



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN NİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**DOP DEĞERLERİNİN KONUM
DOĞRULUĞUNA ETKİSİ ÜZERİNE BİR
ÇALIŞMA**

Sümeyye Yağmur BORAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

**Temmuz-2021
KONYA
Her Hakkı Saklıdır**

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DOP DEĞERLERİNİN KONUM DOĞRULUĞUNA ETKİSİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

Sümeyye Yağmur BORAN

Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İbrahim KALAYCI

2021, 131 Sayfa

Jüri

Prof. Dr. İbrahim KALAYCI

Prof. Dr. Tamer BAYBURA

Doç. Dr. Salih Sermet ÖĞÜTCÜ

Küresel Konum Belirleme Sistemi (GPS) günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. GPS'ten bu kadar çok yararlanması, elde edilen verilerin doğruluğunun da önemini artırmaktadır. GPS ile elde edilen doğruluğun yeterli olup olmadığını bilmek için GPS'in verdiği konum doğruluğunu etkileyen faktörler ve hata kaynaklarının da bilinmesi gerekmektedir. Bu hata kaynakları çeşitli faktörlere bağlıdır. Uydu geometrisi de GPS'ten elde edilen konum doğruluğunu etkileyen faktörlerden biridir. Uydu geometrisi, konum doğruluğunu doğrudan etkilediği için dikkat edilmesi gereken faktörlerdendir. Uydu geometrisinin bilinmesi ve bilinen değerlere göre ölçüm yapılması, zamandan tasarruf, sonuçların doğruluğunun daha güvenilir olması ve ölçü tekrarının önüne geçilmesi açısından önemlidir. Uydu geometrisinin bilinmesi halinde yapılan ölçülerin daha verimli olduğu, fazla zaman gerektiren ölçümlerin istenen doğrulukta daha kısa zamanda yapıldığı gözlemlenmiştir.

Bu tez çalışmasında GPS'i etkileyen hata faktörleri ve GPS'teki doğruluk ölçütleri hakkında bilgi verilmiş ve uydu geometrisinin GPS konum doğruluğu üzerine etkisi uygulamalı olarak açıklanmıştır. Çalışmada kullanılmak üzere 12 adet CORS-TR istasyonu seçilmiştir. İstasyonlara ait Rinex verilerinden, statik ve kinematik olmak üzere farklı değerlendirme prensiplerine göre kartezyen koordinatlar elde edildikten sonra DOP grafikleri oluşturulmuştur. İstasyonlara ait RMS değerleri hesaplanmıştır. Bu verilerle uydu yükseklik açısı arttıkça konum doğruluğunun düştüğü gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: DOP, Duyarlık, GPS, Konum Doğruluğu, RMS, Uydu Geometrisi.

ABSTRACT

MS THESIS

A STUDY ON THE EFFECT OF DOP VALUES ON POSITION ACCURACY

Sümeyye Yağmur BORAN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF

NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY

THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

IN SURVEY ENGINEERING

Advisor: Prof. Dr. İbrahim KALAYCI

2021, 131 Pages

Jury

Prof.Dr. İbrahim KALAYCI

Prof.Dr. Tamer BAYBURA

Assoc.Prof.Dr. Salih Sermet ÖĞÜTCÜ

Global Positioning System (GPS) is used in many areas today. The fact that GPS is used so much increases the importance of the accuracy of the data obtained. In order to know whether the accuracy obtained with GPS is sufficient, the factors and error sources that affect the location accuracy of GPS should be known. These error sources depend on several factors. Satellite geometry is also one of the factors affecting position accuracy obtained from GPS. Satellite geometry is one of the factors to be considered as it directly affects position accuracy. Knowing the satellite geometry and measuring according to known values is important in terms of saving time, ensuring the accuracy of the results, and preventing repetition of measurement. It has been observed that the measurements made are more efficient if the satellite geometry is known, and the measurements that require more time are made in a shorter time with the desired accuracy.

In this thesis, information is given about the error factors affecting GPS and accuracy measures in GPS, and the effect of satellite geometry on GPS location accuracy is explained practically. 12 CORS stations were selected to be used in the study. After obtaining the cartesian coordinates from the Rinex data of the stations according to different evaluation principles, static and kinematic, DOP graphs were created. RMS values of the stations were calculated. With these data it has been observed that the position accuracy decreases as the satellite elevation angle increases.

Keywords: DOP, GPS, Position Accuracy, Precision, RMS, Satellite Geometry.

ÖNSÖZ

GPS'in günlük yaşamda kullanımının artması, sağladığı bilgilerin doğruluğunun yeterli olduğundan emin olma mecburiyeti doğurmuştur. Konum bilgisi sıkça ihtiyaç duyduğumuz bir bilgi haline gelmiştir. Bu sebeple konum bilgisini elde etmemizi sağlamakta yardımcı olan ve işimizi kolaylaştıran GPS'i tanımak ve ürettiği verilere en doğru nasıl ulaşacağımızı araştırmak gereklilik göstermiştir. Bu doğrultuda hazırladığım yüksek lisans tezinde Türkiye genelini kapsayacak şekilde seçilen 12 adet CORS-TR istasyonu ve DOP değerleri detaylı olarak incelenmiştir.

Çalışmam esnasında her konudaki sabrı, ilgisi ve değerli bilgisi ile bana sonsuz destek veren saygıdeğer hocam Prof. Dr. İbrahim KALAYCI'ya saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamda uygulamadaki yardımlarından ötürü Doç. Dr. Salih Sermet ÖĞÜTCÜ'ye teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olan ve beni her koşulda destekleyen aileme sonsuz sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Sümeyye Yağmur BORAN
KONYA-2021

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
ŞEKİL LİSTESİ	xii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tanımlanması	1
1.2. Tezin Amacı.....	2
1.3. Tezin Önemi	2
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL VE YÖNTEM	7
4. KÜRESEL KONUM BELİRLEME SİSTEMLERİ	8
4.1. GPS	8
4.1.1. GPS'in Bölümleri	10
4.2. GLONASS	13
4.3. GALİLEO	14
4.4. COMPASS – BEİDOU	15
4.5. DİĞER GNSS SİSTEMLERİ	17
5. GPS'TE HATA KAYNAKLARI	20
5.1. Uydu Efemeris Hatası	20
5.2. Uydu Saati Hataları.....	20
5.3. İyonosferik Etki	20
5.4. Troposferik Etki	21
5.5. Sinyal Yansıma (Multipath) Etkisi	21
5.6. Alıcı Anteni Faz Merkezi Hatası	22
5.7. Taşıyıcı Dalga Faz Belirsizliği	22
5.8. Taşıyıcı Dalga Faz Kesikliği (cycle slip).....	22
6. GPS'TE DOĞRULUK ÖLÇÜTLERİ	24
6.1. UERE, URE, UEE, URA	24
6.2. DOP	25

6.3. FOM, TFOM.....	26
6.4. Diğer Doğruluk Ölçütleri.....	26
6.4.1. %50 Olasılıklı Doğruluk Ölçütleri (LEP, CEP, SEP).....	26
6.4.2. %95 Olasılıklı Doğruluk Ölçütleri (rms; root mean square)	27
7. UYDU GEOMETRİSİNİN KONUM DOĞRULUĞUNA ETKİSİ.....	29
7.1. DOP	29
7.1.1. DOP Faktörü Hesabı	31
7.1.2. GDOP.....	34
7.1.3. PDOP	34
7.1.4. HDOP.....	35
7.1.5. VDOP.....	35
7.1.5. TDOP	35
7.2. DOP Faktörleri.....	35
7.3. Matematiksel ve Geometrik DOP	36
7.4. Kabul Edilen DOP Değerleri	36
7.5. Uygun DOP Değerleri	37
7.6. Konumlandırma Geometrisi	37
7.7. Uydu Geometrisine Bağlı Konum Doğruluğu	38
8. UYGULAMA	45
8.1. Çalışmada Kullanılan CORS-TR İstasyonlarının Seçimi ve Verilerin Temini ...	45
8.2. Rinex Dosyalarının Uygun Formata Dönüşümü	45
8.3. APPS-PPP Servisi ile Değerlendirme.....	46
8.4. Kesin Koordinatların Belirlenmesi	48
8.5. DOP Grafiklerinin Oluşturulması	49
8.6. Toposentrik Koordinat Farklarının Oluşturulması	63
8.7. RMS Değerlerinin Hesaplanması	64
9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	67
10. KAYNAKLAR	70
EKLER	74
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Δt	: Zaman farkı
c	: Işık hızı
C/N_0	: Carrier to Noise
cm	: Santimetre
E	: East
h	: Elipsoidal yükseklik
km	: Kilometre
m	: Metre
$m_{\Delta x}$: Ulaşılan Bağıl Konum Duyarlılığı
m_0	: Deneysel Birim Ölçünün Karesel Ortalama Hatası
mm	: Milimetre
m_x	: Ulaşılan Konum Duyarlılığı
m_{0N}	: N bileşenindeki RMS
m_{0E}	: E bileşenindeki RMS
m_{0U}	: U bileşenindeki RMS
N	: North
N	: Ölçü sayısı
t	: Zaman
U	: Up
ρ_{A0}	: Uydu ve alıcının arasındaki yaklaşık uzunluk değeri
σ	: Konum duyarlılığı
σ_0	: Pseudorange ölçü duyarlılığı
σ_x	: X eksenindeki standart sapma
σ_y	: Y eksenindeki standart sapma
σ_z	: Z eksenindeki standart sapma
Φ	: Enlem
λ	: Boylam
V	: Tetrahedronun hacmi

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
APPS	: Automatic Precise Positioning Service
A-S	: Anti-Spoofing
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
CEP	: Circular Error Probability
CORS-TR	: Continuously Operating Reference Stations
DGPS	: Diferansiyel GPS
DoD	: Department of Defense
DOP	: Dilution of Precision
Drms	: Distance Root Mean Square
ECEF	: Earth Centered Earth Fixed
EGNOS	: European Geostationary Overlay Service
FAA	: Federal Aviation Administration
FOM	: Figure of Merit
GAGAN	: GPS Aided Geo Augmented Navigation

GDOP	: Geometric Dilution Of Precision
GEO	: Geostationary Earth Orbit
GLONASS	: Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya
GNSS	: Global Navigation Satellite Systems
GPS	: Global Positioning System
HDOP	: Horizontal Dilution Of Precision
IRNSS	: Indian Regional Navigation Satellite System
LEP	: Linear Error Probable
LGS	: Local Geodetic System
MEO	: Medium Earth Orbit
MSAS	: MTSAT Satellite Augmentation System
MSAT	: Mobile Satellite
MTSAT	: Multi-Functional Transport Satellite
NATO	: North Atlantic Treaty Organization
NAVSTAR	: Navigation System with Timing and Ranging
PDOP	: Position Dilution Of Precision
PHM	: Passive Hydrogen Maser
PPP	: Precise Point Positioning
PPS	: Precise Positioning Service
QZSS	: Quasi-Zenith Satellite System
RDOP	: Relative Dilution of Precision
Rms	: Root Mean Square
SA	: Selective Availability
SBAS	: Satellite Based Augmentation System
SCIGN	: Southern California Integrated GPS Network
SEP	: Spherical Error Probable
SPS	: Standard Positioning Service
TDOP	: Time Dilution Of Precision
TFOM	: Time Figure of Merit
TUSAGA-Aktif	: Türkiye Ulusal Temel GNSS Ağı-Aktif
UEE	: User Equipment Error
URE	: User Equivalent Range Error
URA	: User Range Accuracy
URE	: User Range Error
VDOP	: Vertical Dilution Of Precision
WAAS	: Wide Area Augmentation System
WGS-84	: World Geodetic System-1984

ÇİZELGE LİSTESİ

Çizelge 7.1. DOP faktörleri (Kahveci ve Yıldız, 2009)	35
Çizelge 7.2. Kabul Edilen DOP Limitleri (Kahveci ve Yıldız, 2009).....	37
Çizelge 7.3. DOP Değerleri (İnal, Kalaycı, Yalçın, 2008).....	37
Çizelge 8.1. AYVL istasyonuna ait ardışık 5 güne ait hesaplanan koordinatlar(Statik yöntem)	49
Çizelge 8.2. Değerlendirme yöntemine göre istasyonlara ait toplam RMS değerleri karşılaştırması	65

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1. GPS uydularının yapısı (Sevindi, 2005).....	9
Şekil 4.2. GPS uydularının yörüngeleri üzerindeki durumları (Sevindi, 2005)	10
Şekil 4.3. GPS'in bölümleri (U.S. Coast Guard Navigation Center, 1996)	11
Şekil 4.4. GPS'in uzay bölümü (U.S. Coast Guard Navigation Center, 1996)	11
Şekil 4.5. GPS yer istasyonlarının konumları ve işlevleri (Sevindi, 2005)	12
Şekil 4.6. GLONASS uyduları (Alçay, 2010)	14
Şekil 4.7. Galileo Planlanan Uzay Bölümü (Alçay, 2010)	15
Şekil 4.8. Galileo Sisteminin Bileşenleri (Mekik, 2010).....	15
Şekil 4.9. Compass-M1 uydusu (Mekik, 2010).....	16
Şekil 4.10. QZSS uydularının üç yersabit düzlemde gösterimi (Mekik, 2010).....	17
Şekil 4.11. QZSS uydularının yeryüzündeki izinin genişletilmiş gösterimi (Mekik, 2010)	17
Şekil 4.12. WAAS uyduları kapsama alanı (Mekik, 2010)	18
Şekil 6.1. CEP Dairesi (Kahveci ve Yıldız, 2009)	27
Şekil 7.1. Uydu dağılımının iyi olması sonucu DOP'un iyi olması (URL-7)	30
Şekil 7.2. Uydu dağılımının iyi olmaması sonucu DOP'un kötü olması (URL-7)	30
Şekil 7.3. İyi PDOP (Seeber, 1993).....	34
Şekil 7.4. Kötü PDOP (Seeber, 1993)	35
Şekil 7.5. Kötü Dağılımlı Uydu Geometrisi (URL-8).....	38
Şekil 7.6. İyi Dağılımlı Uydu Geometrisi (URL-8).....	39
Şekil 7.7. DOP ve UERE'nin fonksiyonu olarak PPS anlık konum doğruluğu (Kahveci ve Yıldız, 2009)	39
Şekil 7.8. DOP ve UERE'nin fonksiyonu olarak SPS anlık konum doğruluğu (Kahveci ve Yıldız, 2009)	40
Şekil 7.9. GPS Uydularının Bulunduğu Yörüngelerin Gün Boyunca Kapsadığı Alanlar (URL-9)	41
Şekil 7.10. Seçilen tarihe göre gözlenebilen uydu sayıları (URL-9).....	41
Şekil 7.11. Günün saatlerine göre GPS uydularının yükseklikleri (URL-9)	42
Şekil 7.12. Gün Boyu GPS uydularının yörüngeleri (URL-9)	42
Şekil 7.13. Görünür GPS uyduları (URL-9).....	43
Şekil 7.14. DOP türleri (URL-9)	44
Şekil 8.1. CORS-Tr İstasyonları (URL-10).....	45
Şekil 8.2. Ham Rinex datalarının Rinex Converter programı ile değerlendirme için uygun formata dönüştürülmesi	46
Şekil 8.3. Rinex dosyalarının istenilen uydu yükseklik açısına göre APPS servisinde değerlendirilmesi (URL-11)	48
Şekil 8.4. APPS servisi ile kartezyen koordinatların alınması	49
Şekil 8.5. İstenilen uydu yükseklik açısı için DOP grafiklerinin oluşturulması(URL-12)	50
Şekil 8.6. AYVL istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12).....	51
Şekil 8.7. AYVL istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)	51
Şekil 8.8. CIHA istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)	52
Şekil 8.9. CIHA istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12).....	52
Şekil 8.10. CMLD istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12).....	53
Şekil 8.11. CMLD istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12).....	53
Şekil 8.12. DIDI istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12).....	54
Şekil 8.13. DIDI istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12).....	54
Şekil 8.14. ELAZ istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12).....	55

Şekil 8.15. ELAZ istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)	55
Şekil 8.16. GIRS istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)	56
Şekil 8.17. GIRS istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)	56
Şekil 8.18. HAK1 istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)	57
Şekil 8.19. HAK1 istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12).....	57
Şekil 8.20. KAMN istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12).....	58
Şekil 8.21. KAMN istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)	58
Şekil 8.22. KRS1 istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)	59
Şekil 8.23. KRS1 istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12).....	59
Şekil 8.24. OZAL istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)	60
Şekil 8.25. OZAL istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12).....	60
Şekil 8.26. SURF istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)	61
Şekil 8.27. SURF istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)	61
Şekil 8.28. TEKR istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12).....	62
Şekil 8.29. TEKR istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12).....	62
Şekil 8.30. MATLAB programında toposentrik koordinat farklarının elde edilmesi	64

1. GİRİŞ

1.1. Problemin Tanımlanması

Konum belirleme çalışmalarındaki gelişmelerin hızlı ilerlemesi, GPS'in günlük yaşama entegre olmasını da sağlamıştır. TRANSİT sistemindeki zayıf yönlerin giderilmesi amacıyla geliştirilen GPS, gerçek zamanlı konum belirleyebilmektedir. GPS, TRANSİT sisteminin eksikliklerinden ve hatalarından yola çıkarak ortaya çıkan bir sistemdir. (Kahveci ve Yıldız, 2009).

GPS'in yaygın kullanımı, beraberinde doğruluğunun anlaşılmasını ve analiz edilmesini de zorunlu kılmıştır. GPS ölçüleri sonucu elde edilen verilerin ne derece doğru olduğu, bu doğruluğa nasıl ulaşıldığı, ulaşılan doğruluğun iyileştirilmesi için neler yapılabileceği, GPS ölçülerinin doğruluğunda standardın ne olduğu soruları, cevaplanması gereken önemli sorular haline gelmiştir. Bilindiği gibi GPS sistemi, en az 4 uydudan yararlanarak yeryüzündeki bir kullanıcının konumunu belirleyen bir sistemdir. GPS uyduları, dünyanın her yerinde 4 uyduyu görecektir şekilde bir yörünge izlerler. GPS ile konum, uydulardan yararlanarak belirlenmektedir. Uydulardan çıkan sinyalin yeryüzündeki alıcıya ulaşma süresi hassas bir şekilde ölçülür. Bu süre, sinyalin hızıyla çarpılır ve uydu ile alıcının arasındaki uzaklık belirlenmiş olur. Uydunun konumu zamana bağlı olarak bilindiği için, bu şekilde alıcının koordinatları hesaplanabilir. Bir noktanın konumu enlem, boylam ve yükseklik ölçülerek elde edilir (URL-1; URL-2).

GPS ile konum belirlemede, uyduların rolü bu kadar büyükken, GPS'i etkileyen doğruluk ölçütlerinden biri olan uydu geometrisinin rolü de bir hayli büyüktür. Uydu geometrisi konum doğruluğuna bir çarpan olarak eklenir ve DOP (Dilution of Precision) olarak adlandırılır. GPS doğruluk ölçütlerinden biri de uydu geometrisi yani DOP faktörüdür. Kısaca DOP, uyduların dağılım geometrisini ifade eden bir ölçüttür. Diğer doğruluk ölçütleri, UERE, URE, URA, rms, FOM, TFOM, LEP, CEP ve SEP'dir. DOP faktörü GDOP (Geometrik DOP), PDOP (Konumsal DOP), HDOP (Yatay DOP), VDOP (Düşey DOP) ve TDOP (Zamansal DOP) olmak üzere beşe ayrılır (Kahveci ve Yıldız, 2009). Uydu dağılımı kötü olduğunda DOP değeri yüksek olur ve konum doğruluğu düşer. Uydu dağılımının iyi olması DOP değerini düşürür ve GPS ile elde edilen konum doğruluğunu artırır.

Bu tez çalışmasında, GPS'te hata kaynaklarına ve GPS'le elde edilen konum doğruluğunu etkileyen faktörlere değinilmiş olup bu faktörlerden uydu geometrisinin konum doğruluğuna etkisi ile ilgili uygulamalı olarak detaylı bilgi verilmiştir.

1.2. Tezin Amacı

Bu tezin amacı, GPS ile konum belirlemede etkili faktörlerden olan uydu geometrisini açıklamak, ölçümlerin doğruluğunun artması için gereken uygun uydu geometrisini belirtilen değerlerle (DOP) incelemek ve analiz etmek, bu değerlerin GPS ölçümlerinde kullanımının faydalarını açıklamaktır.

1.3. Tezin Önemi

GPS ile yapılan ölçülerden elde edilen verilerin anlamlı bir sonuç ifade etmesi ve zamandan da tasarruf yapılması için, GPS'i etkileyen hata faktörleri ve doğruluk ölçütleri göz ardı edilmemelidir. Bu yüzden herhangi bir ölçü yapılmadan önce bu faktörlerin araştırılması ve ona göre bir ölçü planı yapılması, yapılan ölçünün kalitesini ve elde edilen konum doğruluğunu artırır. Bu faktörlerden biri olan uydu geometrisi de zamandan tasarruf için oldukça önemlidir. Bu faktörün ölçümden önce bilinmesi ile, uygun bir ölçü planı sayesinde gereksiz ölçü yapılmadan yeterli doğrulukta ve kısa sürede veri elde edilmiş olur.

Bu tezde hedef, DOP faktörünün statik ve kinematik değerlendirme prensiplerindeki farklarını göstermek, kartezyen koordinatlardaki bileşenlere ait konum doğruluğunu incelemek ve DOP faktörünün konum doğruluğunu nasıl etkilediği hakkında çıkarım yapmaktır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

DOP faktörlerini içeren bazı çalışmalar şu şekilde sıralanabilir;

Banerjee ve ark. (1997) GPS'te PDOP ve pozisyon hatası üzerindeki etkilerini incelemek için bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, aralık hatası tahminlerinin sabit kalması koşuluyla, GPS ağı üzerinden konum düzeltmede 3 boyutlu konum hatasının PDOP değeri ile artması gerektiği çok iyi tespit edilmiştir. Bu yönü incelemek için bir yıl boyunca ayrıntılı bir deneysel gözlem gerçekleştirilmiştir. Maksimum zaman yüzdesi için optimum PDOP değerlerinin 2 ile 4 arasında olduğu görülmüştür. PDOP üzerindeki 3 boyutlu pozisyon hatalarının varyasyonları üzerine yapılan çalışma, pozisyon hatalarının 6 değerine kadar orantılı olarak arttığını ortaya koymaktadır. Daha sonra PDOP ile pozisyon hatalarının değişimi neredeyse rastgeledir. Muhtemelen PDOP'un bu değerinin ötesinde, pozisyon hatalarının diğer bazı faktörlere bağlı olduğu ve o faktörlerden etkilendiği düşünülmüştür. GPS sinyalinin yıl boyunca gözlemlenmesi bazı ilginç hususları ortaya koymuştur. PDOP değeri çoğunlukla 2 ile 4 arasında kalmaktadır. Konum hatası beklendiği gibi PDOP değerinin artmasıyla artar ancak belirli bir DOP değerine kadar yükselmektedir (örneğin 6). Bu PDOP değerinin ötesinde, pozisyon hatası orantılı olarak artmaz ve değişim rastgeledir.

Vural (2005) GPS ölçmelerinde uygun ölçme süresinin belirlenmesi çalışmasında, ölçme süresi ile ilgili çalışmalar yaparken aynı zamanda söz konusu ağın geometrik şeklini, ölçme işleminin günün hangi saatinde yapıldığını ve uydu dağılımlarının bu ölçmeler üzerindeki etkilerini incelemiştir. Ölçme süresinin en uygun şekilde belirlenmesi pratikte zaman kazancı sağlayacak bir faktördür. Bu amaçla bu çalışmada Güney Kaliforniya Entegre GPS Ağı'na (SCIGN) ait noktalar kullanılmıştır. Çalışmada, değerlendirme işleminden önce gözlemin yapıldığı günler için gözlem penceresi seçilmesi gerekmektedir. Bu işlem için Survey Desing 2.3 programı kullanılmıştır. Program tarafından her noktaya ait uydu görülebilirlik tablosu oluşturulur ve bu tablolarda seçilen noktanın enlem boylam ve yükseklik bilgileri, uyduların saatlere göre girilen enlem, boylam ve yükseklikler için görülebilirlik süreleri, gözlenecek uydu numaraları ve görülebilecek toplam uydu sayıları bilgileri yer almaktadır. Bu tablolardan yola çıkılarak seçilen ölçme süreleri için en uygun GDOP değerlerine sahip olan zaman aralıklarına karar verilmektedir. Çalışmada kullanılacak Ağ-1 için gözlem penceresi seçilirken GDOP değerlerinin en düşük olduğu saat aralıkları seçilmiştir. 30 dakikalık gözlemler için 14.00-14.30 saatleri arası, 1 saatlik

gözlemler için 14.00-15.00 saatleri arası, 2 saatlik gözlemler için 11.00-13.00 saatleri arası, 3 saatlik gözlemler için de 11.00-14.00 saatleri arasında yapılan gözlemler kullanılmıştır. Ayrıca Ağ-1'in gece gözlemleri için ve gün içindeki GDOP değerlerinin en yüksek olduğu gözlem pencereleri için değerlendirilmeler de yapılmıştır. Gece gözlemleri için 23.30-00.00 saatleri arası, yüksek GDOP değerine sahip olan ölçmeler için de 02.30-03.00 saatleri arası seçilmiştir. Ağ-2 için de ölçmelerin gözlem saati seçilirken GDOP değerinin gün içinde en iyi olduğu zamanlar seçilmiştir. 30 dakikalık gözlemler için 14.00-14.30 saatleri arası, 1 saatlik gözlemler için 14.00-15.00 saatleri arası, 2 saatlik gözlemler için 14.00-16.00 saatleri arası ve 3 saatlik gözlemler için ise 13.00-16.00 saat aralıkları seçilmiştir. Bunların yanı sıra, yapılan gece ölçmeleri için 23.30-00.00 saat aralığı, yüksek GDOP değerine sahip ölçmeler için ise 02.30-03.00 saat aralığı seçilmiştir.

Kalaycı ve ark. (2007) Türkiye dönemsel PDOP ve GDOP değişim haritalarının oluşturulması çalışmasında, GPS gözlem planlamalarının GPS doğruluğunu artırıcı etkilerini de göz önüne alarak Türkiye için dönemsel PDOP ve GDOP değerlerini incelemişlerdir. Bu çalışma için Eylül-Ekim-Kasım 2006 dönemine ait Türkiye'nin bütün bölgelerini kapsayacak şekilde bölgesel PDOP, GDOP değişimleri incelenmiştir. Yapılan bu uygulama ile Eylül-Ekim-Kasım 2006 (toplam 3 aylık periyotta) PDOP ve GDOP değerleri elde edilmiştir. Bu çalışma sonunda, Türkiye sınırları içinde aynı zamanda ve periyotta batıdan doğuya gidildikçe PDOP ve GDOP değerinde azalma gözlenmiştir. Bu çıkarımın yanı sıra enlemsel değişimlerin PDOP ve GDOP'a gözle görülür bir etkisinin ve katkısının olmadığı da tespit edilmiştir.

Yıldırım (2007) mühendislik yapılarının deformasyon analizinde GPS ölçülerinin kullanılabilirliğini incelediği çalışmasında, ölçüme başlamadan önce uydu sayısının uygun olduğu saatleri belirleyip ölçülerin yörünge ve almanak bilgilerine göre elde edilen zaman aralığında ölçülerini yapmıştır. Bu sebeple referans ve obje noktalarının GPS ölçmelerinde uydu almanak bilgileri kullanılarak en uygun zaman seçilmiştir. Bahsedilen ölçü planlaması Ashtech GNSS Solution program paketinin içinde bulunan Mission Planning yardımcı programı ile yapılmıştır. Bu planlamaya göre 1. Periyot ölçüleri 17-18 Temmuz 2006 tarihinde 09.05-13.45 saatleri arasında; 2. periyot ölçüleri 27 Ekim 2006 tarihinde 09.05-14.30 saatleri arasında; 3. periyot ölçüleri 27 Nisan 2007 tarihinde 10.30-16.00 saatleri arasında yapılmıştır. Bu planlamada PDOP değerlerinin gösterildiği tablolardan yararlanılmıştır.

Yalçın ve ark. (2008) GPS ölçü süresinin nokta konum doğruluğu ile ilişkisini incelemek için yaptıkları çalışmada, diğer etkileri göz ardı ederek GPS ölçü süresi ve nokta konum doğruluğu arasındaki ilişkiyi en çok etkileyen uydu geometrisi ve ölçü süresi faktörlerini dikkate almışlardır. Uygulama, Konya mücavir alan sınırları içinde Konya Yağmur Suyu Uzaklaştırma Projesine ait 8 adet noktada yapılmıştır. Ölçüye çıkılmadan Trimble Planning version 2.7 yazılımı ile planlama parametreleri girilmiş ve GPS görev planlaması oluşturulmuştur. Ölçü gününe ait DOP değerlerindeki değişim incelenmiştir. Planlamaya ait DOP grafiği incelenmiş ve en uygun zamanın 08.00-13.00 arası olduğu görülmüştür. Planlama verilerinden hareketle ölçüm 08.27-12.52 saatleri arasında yapılmıştır. Her bir bazın $1.7 \leq PDOP \leq 4.9$ olduğu görülmüştür. PDOP değerlerinin 6'dan büyük olanları çıkarılarak baz çözümleri yenilenmiştir. DOP değerlerinin bilinerek uygun zaman aralığının seçilmesi zaman ve maliyet tasarrufunun yanı sıra nokta konum doğruluğuna da önemli katkıda bulunmuştur.

