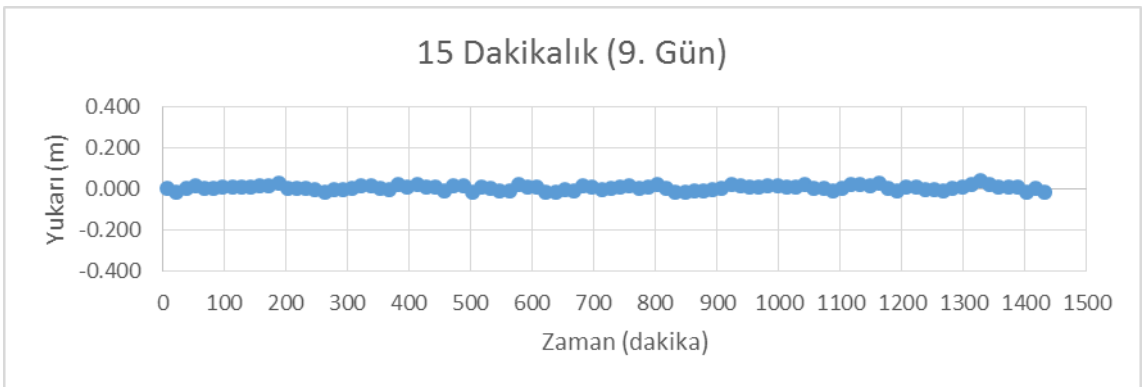
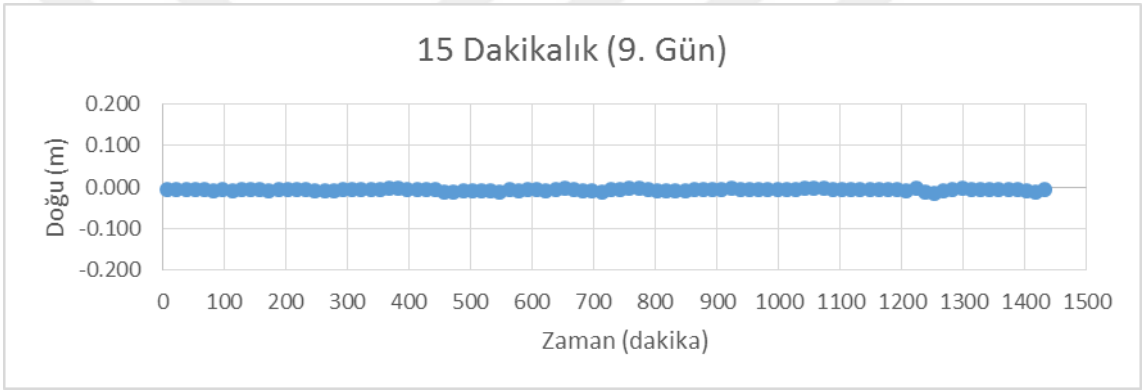
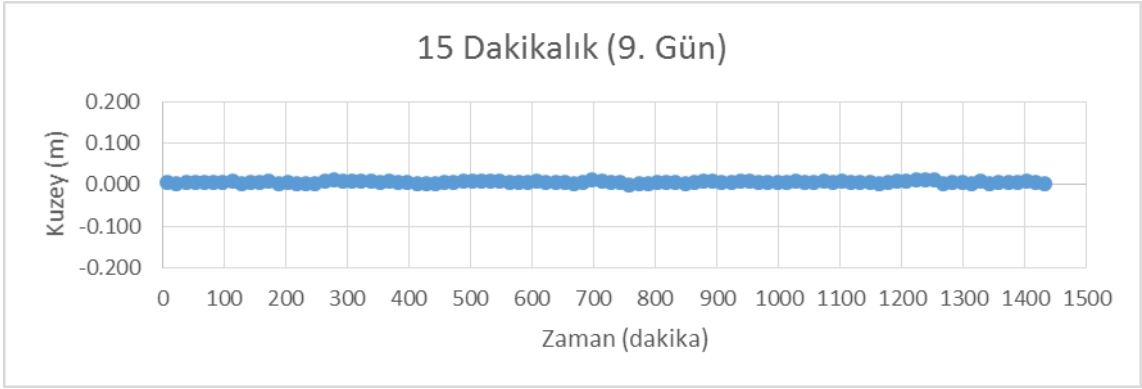


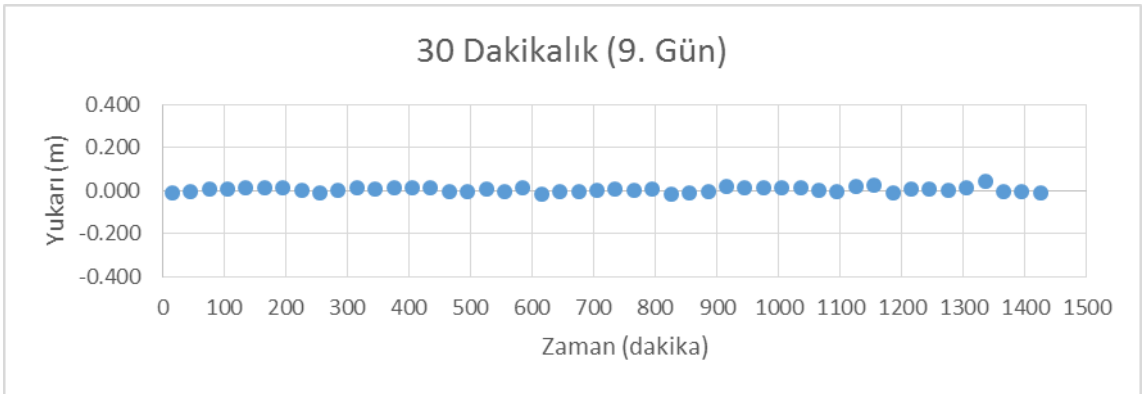
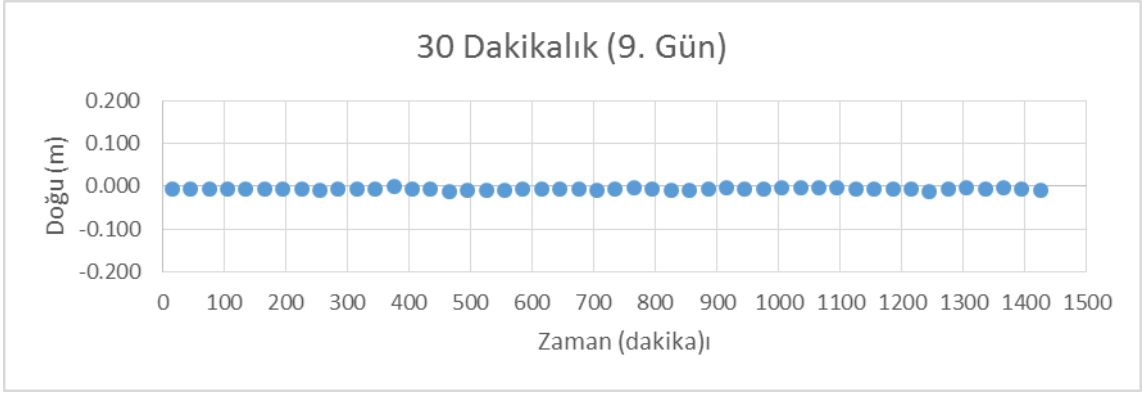
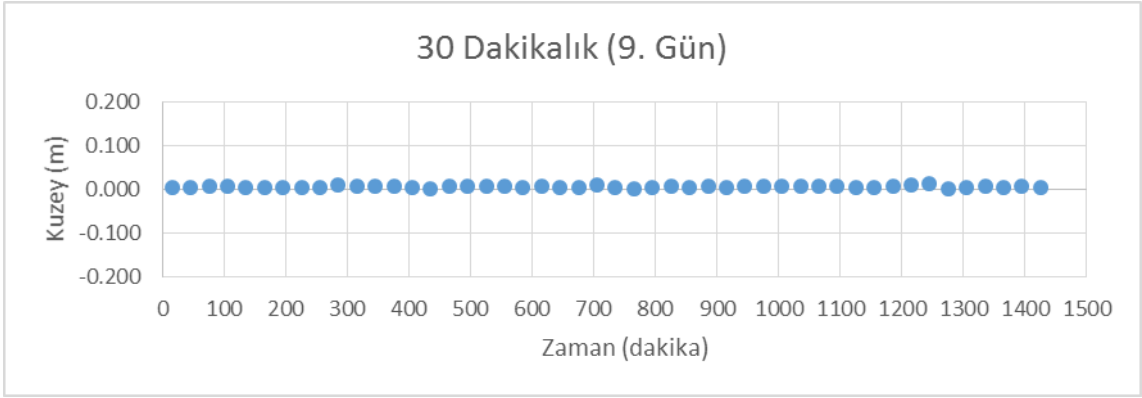
Dağılım Grafikleri