Alçay (2010), küresel konumlamada GLONASS'ın kullanılabilirliğinin araştırılması çalışmasında sayısal uygulama olarak Konya mücavir alan sınırları içinde kalan çalışma bölgesinde 7 adet noktada eş zamanlı 6 ölçüm yapmıştır. Ölçüye çıkılmadan önce Trimble Planning yazılımı ile görev planlaması yapılmıştır. Ölçü gününe ait DOP değerlerindeki değişiminin incelenmesi ile en uygun ölçü zamanının 11.00-18.00 saatleri arası olduğu görülmüştür. Bu sebeple ölçüler 11.00-18.00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Bölgeye ve zamana uygun DOP değerlerinin bilinmesi görev planlamasında önemli rol oynamıştır.

Opaluwa ve ark. (2015) GPS uydu geometrisinin Minna, Nijerya'da DGPS konumlandırma hassasiyetine etkisini incelemek için bir çalışma yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada uydu geometrisinin DGPS konumlandırma hassasiyetine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada DGPS verileri günün üç saati için elde edilmiştir. Elde edilen veriler PDOP zamansal varyasyonları, görünür uyduların sayısı ve görelî konumlamadaki standart hatalar hem grafiksel hem de istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Bu çalışma, DGPS konumlandırmasının kesinliğinin, görünen uydu sayısının geometrisine ve alıcıların istasyonuna göre uzaydaki geometrik düzenlemelerine bağlı olduğunu göstermiştir. Zayıf bir uydu görünürlüğünün konumlandırmada düşük hassasiyetle sonuçlanması gibi, zayıf geometriye sahip iyi bir uydu görünürlüğü de düşük hassasiyetle sonuçlanacaktır. Veri işleme sırasında, diğer hata kaynaklarının çıkarılmasından sonra DGPS konumlandırmasında yüksek hassasiyete yönelik gereksinimler şunlardır: düşük bir PDOP ile sonuçlanan iyi bir uydu görünürlüğü ve iyi

bir uydu geometrisi. Bu araştırma, uydu geometrisinin DGPS konumlandırma hassasiyetinde etkisi olduğunu göstermiştir. PDOP değerindeki zamansal varyasyonlar ve görelî konumlandırmada standart hata üzerinde yapılan istatistiksel test, kullanılan istasyonların son koordinatlarındaki hassasiyeti üç aşamada göstermiştir. Sonuçta, istasyonların işgal süresi (kullanım süresi) arttıkça, uydu geometrisi daha iyi ve dolayısıyla DGPS konumlandırmadaki hassasiyetin daha yüksek olduğu sonucuna varılabilir.

Tahsin ve ark. (2015) GPS ve Galileo uydu yapılandırması arasında DOP konusunda karşılaştırmalı bir sonuç çıkarmak için bir çalışma yapmışlardır. Kullanıcılara konum bilgisi sağlayan GPS son derece doğru bir sistem olmasına rağmen kusursuz değildir. Uydular arasındaki açısal ayırım ne kadar genişse DOP değeri de o kadar düşmektedir. Optimum 4 uydu seçimi, uydular arasındaki açısal ayrılığa dayanmaktadır. Bu yüzden, çözümde ne kadar çok uydu kullanılırsa, çözüm o kadar iyi ve dolayısıyla DOP da o kadar küçük olur. Bu nedenle, GPS performansına kıyasla, Galileo gelişmiş hassasiyet sağlar. GPS-Galileo alıcısı kombinasyonu bu gibi durumlarda yardımcı olabilir. NAVSTAR uydularından gönderilen sinyaller santimetre ölçeğine duyarlıdır. Ancak bu doğruluk çeşitli faktörlerle azalır. Çalışmanın sonunda; alıcının tasarımını, uyduların kullanılabilirliğini ve GPS'ten gelen sinyalleri birleştirerek Galileo'nun, DOP'u en aza indirmeye yardımcı olacağı ve birkaç metre veya belki de daha fazla doğru bir konum vereceği sonucuna ulaşılmıştır.

Dündar ve Erdi, Coğrafi Bilgi Sistemi için Diferansiyel GPS (DGPS) yöntemi ile veri toplama çalışmasında, DGPS uygulamalarında kullanıldığı için DOP ve PDOP faktörlerine değinmiştir. Yapılan arazi uygulamasında, arazide tespit edilen kontrol noktalarının GPS ile bulunan koordinatları ve gerçek koordinatlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Uygulamada kontrol noktalarında 2 dakika süreyle statik ölçüm yapılmıştır ve DGPS/CBS uygulamasına ait liste çıktısında PDOP değerinin 2.7-6.1 arasında değişiklik gösterdiği görülmüştür. Uygulama bölgesi ile referans noktası arası ortalama uzaklık 60 km olup bu sonuç uygulamaya ait konum belirleme doğruluğunun "kabul edilebilir" olduğunu göstermiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu tez çalışmasındaki genel hatlar aşağıda açıklandığı gibidir.

Tez çalışmasında kullanılacak olan Rinex verileri, TKGM tarafından yayınlanan CORS-TR istasyonlarından elde edilmiştir. Çalışmada kullanılmak üzere; tüm Türkiye'yi neredeyse eşit aralıklarla kapsayan 12 adet CORS-TR istasyonu seçilmiştir. İstasyonlara ait 27.05.2019-31.05.2019 tarihleri arası 5 günlük ham gözlem verileri kullanılmıştır. Bu veriler TUSAGA-Aktif sitesinden indirilmiştir.

Ham veriler web tabanlı PPP servisi (APPS) ile değerlendirilmek üzere Rinex Converter programında uygun formata dönüştürülmüştür.

Dönüştürülen Rinex verilerinden, APPS servisi aracılığı ile kartezyen koordinatlar elde edilmiştir. Seçilen CORS-TR istasyonlarına ait rinex verileri hem statik hem de kinematik olarak 6 farklı uydu yükseklik açısına göre (5°, 7.5°, 10°, 15°, 20°, 30°) değerlendirilmiştir. Her istasyonun seçilen her gün için 7.5° uydu yükseklik açısına sahip statik değerlendirme sonucu elde edilen kartezyen koordinatlarının ortalaması, o istasyonun kesin koordinatı olarak belirlenmiştir.

Kinematik ve statik değerlendirme sonucu oluşan X, Y, Z kartezyen koordinatlardan, MATLAB programında toposentrik koordinat farkları olan N, E ve U bileşenlerine dönüştürülmüştür. Toposentrik koordinat farklarından her uydu yükseklik açısı için RMS değerleri hesaplanmıştır.

GNSS Planning sitesinden; seçilen her gün için, statik değerlendirme sonucu elde edilen coğrafi koordinatlar ve istenen uydu yükseklik açısına göre sadece GPS uydularının dahil edildiği DOP grafikleri oluşturulmuştur. Grafiklerdeki sonuçlar ile RMS değerleri karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın sonunda uydu yükseklik açısının DOP değerini; DOP değerinin de konum doğruluğunu nasıl etkilediği yorumlanmıştır.

4. KÜRESEL KONUM BELİRLEME SİSTEMLERİ

Küresel konum belirleme ve veri toplama amacıyla kurulan uydu sistemleri, genel anlamda atmosfer ve hidrosferdeki değişimlerin izlenmesi ve jeodezik ölçmelerde kullanılmaktadır. Bu sistemlerin ortak yönü ise verileri uydu sinyalleri aracılığı ile toplamasıdır. Birçok parametre incelendiğinde (örn; kullanılan ölçüm teknikleri, bilgiye erişim süresi ve verilerin gerçekliği) bu uydusal sistemlerin, klasik veri toplama tekniklerinden daha başarılı olduğu söylenebilmektedir. Uydusal konum belirleme sistemleri yoğun olarak askeri alanlarda ve bilimsel araştırmalarda kullanılmaktadır. Bunun yanında ulaşım sistemleri, madencilik, tarımsal faaliyetler ve sportif faaliyetler gibi birçok alanda da kullanılmaktadır.

Ruslar tarafından geliştirilen ve fırlatılan ilk yapay uydu özelliğini taşıyan Sputnik-I uydusu 4 Ekim 1957 tarihinde yörüngesine yerleştirilmiştir. Bu gelişme, Rusya'nın daha sonra geliştireceği uzay programlarından biri olan GLONASS'a da birikim sağlamıştır.

Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (GNSS), konumlandırma ve zamanlama verilerini GNSS alıcılarına ileten uzaydan sinyaller veren uyduları ifade etmektedir. Alıcılar daha sonra konumlarını belirlemek için bu verileri kullanmaktadır. Tanım olarak GNSS, küresel kapsam sağlamaktadır. GNSS örnekleri arasında Avrupa'nın Galileo'su, ABD'nin GPS'i, Rusya'nın GLONASS'ı ve Çin'in BeiDou Navigasyon Uydu Sistemi bulunmaktadır. Tüm bu sistemlere genel olarak GNSS denilmektedir (Sevindi, 2005; URL-3; URL-4).

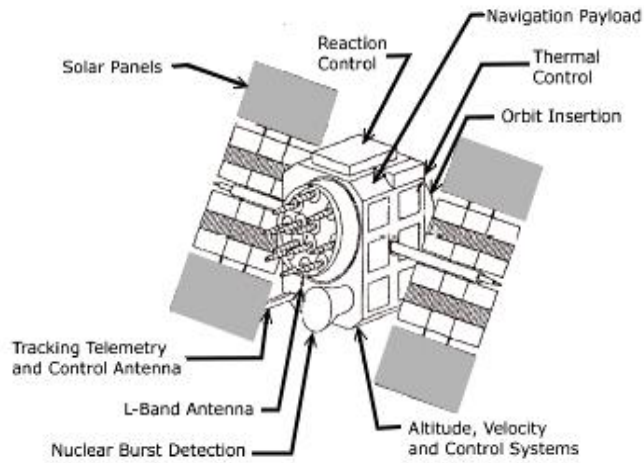
4.1. GPS

Günümüzde kullandığımız modern konum belirleme sisteminin tarihi 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Bu sistem TRANSİT olarak bilinmektedir. Yeryüzünden 1100 km uzaklıkta ve 6 uydudan oluşan bu sistem ABD silahlı kuvvetleri tarafından geliştirilmiştir. Başlarda askeri amaçlara hizmet eden sistem 1967 yılında sivillere de açılmıştır. Bu alandaki hızlı gelişmeler 1980'li yıllarda GPS'in hayatımıza girmesine neden olmuştur. GPS, TRANSİT sisteminin zayıflıklarını ortadan kaldırmak için geliştirilmiş bir sistemdir. Çünkü TRANSİT sisteminin sağladığı doğruluklar oldukça düşüktü. Navigasyonun ana amacı 'gerçek zamanlı konum ve hız belirlemek' iken, TRANSİT bunu karşılayamamıştır. Bu sistemden yapılan çıkarımlara göre hava

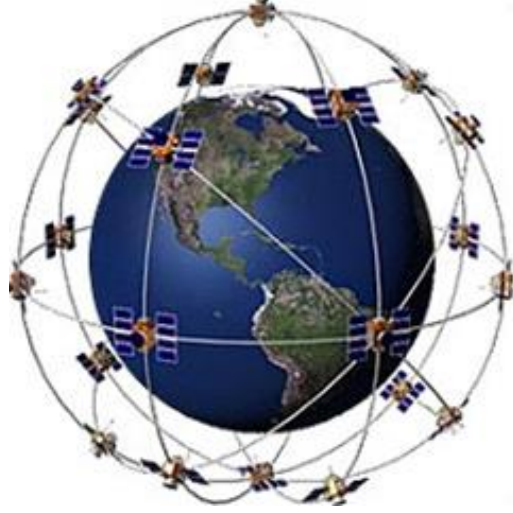
şartlarından etkilenmeyen ve sürekli gözlem yapabilen bir sistemin gerekliliği ortaya çıkmıştır.

ABD Savunma Bakanlığı tarafından ilk çalışmalarına 1973 yılında başlanan NAVSTAR-GPS, uydulardan yayınlanan radyo sinyalleri ile her hava koşulunda, günün her saatinde, hızlı, ekonomik ve doğru bir şekilde ve noktalar arası görüş şartı olmaksızın üç boyutta konum belirleme sistemidir. Bu sistem navigasyon ihtiyacına yönelik tasarlanmış olsa da, konumlamanın yanı sıra çok duyarlı zaman ve hız belirleme imkanı sunmaktadır. NAVSTAR-GPS, TRANSİT sisteminin gelişmiş bir biçimidir. GPS alıcısı bulunan bir kullanıcının, uydu sinyalleri yardımıyla herhangi bir zamanda ve yerde, global bir koordinat sisteminde, yüksek duyarlılıkta, anında ve sürekli olarak konum hız ve zaman belirlemesini sağlayan bir radyo navigasyon sistemidir.

Günümüzde 32 GPS uydusu faaliyet göstermektedir. Bu uydular yerden yaklaşık 20200 km. yükseklikte bulunmaktadır. GPS uyduları, ekvatorla 55°'lik açı yapmaktadır. GPS uydularının her biri L1 ve L2 sinyallerini yayınlar. Küresel konum belirleme sistemi, uzayda bulunan GPS uyduları ve uyduları kontrol etmekte olan yer istasyonları olmak üzere temel iki bölümden oluşur. Bu iki bölümün aynı anda çalışması sonucu üretilen bilgiler, 3 boyutlu konum, yön, zaman, hız bilgileri şeklinde GPS alıcıları sayesinde kullanıcıya ulaşır. GPS uyduları 6 yörüngede bulunur. Uydular yörüngelerindeki iki devri 23 saat 56 dakikada tamamlar. GPS uydu yapısı ve yörünge durumu Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de görülmektedir (Kahveci ve Yıldız, 2009; King ve ark., 1987; Sevindi, 2005; Wells ve ark, 1987).



Şekil 4.1. GPS uydularının yapısı (Sevindi, 2005)

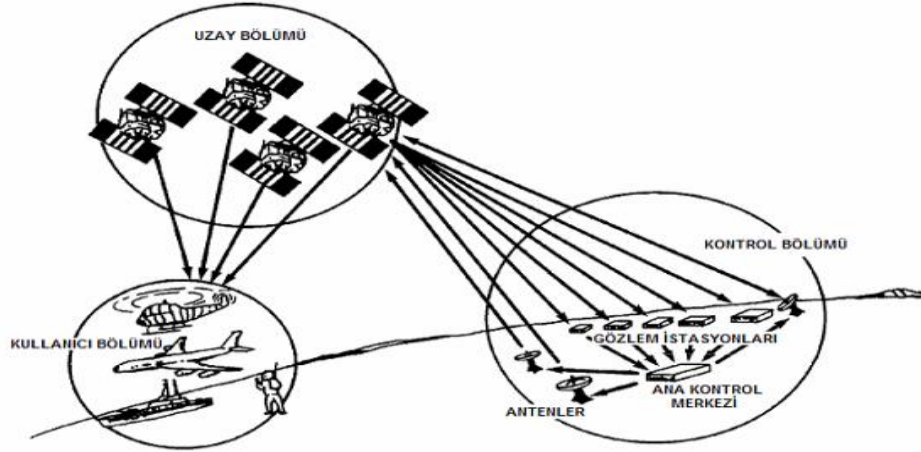


Şekil 4.2. GPS uydularının yörüngeleri üzerindeki durumları (Sevindi, 2005)

GPS ile elde edilen noktaların koordinatları WGS-84 koordinat sisteminde, elipsoidal (ϕ, λ, h) ve kartezyen koordinatlar (x, y, z) olarak 3 boyutlu şekilde belirlenir (Sevindi, 2005).

4.1.1. GPS'in Bölümleri

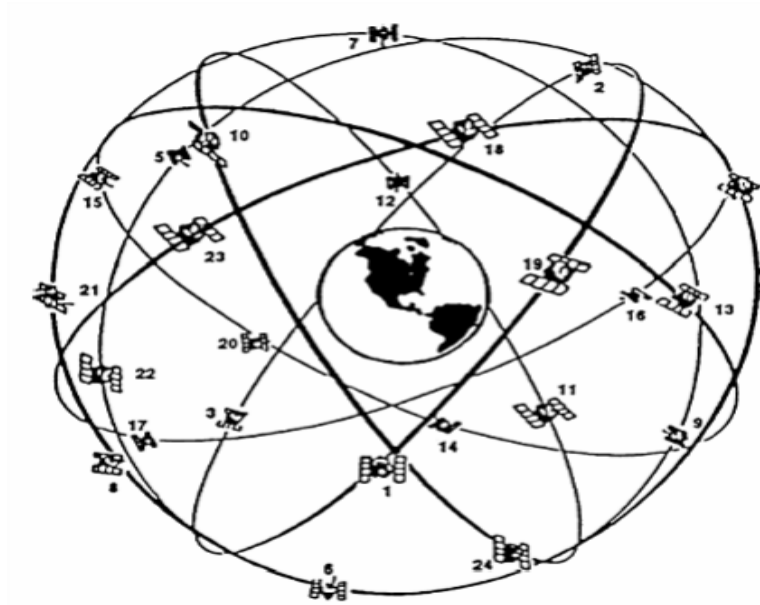
Sistem üç bölümden oluşur. Uzay bölümü, Kontrol bölümü ve Kullanıcı bölümü. Şekil 4.3 bu bölümleri göstermektedir. Uzay bölümünde, her uydu radyo frekansı ile mesafe tayin kodu ve seyir verisi yayınlamaktadır. Kontrol bölümü, uyduların yönetimi ve uyduların yayınlamış oldukları mesajların güncellenmesi için kullanılmakta olan gözlem ve kontrol istasyonlarından oluşmaktadır. Mesafe tayin kodları ve seyir verisi mesajlarını işlemek ise kullanıcı bölümünde gerçekleşmektedir. Kullanıcı bölümü, bu verileri alıp işleyebilmek için özel tasarlanmış alıcılardan oluşmaktadır (Çivril, 2006; U.S. Coast Guard Navigation Center 1996; EUROCONTROL ve IfEN 1998).



Şekil 4.3. GPS'in bölümleri (U.S. Coast Guard Navigation Center, 1996)

4.1.1.1. Uzak Bölümü

Uzak bölümü, 6 yörüngeye yerleştirilmiş ve 21 esas 3 yedek olmak üzere 24 uydur olacak şekilde planlanmış ama ömrü tükenmesi beklenen uyduların sorunsuz çalışmaya devam etmesiyle 32 uydur faaliyet göstermektedir (Şekil 4.4). Uydular yeryüzünden 20200 km uzaklıktadır ve 11 saat 58 dakikada tam devir yaparlar. Yeryüzünde izlenebilecek en az uydur sayısı 4'tür. Gözlenebilecek en çok uydur sayısı ise Türkiye'de 10'dur (Kahveci ve Yıldız, 2009).

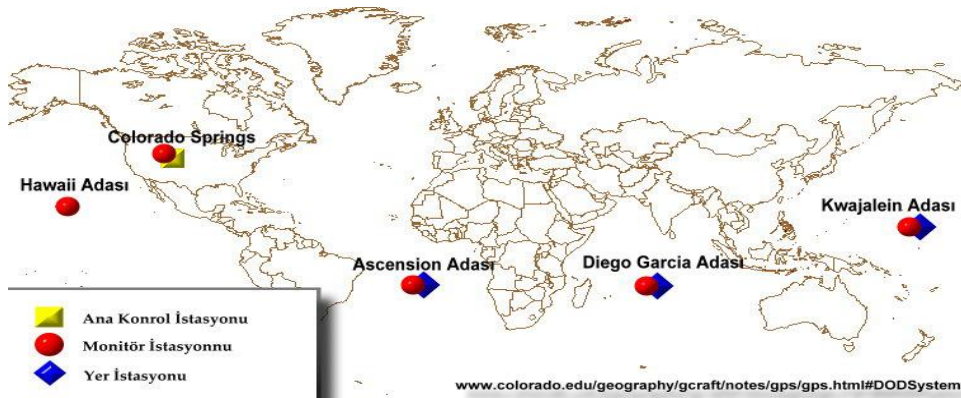


Şekil 4.4. GPS'in uzak bölümü (U.S. Coast Guard Navigation Center, 1996)

GPS uyduları ekvator ile 55 derecelik eğim yapan 6 yörüngede yerleştirilmiştir. Blok I, Blok II, Blok II A, Blok II R (Blok II R-M), Blok II F ve Blok III olmak üzere 6 tür GPS uydusu bulunmaktadır. 1978-1985 yılları arası fırlatılan ve ömürleri dolan Blok I uyduları artık kullanılmamaktadır. Blok II uyduları 1989 yılında fırlatılmaya başlanmıştır. Blok II uyduları askeri güvenlik için Seçimli Doğruluk Erişimi (Selective Availability; SA) ve Aldatmaya Karşı Koyma (Anti-Spoofing; A-S) engellemeleriyle yüklenmiş ve bu yüzden sivil kullanıcıların kullanımı sınırlandırılmıştır. Şu anda hiçbir Blok II uydusu yörüngede bulunmamaktadır. Blok II A uydularının ilki 1990 yılında yörüngeye yerleştirilmiştir. Blok II A uyduları birbirleri arasında haberleşme imkanına sahiplerdir. Blok II A uydularının da hiçbiri günümüzde yörüngede değildir. 1997 yılında yörüngeye oturtulan ve atomik saate sahip olan Blok II R ve Blok II R-M uyduları ise Blok II uydularının yerini almaları için üretilmiştir. Blok II F uydularında L5 sinyali kullanımına karar verilmiştir. GPS Blok III uydularının tasarımı tamamlanmış olup 2023 yılına kadar ise operasyonel olması planlanmaktadır (Alçay, 2010; Kahveci ve Yıldız 2017)

4.1.1.2. Kontrol Bölümü

Ana kontrol istasyonu, yer antenleri ve izleme istasyonlarından oluşmaktadır. Uyduların amaca yönelik çalışabilmesi için denetlenmesi ve gereken düzeltmelerin uydulara yüklenmesi gerekmektedir. Bu sebeple uydular, dünya üzerinde konumları iyi bilinen 5 adet çift frekanslı alıcıya sahip izleme istasyonlarından (Şekil 4.5) devamlı olarak izlenmektedir (Sevindi, 2005).



Şekil 4.5. GPS yer istasyonlarının konumları ve işlevleri (Sevindi, 2005)

Kontrol bölümünü, GPS'in sağlıklı olarak çalışmasını sağlamak amacıyla kurulmuş yer istasyonları oluşturmaktadır. Hawaii, Colorado Springs, Ascensiyon Adası, Diego Garcia ve Kwajalein'de olmak üzere toplamda 5 adet izleme istasyonu, 1.5 saniye aralıklarla pseudorange gözlemleri yapmaktadırlar. Bu gözlemler iyonosferik ve meteorolojik verilerle birleştirilerek Ana Kontrol İstasyonuna gönderilmektedir. Ana Kontrol İstasyonları tarafından gerekli düzeltmeler hesaplanarak Yer Antenleri aracılığı ile uydulara gönderilmektedir. Yer antenleri 3 antenden oluşmaktadır ve S-band radyo hatlarını kullanmaktadır. Yer antenleri, 8 saat aralıklarla kontrol istasyonundan gelen verileri uydulara yüklemekle görevli birimlerdir (Eren ve Uzel, 1995).

4.1.1.3. Kullanıcı Bölümü

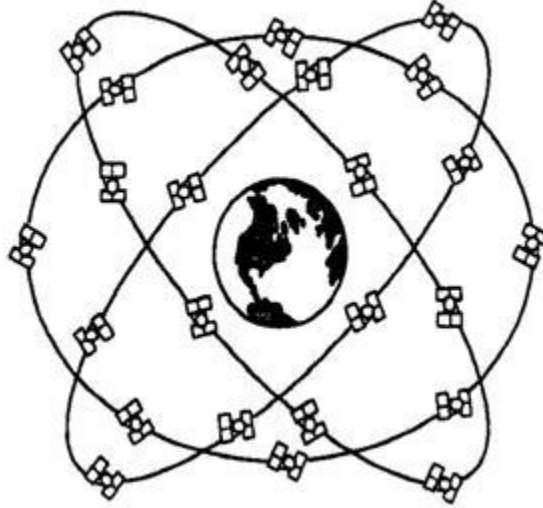
Kullanıcı bölümünde, uydulardan yayılan sinyaller alınıp çözümlenerek işlenmektedir. Kullanıcı bölümü, GPS uydularından yayınlanmış olan sinyalleri işlemek için özel olarak tasarlanmış alıcılardan oluşmaktadır. Bu alıcıların tamamı, kullanım amacı ve uygulama alanlarına göre farklılıklar göstermektedir (Çivril, 2006).

4.2. GLONASS

GLONASS, Sovyet ordusu tarafından ilk olarak askeri amaçlarda kullanılmak için konum ve hız belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. 24 uyduluk sistem, uydularının ömrünün kısa tasarlanması ve Rus ekonomisindeki kötü gelişmeler sonucu gerilemeye başlamıştır. Yörüngedeki uydu sayısı 2002 yılında iyice azalıp birkaç uyduya kadar düşmüştür.

GLONASS uzay, kontrol ve kullanıcı olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Uzay bölümü 21+3 olmak üzere 24 uydu ile planlanmış olmasına rağmen Mayıs 2017 tarihinden sonra 27 olmuştur. 27 uydunun 24 tanesi aktif, 1 tanesi yedek, 1 tanesi bakımda, 1 tanesi test aşamasındadır.

Uyduların yörüngede tam dolanması için geçen süre 11 saat 16 dakikadır. GLONASS uydularının ilki 1982 yılında yörüngeye oturtulmuştur. Yörüngedeki GLONASS uyduları Şekil 4.6'da gösterilmiştir (Alçay, 2010; Kahveci ve Yıldız, 2017).



Şekil 4.6. GLONASS uyduları (Alçay, 2010)

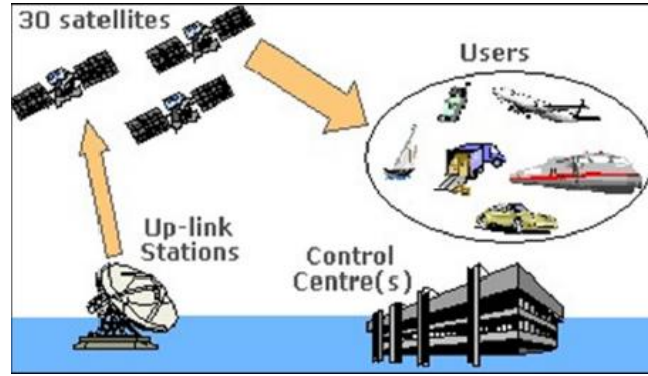
4.3. GALİLEO

Avrupa'nın global konumlama sistemidir. Yüksek doğruluklu ve sivillerin denetimindedir. Bu sistem GPS ve GLONASS ile birlikte çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır. Deneysel uyduların ilki olan GIOVE-A 28 2005'te, ikincisi olan GIOVE-B 27 ise 2008'de fırlatılmıştır. GIOVE-B'de GNSS sistemleri için umut vaat eden pasif hidrojen maser (PHM) bulunmaktadır. Bir diğer deneysel uydu olan GIOVE-A2 ise hazırlık aşamasında bulunmaktadır.

Sistem tamamlandığında 30 uydu bulunacaktır (Şekil 4.7). Bu uyduların 27'si aktif 3'ü yedek olacaktır. Galileo sistemindeki uyduların yerden yükseklikleri 23222 km olacaktır ve uydular üç dairesel Orta Yersabit Yörünge'de hareket edeceklerdir. Bu şekilde Galileo uyduları GPS ve GLONASS uydularının bulunduğu yükseklikten daha yüksek bir yörüngede bulunacağı anlaşılmaktadır. Galileo uyduları yörüngedeki dolanımlarının 14 saat 7 dakikada gerçekleştireceklerdir. Uydu yörüngelerinin tekrar döngüsü ise 10 gündür. Şekil 4.8'de de görüldüğü gibi Galileo sistemi de uzay, kullanıcı ve kontrol olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır (Alçay, 2010).



Şekil 4.7. Galileo Planlanan Uzay Bölümü (Alçay, 2010)



Şekil 4.8. Galileo Sisteminin Bileşenleri (Mekik, 2010)

Galileo sistemi GLONASS ve GPS'ten farklı olarak yeni bir özelliğe de sahiptir. Bu özellik küresel bir arama kurtarma fonksiyonudur. Galileo sisteminin 2020 yılında tam kapasite ile çalışması için tamamlanması planlanmıştır (Mekik, 2010; URL-5).

4.4. COMPASS – BEİDOU

Çin tarafından geliştirilmeye başlanmış bir navigasyon sistemidir. GPS, Galileo ve GLONASS gibi Beidou da uluslararası bir navigasyon sistemidir. Sistem tamamlandığında 35 uydu ile hizmet vermesi planlanmaktadır.