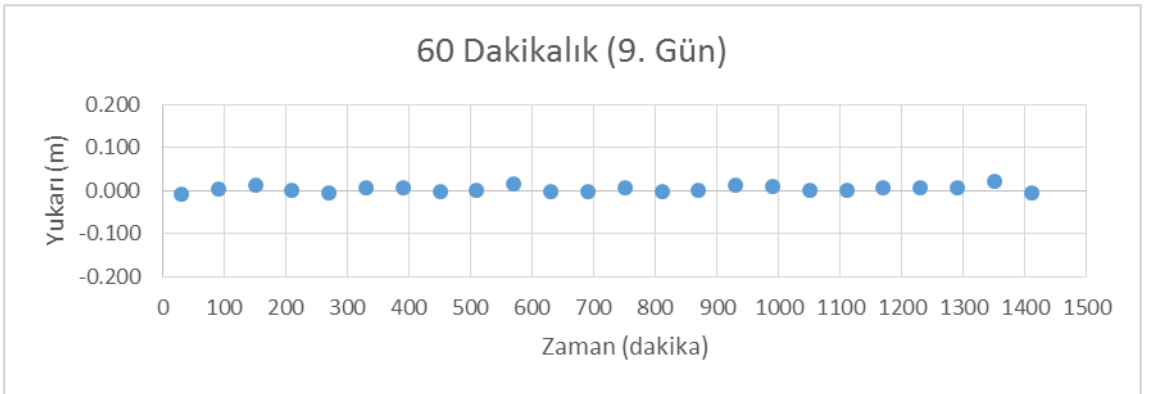
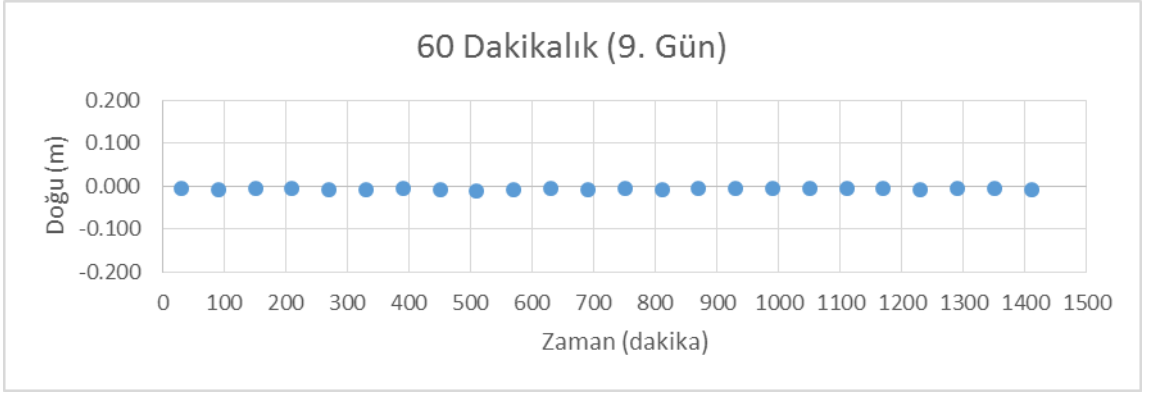
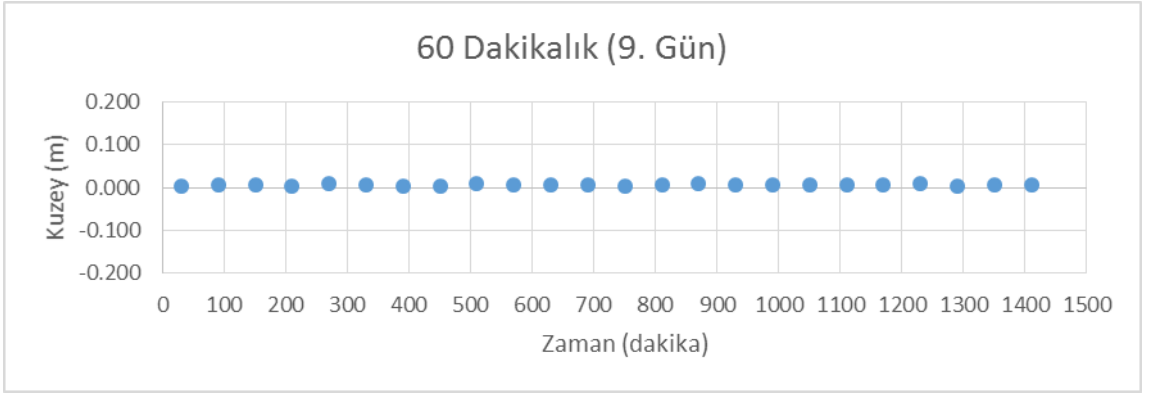
14. – 19. Sayfalar arasında dönüşüm matrisinden elde ettiğimiz Kuzey – Doğu – Yukarı değerlerine göre oluşturduğumuz dağılım grafiklerine ek olarak RAAP istasyona ait 8, 15, 30, 60, 90, 118 dakikalık tüm dağılım grafikleri ektedir.

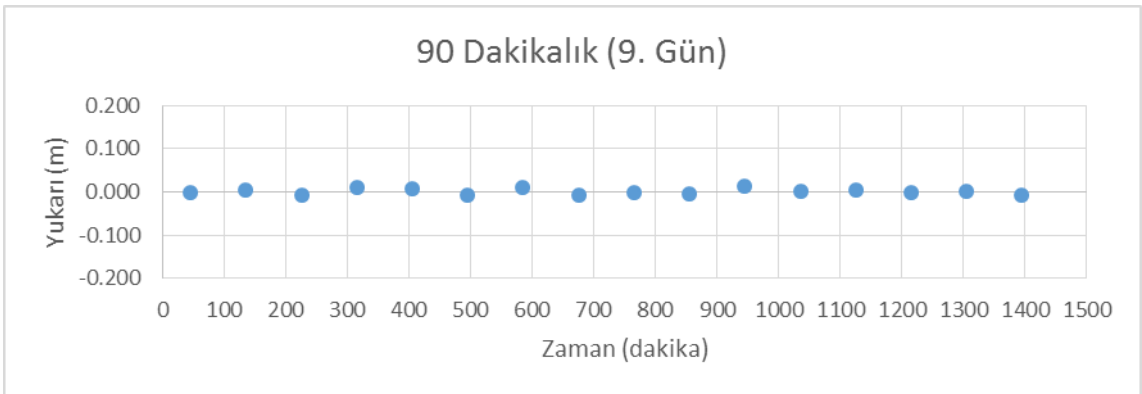
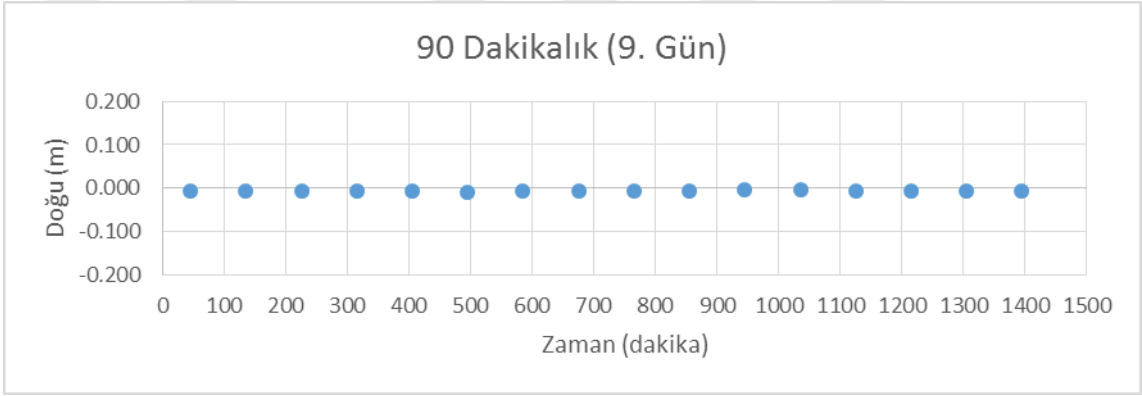
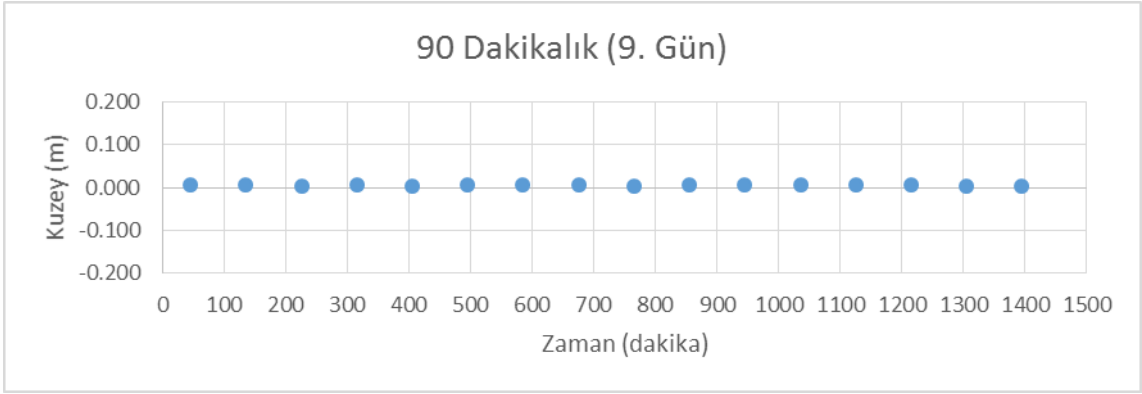
RAAP 9. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