Beidou 2000 yılında hizmete girmiş bir projedir. Bu projenin hizmet verebilecek kapasitede olması için uzayda en az 3 tane uydusunun bulunması gerekmektedir. Bu sebeple, 20 Aralık 2000 tarihinde Beidou-1A, 30 Ekim 2000 tarihinde Beidou-1B ve Beidou-1C de 25 Mayıs 2003 tarihinde olmak üzere 3 adet uydu gönderilmiştir. Gönderilen bu 3 uydu, hem Çin'in, hem de Çin'in komşu ülkelerinin navigasyon amaçlı

kullanımlarına yeterli durumda olmasına rağmen bu 3 uydunun herhangi birinde oluşabilecek bir arıza, sistemin tamamının çalışmasını kesintiye uğratacağından, Çin tarafından 2007 yılında Beidou-1D uydusu da uzaya gönderildi ve yedek hizmet vermeye sunuldu. 2000’de fırlatılan ilk uydulla yerel olarak çalışması planlanan sistem daha sonra global bir sistem haline getirilmiştir. Bu politika değişikliğini, ABD’nin GPS’i askeri amaçlarda kullanımının öne çıkması ve gerekli gördüğü durumlarda GPS kullanımını sınırlandıracağı yönündeki söylemlerin oluşturduğu düşünülmektedir. Beidou-1D uydusundan sonra 6 uydunun da uzaya gönderilmesiyle uydu sayısını 10’a çıkarttı. Aralık 2012 tarihinden itibaren Beidou sistemi, sadece Çin ve komşularının değil, Asya ve Pasifik Okyanusu’nun büyük bir kısmını kapsayan alanda da hizmet vermeye başlamıştır. Beidou sistemi, Ocak 2015 tarihinden itibaren toplamda 18 uydusu ile hizmet vermektedir. Halihazırda dünyanın büyük bir kısmında hizmet veren sistem, 2020 yılına kadar uydu sayısını 35’e çıkarıp dünyanın tamamında hizmet vermeyi hedeflemektedir.

Planlanan yeni sistemde 35 uydunun 30 tanesi MEO ve 5 tanesi GEO uydusu olarak ve global bir kapsama sağlanacak şekilde planlanmaktadır. COMPASS, sunacağı 10 servisin 5’ini açık servis, 5’ini ise sınırlı servis olarak planlamaktadır. 10 servisin 8 farklı taşıyıcı frekans ile sağlanacağı ve açık servislerde 10 m anlık konumlama doğruluğu, sınırlı servislerde ise sunulan doğruluğun daha yüksek olacağı öngörülmektedir.

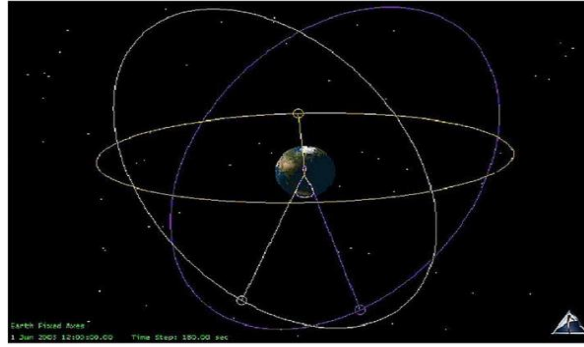
Beidou sistemi de Galileo gibi test uydusu göndermiştir. Compass-M1 uydusu (Şekil 4.9), sistemin gönderilen ilk deneysel uydusudur. Bu uydunun gönderilme amacı frekans tahsisini sağlamaktır. Compass E1, E2, E3 ve E4 olmak üzere 4 bantta sinyal yayınlacaktır (Mekik, 2010; URL-6).



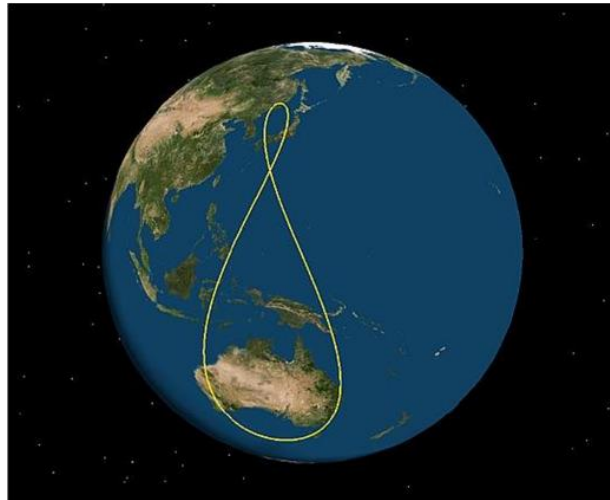
Şekil 4.9. Compass-M1 uydusu (Mekik, 2010)

4.5. DİĞER GNSS SİSTEMLERİ

Çeşitli konum belirleme sistemleri her geçen gün gelişmeye devam etmektedir. Bu sistemler ihtiyaç duyuldukları alanlara göre kullanılmaktadır. Bahsedilen global konum belirleme sistemleri haricinde geliştirilmiş yerel konum belirleme sistemleri de mevcuttur. Hindistan'ın geliştirdiği IRNSS sistemi, bölgesel bir sistemdir ve GPS'in Hindistan'a ait yerel bir versiyonu olarak değerlendirilebilir. Japonların kendilerine ait QZSS sistemi hala geliştirilmektedir. QZSS sistemi bölgesel navigasyon sistemidir. Sistemin amacı, QZSS sinyalleriyle birlikte GPS ile birlikte çalışan GPS büyütme sinyalleri göndermektir. Sistemdeki 3 uydu yerle senkronize şekilde (Şekil 4.10) ve eliptik yörüngede hareket etmektedir. Sistem sayesinde Japonya, Okyanus ve çevresindeki kullanıcılar (Şekil 4.11) dağlık arazi ve şehir içlerinde konumlama ve navigasyon yapabileceklerdir (Gündüz, 2013; Kogure ve Yasuda, 2009).



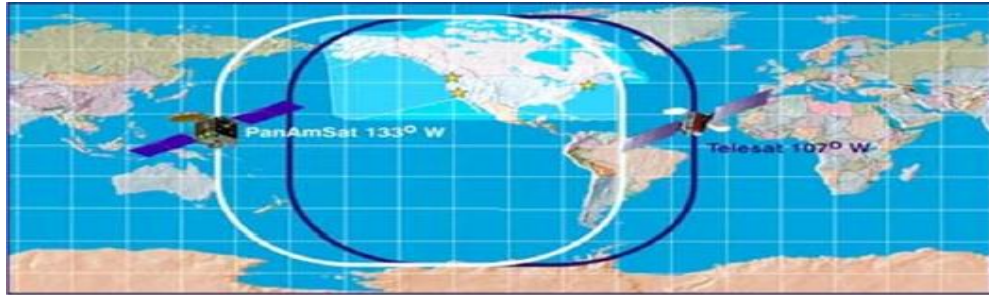
Şekil 4.10. QZSS uydularının üç yersabit düzlemde gösterimi (Mekik, 2010)



Şekil 4.11. QZSS uydularının yeryüzündeki izinin genişletilmiş gösterimi (Mekik, 2010)

Bunun haricinde Uydu Bazlı Alan Genişletme Sistemleri (SBAS) geniş bir alana yayılmıştır. Referans istasyonları ile kontrol merkezine bağlanıp izlenen uydulara ait veriler ve işlemler sonucu yüksek doğruluklu konum belirlenmektedir. Kontrol merkezi aracılığı ile referans istasyonlarından gelen düzeltme verileri kullanıcıya bir SBAS uydusu ile iletilmektedir. Farklı ülkelere ait mevcut SBAS sistemleri, WAAS, EGNOS, MSAS ve GAGAN'dır. Bunlar haricinde ticari amaçlı OmniSTAR, Globalstar ve Starfire sistemleri de mevcuttur.

WAAS, ABD tarafından işletilen uydu bazlı bir DGPS sistemidir. WAAS, yaklaşık 25 yer istasyonu ve 2 referans istasyonundan oluşmaktadır. Yer istasyonları GPS sinyallerini kontrol ederken, referans istasyonları ise yer istasyonlarından gelen verileri toplayıp düzeltmektedir. Elde edilen düzeltmeler yersabit uydulara aktarılır. Düzeltme bilgileri GPS'e benzer sinyaller halinde yayınlanır. Sinyal alabilecek şekilde tasarlanan GPS/WAAS alıcısıyla alınan düzeltmeler konum hesabında kullanılmaktadır. WAAS uyduları kapsama alanları şekil 4.12'de verilmiştir (Kahveci, 2009; Mekik, 2010).



şekil 4.12. WAAS uyduları kapsama alanı (Mekik, 2010)

EGNOS AB'ye ait bir sistemdir. Sistemin amacı GPS ve GLONASS'ın hizmet kalitesini artırıp uçak ve gemi rotalarının güvenliğini sağlamaktır. GPS gibi EGNOS da uzay, yer kontrol ve kullanıcı bölümlerinden oluşmaktadır. Uzay bölümünde 3 tane yersabit uydusu bulunmaktadır. Bunlar Doğu Atlantik zerinde AORE-E uydusu, Hint Okyanusu zerinde IOR-W uydusu ve Afrika zerinde Artemis uydusudur. Bu uydular, düzeltme verilerini GPS'in L1 frekansı ile yayınlanmaktadır. Sistem; yer kontrol biriminde 4 ana kontrol istasyonu, bir merkezi hesaplama birimi, bir merkezi kontrol birimi ve 34 izleme istasyonundan oluşmaktadır. MSAS, Japonya'nın geliştirdiği bir sistemdir. Amacı, sivil havacılık trafiğini güvenilir hale getirmek ve meteorolojik gözlemler yapmaktır. nce MSAT (Multifonksiyonel Ulaştırma Uyduları) olan sistem,

navigasyon doğruluğunu artırmak ve kapsama alanları ile ilgili sorunları çözmek için genişletilmiş ve adı MSAS (MTSAT Uydu Bazlı Alan Büyütme Sistemi) olarak değiştirilmiştir. MSAS, WAAS ve EGNOS'a benzemektedir. MTSAT, özellikle hava navigasyonunda GPS'in Pasifik'teki hizmet kalitesini artırmasını sağlamaktadır. Uydular yaklaşık 36000 km yüksekliktedir ve yersabit uydulardır. Bu uydular MTSAT-1R ve MTSAT-2 uydularıdır. GAGAN, Hindistan tarafından hava sahasındaki uçuşlarda kesintisiz navigasyon hizmetinden yararlanılması için geliştirilmiştir. Sistemde 8 yer referans istasyonu, 1 ana kontrol merkezi ve uydulara navigasyon verisi yükleyen bir istasyondan oluşmaktadır. GAGAN; WAAS, EGNOS ve MSAS ile uyumlu çalışabilmektedir (Mekik, 2010).

5. GPS'TE HATA KAYNAKLARI

GPS'te hata kaynakları en genel anlamda sistematik ve sistematik olmayan hatalar olmak üzere ikiye ayrılır. Sistematik hatalar, yapılan ölçülerden atılabilirler. Sistematik hataların modellenmesi ile bu hataların etkileri azaltılabilir. Sistematik hatalar kendi arasında uyduya bağlı hatalar, istasyona bağlı hatalar ve gözleme bağlı hatalar olarak üçe ayrılır. Sistematik olmayan hataların etkisi sistematik olmayabilir. Örneğin, faz kayması her ölçüde farklı olabilir fakat ortadan kaldırılması mümkündür (URL-7).

5.1. Uydu Efemeris Hatası

Navigasyon dosyasında bulunan uydu konum bilgilerindeki doğruluğun düşük olması durumunda karşılaşılmaktadır. Bu hatanın modellendirilmesi oldukça zordur. Uydu efemeris hatası, uydu konumlarının belirlenmesinin bir sonucudur. Bu yüzden hatadaki büyüklük, kontrol bölümü aracılığı ile uydulara yapılan son yükleme tarihinden uzaklaştıkça artış göstermektedir. Uydu efemeris hatası bileşenleri radyal, teğet ve çapraz yörünge hataları olmak üzere 3 tanedir (Erkücü, 1994).

5.2. Uydu Saati Hataları

Uydu saati hataları, alıcı ve uydu saatlerindeki senkronizasyon sorunundan kaynaklanmaktadır ve tüm alıcılar için aynı büyüklükte olup uydunun yönünden bağımsızdır. GPS zamanına göre yeterli doğrulukta senkronize edilemeyen uydu ve alıcı saatleri, uydu saati hatalarını oluşturmaktadır. Bu hata türü, kontrol bölümü tarafından sürekli izlenerek, yayın efemerisi saat düzeltmeleri günlük olarak navigasyon mesajının bir bölümü olacak şekilde yüklenmektedir. Uydu saati hatası, çok duyarlı atomik saatler kullanılarak veya farklı gözlemler ile giderilebilmektedir (Alçay, 2010).

5.3. İyonosferik Etki

İyonosfer tabakası, hava moleküllerinin elektrik iletkenliği kazandığı ve yoğunlaşmış halde bulunduğu yüksek atmosfer bölgelerinin tamamıdır. İyonosferde atomlardan kopan serbest elektronlar, elektromanyetik dalgaların yayılmasını

değiştirmeye yetecek kadar çok sayıdadır. Serbest elektron sayısı ve iyonlaşma, güneş ışığı ile doğru orantılıdır ve iyonosfer tabakası geceye oranla gündüz saatleri daha fazla etkiye sahiptir. Kod ve faz gözlemlerinde farklılık gösteren iyonosfer etkisi, faz gözlemlerinde faz hızlanmasına sebep olmaktadır. Kod gözlemlerinde ise iyonosferik grup gecikme etkisi söz konusu olmaktadır. Ölçü yapılan alıcılar birbirine yakın uzaklıkta ise sahip oldukları iyonosferik etki aynı kabul edilmektedir. Bu sebeple kısa bazlarda (<20-30km) tekli, ikili ve üçlü faz farkları sayesinde iyonosferik etki büyük oranda giderilebilmektedir. Uzun bazlarda (>100 km) iyonosferik etkiye müdahale edilebilmesi için çift frekanslı alıcıların kullanılması gerekmektedir (Alçay, 2010).

5.4. Troposferik Etki

Troposfer tabakası su buharı ve kuru havadan oluşmaktadır. Toplam atmosferik gecikmenin %90'ına kuru hava neden olmaktadır. Kuru hava, atmosferdeki gaz yoğunluğuna ve gaz dağılımındaki değişimlere bağlıdır. Ölçü yapılan noktadaki basınç, sıcaklık ve nem %2 hata ile modellenilebilmektedir. Bu modelleme zenit doğrultusunda yapılmaktadır. Alıcı ve uydu arasındaki sinyal yolu boyunca bulunan su buharının modellendirilmesi ise, su buharının hızla değişim göstermesi sebebiyle daha zordur. Orta enlemlerde su buharının sebep olduğu gecikme 5-30 cm'dir ve 2-5 cm duyarlılıkla belirlenebilmektedir. Troposferik hatalar, %92 oranında uygun troposfer modeli ile azaltılabilmektedir (Kınık, 1999).

5.5. Sinyal Yansıma (Multipath) Etkisi

Sinyallerin, uydulardan yayınlandıktan sonra bir ya da birden çok yol izleyerek ve esas sinyalle karışarak alıcıya ulaşması sinyal yansıma etkisi olarak adlandırılmaktadır. Alıcıdan kaynaklanan ve uydulardan kaynaklanan sinyal yansıması olmak üzere iki çeşittir. GPS ölçülerinin bu etkiden en az etkilenmesini sağlamak için, nokta yeri yansıtıcı yüzeylerden (metal, su vb.) uzak bir yerde seçilmeli, gözlem süresi uzun tutulmalı ve uydu yükseklik açısı 15 dereceden büyük olmalıdır (Hofmann-Wellenhof ve ark., 1997).

5.6. Alıcı Anteni Faz Merkezi Hatası

Sinyallerin antene ulaştığı nokta, alıcı anteni faz merkezidir. Alıcı anteni faz merkezi geometrik faz merkezinden farklıdır. Teorikte, antene ulaşan sinyallerin geliş doğrultusu antenin faz merkezinde herhangi bir etkiye sebep olmazken, pratikte durum böyle değildir. Pratikte, antenlerdeki faz merkezi, uydu sinyalinin yükseklik açısı ve azimutuna göre değişiklik göstermektedir. Jeodezik amaçlı kullanılan antenlerde faz merkezi genellikle yatay konumda antenin fiziksel merkezi ile aynı konumda bulunmaktadır ve asıl problem düşey bileşendedir. Bu sebeple, anten fiziksel merkezine göre faz merkezi iyi bilinmelidir. Ayrıca arazide ölçümü yapılan anten yüksekliği mm mertebesinde elde edilmelidir. Anten yapıları ve modellerinin farklılığından kaynaklı olarak, anten faz merkezinin değişim miktarının modellenmesi oldukça zordur. Aynı yapı ve modeldeki antenlerin benzer değişimler göstermesi sebebiyle, antenler aynı doğrultuya çevrilip bu hata en aza indirilebilmektedir (Alçay, 2010).

5.7. Taşıyıcı Dalga Faz Belirsizliği

Ambiguity; uydu ile alıcı arasındaki taşıyıcı dalga fazının kaç tane tam dalga içerdiğinin bilinmemesidir. Uydulardan gelen sinyallerde hiçbir ölçü kesikliği meydana gelmediği sürece sadece faz başlangıç belirsizliğinin giderilmesi gerekmektedir. Faz başlangıç belirsizliği iki aşamalı bir yöntemle belirlenmektedir. İlk aşamada, klasik dengeleme teknikleri ile saat, koordinat ve başlangıç faz belirsizliği parametreleri birlikte hesaplanmaktadır. Elde edilen bu sonuçlar başlangıç faz belirsizliğine ait parametrelerin kesirli değerli tahminleridir. Aynı zamanda konum parametrelerinin de belirli bir referansa göre iyileştirilmiş tahmin değerleridir. İkinci aşama, bu kesirli tahmin değerlerinin sabit tamsayı değerlere dönüştürülmesi aşamasıdır. Başlangıç faz belirsizliği parametreleri tamsayıya başarılı bir şekilde dönüştürülürse bu parametreler dengelemeye bilinen olarak girer ve bu dengeleme istenilen yüksek doğruluklu bağlı konumlamayı sağlamaktadır (Alçay, 2010).

5.8. Taşıyıcı Dalga Faz Kesikliği (cycle slip)

Uydu sinyalleri alınırken meydana gelen çeşitli problemler nedeniyle sinyallerde oluşan kesikliklere cycle slip adı verilmektedir. Faz kesikliğinin nedenleri olarak; sinyal

yansıma etkisi, alıcı noktasının çevresinde bulunan ve sinyallerin alıcıya ulaşmasına engel olacak yapılar (ağaç, bina vs.), kötü iyonosferik koşullar sebebiyle sinyal gürültü oranının düşük olması ve alıcı yazılımındaki hatalar gösterilebilir. Faz kesikliğini giderilebilmesi için, zamana bağlı olarak uydu koordinatlarından ve gözlem istasyonlarının bilinen koordinatlarından yararlanılmaktadır. Faz kesikliği sadece belirli uydularda mevcut ise, faz kesikliğinin oluştuğu zaman dilimi değerlendirme dışına alınabilir (Tuşat, 2003; Altıner, 1992).

6. GPS'TE DOĞRULUK ÖLÇÜTLERİ

GPS ile elde edilen konumun iyi olup olmadığını gösteren ifadeler doğruluk ve hassasiyettir. Tahmin edilen miktarın gerçeğe yakınlık derecesi doğruluk olarak adlandırılmaktadır. Duyarlık ise, GPS ağlarındaki noktaların konumlarının yatay ve dikey yöndeki değişimlerinin farklı zamanda yapılan ölçülerle karşılaştırılıp test edilerek belirlenmesidir. GPS doğruluğuna etki eden faktörler; kullanılan GPS ölçü tekniği, çevre faktörleri, görünen uydu sayısı, uydu geometrisi, sabit alıcıdan olan uzaklık, iyonosferik şartlar, GPS alıcısının kalitesi, ölçü süresi olarak sıralanabilir.

Navigasyon amaçlı yapılan ölçmelerde bahsedilen doğruluk; bir kara, deniz ya da hava aracının herhangi bir zamandaki belirlenen veya hesaplanan konumu ile aracın aynı anda gerçek yani hatasız kabul edilen konumu ile olan yakınlığıdır. Yani ölçmeler sonucu elde edilen konum ve olması gereken gerçek konumun arasında bulunan farkın küçük olması, ulaşılan doğruluğun yüksek olması demektir. Ama GPS ile elde edilecek yüksek doğruluk her zaman kullanıcının elinde değildir. DoD, PPS ve SPS olmak üzere iki tane konum belirleme hizmeti sunar.

PPS, yüksek doğruluklu ve sadece yetkili kullanıcılara açıktır. SPS ise daha düşük doğruluklu ve herkese açıktır. Bu iki servise yönelik doğruluk ölçütleri aşağıda sıralanmıştır (Bean ve Ferguson, 2003; Gülal, 2003; İnal, Kalaycı, Yalçın, 2008; Kahveci ve Yıldız, 2009).

6.1. UERE, URE, UEE, URA

GPS alıcısı ile GPS sinyalinin uydu ile alıcı arasında geçirdiği zaman farkı (Δt) ölçülür. Uydu ile alıcının arasındaki uzaklık, geçen zamanın ışık hızıyla çarpımından elde edilir ($\Delta t \times c$). Zaman farkı (Δt), uydu ve alıcı saatlerinde bulunan hatalardan dolayı olması gereken değerden farklı olur. Bu farklılıktan kaynaklı hesaplanan uydu ile alıcı arasındaki uzaklık hatalı olur. Bu hata ile yüklü ham uzaklığa pseudorange denir. Pseudorange ölçüleri; uydu-alıcı saati hataları, iyonosfer ve troposfer etkisi, sinyal yansıma etkisi (multipath) ve SA etkisidir. Bahsedilen bu hataların tümüne UERE denir. Bu UERE hatası, yukarıda bahsedilen her hatanın kareleri toplamının kareköküdür. Kısacası UERE, herhangi bir uydudan alıcıya kadarki hatayı ifade eder. Bu nedenle UERE hatası her uydu-alıcı çifti için farklıdır ve birbirinden bağımsızdır.

Yeryüzünde bulunan alıcı ile her uyduda kod gözlemi yapılır. Yapılan bu gözlemlerle elde edilen ham uydu-alıcı arası uzaklık yani pseudorange; toplam hata olur. UERE; uydu saati hataları, uydunun yayınladığı navigasyon mesajındaki hatalar, uyduların yörüngelerinin hesaplanmasındaki hatalar, alıcı saati hataları ve iyonosferik model hesabında yapılan hataların bir fonksiyonudur. UERE uydulara ve zamana bağlı olarak farklı değerler alır.

Bilindiği üzere GPS üç ana bölümden oluşur. Bunlar uzay, kontrol ve kullanıcı bölümleridir. Bahsedilen UERE hatası bu üç bölüme ait hataların toplamıdır. UERE hatasının uzay ve kontrol bölümlerine ait kısmı URE olarak adlandırılır. Yani URE, uydu ile alıcı anteninin arasındaki hatayı temsil eder. Bunun yanı sıra alıcıdan kaynaklanan hatalar da vardır. Alıcıya ait hataları ifade eden kısım ise UEE'dir. URE, GPS uyduları aracılığı ile yayınlanan navigasyon mesajı ile GPS alıcısı tarafından alınır. Bu mesajın içinde uydu-alıcı arası uzaklığa dair bir katsayı şeklinde ifade edilir. Bu katsayı, URA olarak verilir. URA, SA seviyesiyle alakalı bilgiler verir. URE (ve URA) uzay ve kontrol bölümleri yani tamamen kullanıcının dışında olan hatalardan kaynaklanır. Bu hataya kullanıcının müdahalesi ve ortadan kaldırması ya da daha iyi hale getirmesi mümkün değildir (ANP-2, 1991; Kahveci ve Yıldız, 2009).

6.2. DOP

GPS ile navigasyon amacıyla yapılan ölçmelerde 3 boyutlu konumun belirlenmesinde etkili olan bir başka faktör de gökyüzündeki uydu geometrisidir. Uydu geometrisi de GPS ile yapılan anlık konum belirlemede önemli bir hata kaynağıdır. Uydu geometrisi hatayı etkileyen kaynaklardan biri olduğu için, burada, hangi durumlarda iyi ya da kötü etkilediğine bakılmalıdır. Uydu geometrisi, uyduların birbirlerine ve yerdeki alıcıya göre bulunduğu konumdur. Bu konumların, alıcının koordinatlarının belirlenmesi sırasındaki hatalara olan katkısı DOP yani duyarlılık kaybı ile ifade edilir. DOP değerinin yüksek olması, mevcut uydu geometrisinin doğru konum belirlemeye uygun olmadığını yani görülen uyduların birbirine çok yakın olduğunu, DOP'un düşük olması ise uyduların dağılımının çok iyi olduğunu gösterir (Kahveci ve Yıldız, 2009).

6.3. FOM, TFOM

Alıcı ekranında gösterilen konum ve zaman bilgisine ait hataları belirten ifadelerdir. FOM; GPS alıcı tipi (faz ölçüsü yapan, kod ölçüsü yapan vs.), uydu geometrisi (DOP faktörü), URA değeri, iyonosferik hata ve C/N_0 (Carrier to Noise) oranı olmak üzere belli kriterlere göre tanımlanmaktadır.

Yukarıda belirtilen tüm kriterlere göre Amerikan Savunma Dairesi tarafından FOM için belirlenen aralık 1'den 9'a kadardır. FOM=1 en iyi, FOM=9 en düşük olarak tanımlanmıştır. Ölçü için kullanılan GPS alıcısından başka bir GPS alıcısına ya da başka bir sisteme yüksek doğruluklu zaman transferine ilişkin hata miktarı da TFOM olarak adlandırılmıştır.

6.4. Diğer Doğruluk Ölçütleri

GPS ve benzeri sistemlerdeki performans büyüklükleri istatistiksel terimlerle ifade edilmektedir. Bu ifadelerin anlamlı sayılabilmesi için belirtilen ifadelerin sahip olduğu olasılık seviyeleri de bilinmelidir. Yine aynı şekilde, elde edilen doğruluklar da 1, 2 ya da 3 boyutlu olarak belirtilmelidir. NATO'da navigasyon performansına ilişkin ölçütler rms yani %95 olasılık seviyesinde, Amerikan Savunma Dairesi'nde ise %50 olasılık seviyesinde (CEP, LEP, SEP) olarak belirtilir. FAA, %97 olasılıkla 2drms olarak verir. GPS ile elde edilen verilerin ve performansların karşılaştırılması için bu farklı standartlar arasındaki istatistiksel ilişkinin belirlenmesi gerekir (Kahveci ve Yıldız, 2009).

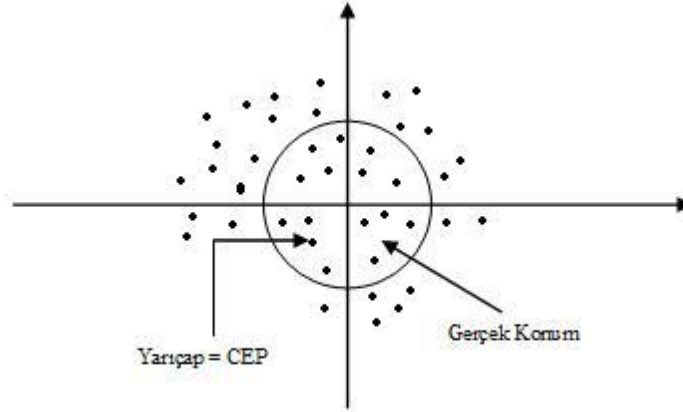
6.4.1. %50 Olasılıklı Doğruluk Ölçütleri (LEP, CEP, SEP)

Herhangi bir koordinat eksenindeki doğrusal hatalar için standart sapmalar σ_x , σ_y ve σ_z olarak kabul edildiğinde;

$$LEP = 0,6745. \sigma \quad (6.1)$$

ile verilmektedir. LEP 1 boyutludur. Herhangi bir koordinat eksenindeki olası doğrusal hatadır. Üç koordinat eksenindeki standart sapmalar (σ_x , σ_y ve σ_z) eşit olduğunda hata

elipsoidi küre şeklini alır. Bu küre, bir noktanın belirlenen koordinatlarının %50'sini kapsar. Bu kürenin yarıçapı SEP'i verir. SEP, olası küresel hatadır ve 3 boyutludur. SEP'in iki boyuttaki karşılığı ise CEP'tir. CEP, Olası Dairesel Hata'dır (Şekil 6.1). CEP, değerlerin % 50'sinin gerçekleştiği bir dairenin yarıçapını belirtir, yani 5 metrelik bir CEP değeri kullanılıyorsa, yatay nokta konumlarının % 50'sinin gerçek konumun 5 metre içinde olması gerekir (APN-029 Rev 1; Kahveci ve Yıldız, 2009).



Şekil 6.1. CEP Dairesi (Kahveci ve Yıldız, 2009)

6.4.2. %95 Olasılıklı Doğruluk Ölçütleri (rms; root mean square)

Karesel ortalamanın kareköküdür. Gerçek hata vektörlerinin toplamının karekök ortalaması olarak ifade edilir. drms (distance root mean square) tanımı, iki boyutta doğruluk ölçütü tanımlamada kullanılan en yaygın şekildir. DRMS, 2 boyutlu doğruluğu ifade eden tek bir sayıdır. Yatay pozisyon hatalarının drms'lerini hesaplamak için, bilinen pozisyondan standart sapmaların (σ) koordinat eksenine yönündeki yönelimi gereklidir. drms doğruluk ölçütü ortalama %63 seviyesini ifade etmektedir.

$$\text{drms} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} \quad (6.2)$$

eşitliği ile ifade edilmektedir.

2drms, belirli bir sistem kullanılarak herhangi bir noktada elde edilen konum bilgilerinin en az %95'ini kapsayan bir dairenin yarıçapı olarak tanımlanır ve;

$$2d_{rms}=2 \cdot \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2} \quad (6.3)$$

eşitliği ile tanımlanmaktadır (APN-029 Rev 1; Kahveci ve Yıldız, 2009).