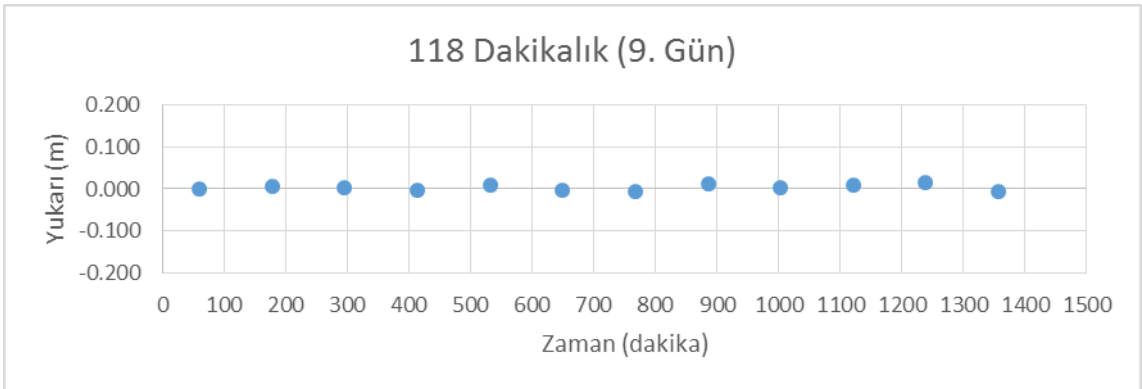
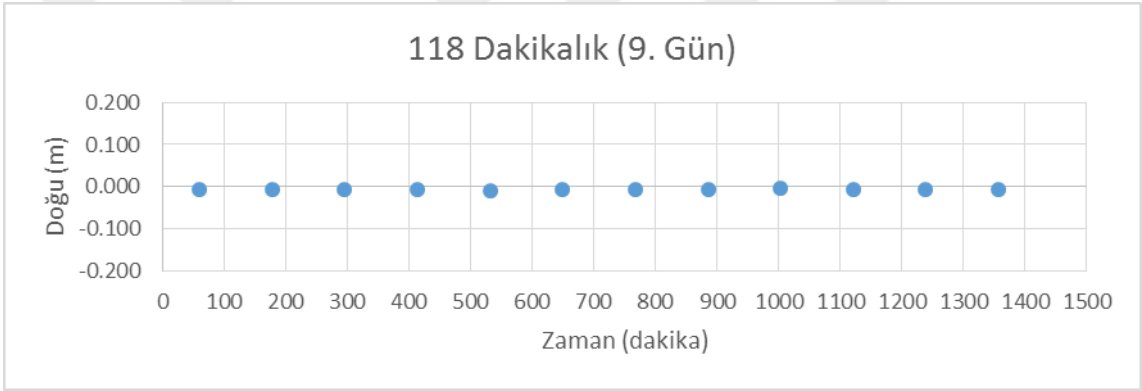
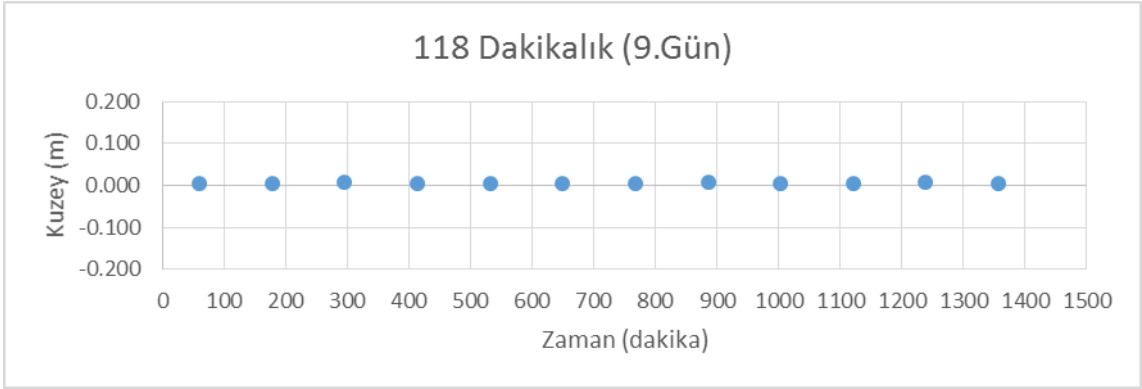




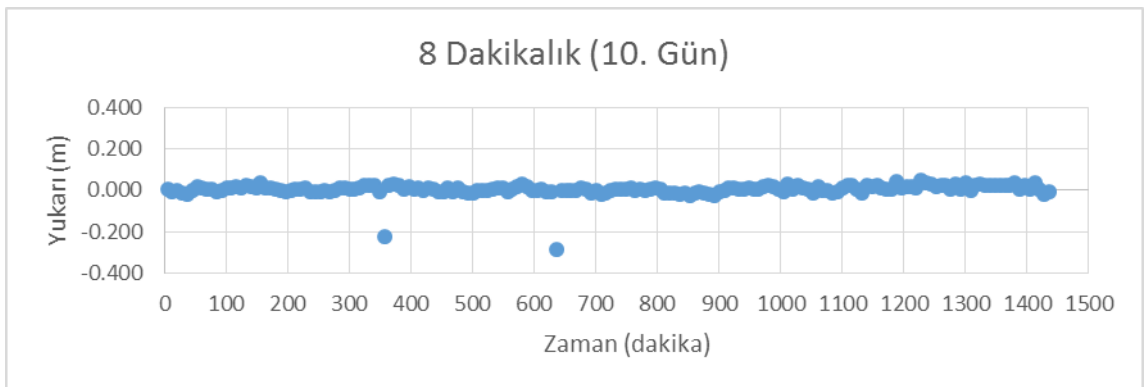
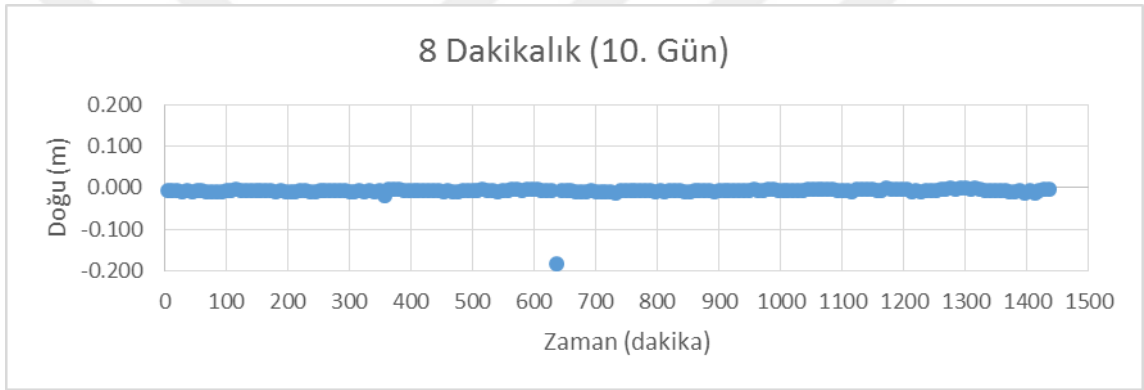
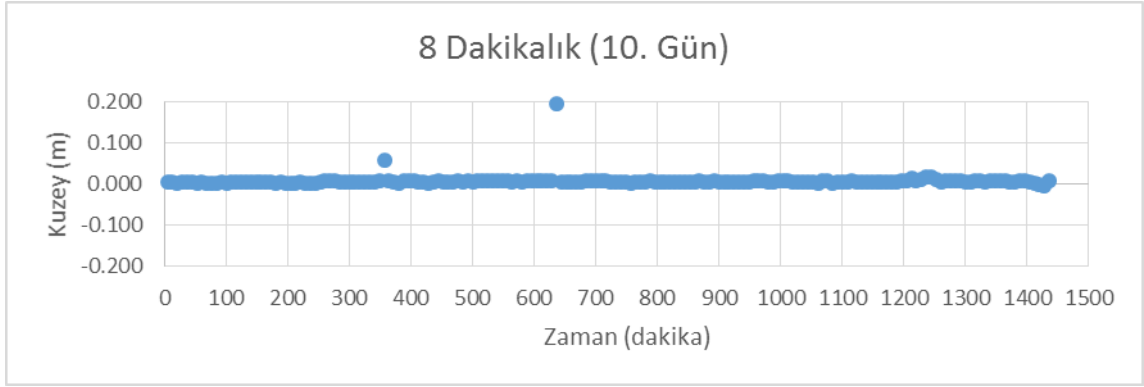


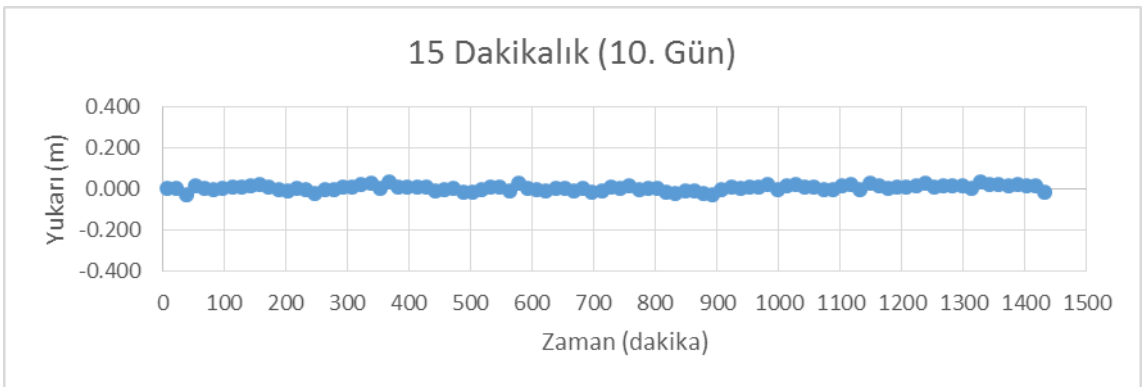


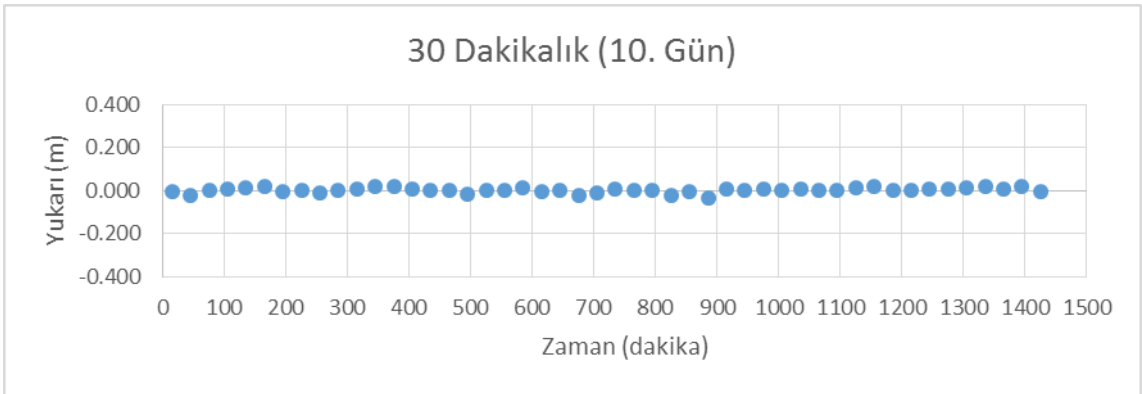
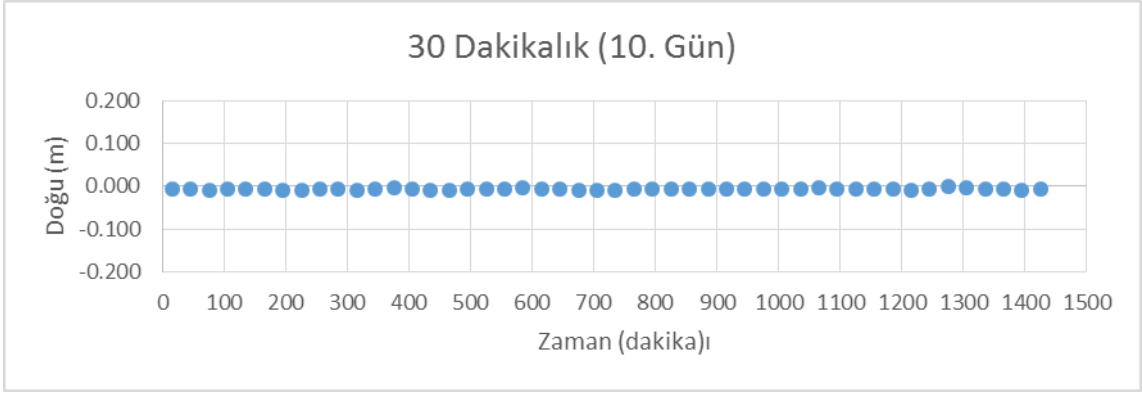
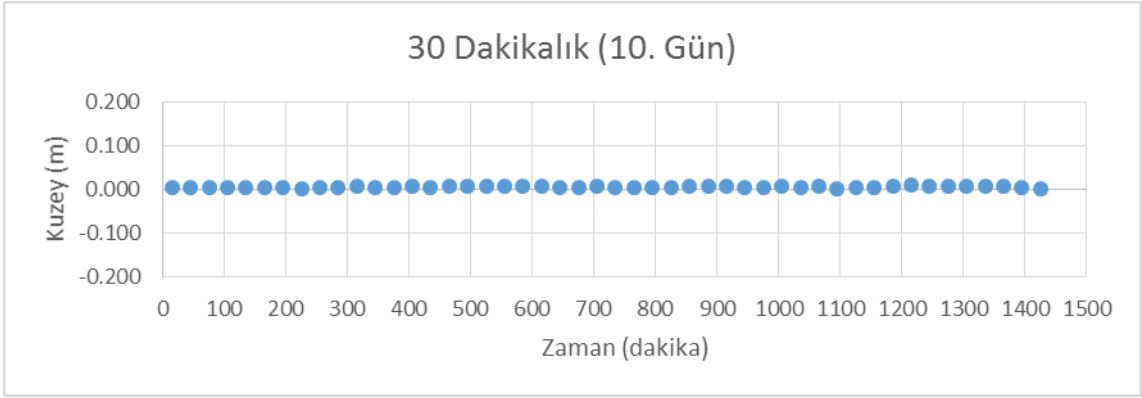