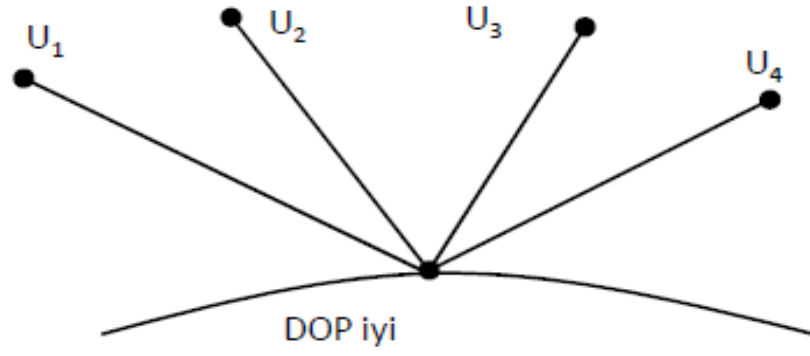
7. UYDU GEOMETRİSİNİN KONUM DOĞRULUĞUNA ETKİSİ

7.1. DOP

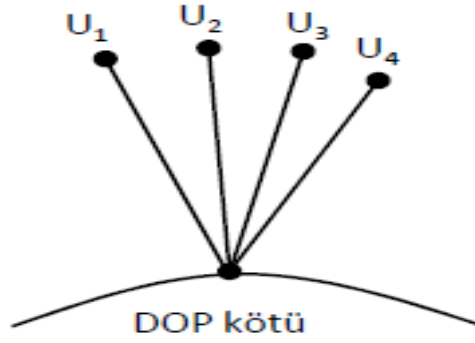
DOP kavramı, uydu dağılımının navigasyon çözümünde elde edilen hassasiyeti nasıl etkilediğini açıklamaktadır. Uydular alıcının görüş alanına iyi yayılmışsa daha iyi ve doğru bir pozisyon tayini yapılabilir. Buna GDOP denir. Ölçü alınan iki uydu birbirinden uzaklaşıyorsa GDOP değeri küçük olduğundan hata da küçük olacaktır. Uyduların birbirine yaklaştığı durumda ise GDOP değeri ve hata da büyük olacaktır. DOP değerlerinin olabildiğince küçük olması gerekmektedir. İyi GPS alıcıları, o anda DOP değerini gösterebilmektedirler. 4 uydudan fazla gözlem yapıldığı zaman dengeleme yapılabilir ve gözlenen uydu sayısı 4'ten fazla olduğunda da en iyi geometriye sahip 4 uydu DOP kriteriyle belirlenmektedir. DOP değerleri, uydu geometrisinin değişmesinden kaynaklı olarak zaman zaman değişiklik gösterebilmektedir.

DOP, kullanıcı-uydu vektörlerinin kesişme noktaları tarafından oluşturulan birim küre ile ilişkili hacimle ilgilidir. Daha büyük hacimler daha küçük DOP değerlerini verir. Düşük DOP değerleri genellikle daha iyi pozisyon doğruluğunu gösterir. Ancak, GPS konumlandırmasında DOP'un rolü sıklıkla yanlış anlaşılmaktadır. Düşük bir DOP değeri, otomatik olarak düşük bir pozisyon hatası anlamına gelmez. GPS'ten türetilmiş bir konum tahmininin kalitesi, DOP değerleri ile temsil edilen ölçüm geometrisine ve sinyal gücünün, iyonosferik etkilerin, multipath vb. neden olduğu aralık hatalarına bağlıdır.

DOP, uydu geometrisinin konum doğruluğuna etkisini ifade etmek için kullanılır. Başka bir ifadeyle, uydu dağılım geometrisinin ölçütüdür. Ölçüm yapılan esnada izlenen uyduların dağılımı hakkında bilgi verir. Uydu dağılımlarının iyi ya da kötü olduğunu gösteren bir parametredir. Uydular arası açı geniş ise yani uydular yeterince yayılmış şekilde ise DOP iyi bir değerdedir. Uydular iyi yayılmamış ve belirli bir yerde gruplaşmış halde ise DOP değeri kötüdür. DOP, konum duyarlılığı ile ilgilidir. DOP'un yüksek olması konum duyarlılığını düşürür ve dolayısıyla ölçü duyarlılığı da düşer. DOP'un iyi veya kötü olduğu durumlar Şekil 7.1 ve Şekil 7.2'de gösterilmiştir (Aksarı, 2001; APN-029 Rev 1, 2003; Kahveci ve Yıldız, 2009; URL-7).



Şekil 7.1. Uydu dağılımının iyi olması sonucu DOP'un iyi olması (URL-7)



Şekil 7.2. Uydu dağılımının iyi olmaması sonucu DOP'un kötü olması (URL-7)

Bu durumda uydu sayısının artırılması önemlidir. Uydu sayısının arttırılmasının avantajlarından bazıları şunlardır;

- Uydu sayısı arttıkça ölçü sayısı artacağı için kontrol imkanı da artmaktadır.
- Sistemik hataların daha iyi modellenmesi imkanı oluşmaktadır.
- Fazla uydunun olması doğruluk ve güvenilirlik açısından iyi bir durum oluşturmaktadır.
- Çok uydu ile daha geniş alanda çalışabilme olanağı artmaktadır.
- Çok uydu ile daha hızlı bir şekilde ölçüme başlanır ve belirsizlik daha hızlı çözülebilmektedir (URL-8).

7.1.1. DOP Faktörü Hesabı

DOP faktörü, ölçüye çıkılmadan hesaplanabilir. Elde ettiğimiz sonuca göre ölçü yapılacak en doğru zamanı belirlememiz kolaylaşır. Yani DOP'un iyi ya da kötü olması durumuna göre ölçü zamanı belirlenebilir. Almanak ile uydu koordinatları bulunabilir ve alıcının olduğu noktanın yaklaşık koordinatları da biliniyorsa uydu ve alıcının arasındaki yaklaşık uzunluk değeri (ρ_{A0}) hesaplanabilir. σ konum duyarlılığı, DOP uydu geometrisi, σ_0 Pseudorange ölçü duyarlılığı olmak üzere DOP, konumlama duyarlılığının ölçüm duyarlılığına oranı olarak tanımlanır ve

$$DOP = \sigma / \sigma_0 \quad (7.1)$$

eşitliği ile ifade edilir.

DOP hesabı, alıcı koordinatlarının yaklaşık değeri ile efemeris kestirmesinin yapılmasının ardından yapılabilir. Yapılan bu hesaplamalarda pseudorange ölçülerinin korelasyonsuz olduğu kabul edilir. Aynı zamanda pseudorange ölçülerinin eşit ağırlıkta olduğu varsayılır (Dündar ve Erdi). Bu hesaplamalara göre ağırlık matrisi;

$$P = \sigma_0^2 \cdot I \quad (7.2)$$

olarak verilir. DOP değerleri genel anlamda dengeleme sonrası elde edilen kofaktör (veya varyans-kovaryans) matrisinin köşegen elemanlarının fonksiyonu olarak elde edilmektedir. Dengelenmiş nokta koordinatları ve alıcı saat hatasına yönelik kofaktör matrisi;

$$Q_{ECEF} = Q_{xx} = (A^T A)^{-1} \quad (7.3)$$

$$Q_{xx} = \begin{bmatrix} q_x^2 & q_{xy} & q_{xz} & q_{xt} \\ q_{yx} & q_y^2 & q_{yz} & q_{yt} \\ q_{zx} & q_{zy} & q_z^2 & q_{zt} \\ q_{tx} & q_{ty} & q_{tz} & q_t^2 \end{bmatrix}$$

şeklinde. Bahsi geçen A matrisi ise, düzeltme denklemlerine ait katsayılar matrisidir.

Kofaktör matrisinin elemanları kullanılarak aşağıdaki DOP parametreleri hesaplanabilir.

$$GDOP = \sqrt{q_x^2 + q_y^2 + q_z^2 + q_t^2} \quad (7.3a)$$

$$PDOP = \sqrt{q_x^2 + q_y^2 + q_z^2} \quad (7.3b)$$

$$HDOP = \sqrt{q_x^2 + q_y^2} \quad (7.3c)$$

$$VDOP = \sqrt{q_z^2} \quad (7.3d)$$

$$TDOP = \sqrt{q_t^2} \quad (7.3e)$$

Hesaplanan faktörler ECEF sistemindedir. Bunlar, varyans-kovaryans yayılma kanunu kullanılarak ECEF sisteminden yerel jeodezik koordinat (LGS) sistemine dönüştürülmektedir. Sonuçta, ECEF sisteminden dönüştürülen, LGS sistemindeki kofaktör matrisi aşağıdaki şekilde elde edilmektedir;

$$Q_{LGS} = \begin{pmatrix} q_E^2 & q_{EN} & q_{EU} & q_{Et} \\ q_{NE} & q_N^2 & q_{NU} & q_{Nt} \\ q_{UE} & q_{UN} & q_U^2 & q_{Ut} \\ q_{tE} & q_{tN} & q_{tU} & q_t^2 \end{pmatrix} = R(\varphi, \lambda) \cdot \begin{pmatrix} q_x^2 & q_{xy} & q_{xz} & q_{xt} \\ q_{yx} & q_y^2 & q_{yz} & q_{yt} \\ q_{zx} & q_{zy} & q_z^2 & q_{zt} \\ q_{tx} & q_{ty} & q_{tz} & q_t^2 \end{pmatrix} \cdot R^T(\varphi, \lambda) \quad (7.4)$$

$$R(\varphi, \lambda) = \begin{pmatrix} -\sin \varphi_0 \cdot \cos \lambda_0 & -\sin \varphi_0 \cdot \sin \lambda_0 & \cos \varphi_0 \\ -\sin \lambda_0 & \cos \lambda_0 & 0 \\ \cos \varphi_0 \cdot \cos \lambda_0 & \cos \varphi_0 \cdot \sin \lambda_0 & \sin \varphi_0 \end{pmatrix}$$

(7.4) ifadesindeki E (East) harfi doğu, N (North) harfi kuzey ve U (Up) harfi yukarı koordinatlarını göstermektedir. Burada eşitlikten faydalanarak DOP faktörleri tekrar yazılırsa;

$$PDOP = \sqrt{q_E^2 + q_N^2 + q_U^2} \quad (7.4a)$$

$$HDOP = \sqrt{q_E^2 + q_N^2} \quad (7.4b)$$

$$VDOP = \sqrt{q_U^2} \quad (7.4c)$$

elde edilmektedir. Ayrıca DOP faktörleri arasında,

$$GDOP = \sqrt{PDOP^2 + TDOP^2}$$

$$GDOP = \sqrt{HDOP^2 + VDOP^2 + TDOP^2} \quad (7.5)$$

$$PDOP = \sqrt{HDOP^2 + VDOP^2}$$

eşitlikleri söz konusudur.

DOP faktörü, gözlem yapılan uydu ve alıcıların birbirlerine göre konumlarına bağlıdır. Ölçü yapılan noktanın konum parametrelerinin pseudorange hataları yani UERE-URE ile ilişki kurar. Doğruluğu sınırlayan geometrik bir faktördür. DOP faktörleri, en genel şekilde ifade edilecek olursa; dengeleme işleminden sonra oluşan kofaktör (ya da varyans-kovaryans) matrisinin köşegen elemanlarının fonksiyonudur (Kahveci ve Yıldız, 2009).

DOP değeri, bilinmeyenlerin ters ağırlık matrislerinden faydalanarak oluşturulur. DOP elemanlarını elde etmek için köşegen terimler kullanılmaktadır. Geometrik cismin hacmiyle ters orantılı olarak anlatılan DOP değeri GDOP'a karşılık gelir. Ölçme işlemi sonucu elde edilen duyarlılık m_0 olarak gösterilirse; konum duyarlılığı m_x ya da bağlı konum duyarlılığı $m_{\Delta x}$, ölçme duyarlılığı ile DOP değerlerinin çarpımına eşittir.

m_0	DeneySEL Birim Ölçünün Karesel Ortalama Hatası	
$m_x = \pm DOP \cdot m_0$	Ulaşılan Konum Duyarlılığı	(7.6)
$m_{\Delta x} = \pm DOP \cdot m_0$	Ulaşılan Bağlı Konum Duyarlılığı	

İstenilen amaca uygun olarak farklı DOP değerleri türetilir (Kurt, 1998).

7.1.2.GDOP

GDOP: Uydu geometrisinin alıcı saati bilinmeyenine ve noktanın hesaplanan koordinatlara toplam etkisini ifade etmektedir. Teorik ve bilimsel çalışmalarda kullanılmaktadır (Dünder ve Erdi).

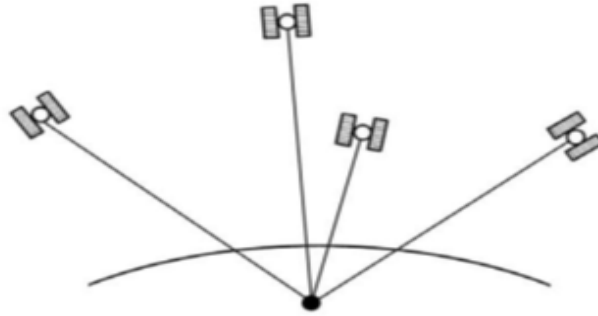
7.1.3. PDOP

PDOP: Uydu geometrisinin hesaplanan yatay ve düşey koordinatlara olan etkisini göstermektedir (Dünder ve Erdi).

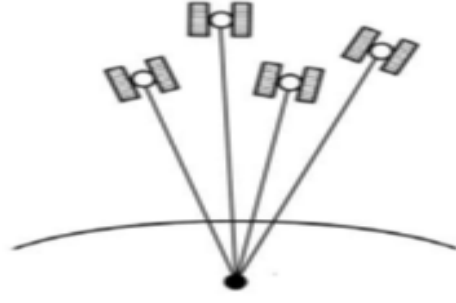
PDOP, uydular ve kullanıcı konumlarından oluşan bir tetrahedron hacminin (V) karşıt değeri olarak yorumlanabilir (Milliken, Zoller, 1980).

$$PDOP = \frac{1}{V} \quad (7.7)$$

Bahsedilen hacim maksimum olduğunda (Şekil 7.3) PDOP en aza indirgenmiş olmaktadır (Seeber, 1993). Uydu dağılımının kötü olması sonucu hacmin düşük olduğu durum da Şekil 7.4'de görülmektedir.



Şekil 7.3. İyi PDOP (Seeber, 1993)



Şekil 7.4. Kötü PDOP (Seeber, 1903)

7.1.4. HDOP

HDOP: Uydu geometrisinin hesaplanan yatay koordinatlara (enlem ve boylam) etkisini göstermektedir (Dündar ve Erdi).

7.1.5. VDOP

VDOP: Uydu geometrisinin hesaplanan nokta yüksekliğine etkisini göstermektedir (Dündar ve Erdi).

7.1.5. TDOP

TDOP: Uydu geometrisinin zaman bilgisine etkisini ifade eder (Dündar ve Erdi).

7.2. DOP Faktörleri

Bahsedilen DOP faktörleri ile ilgili bilgiler Çizelge 7.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 7.1. DOP faktörleri (Kahveci ve Yıldız, 2009)

Kısa Adı	Açık Adı	Etkilediği Büyüklük	Kullanım Alanı
GDOP	Geometric Dilution of Precision	Koordinatlar (X,Y,Z) Zaman(t)	Teorik ve bilimsel çalışmalarda
PDOP	Position Dilution of Precision	Koordinatlar (X,Y,Z)	3 boyutlu konumun önemli olduğu uygulamalarda

HDOP	Horisantal Dilution of Precision	Yatay Koordinatlar(X,Y)	Denizcilik ile ilgili uygulamalarda
VDOP	Vertical Dilution of Precision	Yükseklik (Z)	Yükseklik bilgisinin önemli olduğu uygulamalarda (Ör. Havacılık)
TDOP	Time Dilution of Precision	Zaman (t)	Zaman transferi uygulamalarında

DOP faktörleri navigasyon amaçlı kullanıldığı gibi görel konum belirlemede de kullanılmaktadır. Görel DOP (RDOP) noktalar arası bazlardan oluşturulan kofaktör matrisi sayesinde hesaplanır (Wellenhof, 1992).

7.3. Matematiksel ve Geometrik DOP

GPS konumlandırmasında ‘kötü geometri’ hassasiyeti düşüren bir etkendir. Bu etken DOP denilen bir çarpanla ifade edilmektedir. DOP değerini matematiksel DOP ve geometrik DOP olarak iki farklı şekilde ele almak mümkündür. Matematiksel DOP kovaryans matrisinin izinin kareköküdür. Geometrik DOP, tetrahedron (4 yüzlü şekil) hacminin karşılığıdır. Bu yöntem popülerdir çünkü;

- Hesaplaması kolaydır.
- 4 uydu gözlemine dayanmaktadır.
- Matematiksel DOP gibi değişmez.

Geometrik PDOP’un dezavantajları;

- 4’ten fazla uydu ile kullanılmamaktadır.
- HDOP ve VDOP bileşenleri, geometrik olarak pek yorumlanmaz.
- Zenit için matematiksel PDOP değeri, tetrahedron hacmi en yüksek olduğunda en düşük değildir.

-4 uydu aynı düzlemde olduğunda tetrahedron hacmi her durumda sıfır (ve geometrik PDOP sonsuz yüksek) olur. Matematiksel PDOP ise, yalnızca gözlem noktası da bu düzlemde bulunuyorsa sonsuz yüksek olur (Krauter, 1998).

7.4. Kabul Edilen DOP Değerleri

NATO’ya uygun olarak belirlenen ve kabul edilen DOP değerleri Çizelge 7.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 7.2. Kabul Edilen DOP Limitleri (Kahveci ve Yıldız, 2009)

PDOP	İyi Dikkatli Olmalı (Sınırdaki) Kullanma	PDOP<6 PDOP=6-10 PDOP>10
HDOP	İyi	HDOP≤4
VDOP	İyi	VDOP≤4.5
TDOP	İyi	TDOP≤2

7.5. Uygun DOP Değerleri

DOP değerinin düşük olması, konum doğruluğunun iyi olmasını sağlamaktadır. Yüksek konum doğruluğu elde etmek için uygun DOP değerleri Çizelge 7.3'de verilmiştir.

Çizelge 7.3. DOP Değerleri (İnal, Kalaycı, Yalçın, 2008)

DOP değeri	Tanımlama
1	İdeal
2-3	Çok iyi
4-6	İyi
7-8	Orta
9-20	Vasat
21-50	Zayıf

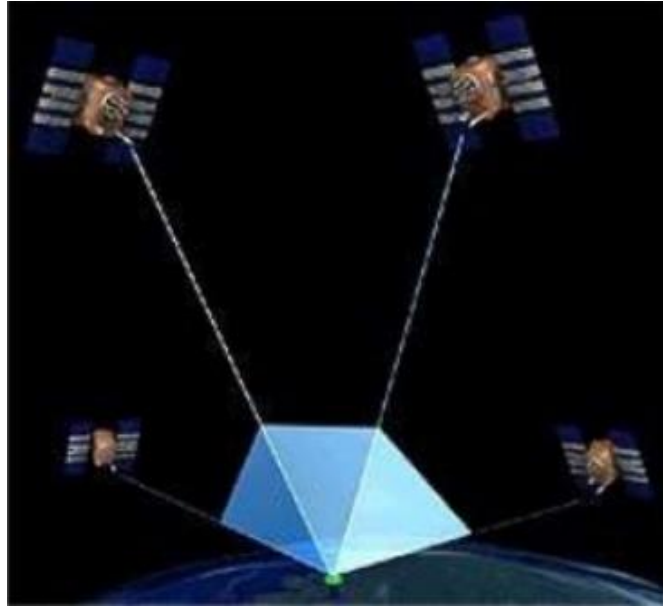
7.6. Konumlandırma Geometrisi

Konumlamamanın herhangi bir sonucu, rastgele hatalar nedeniyle, hatasız çözüm noktasını çevreleyen bir aralıktır. Bu aralığa RMS (root mean square) de denir. Konumlandırmanın kötü geometriye sahip olması, RMS hatasının olağandan daha büyük olduğu anlamına gelmektedir. GPS konumlandırmasının hassasiyeti DOP çarpanı ile ifade edilmektedir. Aynı uydu geometrisi yatay ve düşey konumlandırmada farklı etkiye sahiptir. Bu nedenle PDOP (uydu geometrisinin yatay ve düşey koordinatlara etkisi) değeri, yatay (HDOP) ve düşey (VDOP) bileşenlerine indirgenir. Hassasiyet, konumlandırma özelliğinin yanı sıra zamanlamaya da bağlıdır. Zamanlama ise TDOP bileşeni ile ifade edilmektedir. Böylece PDOP ve TDOP, GPS konumlandırmasının tam hassasiyetini (GDOP) verir.

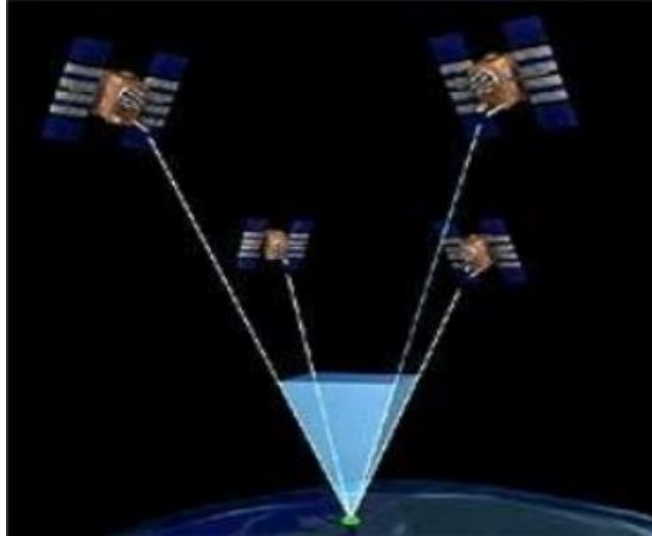
Uyduların yörünge elemanları bilindiğinden, gözlemcilerin konumları herhangi bir zamanda hesaplanabilmektedir. Yani planlanan pozisyon ve zaman ile ilgili DOP değerleri tahmin edilebilmektedir (Krauter, 1998).

7.7. Uydu Geometrisine Bağlı Konum Doğruluğu

Uydu geometrisine bağlı konum doğruluğu, uydulardan alıcıya oluşturulan uzaysal kirişlerden meydana gelen cismin hacmi ile ilişkilendirilebilir. Bu çok kenarlı cismin hacmi büyük ise geometrik doğruluk yüksektir. Cismin hacmi küçük ise geometrik doğruluk düşüktür. Buna göre hacmi büyük cismin daha iyi bir konum doğruluğu vereceği sonucu çıkarılabilmektedir. Geometrik cismin hacmiyle ters orantılı olarak anlatılan DOP değeri GDOP'a karşılık gelir. Kötü dağılıma sahip uydu geometrisi Şekil 7.5'te, iyi dağılıma sahip uydu geometrisi ise Şekil 7.6'da gösterilmiştir (Kurt, 1998; URL-8).

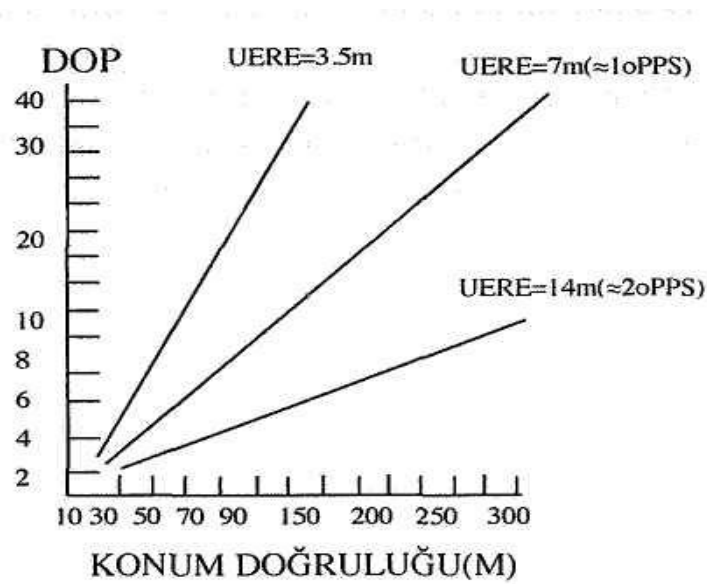


Şekil 7.5. Kötü Dağılımlı Uydu Geometrisi (URL-8)

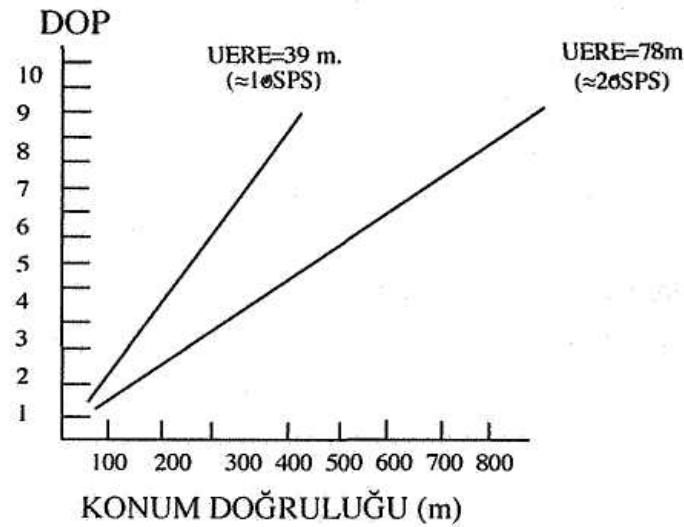


Şekil 7.6. İyi Dağılımlı Uydu Geometrisi (URL-8)

Gözlem yapılan anda URE ve DOP değerinin bilinmesi, elde edilen konum ve zaman verilerinin doğruluğunun hesaplanmasını sağlar. Yani sadece DOP değeri veya URE değeri tek başına ölçü anındaki konum ve zaman doğruluğuna dair gerçek bilgiler veremez. Bunu sağlamak için URE (UERE veya URA) ve DOP faktörlerinin çarpılması gerekmektedir. DOP.UERE çarpımının PPS yani P-kod kullanan kullanıcılar ve SPS yani C/A kod kullanan kullanıcılar için verdiği doğruluk farklılık göstermektedir. SPS ve PPS kullanıcıları için UERE ve DOP fonksiyonuna bağlı anlık konum doğruluk grafiği Şekil 7.7 ve Şekil 7.8’de gösterilmiştir (Kahveci ve Yıldız, 2009).



Şekil 7.7. DOP ve UERE'nin fonksiyonu olarak PPS anlık konum doğruluğu (Kahveci ve Yıldız, 2009)

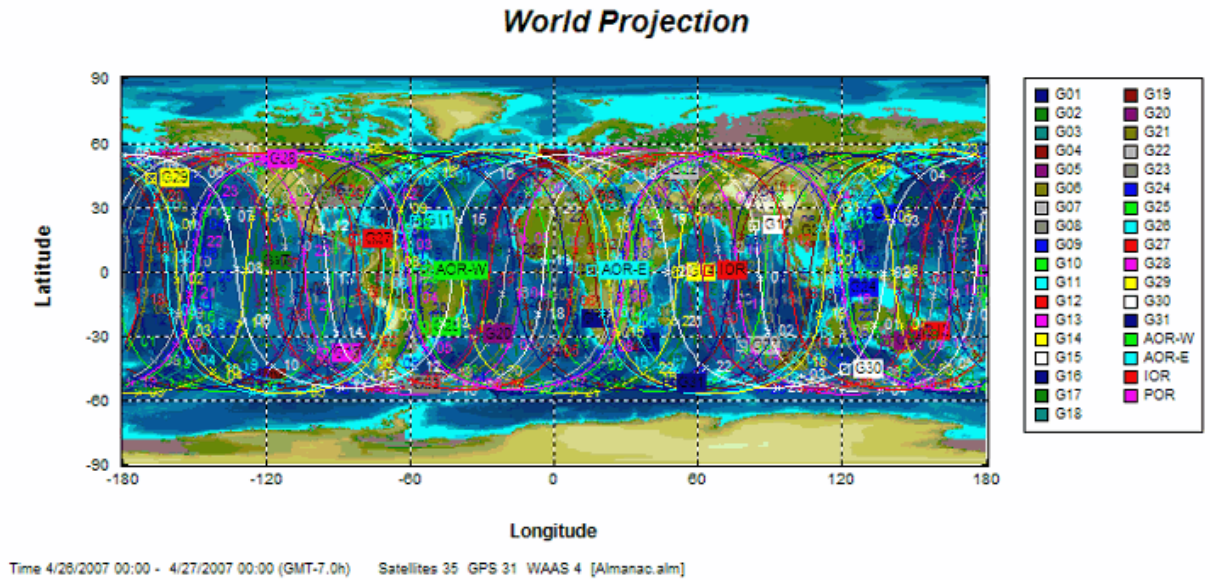


Şekil 7.8. DOP ve UERE'nin fonksiyonu olarak SPS anlık konum doğruluğu (Kahveci ve Yıldız, 2009)

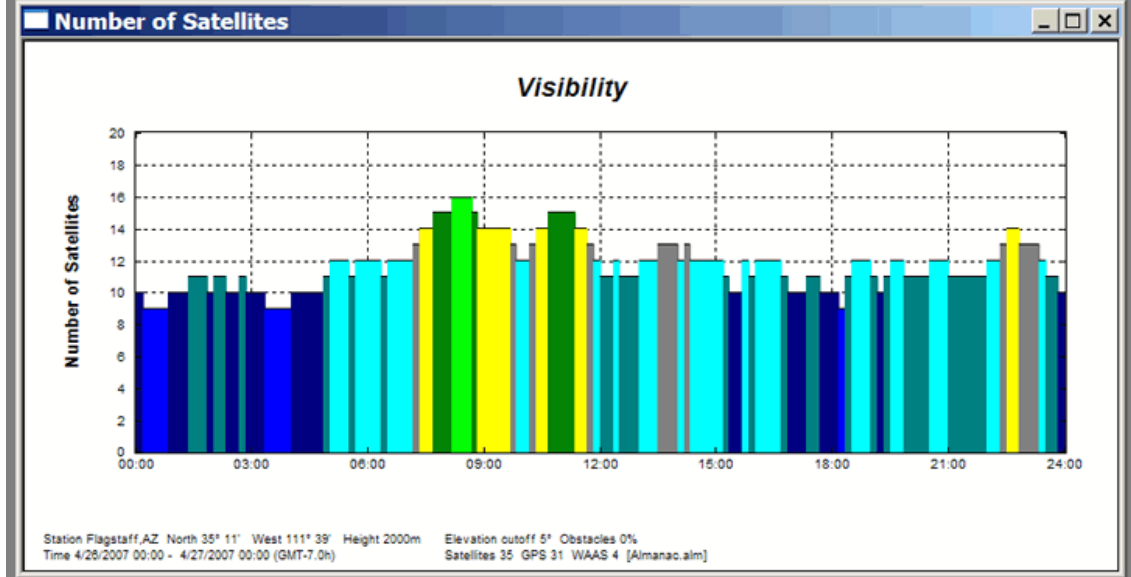
Şekil 7.7 ve Şekil 7.8'de gösterilen bu grafikler 2 boyutlu (HDOP, UERE) ve 3 boyutlu (PDOP, UERE) konum hatalarının hesabına yöneliktir. SPS kullanıcıları yüksek DOP değerinden, PPS kullanıcılarına oranla daha fazla etkilenirler. Çünkü DOP değerleri Çizelge 7.2'deki değerleri aşıya bile, Kontrol Bölümü, UERE ile ilgili parametreleri belirli bir sınırdan tutarak PPS kullanıcılarının konum doğruluklarının da belirli bir sınırdan olmasını sağlamaktadır.