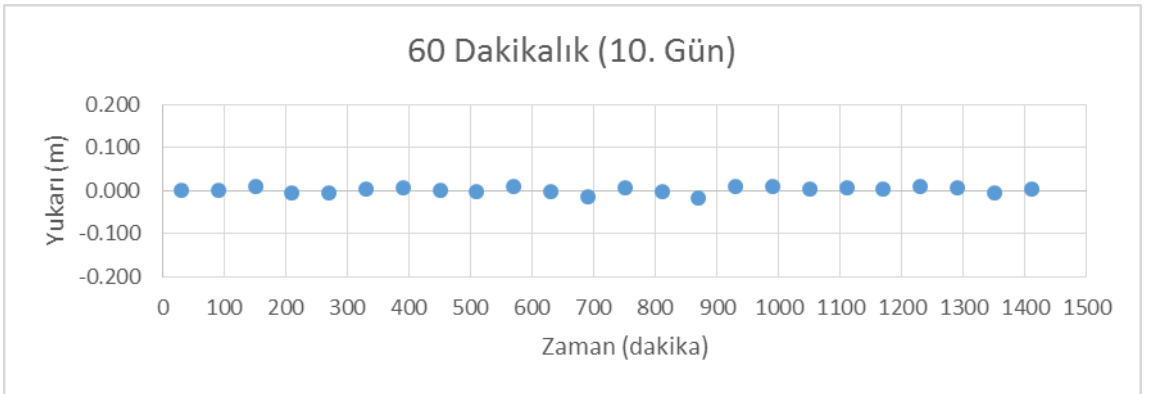
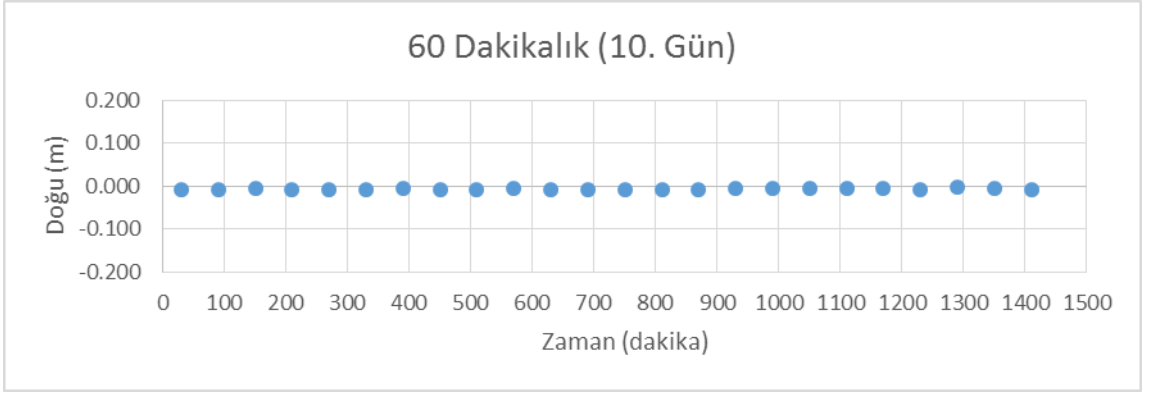
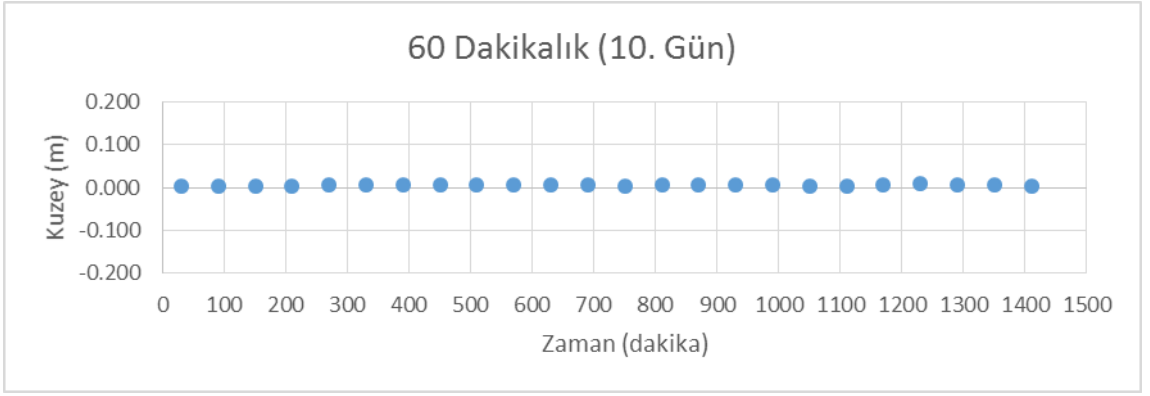


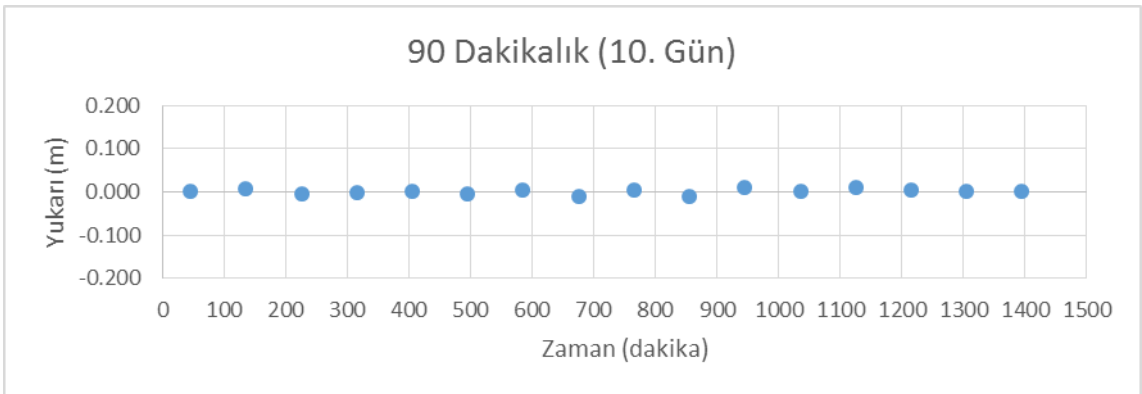
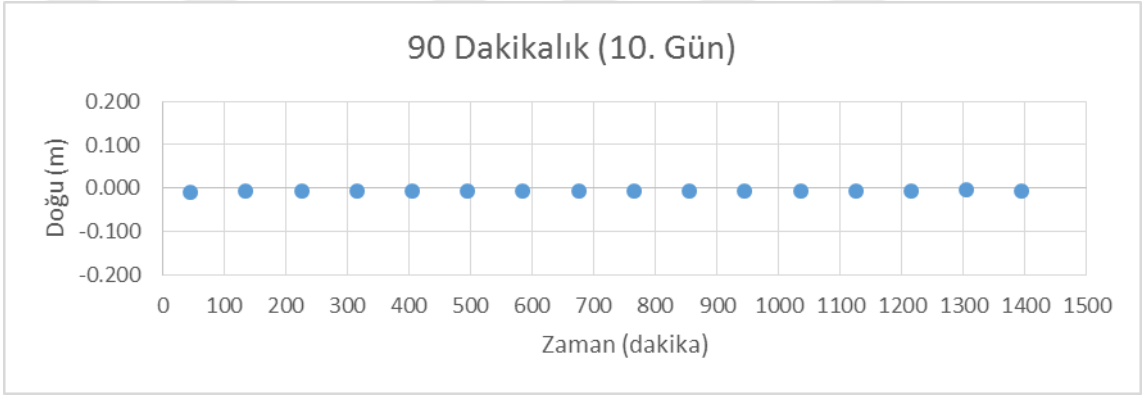
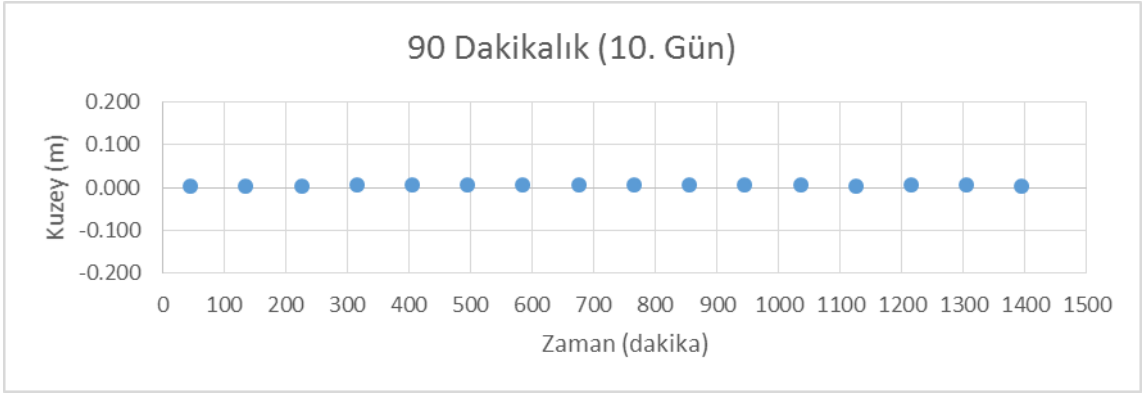
RAAP 10. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