Bir GPS alıcısından elde edilen konumdaki hatalar iki faktörden kaynaklanmaktadır. Biri, her GPS uydusuna olan mesafedeki hatalar ve diğeri ise uydu geometrisidir. Yani uyduların ne kadar yakın ya da uzak aralıklı olduklarıdır. Mesafe hataları post-processing, uzaklıkların ortalamasını kullanmak, WAAS ve diğer tekniklerle giderilebilmektedir. Ancak uydu geometrisi temel bir sınırlayıcı faktördür. Elde edilebilecek maksimum konum doğruluğu, GPS uydu geometrisi ile sınırlıdır. GPS uydu geometrisi DOP olarak adlandırılan sayısal bir ölçü ile temsil edilmektedir. DOP ne kadar yüksek olursa, pozisyondaki doğruluğun olası hatası o kadar büyük olmaktadır. Kabaca söylemek gerekirse toplam hata, DOP ile çarpılan uydu mesafesindeki belirsizlik nedeniyle oluşmaktadır. Profesyonel GPS alıcıları, mevcut DOP'un ne olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda DOP çok yüksek olduğunda ölçüm yapılmasına da engel olmaktadır. Tüketici sınıfı GPS'ler ise farklı GPS birimi üreticileri arasında değişen konumsal belirsizliğin genel bir göstergesini sunmaktadır. Şekil 7.9'da yörüngelerin gün boyu hangi alanları kapsadığı ve seçilen tarihe göre görülen uydu sayısı Şekil 7.10'da gösterilmektedir. Bu grafikler çeşitli yazılımlardan (örn; Magellan

ve Trimble) elde edilmektedir. Sonuç olarak; GPS'in navigasyon ve anlık konum belirleme amacıyla kullanıldığı durumlarda, konum ve zaman bilgilerinin doğruluğunu DOP ve UERE belirler (Kahveci ve Yıldız, 2009; URL-9).

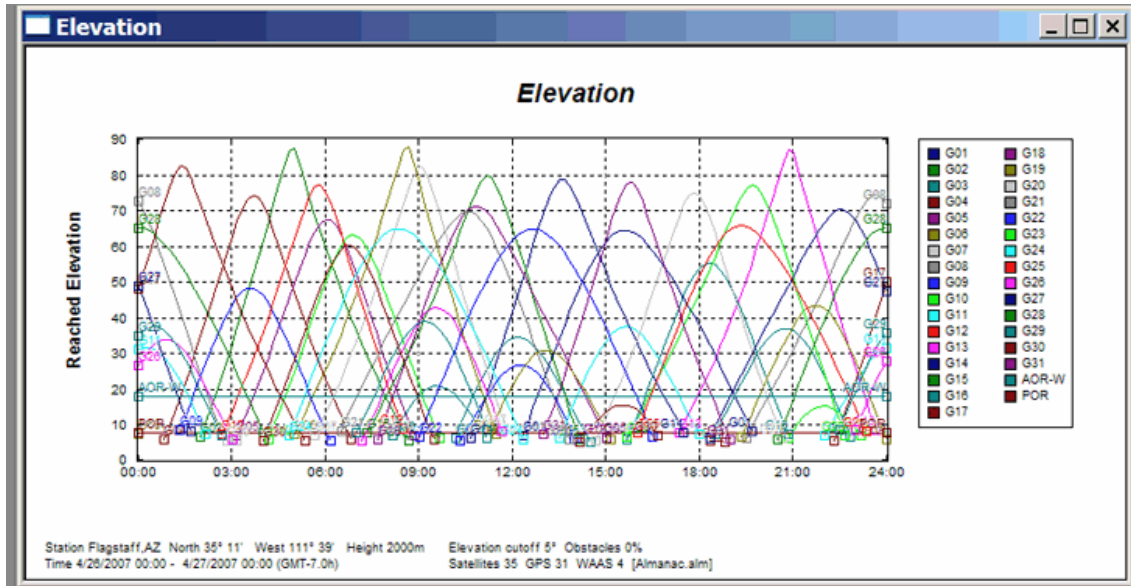


Şekil 7.9. GPS Uydularının Bulunduğu Yörüngelerin Gün Boyunca Kapsadığı Alanlar (URL-9)



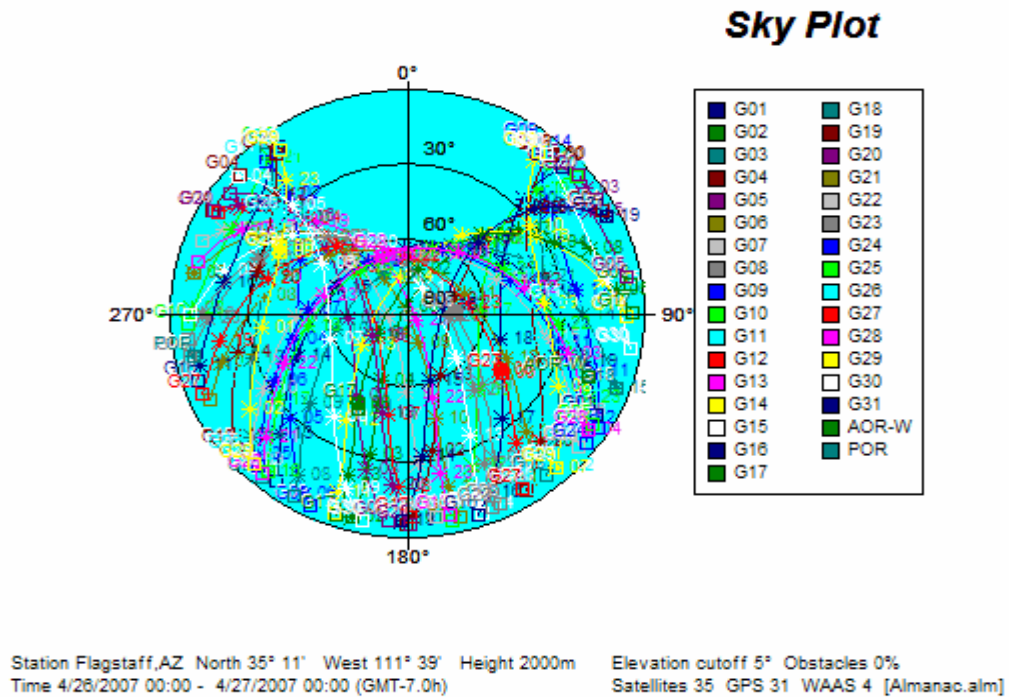
Şekil 7.10. Seçilen tarihe göre gözlenebilen uydu sayıları (URL-9)

Bulunulan bölgeden ve seçilen tarihte gökyüzündeki her GPS uydusunun yüksekliğini, günün saatinin (askeri saat) bir işlevi olarak gösterebilmektedir (Şekil 7.11).



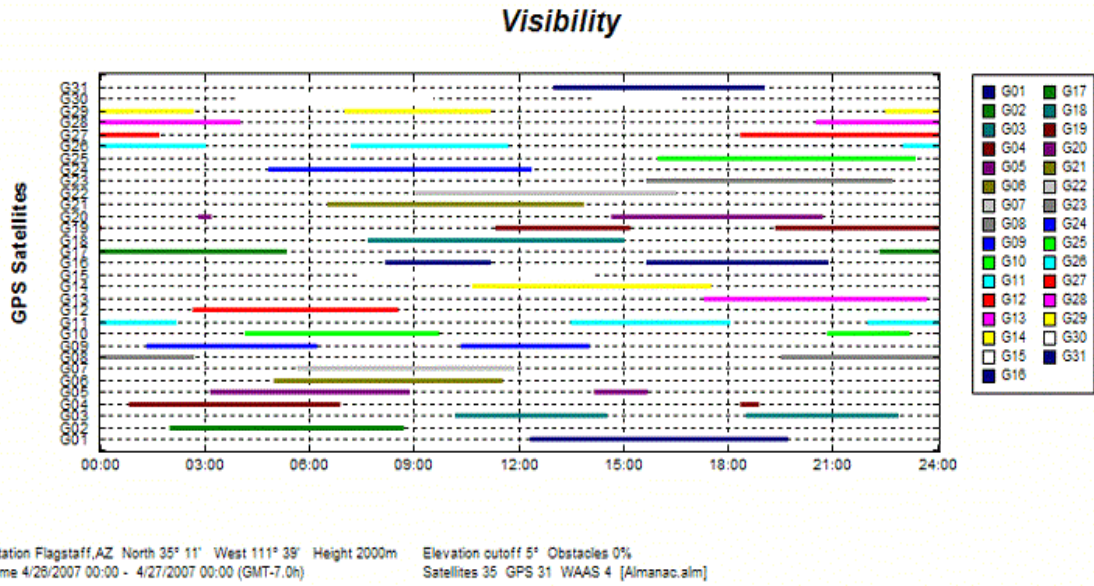
Şekil 7.11. Günün saatlerine göre GPS uydularının yükseklikleri (URL-9)

Gün boyunca GPS uydularının yörüngelerini (Şekil 7.12)'de görebilme imkanı bulunmaktadır (URL-9).



Şekil 7.12. Gün Boyu GPS uydularının yörüngeleri (URL-9)

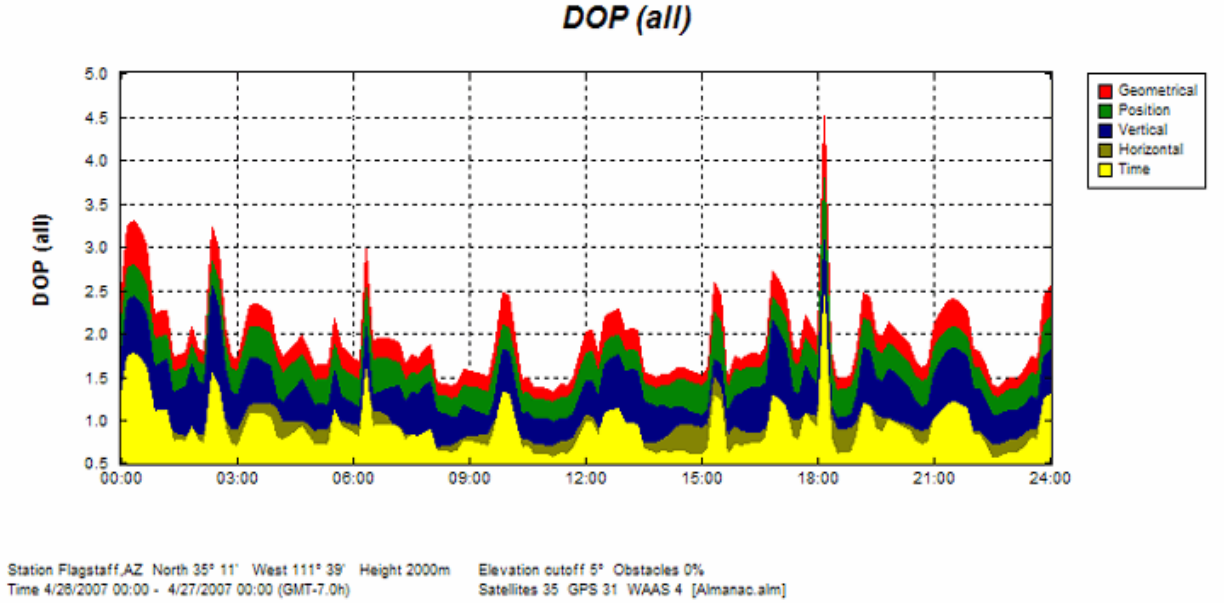
Bu grafikleri ayrı ayrı kullanmak zaman alıcı olabilmektedir. Aynı zamanda bu yazılım bütün görünür uyduları tek bir grafikte de verebilmektedir (Şekil 7.13).



Şekil 7.13. Görünür GPS uyduları (URL-9)

Bu grafikte her bir renkli yatay çubuk, bulunulan konumda belirli bir uydu görüldüğünde gösterilmektedir. Uydu, çubuğun merkezine gelen zamanda belirli bir görünüm için gökyüzündeki en yüksek yerini almaktadır. Belirli bir süre için gökyüzünde kaç uydu bulunduğunu öğrenmek için ise grafiğin alt eksenindeki zamanın üstündeki renkli yatay çubukların sayılması yeterli olmaktadır.

Ancak, doğru konum belirlemek için ihtiyaç duyulan şey, hem uydu sayısını hem de gökyüzüne ne kadar yayıldıklarını gösteren DOP'tur. 5 farklı DOP türü bulunmaktadır. Bunlar, geometrik (hareket ve 3 boyutlu konumu dahil) DOP, konumsal (sabit bir gözlemci için 3 boyutlu konum) DOP, yatay (yükseklik hariç 2 boyutlu konum) DOP, dikey (yalnızca yükseklik) DOP ve zamansal DOP'tur (Şekil 7.14) (URL-9).



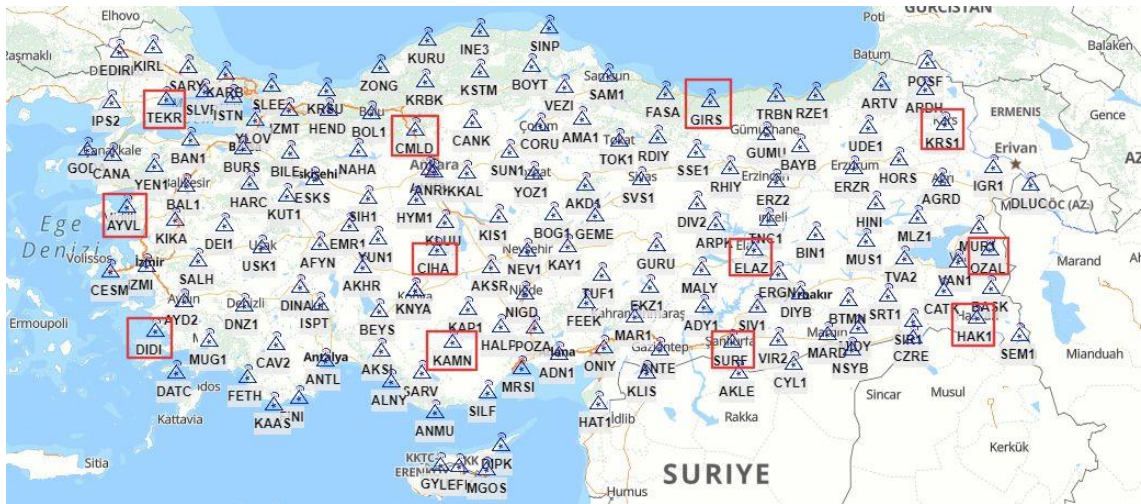
Şekil 7.14. DOP türleri (URL-9)

Bazı GPS alıcıları DOP faktörünü uygulama yaparken arazide gösterebilirken, bazı GPS alıcıları ise bunu o anda gösteremez. ABD Hava Kuvvetleri'nin bünyesinde bulunan "GPS Operations Center" ABD ve dünya geneline ait belirli bir 24 saatlik periyot için DOP değerini gösteren haritalar yayınlamaktadır. Belirli bir gün ve konum için hatta geçmiş bir tarihteki DOP değerleri merak ediliyorsa yayınlanan en yüksek DOP değerini (dolayısıyla en düşük doğruluk değerini) gösteren haritalara ulaşılabilir (İnal, Kalaycı, Yalçın, 2008).

8.UYGULAMA

8.1. Çalışmada Kullanılan CORS-TR İstasyonlarının Seçimi ve Verilerin Temini

Çalışmada kullanılacak CORS-TR istasyonları, Şekil 8.1’de görülen CORS-TR istasyonları haritasından tüm Türkiye’yi güney, kuzey, doğu ve batı yönlerinde kapsayacak şekilde 12 adet olarak seçilmiştir. Seçilen CORS-TR istasyonlarının isimleri AYVL, CIHA, CMLD, DIDI, ELAZ, GIRSI, HAK1, KAMN, KRS1, OZAL, SURF ve TEKR istasyonlarıdır. İstasyonlara ait Rinex verileri, TKGM’nin ftp servisinde yararlanarak temin edilmiştir. Veri toplanması aşamasında, seçilen 12 adet CORS-TR istasyonuna ait 5 günlük Rinex verisi ile çalışmanın sürdürülmesine karar verilmiştir. Seçilen günler, yetersiz ve eksik verilerin olmamasına da dikkat edilerek 27.05.2019-31.05.2019 tarihleri arasında belirlenmiştir. 12 adet CORS-TR istasyonuna ait toplam 60 adet 30 sn. Rinex verisi indirilmiştir. Bu veriler APPS-PPP servisinde değerlendirilmek üzere gerekli işlemler yapılarak hazır hale getirilmiştir.

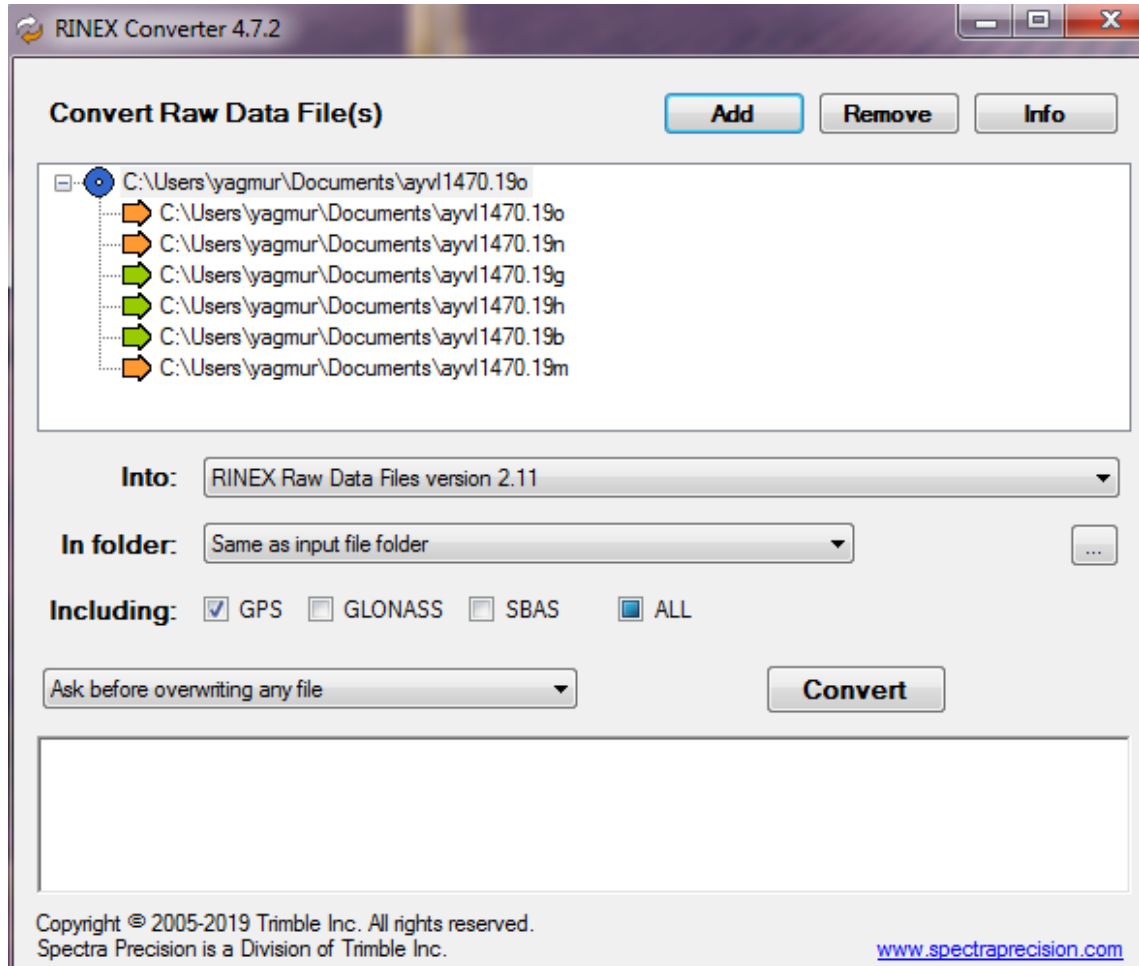


Şekil 8.1. CORS-Tr İstasyonları (URL-10)

8.2. Rinex Dosyalarının Uygun Formata Dönüşümü

Seçilen CORS-TR istasyonlarına ait indirilen ham data, değerlendirme işleminin yapılacağı servise yüklenebilmek için uygun formata dönüştürülmüştür. Dönüştürme işlemi, Rinex Converter programında Şekil 8.2’de görüldüğü gibi sadece GPS uyduları işleme alınacak şekilde yapılmıştır. Bu aşamadan sonra, online PPP

servisinde değerlendirme yapılmak üzere yüklemeye uygun veriler elde edilmiştir. Bu aşamada yapılan işlem, Rinex ham datalarındaki “D” uzantısını, “O” (observation yani gözlem) dosyası haline getirmektir.



Şekil 8.2. Ham Rinex datalarının Rinex Converter programı ile değerlendirme için uygun formata dönüştürülmesi

8.3. APPS-PPP Servisi ile Değerlendirme

APPS, online GPS değerlendirme servislerinden birisidir. California Institute of Technology ve NASA JPL tarafından işletilmektedir. Geri planında ise bilimsel bir yazılım olan GIPSY kullanılmaktadır.

Servisten doğrudan web sitesi ile veya ftp ile elde edilen Rinex verileri kullanılarak yararlanılabilmektedir. Serviste hem statik hem kinematik değerlendirme yapmak mümkündür. Değerlendirme sırasında uydu yükseklik açısı ve epok aralığı seçilebilmektedir. (B. Bahadır vd.)

Çalışmada kullanılmak üzere statik ve kinematik değerlendirmeler yapılmıştır. Şekil 8.3'te görüldüğü üzere değerlendirme yöntemini ve uydu yükseklik açısı ile epok aralığını girdikten sonra, değerlendirme sonucu mail adresine gönderilerek veya anlık olarak indirilerek elde edilmiştir. Değerlendirme sonucu online servisten elde edilen veriler her bir uydu yükseklik açısı için hem statik hem de kinematik olarak ayrıştırılmıştır. Değerlendirme verileri .zip uzantısı şeklinde sıkıştırılmış dosyalar halindedir. Bu dosyalardaki sum klasöründen istenilen bilgilere ulaşılmaktadır. Sum dosyasının içinde, koordinat bilgileri, değerlendirilen gün, epok aralığı, uydu yükseklik açısı gibi bilgiler mevcuttur.

APPS-PPP servisine; process edilmek üzere, hem statik hem de kinematik yöntem için 12 adet CORS-TR istasyonunun 5 günlük ve 6 farklı uydu yükseklik açısı (5° , 7.5° , 10° , 15° , 20° , 30°) girilmiştir. Girilen bu verilere göre her bir istasyona ait .zip uzantılı dosyalar şeklinde oluşturulan ve yukarıda da anlatıldığı gibi indirilen veriler ile process işlemi tamamlanmıştır. Process işlemi sonrası elde edilen koordinatlar her gün ve her uydu yükseklik açısı için, statik değerlendirme yöntemine göre EK-1'de, kinematik değerlendirme yöntemine göre de EK-2'de grafiklerde gösterilmiştir. Kinematik değerlendirmede her bir epok aralığı için toplamda 288 adet koordinat oluşmuş olsa da, değerlendirme dosyalarından alınan koordinatlar "Estimated Cartesian Coordinates" kısmından elde edilmiştir.

Global Differential GPS System

- ▶ Home
- ▶ Unique Features
- ▶ About GDGPS
- ▶ How to use APPS
- ▶ Under The Hood
- ▶ Instant Positioning

Instant Positioning

APPS Options

Processing Mode	<input checked="" type="radio"/> Static <input type="radio"/> Kinematic
Measurement Type	<input type="radio"/> Single Frequency <input checked="" type="radio"/> Dual Frequency
Orbits/Clocks used	JPL Final: Data prior to 2021-05-15 JPL Rapid: Data from 2021-05-15 to 2021-05-21 JPL Ultra R/T: Data from 2021-05-21 to present
L1 Code	<input type="radio"/> CA Code <input checked="" type="radio"/> P Code
Model Pressure Data?	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No
Elevation Dependent Data Weighting	<input checked="" type="radio"/> Flat <input type="radio"/> Sin <input type="radio"/> Sqrt(sin)
Advanced Options	<input type="text" value="7.5"/> Elevation Angle Cutoff <input type="text" value="300"/> Solution Output Rate (seconds)

Dosya seçilmedi

Select checkbox if the file is a met data

Şekil 8.3. Rinex dosyalarının istenilen uydu yükseklik açısına göre APPS servisinde değerlendirilmesi (URL-11)

8.4. Kesin Koordinatların Belirlenmesi

APPS-PPP ile değerlendirme işleminde hem statik hem de kinematik yöntem için 300 sn. epok seçilmiştir. Değerlendirme sonucu Kartezyen koordinatlar Şekil 8.4'teki gibi APPS servisinin sunduğu dosyalardan "Estimated Cartesian Coordinates" kısmından alınmıştır. Statik değerlendirmeye ait 7.5° uydu yükseklik açısı ile değerlendirilen 5 güne ait X, Y ve Z değerleri ortalaması, çalışmada kullanılmak üzere seçilen her CORS-TR istasyonuna ait kesin değer olarak belirlenmiştir. Çizelge 8.1'de AYVL istasyonuna ait kesin koordinat değerinin hesaplandığı tablo örnek olarak gösterilmiştir. Bu işlem her istasyon için yapılmıştır. Sonuçlar EK-3'te gösterilmiştir.

```

# Satellite antenna phase center offset and maps taken from IGS Standards igs14_2035.atx.
#
# Receiver antenna phase center offset and maps taken from IGS Standards igs14_2035.atx.
# Receiver antenna phase center offset relative to the antenna reference is 0.080761 m
# The antenna reference point offset from the monument reference, based on the RINEX file header, is 0.087 m
#
# Product used to process ayvl1470.19o: JPL Final
#
# Static point positioning mode (a single set of site coordinates are estimated):
#
# Total number of Phase measurements:      2687. RMS post-fit Phase residuals:    0.009 m. Number of excluded Phase measurements:  2
# Total number of Pseudorange measurements: 2689. RMS post-fit PRange residuals:  0.458 m. Number of excluded PRange measurements:  0
#
# Estimated Cartesian coordinates:      X = 4415163.3059 m      Y = 2219261.4872 m      Z = 4019162.6864 m
# Sigmas of Cartesian coordinates:      SigX =      0.0012 m      SigY =      0.0007 m      SigZ =      0.0012 m
# Estimated Geodetic coordinates (WGS84/GRS80):      Lat = 39.31144315 deg      East_Lon = 26.68617863 deg      Height = 54.2743 m
# Sigmas of Geodetic coordinates:      SigLat =      0.0006 m      SigLon =      0.0004 m      SigHeight = 0.0017 m

```

Şekil 8.4. APPS servisi ile kartezyen koordinatların alınması

Çizelge 8.1. AYVL istasyonuna ait ardışık 5 güne ait hesaplanan koordinatlar(Statik yöntem)

CORS NOKTASI	GÜNLER	UYDU YÜKSEKLİK AÇISI(°)	KARTEZYEN KOORDİNATLAR (m)		
			X	Y	Z
AYVL	27.05.2019	7.5	4415163.3028	2219261.4865	4019162.6841
	28.05.2019	7.5	4415163.2997	2219261.4856	4019162.6821
	29.05.2019	7.5	4415163.2970	2219261.4850	4019162.6767
	30.05.2019	7.5	4415163.2949	2219261.4831	4019162.6782
	31.05.2019	7.5	4415163.2927	2219261.4796	4019162.6770
AYVL KOORDİNAT ORTALAMA			4415163.2974	2219261.4840	4019162.6796

8.5. DOP Grafiklerinin Oluşturulması

Çalışmada kullanılmak üzere seçilen 12 adet CORS-TR istasyonuna ait statik değerlendirme sonucu elde edilen koordinatlar ile her gün ve her uydu yükseklik açısı için DOP grafikleri GNSS Planning sitesinden elde edilmiştir. Şekil 8.5’de görüldüğü gibi AYVL istasyonu için DOP grafiğini oluşturmak istenilen gün ve gerekli bilgiler girilerek gerekli veriler temin edilmiştir. Bu işlem tüm iller ve tüm günler ile bütün uydu yükseklik açısı değerleri için yapılmıştır. DOP verilerini gösteren grafikler elde edilirken, girdi verisi olarak istasyona ait her bir uydu yükseklik açısı için coğrafi koordinatlar kullanılmıştır. Bu coğrafi koordinatlar EK-4’te gösterildiği gibidir. Kullanılan coğrafi koordinatlar, statik yöntemle elde edilen kartezyen koordinatların dönüşümü ile elde edilmiştir. DOP etkisini analiz edebilmek için değerlendirmeye alınan girdi verilerinde seçilen küresel konumlama sistemi ise sadece GPS’tir.