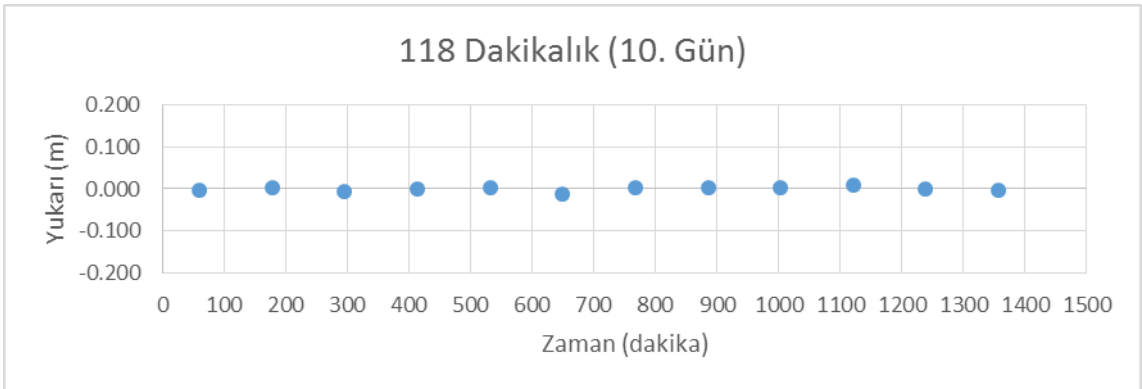
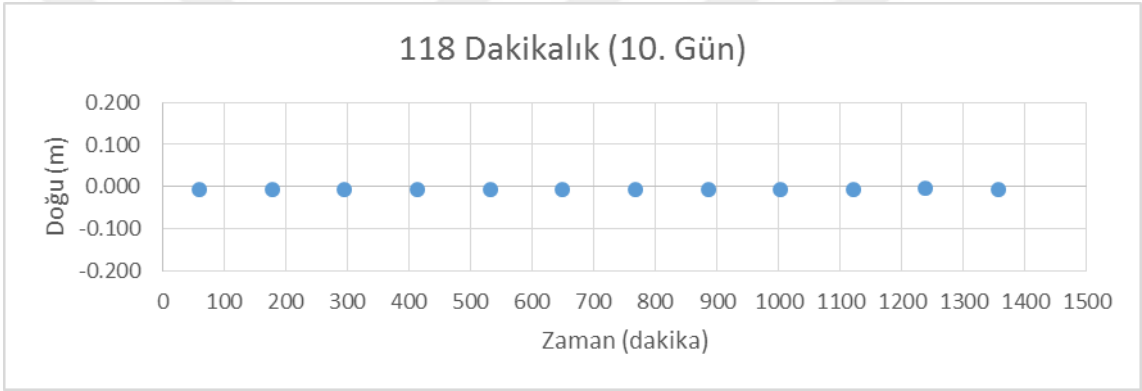
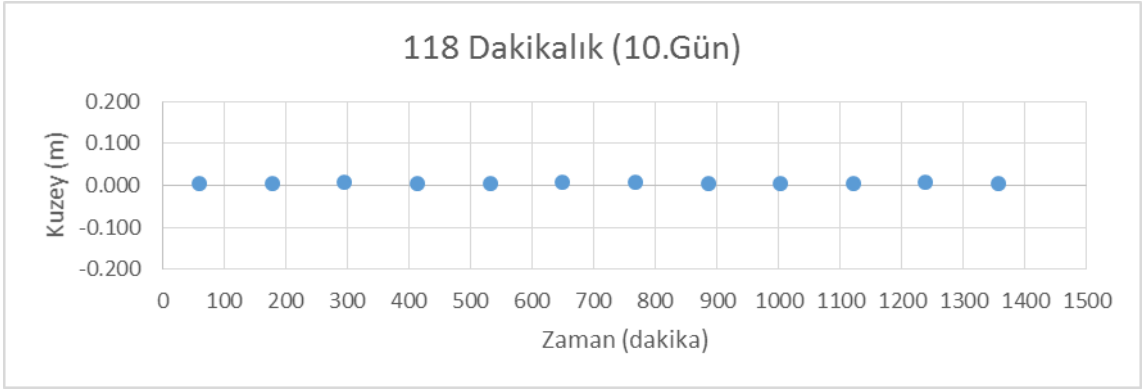




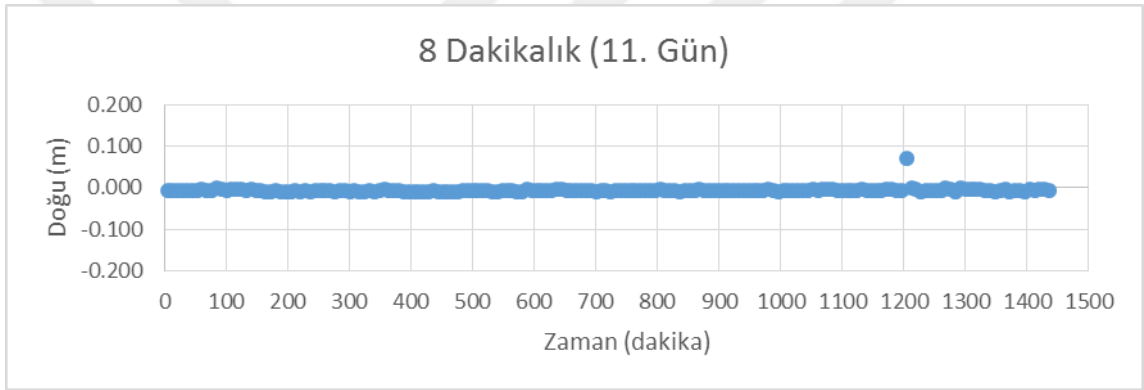
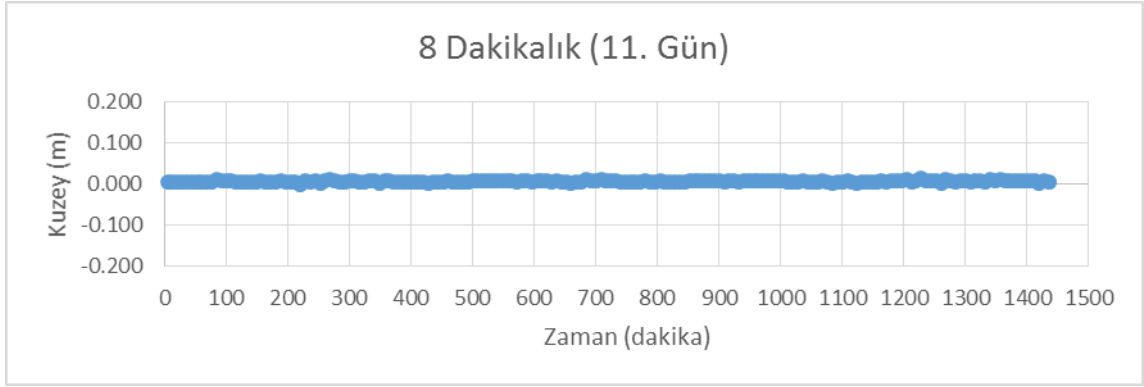




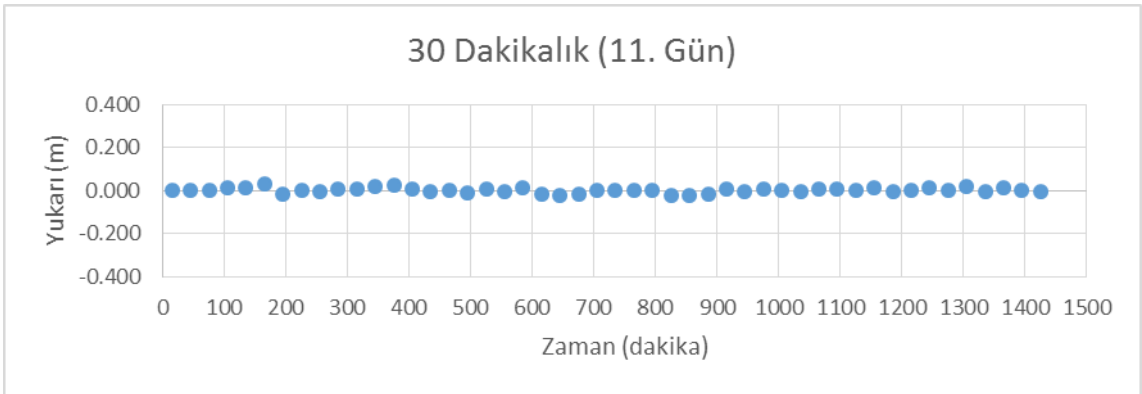
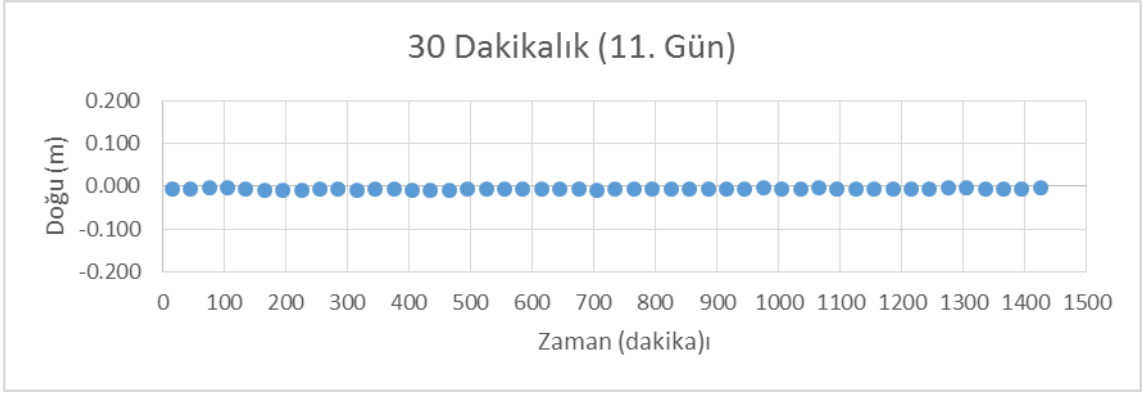
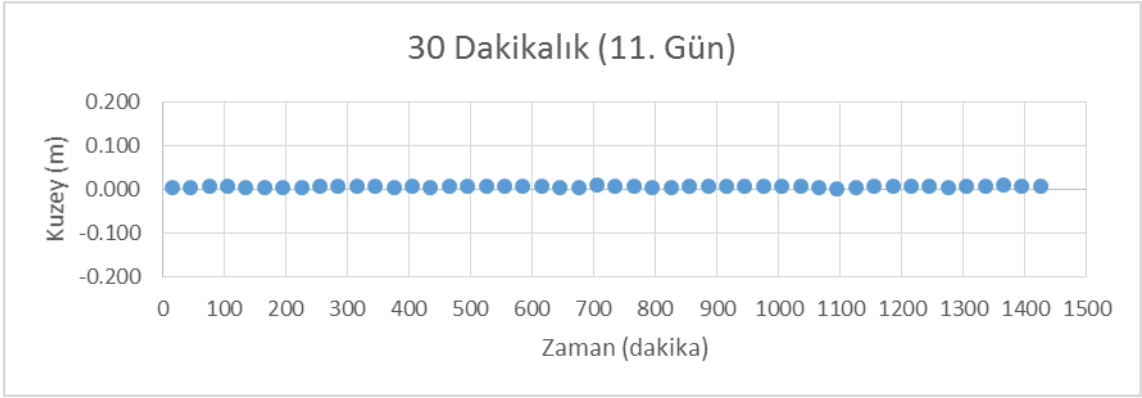


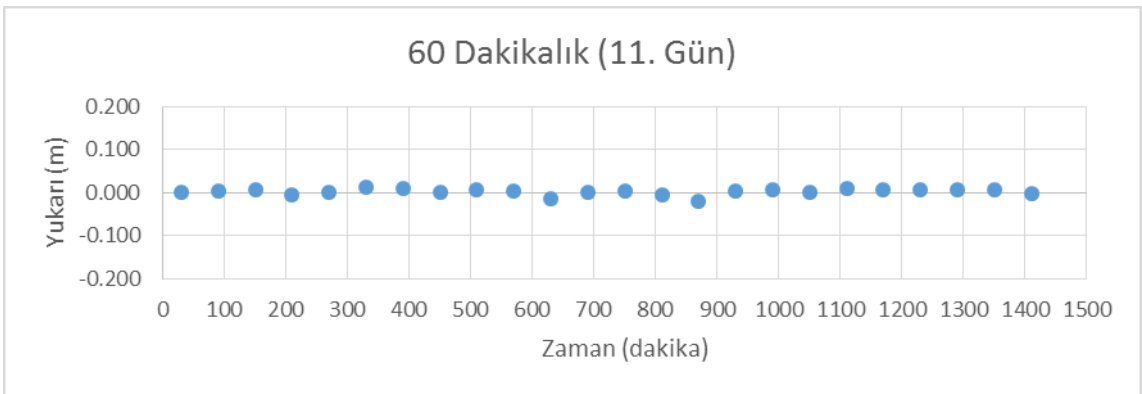
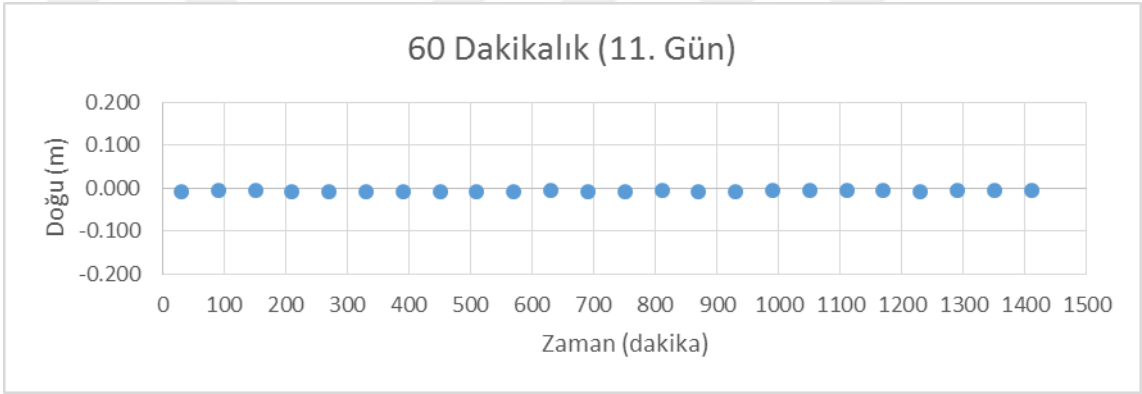
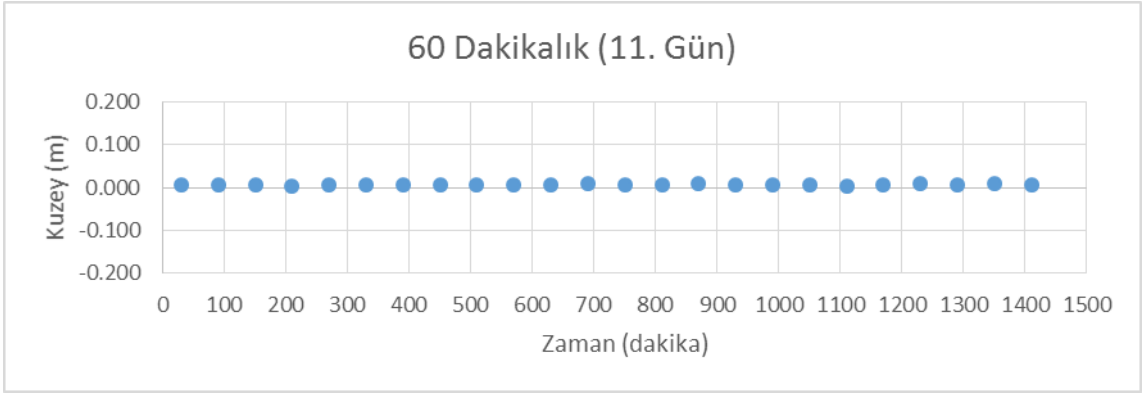