The screenshot displays the Trimble GNSS Planning Online interface. The top navigation bar includes 'Settings', 'Satellite Library', 'Charts', 'Sky Plot', and 'World View'. The main content is divided into two panels: 'Satellite Selection' and 'Settings'.

Satellite Selection Panel:

- Change selection
- Satellites: 31/133
- System: active
- Table with columns: Selected, Healthy

System	Selected	Healthy
GPS	31	31
GLONASS	0	24
Galileo	0	22
BeiDou	0	42
QZSS	0	4
IRNSS	0	7

My Settings Panel:

- Time of almanac: 2019-05-27
- Time zone: UTC +00:00

Settings Panel:

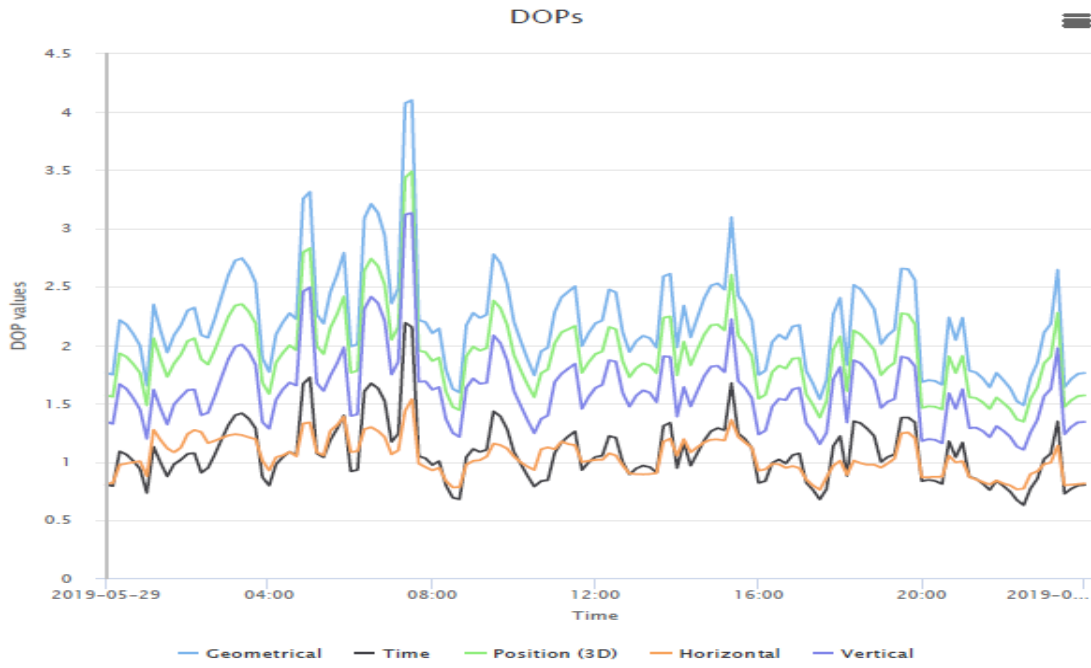
- Latitude: N 39° 18' 41.1953"
- Longitude: E 26° 41' 10.2431"
- Height: 54.27 m
- Elevation cutoff: 5°
- Day: 27.05.2019 (Today)
- Start time: 00:00 UTC +00:00
- Period [hours]: 24
- Time zone: (UTC) Coordinated Universal Time
- Apply button

A map on the right side of the Settings panel shows the location of the station in the Aegean region of Turkey, near Edremit, with various cities and geographical features labeled.

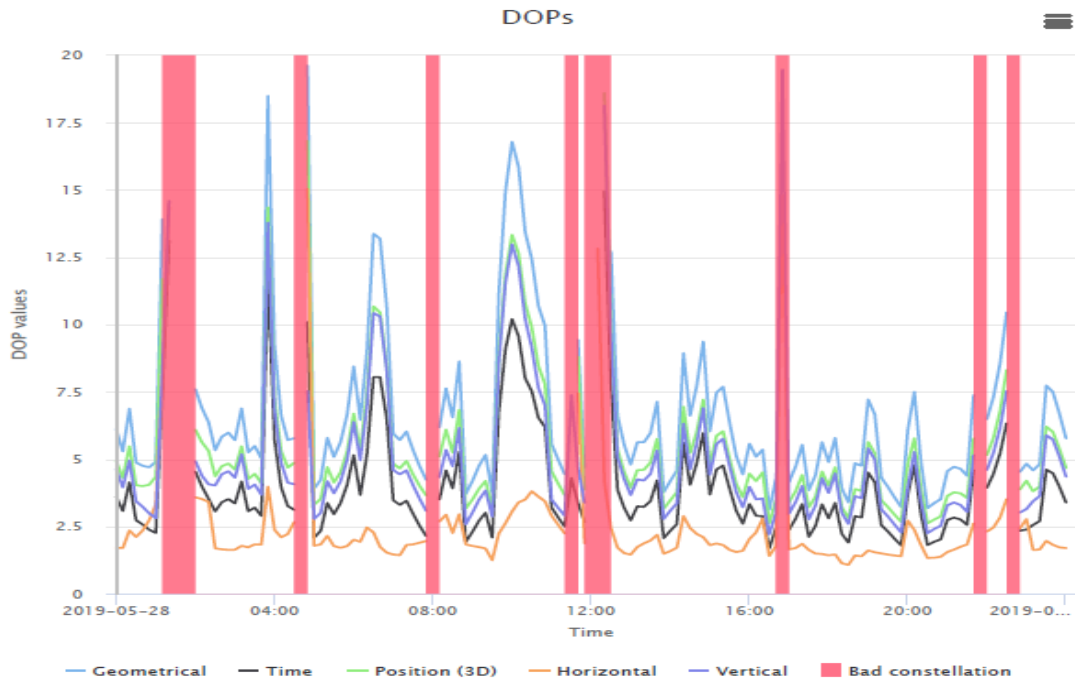
Şekil 8.5. İstenilen uydu yükseklik açısı için DOP grafiklerinin oluşturulması(URL-12)

Gerekli bilgiler girildikten sonra “Apply” ile girilen bilgilerin hangi istasyona ait olduğu ekranın sağındaki haritadan görülmektedir. Böylece kontrollü şekilde ilerlenebilmektedir.

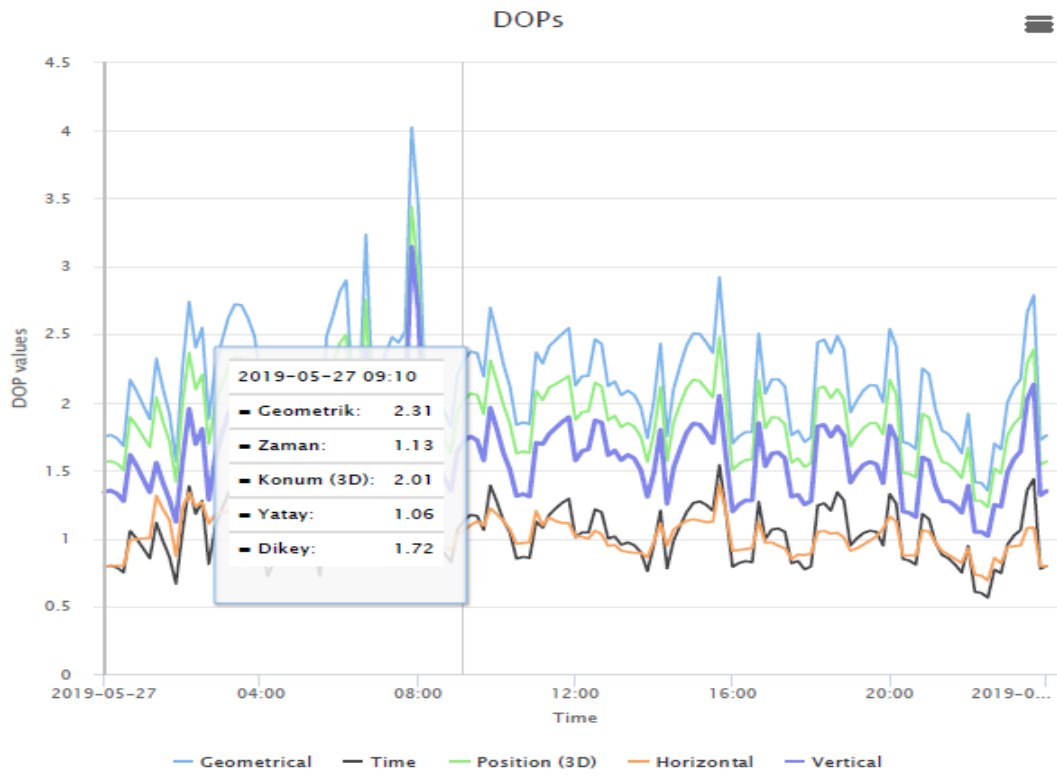
Bu aşamada statik değerlendirme ile elde edilen coğrafi koordinatlar kullanılmıştır. Aşağıda; her istasyon için, Çizelge 8.2’de verilen toplam en düşük ve en yüksek RMS değerlerine ait DOP değerlerini gösteren grafikler gösterilmiştir. Bu veriler statik değerlendirme sonucu elde edilen koordinatlarla oluşturulduğu için, gösterilen grafikler de statik değerlendirme sonuçlarına ait grafiklerdir. Sırasıyla Şekil 8.6 ve Şekil 8.7 AYVL istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.8 ve Şekil 8.9 CIHA istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.10 ve Şekil 8.11 CMLD istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.12 ve Şekil 8.13 DIDI istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.14 ve Şekil 8.15 ELAZ istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.16 ve Şekil 8.17 GIRS istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.18 ve Şekil 8.19 HAK1 istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.20 ve Şekil 8.21 KAMN istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.22 ve Şekil 8.23 KRS1 istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.24 ve Şekil 8.25 OZAL istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.26 ve Şekil 8.27 SURF istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği, Şekil 8.28 ve Şekil 8.29 TEKR istasyonuna ait en düşük ve en yüksek DOP grafiği olacak şekilde gösterilmiştir.



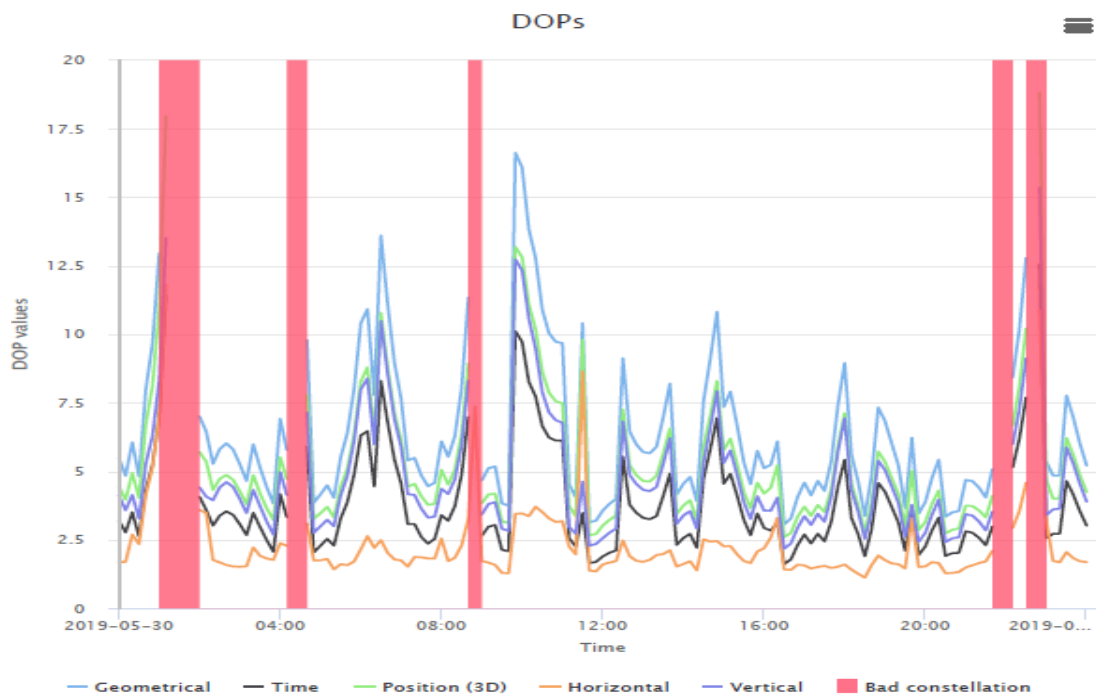
Şekil 8.6. AYVL istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



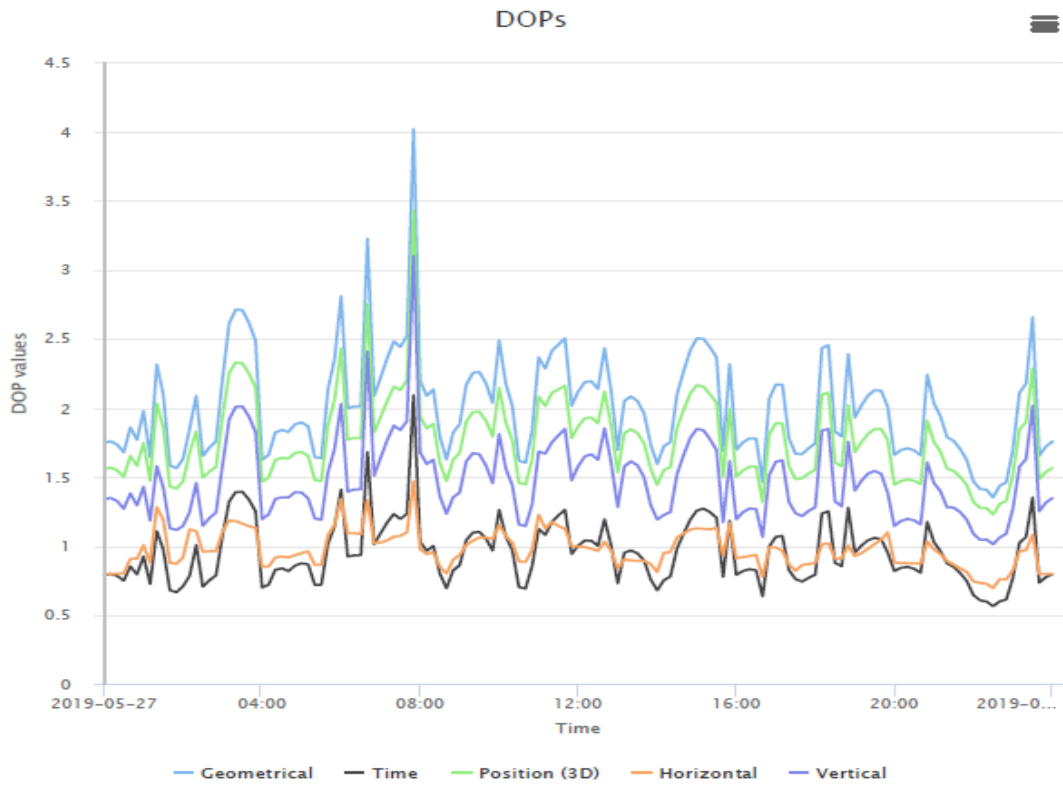
Şekil 8.7. AYVL istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



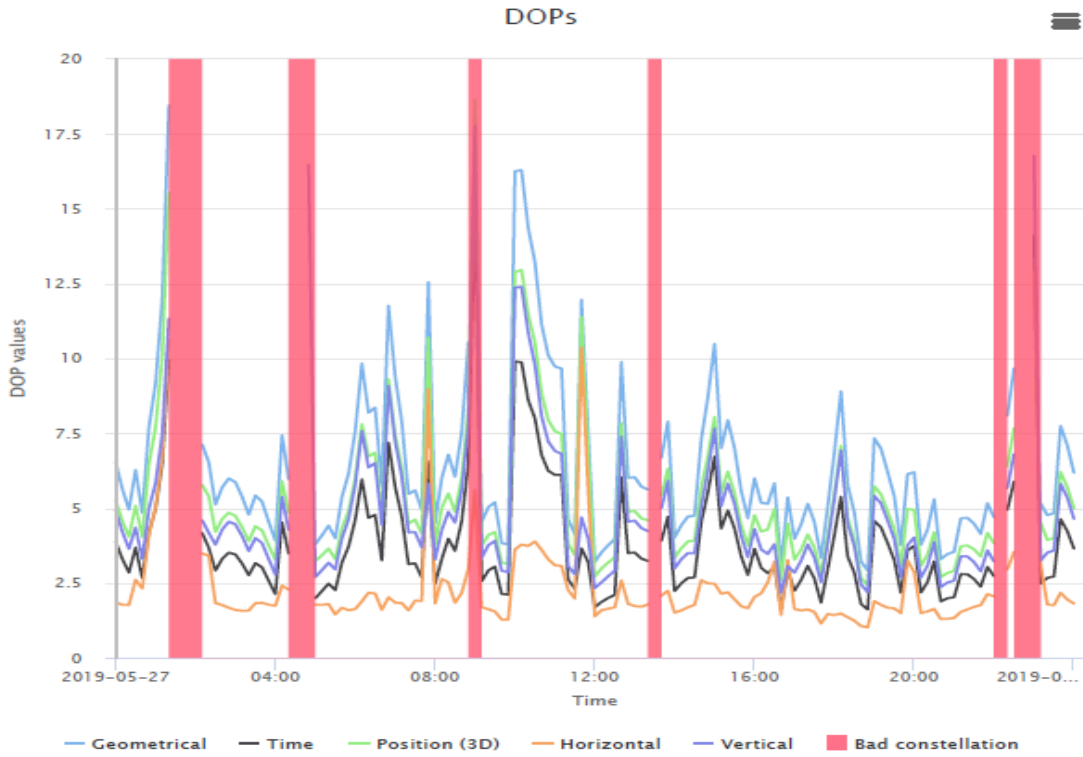
Şekil 8.8. CIHA istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



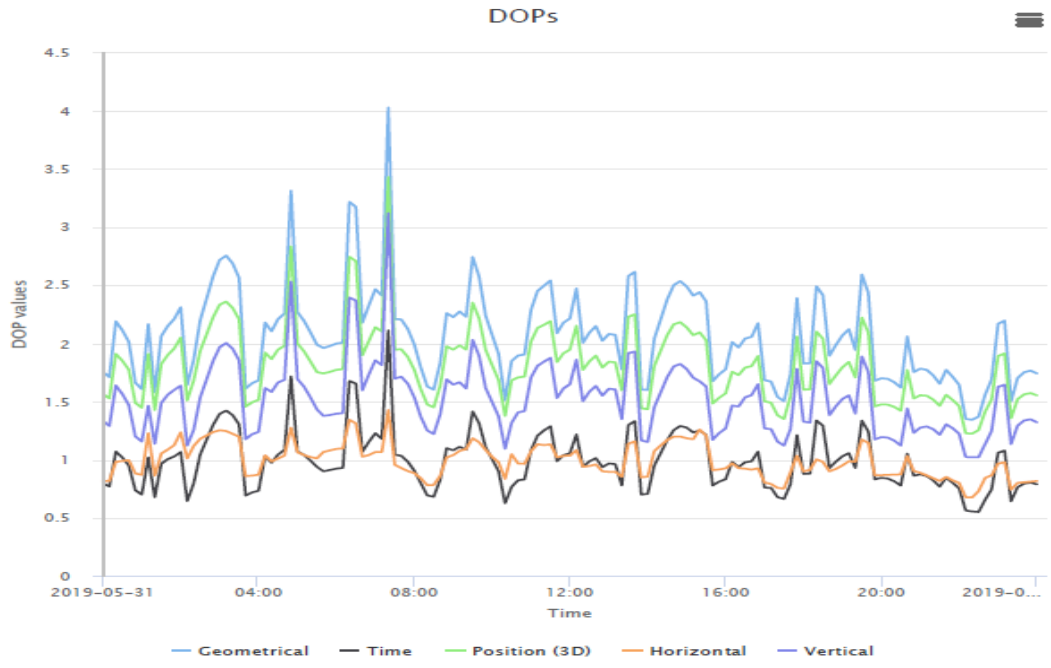
Şekil 8.9. CIHA istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



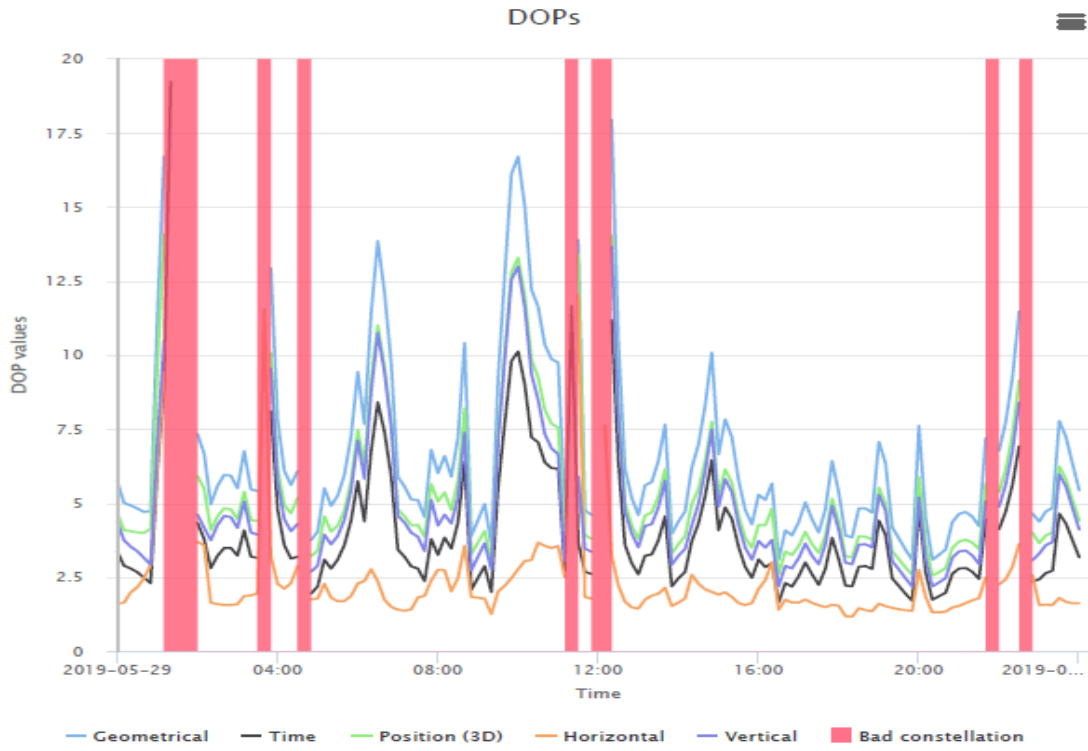
Şekil 8.10. CMLD istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



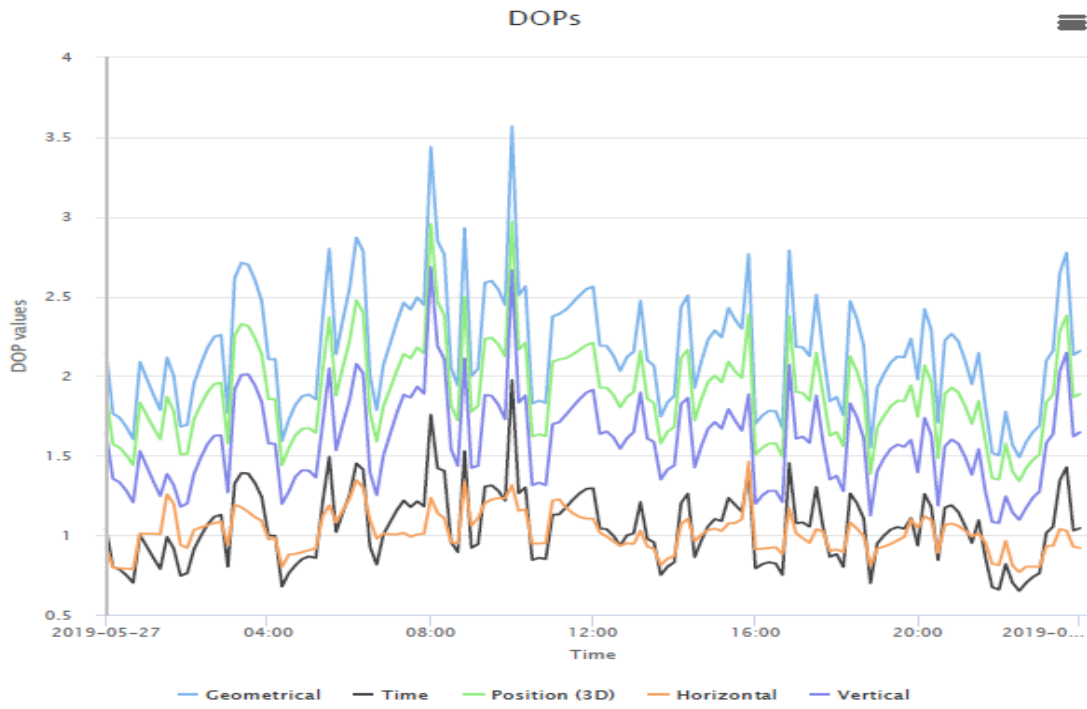
Şekil 8.11. CMLD istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



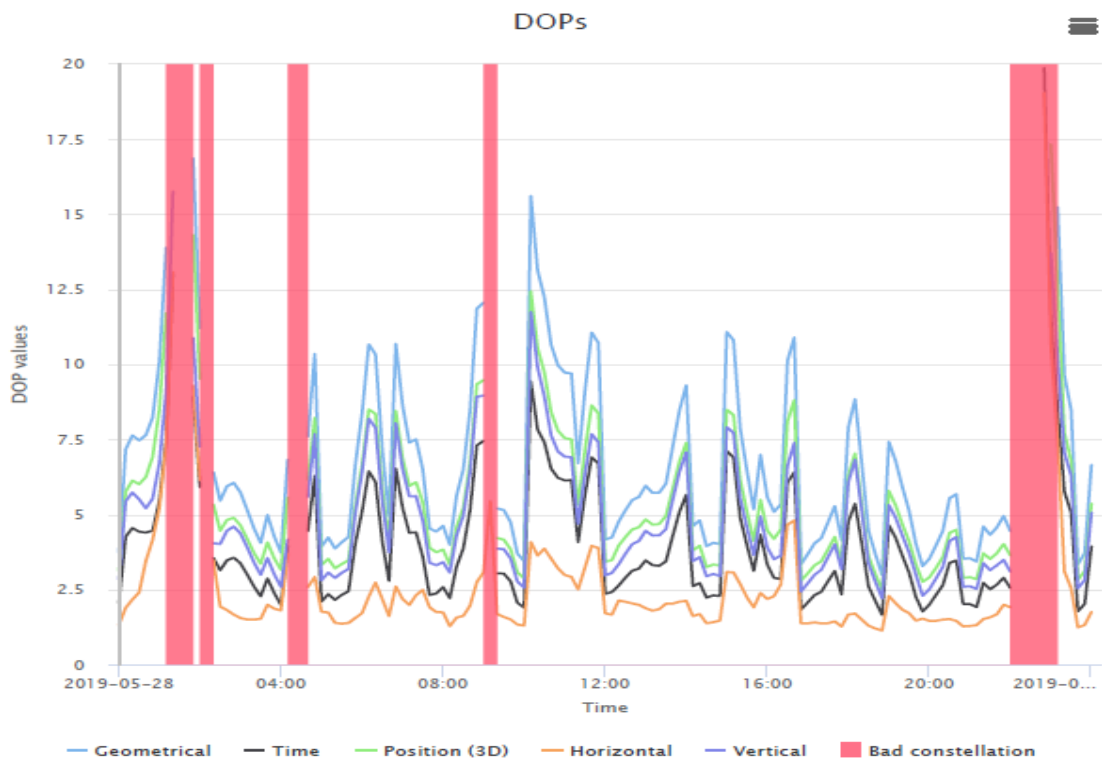
Şekil 8.12. DIDI istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



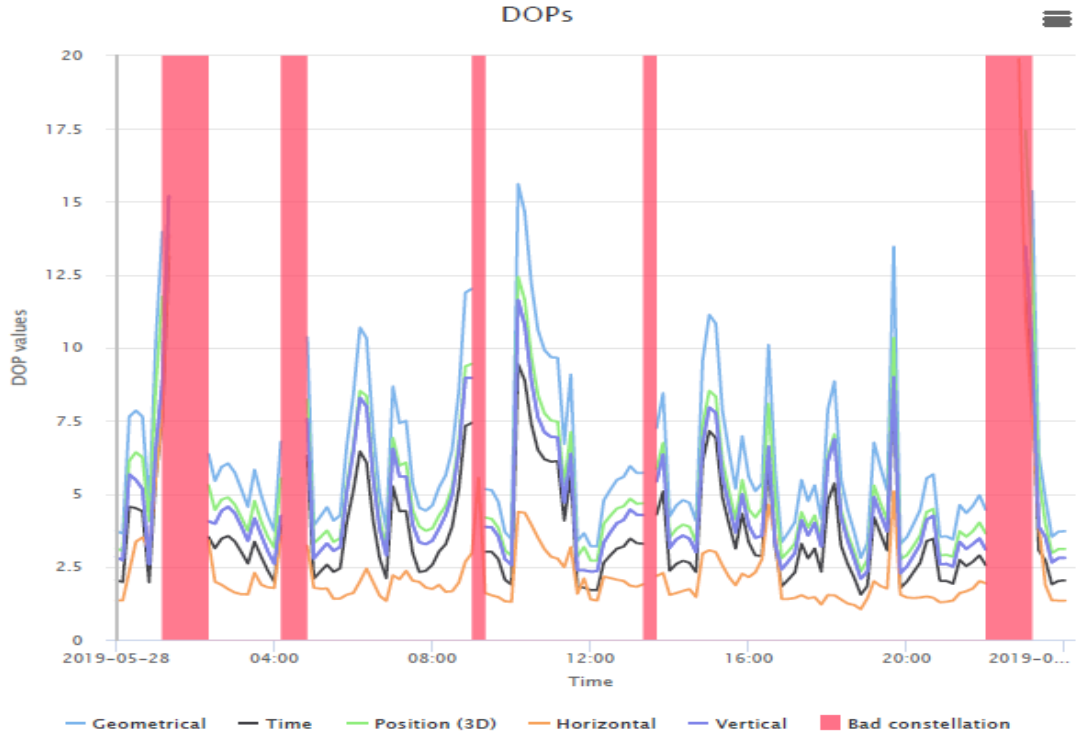
Şekil 8.13. DIDI istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



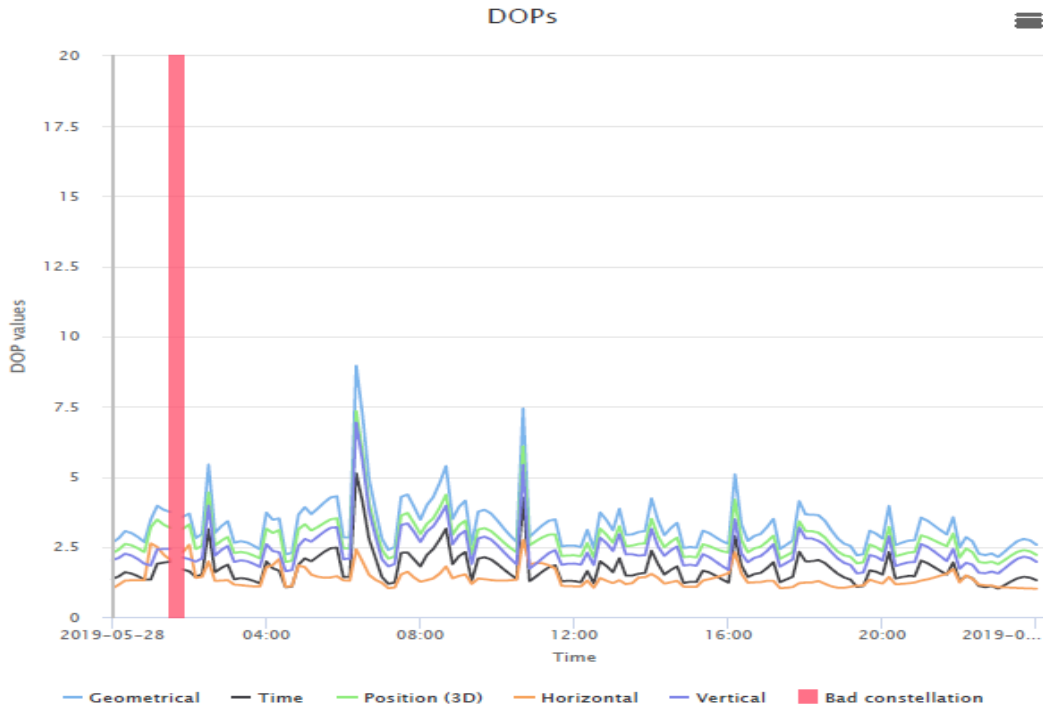
Şekil 8.14. ELAZ istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



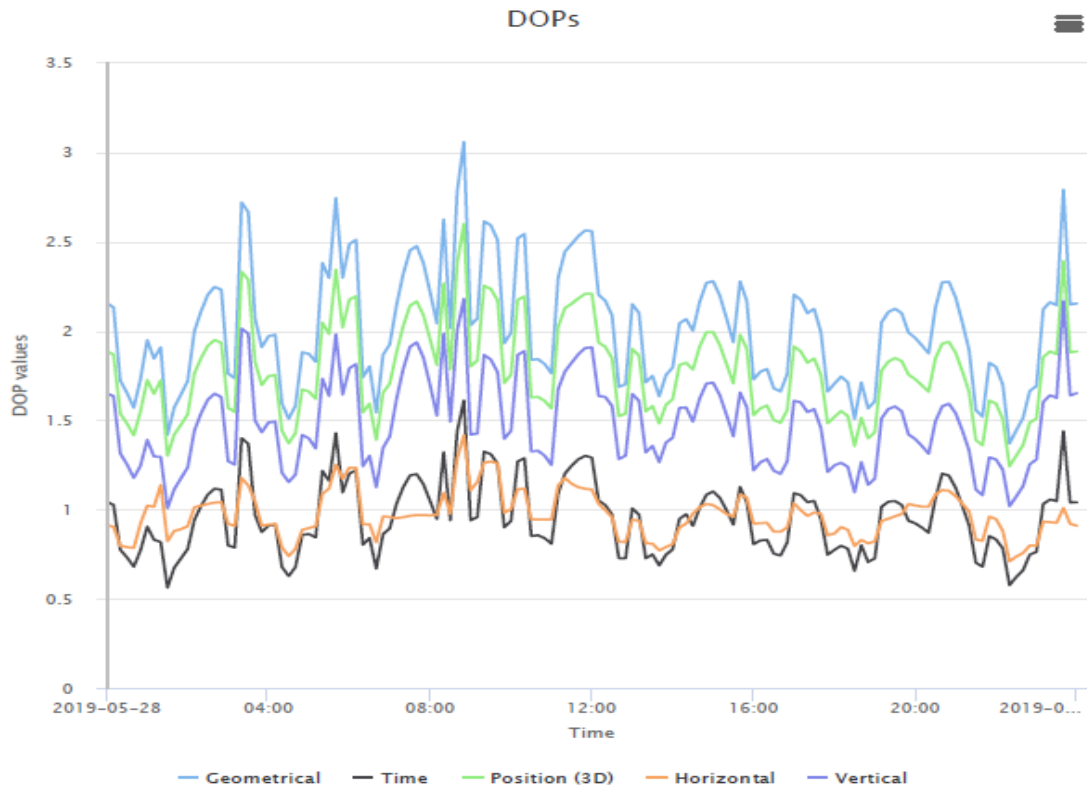
Şekil 8.15. ELAZ istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



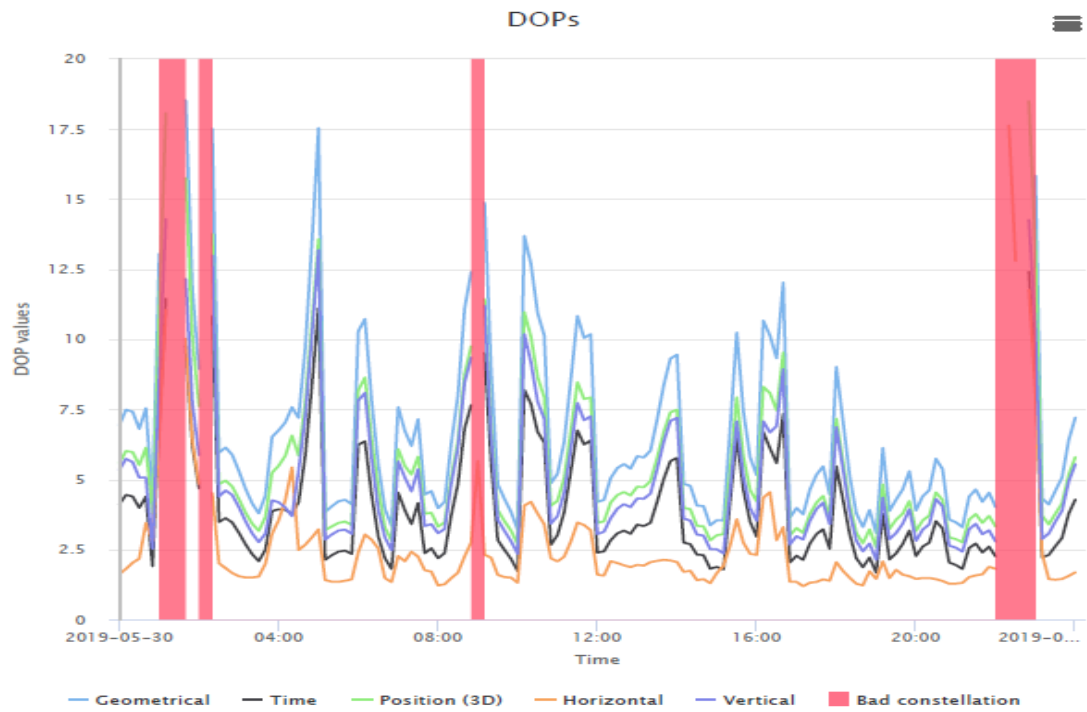
Şekil 8.16. GIRS istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



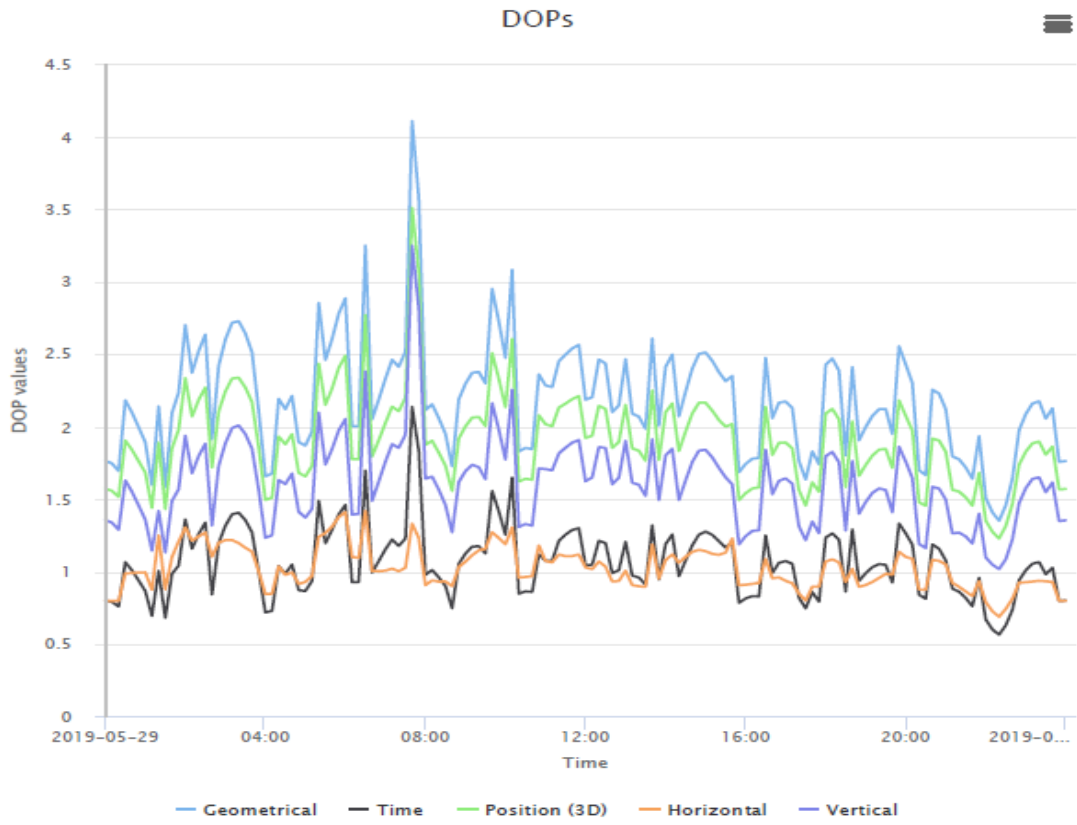
Şekil 8.17. GIRS istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



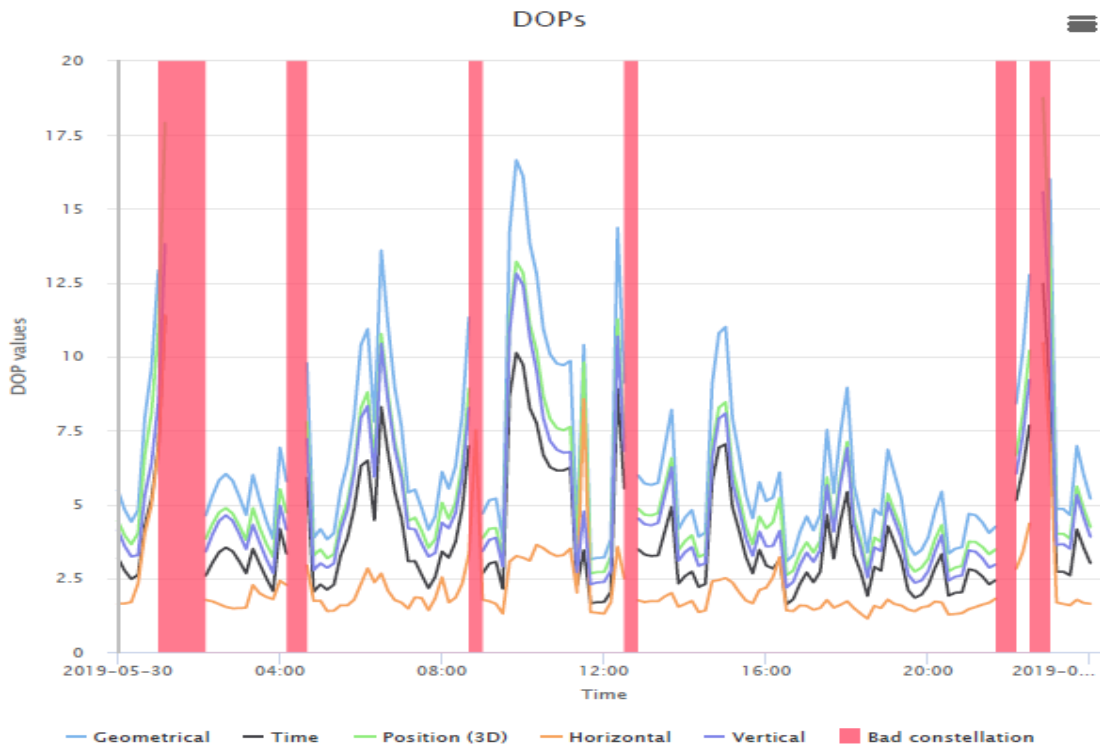
Şekil 8.18. HAK1 istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



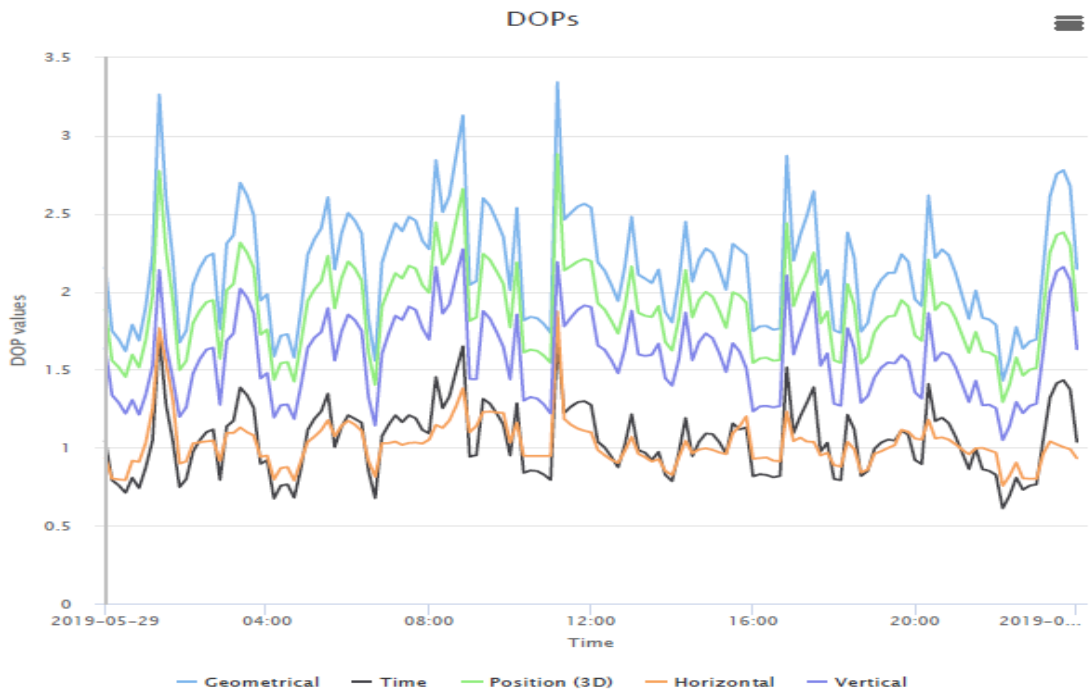
Şekil 8.19. HAK1 istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



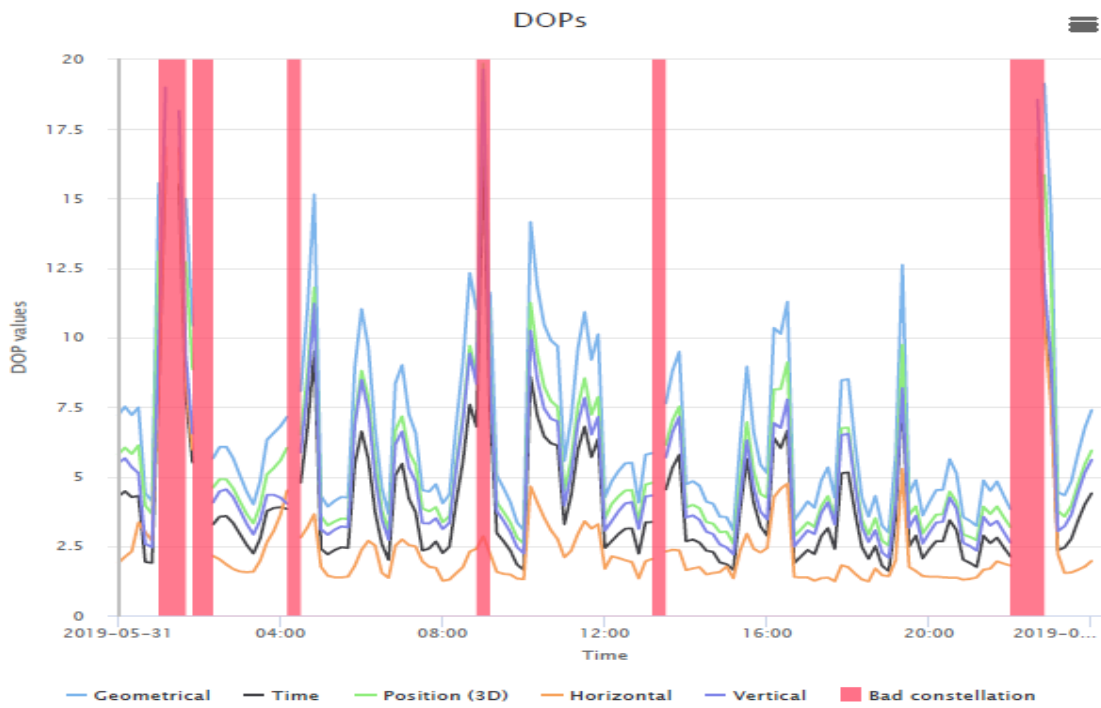
Şekil 8.20. KAMN istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



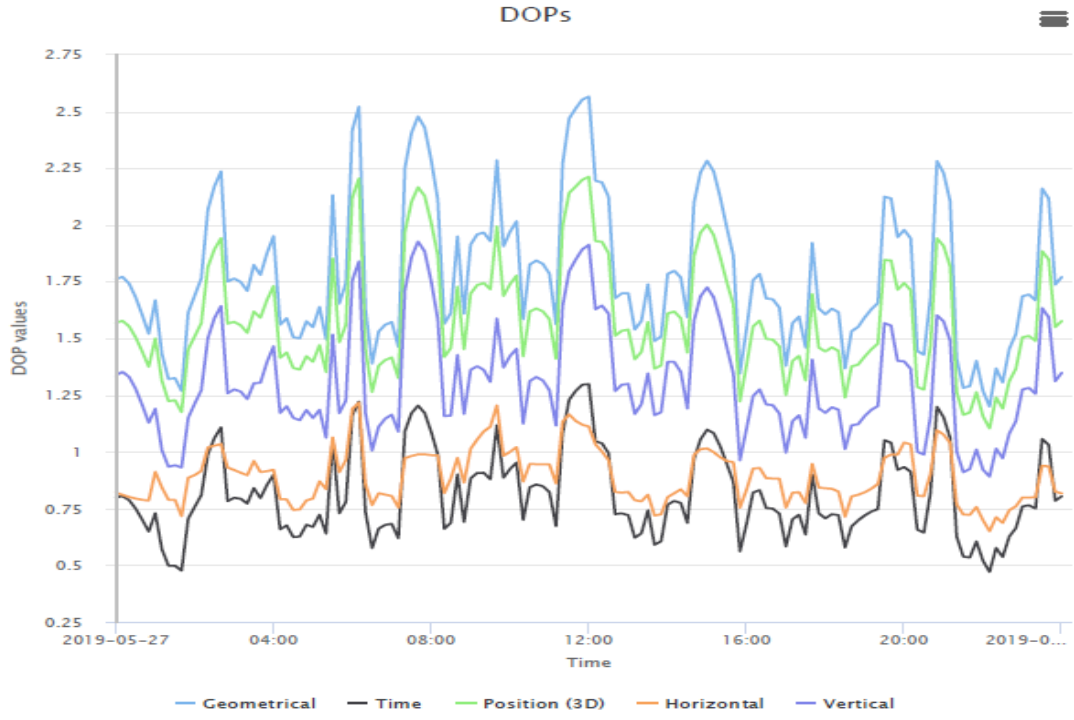
Şekil 8.21. KAMN istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



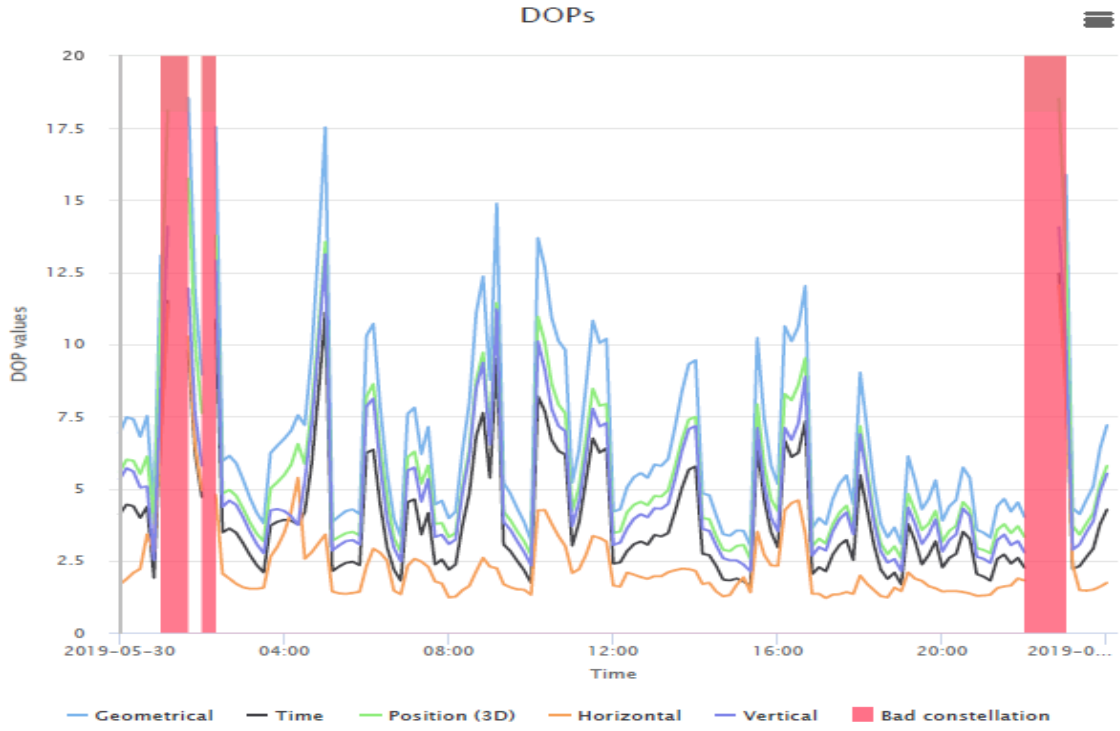
Şekil 8.22. KRS1 istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



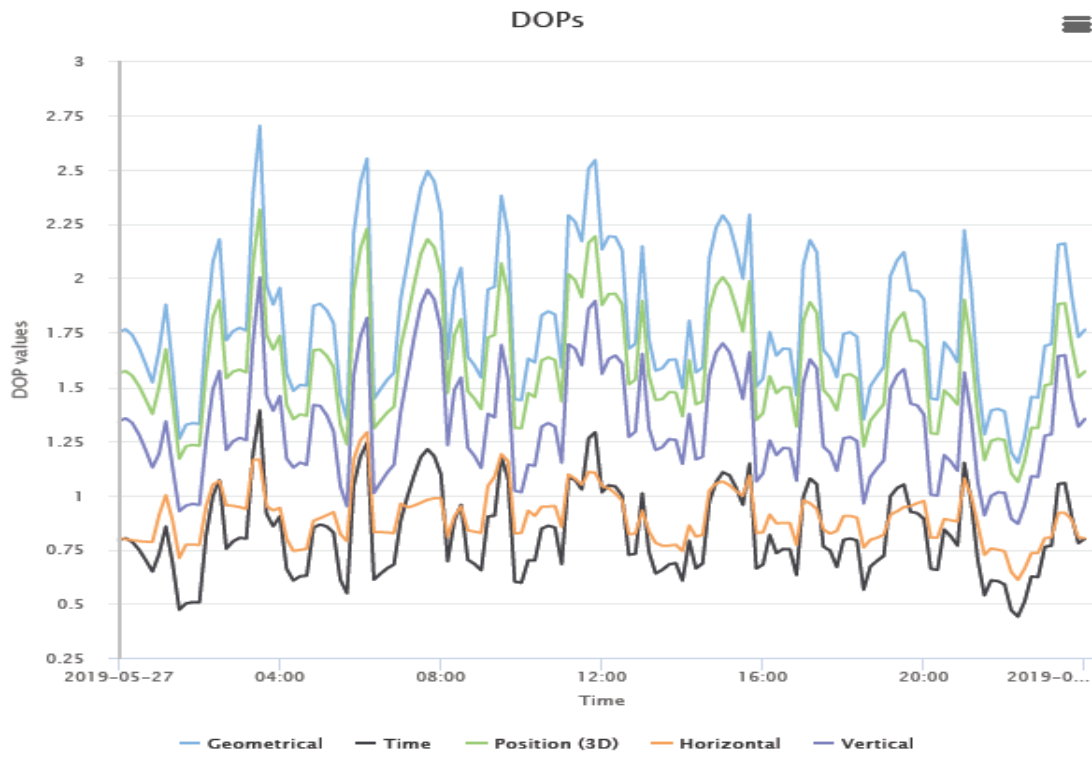
Şekil 8.23. KRS1 istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



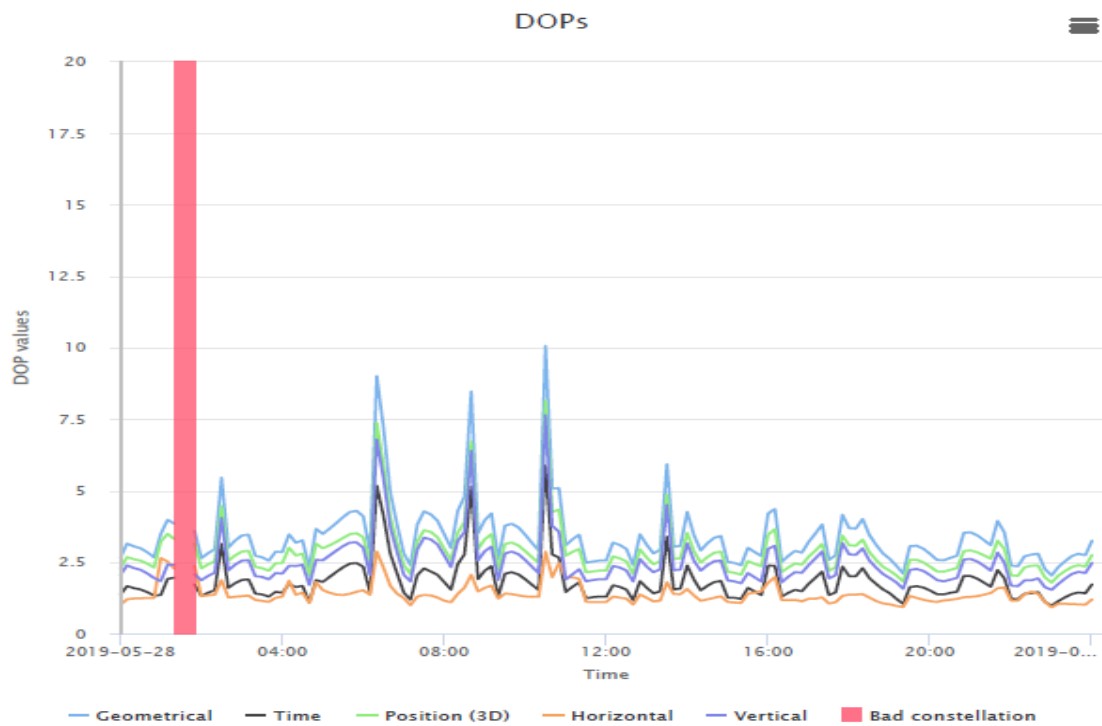
Şekil 8.24. OZAL istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