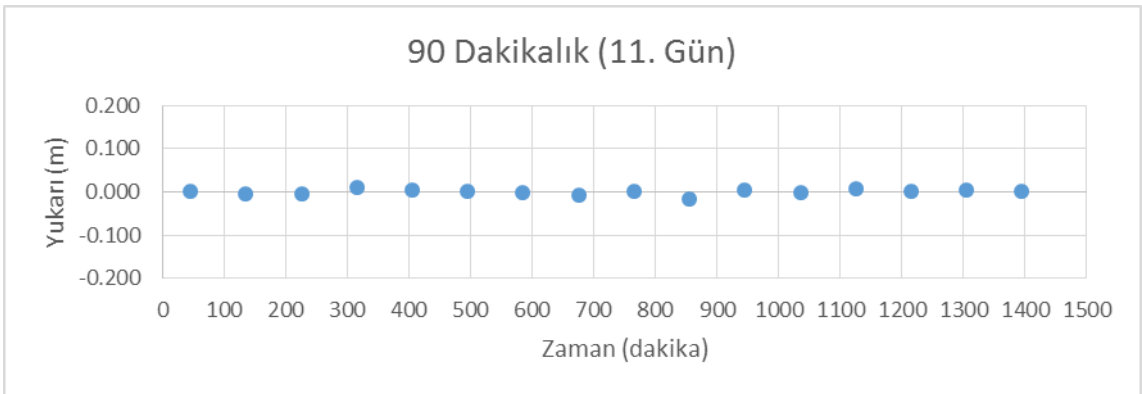
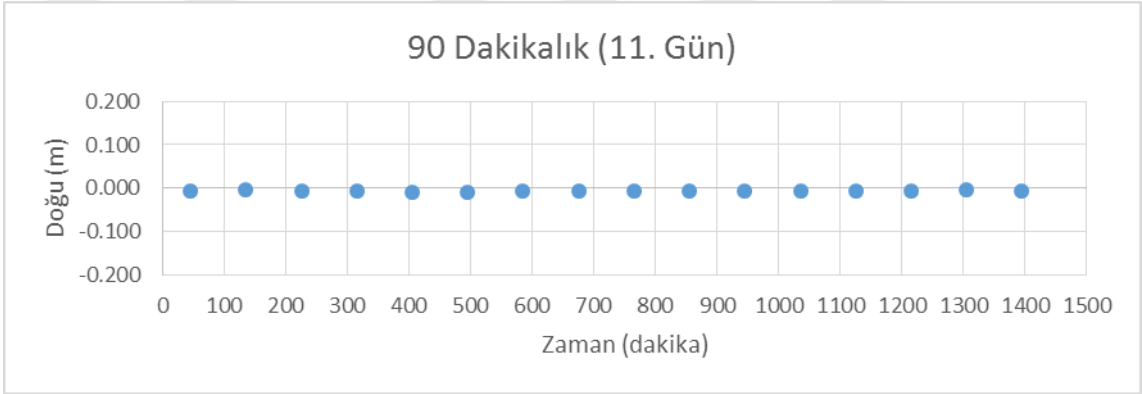
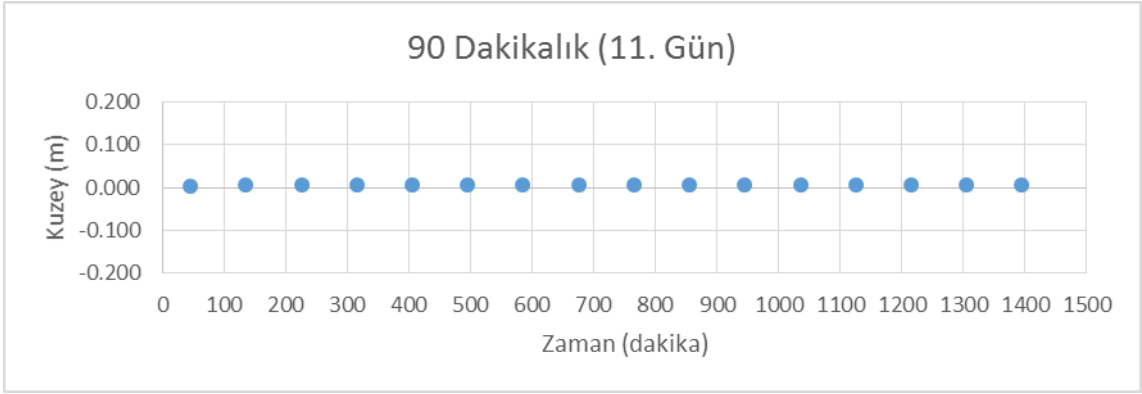
RAAP 11. GÜNE AİT HESAPLANAN DEĞERLERİN DAĞILIM GRAFİKLERİ

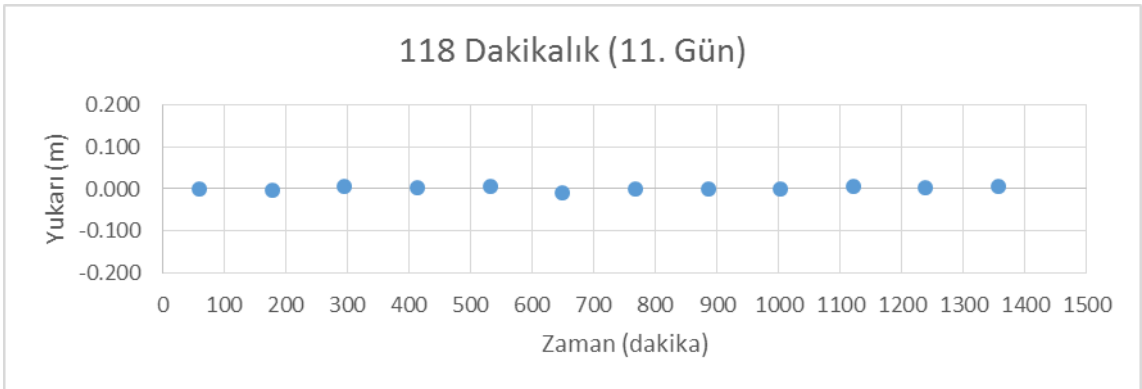
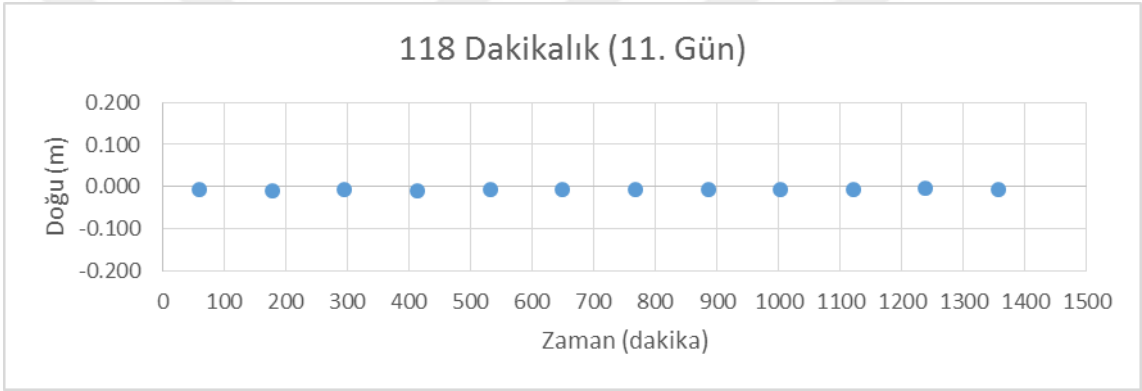
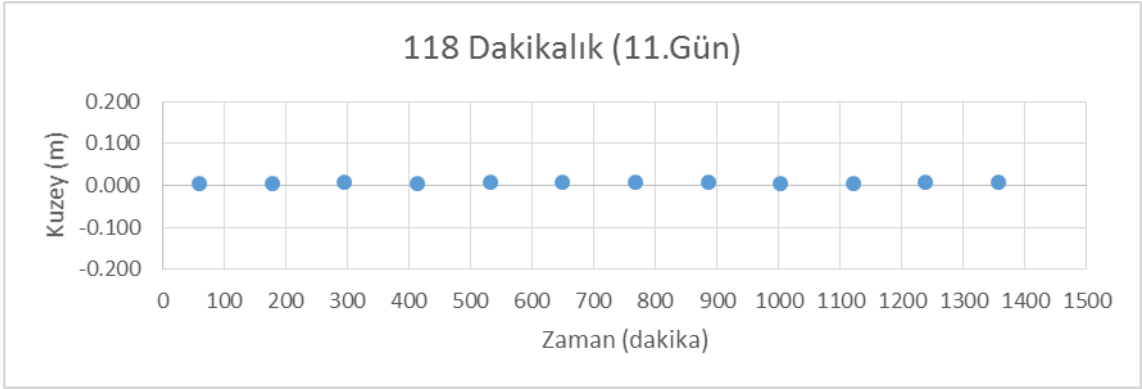












ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ali Dinçer DOĞRU
Doğum Tarihi ve Yeri : 04.11.1989 - BORNOVA
Yabancı Dili : İNGİLİZCE
E-posta : alidincerdogru@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	Harita müh.	Yıldız Teknik Üni.	-
Lisans	Harita müh.	Yıldız Teknik Üni.	2013
Lise	Fen Bilimleri	Namık Kemal Lisesi	2006

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2013	Güntaş Mühendislik	Harita Mühendisi