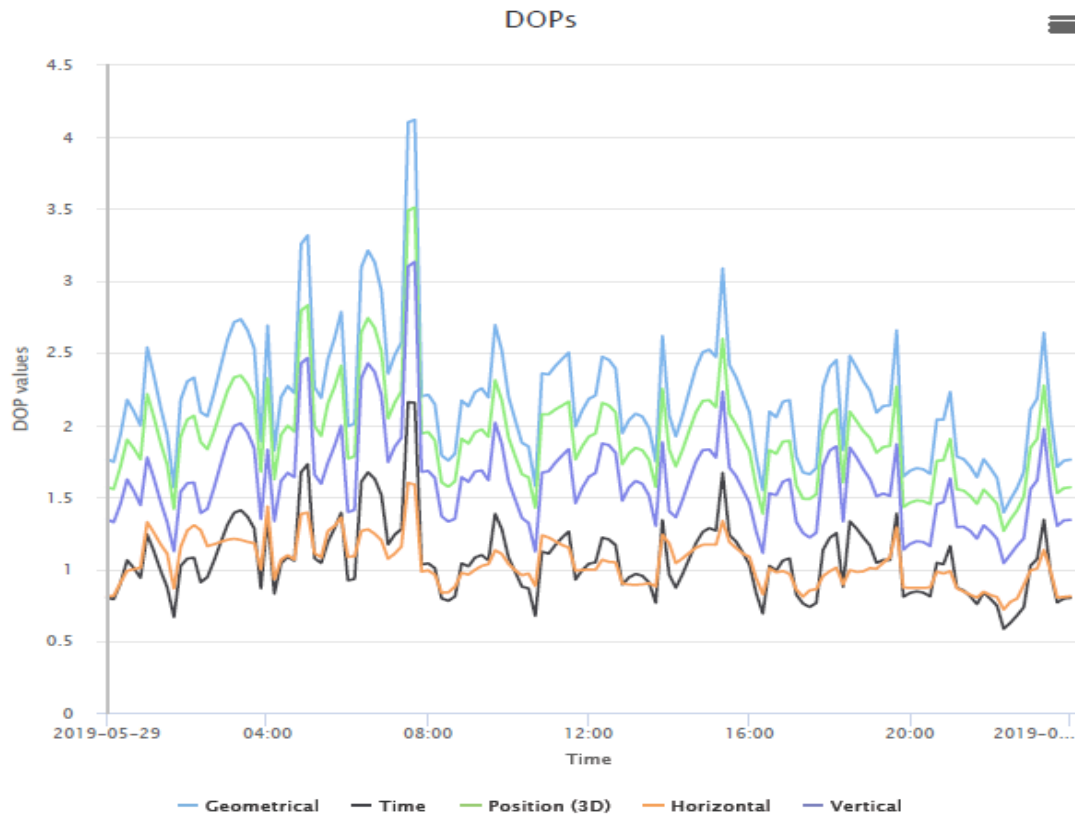
Şekil 8.25. OZAL istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



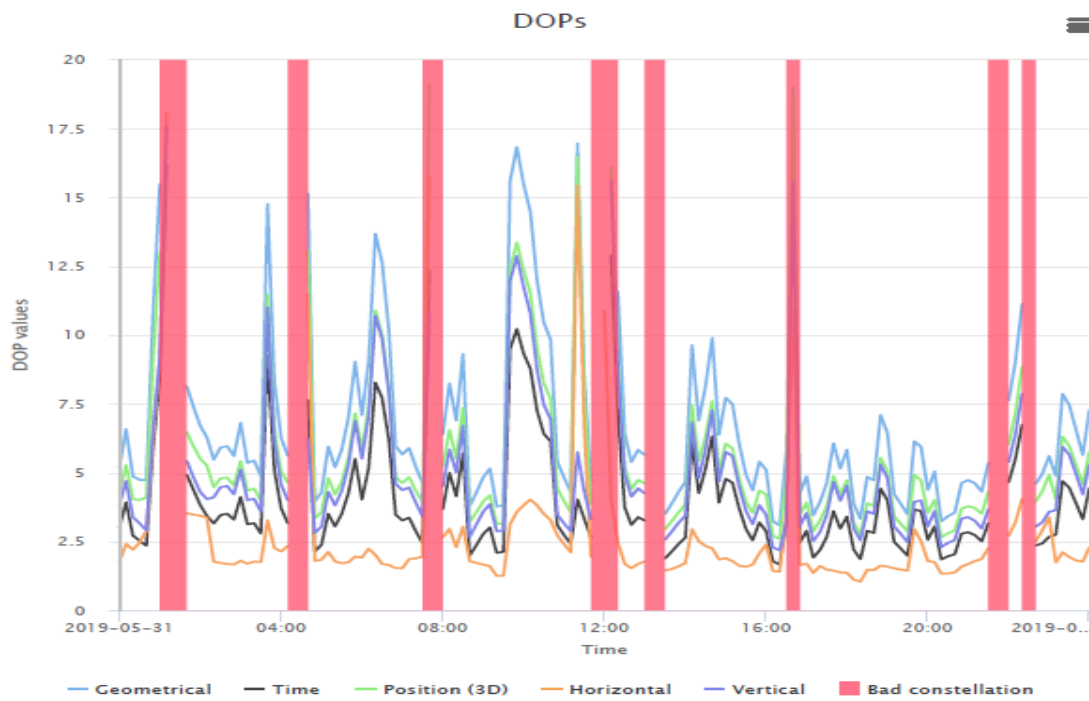
Şekil 8.26. SURF istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



Şekil 8.27. SURF istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)



Şekil 8.28. TEKR istasyonuna ait en düşük DOP grafiği (URL-12)



Şekil 8.29. TEKR istasyonuna ait en yüksek DOP grafiği (URL-12)

8.6. Toposentrik Koordinat Farklarının Oluşturulması

Yapılan PPP değerlendirmelerinin her bir uydu yükseklik açısı için North, East ve Up koordinat bileşenlerindeki RMS hatasını analiz edebilmek adına, kartezyen koordinatlardan toposentrik dönüşüm yapılarak toposentrik koordinat farkları (N, E, U) elde edilmiştir. Toposentrik dönüşüm Şekil 8.30'da görüldüğü gibi MATLAB programında yapılmıştır. Statik değerlendirme sonucu 5 günlük 7.5° uydu yükseklik açısına göre elde edilen koordinat ortalamaları her istasyonun kesin koordinatları sayıldığı için, toposentrik koordinat farklarında da hem kinematik hem de statik için aynı referans koordinatlar alınmıştır. Kinematik değerlendirmeden elde edilen koordinatlar 300 sn. epokla her bir uydu yükseklik açısı için 288 adet iken, statik değerlendirmeden elde edilen koordinatlar ise her bir uydu yükseklik açısı için 1 tanedir. Bu durumda, kinematik değerlendirmeden elde edilen koordinatlar her bir epok için ayrı ayrı incelenmiştir. Toposentrik koordinat farkları kinematik değerlendirme sonuçlarına göre EK-5'te bir istasyon için (AYVL 5° değerine göre), statik değerlendirme sonuçlarına göre ise Ek-6'da gösterilmiştir. Toposentrik koordinat farkları her istasyon, her gün, her uydu yükseklik açısı için yapılmıştır. Ek-5'te örnek olarak gösterilmesi amacıyla bir tane istasyonun sonuçları gösterilmiştir. Bu işlem bütün istasyonlar, bütün uydu yükseklik açıları, bütün günlerde, her bir epok için Ek-5'teki gibi yapılmıştır (kinematik değerlendirmeye göre). Statik değerlendirme sonucu elde edilen toposentrik koordinat farkları ise bütün istasyonlar ve bütün uydu yükseklik açıları için EK-6'da gösterilmiştir. Toposentrik koordinat farkları, kinematik değerlendirme ile elde edilen ve her epok (toplam 288 epok) ve her uydu yükseklik açısı ile belirlenen bütün günler için statik değerlendirme sonucu kesin kabul edilen koordinat arasında hesaplanmıştır. Aynı şekilde, statik toposentrik koordinat farkları da statik değerlendirme sonucu kesin kabul edilen koordinatlar ile her gün ve her uydu yükseklik açısı için yine statik değerlendirme sonucu elde edilen koordinatlar arasında yapılmıştır. Yani özetle, çalışmada kesin koordinat olarak kabul edilen değerler her iki yöntem (hem statik hem kinematik) için, her istasyonun statik değerlendirme sonucu oluşan ve 7.5° uydu yükseklik açısına sahip bütün günlerin ortalamasıdır. Bu değer her iki yöntemde de kesin koordinat olarak kullanılmıştır. Uydu yükseklik açısının konum doğruluğunu ne ölçüde etkilediği de, bu referans koordinatlara göre belirlenecektir.

ECEF_2_TOPOCENTRIC

Referans ECEF koordinatlarını giriniz

Donusecek ECEF koordinatlarını excel formatında...

	N.N	X	Y
1	1	4415163.30590000	2219261.487200
2	2	4415163.30280000	2219261.486500

GRS80 elipsoidi secildi

WGS84 ED50 GRS80

	N.N	North (m)	East (m)
1	1	-0.0004606544...	-0.00095824...
2	2	-0.0002862713...	-0.00019145...

Kayit

Korrelasyon
-0.13

Korrelasyon
-0.54

Korrelasyon
-0.21

Şekil 8.30. MATLAB programında topocentrik koordinat farklarının elde edilmesi

8.7. RMS Değerlerinin Hesaplanması

Statik ve kinematik değerlendirme sonucu elde edilen koordinatlardan topocentrik koordinat farkları elde edildikten sonra bu farklar ile, kinematik değerlendirme prensibinde her epok için, statik değerlendirme prensibinde ise tek değer için RMS değeri hesaplanmıştır. İki yöntemle göre de hesaplanan RMS değerleri her istasyonda, her gün ve her uydu yükseklik açısı için;

$$RMS = m_{0N} = \sqrt{\frac{[NN]}{n}}$$

$$RMS = m_{0E} = \sqrt{\frac{[EE]}{n}}$$

(8.1)

$$RMS = m_{0U} = \sqrt{\frac{[UU]}{n}}$$

(8.1) formülü ile hesaplanmıştır. Formülde n ölçü sayısını ifade etmektedir. [NN], [EE] ve [UU] ise N, E ve U bileşenlerindeki hata toplamalarını göstermektedir. Tüm illere ait statik ve kinematik sonuçlara göre elde edilen RMS değerleri EK-7 ve EK-8’de çizelgelerde gösterilmiştir. Kinematik değerlendirme sonucu oluşan ve RMS hesabında kullanılan değerler için, epok sayısının eksik olduğu günler değerlendirmeye alınmamıştır. Tüm istasyonlara ait 31.05.2019 tarihindeki kinematik değerlendirme verisinde epok eksikliği söz konusu olduğu için değerlendirmeler genel anlamda diğer dört günle, bazı istasyonlarda ise ilave olarak başka günlerde de mevcut olan eksiklik sebebiyle, mevcut durumdaki en uygun günler ile yapılarak devam edilmiştir. Buradaki amaç, her iki prensipteki durum analizini yapabilmek olduğu için, tam verilerin olduğu günler ile çalışmaya devam edilmiştir. RMS değerlerinin N, E ve U bileşenlerindeki toplam değerleri, statik ve kinematik değerlendirme prensibine göre Çizelge 8.2’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 8.2. Değerlendirme yöntemine göre istasyonlara ait toplam RMS değerleri karşılaştırması

İstasyon	Değerlendirme Yöntemi	En Küçük Toplam Rms(Cm)	En Düşük Değere Ait Uydu Yükseklik Açısı(°)	En Düşük Değere Ait Gün	En Büyük Toplam Rms(Cm)	En Yüksek Değere Ait Uydu Yükseklik Açısı(°)	En Yüksek Değere Ait Gün
AYVL	Statik	0.0059	10	29.05	0.3105	30	28.05
	Kinematik	8.9576	20	29.05	106.5725	30	30.05
CIHA	Statik	0.0059	10	27.05	0.1255	30	30.05
	Kinematik	10.0442	10	28.05	179.4974	30	30.05
CMLD	Statik	0.0082	7.5	27.05	0.2398	30	27.05
	Kinematik	10.0343	7.5	29.05	301.0838	30	30.05
DIDI	Statik	0.0053	7.5	31.05	0.1673	30	29.05
	Kinematik	9.2402	15	30.05	84.8312	30	28.05
ELAZ	Statik	0.0088	10	27.05	0.2840	30	28.05
	Kinematik	9.7343	15	30.05	183.1920	30	30.05
GIRS	Statik	0.0194	30	28.05	0.1243	20	28.05
	Kinematik	10.0308	20	28.05	133.1581	30	30.05
HAK1	Statik	0.0047	7.5	28.05	0.2027	30	30.05
	Kinematik	9.8877	15	28.05	92.8063	30	30.05
KAMN	Statik	0.0088	10	29.05	0.2286	30	30.05
	Kinematik	9.0576	15	29.05	301.7302	30	30.05
KRS1	Statik	0.0171	10	29.05	0.4690	30	31.05
	Kinematik	11.5185	10	29.05	187.5807	30	27.05
OZAL	Statik	0.0077	5	27.05	0.2174	30	30.05

	Kinematik	10.5546	20	28.05	179.6845	30	30.05
SURF	Statik	0.0071	5	27.05	0.1149	20	28.05
	Kinematik	10.2174	15	27.05	123.2141	30	30.05
TEKR	Statik	0.0071	10	28.05/29.05	0.1690	30	31.05
	Kinematik	8.9674	20	28.05	83.8586	30	30.05

9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

GPS ile yapılan ölçmelerde konum doğruluğu birden fazla faktöre bağlıdır. Bununla birlikte GPS'teki hata kaynakları da elde edilen konum doğruluğu açısından önemlidir.

GPS ile yapılan ölçülerden elde edilen verilerin anlamlı bir sonuç ifade etmesi ve zamandan da tasarruf yapılması için, GPS'i etkileyen hata faktörleri ve doğruluk ölçütleri göz ardı edilmemelidir. Ölçüye çıkılmadan önce bu faktörlerin araştırılması ve ona göre bir ölçü planı yapılması, yapılan ölçünün kalitesini ve elde edilen konum doğruluğunu artırır. Bu faktörlerden biri olan uydu geometrisi de zamandan tasarruf için oldukça önemlidir. Uydu geometrisi ile ilgili bilgi Almanak dosyalarından elde edilebilir. Bu sayede ölçü yapılan bölgede, hangi saat aralığında kaç uydunun görüldüğü bilgisi elde edilir ve ölçü için o saatlerde plan yapılırsa gereksiz ölçü yapılmadan yeterli doğrulukta ve kısa sürede veri elde edilmiş olur.

Alıcının gördüğü uyduların dağılımını ifade eden faktör DOP olarak adlandırılır ve DOP değerine göre konum doğruluğu değişir. DOP değerinin yüksek olması konum doğruluğunun düşük olmasına neden olur. Konum doğruluğunun yüksek olması için DOP değerinin düşük olması gerekmektedir.

Bu çalışmada, Türkiye genelinde seçilen 12 adet CORS-TR istasyonuna ait Rinex verileri statik ve kinematik olmak üzere iki farklı prensibe göre online PPP servisi olan APPS-PPP ile değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda statik yöntemle değerlendirilen koordinatlara göre RMS hataları incelendiğinde, N, E ve U bileşenlerindeki toplam RMS değerlerinin en küçük olduğu uydu yükseklik açıları 6 istasyonda (AYVL, CIHA, ELAZ, KAMN, KRS1, TEKR) 10° , 3 istasyonda (CMLD, DIDI, HAK1) 7.5° , 2 istasyonda (OZAL, SURF) 5° ve 1 istasyonda (GIRS) 30° değerlerinden elde edilmiştir. Statik değerlendirme sonucu elde edilen en büyük RMS değerleri incelendiğinde ise 2 istasyonda (SURF, GIRS) 20° ve 10 istasyonda (AYVL, CIHA, CMLD, DIDI, ELAZ, HAK1, KAMN, OZAL, TEKR) 30° uydu yükseklik açılarından elde edildiği görülmüştür. Statik değerlendirme sonuçlarında en düşük RMS değeri HAK1 istasyonunda; en büyük RMS değeri ise KRS1 istasyonunda meydana gelmiştir.

Aynı incelemeler kinematik değerlendirme sonucu elde edilen verilere göre de yapılmıştır. Bu durumda ise N, E ve U bileşenlerindeki toplam RMS değerlerinin en küçük olduğu uydu yükseklik açıları 1 istasyonda (CMLD) 7.5° , 2 istasyonda (CIHA,

KRS1) 10°, 5 istasyonda (DIDI, ELAZ, HAK1, KAMN, SURF) 15°, 4 istasyon (AYVL, GIRS, OZAL, TEKR) 20° olarak görülmüştür. Kinematik değerlendirme yönteminden elde edilen verilerle toplam RMS değerinin en yüksek olduğu uydu yükseklik açısı ise 12 istasyonda da 30° olarak gözlenmiştir. Bu yöntemle ise toplam RMS değerinin en küçük olduğu istasyon AYVL, en büyük olduğu istasyon ise KAMN istasyonudur. Bütün bu verilerden çıkarılacak sonuç ise şöyledir; uydu geometrisi konum doğruluğunu etkileyen faktörlerin başında gelmektedir. RMS değerleri küçük olan istasyonlara ait DOP grafikleri incelendiğinde, her iki değerlendirme prensibine göre de, DOP değerlerinin uygun olduğu aralıkta, gözlenen uydu sayısının da fazla olduğu görülmüştür. 4 uydu ve daha fazla görülebilir uydu olduğunda, GDOP değerleri düşmektedir ve konum doğruluğu artmaktadır. Uydu geometrisi ve dolayısıyla DOP değerleri statik değerlendirme yönteminden elde edilen verilere göre; en iyi değeri 10° uydu yükseklik açısı ile, kinematik değerlendirme yöntemine göre ise en iyi değeri 15° uydu yükseklik açısıyla vermektedir. Elde edilen RMS değerlerinin statik ve kinematik değerlendirme prensibine göre en küçük değeri verdiği uydu yükseklik açıları statik değerlendirmede 7.5°, kinematik değerlendirmede ise 20°dir. Buna karşın çalışma sonucunda en iyi RMS değerlerine ait uydu yükseklik açıları, 12 adet istasyonda en küçük değerleri en çok hangi uydu yükseklik açısı ile elde edildiği sonucuna göre belirlenmiştir. (Burada en düşük RMS değerinin sahip olduğu istasyonun en küçük olduğu DOP değerinin uydu yükseklik açısından değil, 12 istasyona ait uydu yükseklik açılarından en iyi değerleri veren ve en çok tekrar eden uydu yükseklik açısından bahsedilmektedir). Her iki değerlendirme prensibine göre de konum doğruluğunun en düşük olduğu uydu yükseklik açısı 30°dir. Konum doğruluğunun iyi olduğu gün ve uydu yükseklik açılarından hareketle, grafiklerden görüldüğü üzere GDOP değeri 2-3.5 arasında değişmektedir. Konum doğruluğunun en düşük olduğu uydu yükseklik açılarındaki DOP grafikleri incelendiğinde de GDOP değerinin yaklaşık olarak 5'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu da en iyi konum doğruluğu için uygun GDOP değerinin 2-3.5 arasında olması gerektiğini göstermektedir. Bu çıkarımların ışığında, tez çalışmasına dayanarak genel bir sonuç söylenecek olursa; uydu geometrisinin konum doğruluğunu, uydu yükseklik açısı arttıkça düşürdüğü gözlemlenmiştir. Bu durum bu tez çalışmasında kullanılan istasyonlardan GIRS istasyonu için istisnai bir durumdadır. Bu istasyonda statik yöntemle elde edilen verilere göre en iyi konum doğruluğunun elde edildiği uydu yükseklik açısı 30°dir. Bunun sebebi olarak sadece uydu sayısı ve uydu geometrisi olmadığını ve bu durumun rastlantısal bir durum olduğu söylenebilir. Genel

bir yaklaşımla, 7.5° , 10° ve 15° uydu yükseklik açısı ile elde edilen konum doğrulukların birbirlerine yakın olduğu ve konum doğruluğunun yüksek olmasının istenilen durumlarda bu aralıklarda uydu yükseklik açısı seçilmesi gerektiği söylenebilir. Bunun aksine uydu yükseklik açısı arttıkça konumdaki doğruluğun düştüğünü ise RMS değerlerinin olduğu grafiklerden görmek mümkündür.

Bu sonuçların haricinde çalışmadan çıkarılacak diğer sonuçlar da şu şekildedir. Her iki değerlendirme prensibine göre de, U bileşeninde konum doğruluğunun daha çok düştüğünü görmek mümkündür. RMS hatalarının en küçük ve en büyük olduğu istasyonların coğrafi konumları dikkate alındığında, istasyonun coğrafi konumunun (Türkiye'nin güneyinde, kuzeyinde, batısında ya da doğusunda olmasının), DOP konum doğruluğuna anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bir istasyona ait ham data Rinex verileri, online PPP değerlendirme servislerinde değerlendirilecekse, statik yöntemle değerlendirme yapıldığında konum doğruluğu çok daha iyi olacaktır. Yine grafiklerde görüldüğü üzere, kinematik değerlendirme sonucu elde edilen konum doğrulukları, statik yöntemden elde edilen konum doğruluğuna göre oldukça düşüktür.

10. KAYNAKLAR

Aksarı, D., 2001, *GPS Nedir? GPS Yardımıyla Jeofizik Problemlerine Nasıl Çözüm Bulunur?*, Bitirme Ödevi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul.

Alçay, S., 2010, *Küresel Konumlamada GLONASS'ın Kullanılabilirliğinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Altınar, Y., 1992, *Global Pozisyon Belirleme Sisteminin Ana Hatları*, Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi, Sayı:71, Sayfa: 9-54, Ankara.

APN-029 Rev 1, 2003, *GPS Position Accuracy Measures*.

Bahadır, B., 2014, İnternet Tabanlı GNSS Veri Değerlendirme Servisleri, Harita Dergisi, Sayı 152, Sayfa 45

Banerjee, P., Base, A., Mathur, B. S., 1997, *A Study on GPS PDOP and its Impact on Position Error*, Time and Frequency Section, National Physical Laboratory, Indian Journal of Radio & Space Physics, Vol.26, pp. 107-111, New Delhi, India.

Bean, E.J., Ferguson, C.R., 2003, *Effective Use Of The ComDOT GPS Base Station*, JHR 03-289, Project 94-4, Central Connecticut State University, New Britain, United States.

Çivril, Ö., 2006, *Araçların Uydular (GPS-Global Positioning System) Yardımı ile Dünya Üzerindeki Konum ve Hareketlerinin Sayısal Haritalar Üzerinde İzlenmesi*, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.

Çorumluoğlu, Ö., Doğanalp, S., Kalaycı, İ., ve Turgut, B., 2007, *Türkiye Dönemsel PDOP ve GDOP Değişim Haritalarının Oluşturulması*, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 11. Türkiye Harita Bilim sel ve Teknik Kurultayı, Ankara.

Dündar, V. ve Erdi, A., *Coğrafi Bilgi Sistemi İçin Diferansiyel GPS (DGPS) Yöntemi İle Veri Toplama*

Eren K. ve Uzel, T., 1995, *GPS Ölçmeleri*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Yayın No: 301, İstanbul.

Erküçük, G., 1994, *Global Konum Belirleme Sistemi (GPS) ve Uygulama Alanları*, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

EUROCONTROL and IfEN, 1998, *WGS 84 Implementation Manual*, Brussels, Belgium, Munich, Germany.

Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H. and Collins, J., 1997, *Global Positioning System Theory and Practice*. 4th Edition.

İnal, C., Kalaycı, İ. Ve Yalçın, B., 2008, *GPS Ölçü Süresinin Nokta Konum Doğruluğu İle İlişkisi*, Selçuk Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, c.23, s.1, Konya.

Kahveci, M., 2009, *Kinematik GNSS ve RTK CORS Ağları*, Zerpa Turizm Yayıncılık.

Kahveci, M. ve Yıldız, F., 2009, *Global Konum Belirleme Sistemi Teori-Uygulama*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.

Kımkı, İ., 1999, *GPS Ölçme ve Değerlendirmelerinde Hata Kaynakları Üzerine Bir İnceleme*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

King, E.W., Masters, E.G., Rizos, C., Stoltz, A., Collins, C., 1987, *Surveying with Global Positioning System*, Dümmler, Bonn, Germany.

Kogure, S. ve Yasuda, A., 2009, *Status and Future Plans for QZSS*, ENC, GNSS, Napoli, İtalya.

Krauter, A., 1998, *Role Of The Geometry in GPS Position*, Department of Surveying, Technical University of Budapest, H-1521 Budapest, Hungary.

Kurt, O., 1998, *GPS'te Matematik Modeller*, Bölüm İçi Tez Çalışması, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği, Zonguldak.

Milliken, R., Zoller, C., 1980, *Principles of NAVSTAR and System Characteristics*, Navigation 25(2), 1978, In: Janiczek (ed.) (1986), Vol.1, 3-14, Germany.

Opaluwa, Y. D., Okorocho, V., Abazu, I. C., Odumosu, J. O., Ajayi, G. O., 2015, *The Effect of Gps Satellite Geometry on The Precision Of DGPS Positioning In Minna, Nigeria*, Department of Surveying & Geoinformatics, Federal University of Technology, Minna, Nigeria.

Sevindi, C., 2005, *Küresel Konum Belirleme Sistemi (GPS) ve Coğrafya Araştırmalarında Kullanımı*, Atatürk Üniversitesi, Coğrafi Bilimler Dergisi, 2005, 3(1), 101-112.

Tahsin, M., Sultana, S., Reza, T., Hossam-E-Haider, Md., 2015, *Analysis of DOP and its Preciseness in GNSS Position Estimation*, Department of Electrical, Elektronik and Communication Engineering, Military Institute of Scicence and Technology, 2nd Int'l Conf. on Electrical Engineering and Information & Communication Technology (ICEEICT) 2015 Jahangirnagar University, Dhaka, Bangladesh.

Tuşat, E., 2003, *Büyük Ölçekli Harita Yapımında Jeodezik Amaçlı GPS Ölçü ve Hesap Standartlarının Araştırılması*, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

U.S. Coast Guard Navigation Center, 1996, *NAVSTAR GPS User Equipment Introduction*, United States.

Wellenhopf, B. H., Lichtenegger. H., Collins. J., 1992, *Global Positioning System Theory and Practice*.

Wells, D.E., Beck N., Delikaraoğlu, D., Kleusberg A., Krakiwsky, E.E., Lachapelle, G., Langey, R.B., Nakiboğlu, M., Schwarz, K.P., Tranquilla, J.M., Vanicek, P., 1987, *Guide to GPS Positioning*, Second Edition, Canadian GPS Associates, New Brunswick, Canada.

Vural, ř., 2005, *GPS Ölçmelerinde Uygun Ölçme Süresinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yıldırım, A.F., 2007, *Mühendislik Yapılarının Deformasyon Analizinde GPS Ölçülerinin Kullanılabilirliği*, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

URL-1:<http://www.acikbilim.com/2012/01/dosyalar/kuresel-konumlama-sistemi-gps.html> [Ziyaret Tarihi: 10 Ekim 2018].

URL-2:<https://www.dunyaatlasi.com/konum-belirleme-gps-nedir-nasil-calisir/> [Ziyaret Tarihi: 10 Ekim 2018].

URL-3:<https://www.glonass-center.ru> [Ziyaret Tarihi: 31 Aralık 2018]

URL-4:<https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/what-gnss> [Ziyaret Tarihi: 31 Aralık 2018]

URL-5:<https://www.xtrlarge.com/2016/12/19/uydu-navigasyon-sistem-galileo/> [Ziyaret Tarihi: 15 Kasım 2018].

URL-6:<http://www.bilgimanya.com/beidou-nedir-bds-uydu-konumlandirma-sistemi/>
[Ziyaret Tarihi: 15 Kasım 2018].

URL-7:<http://aves.ktu.edu.tr/ImageOfByte.aspx?Resim=8&SSNO=26&USER=6958>
[Ziyaret Tarihi: 20 Mayıs 2018].

URL-8:<https://www.slideshare.net/BCanKARA/gps-l-ve-hesaplarn-etkileyen-hata-kaynaklar-42358689> [Ziyaret Tarihi: 26 Kasım 2018].

URL-9:<http://freegeographytools.com/2007/determining-local-gps-satellite-geometry-effects-on-position-accuracy> [Ziyaret Tarihi: 21 Mayıs 2018].

URL-10:<https://www.tusaga-aktif.gov.tr/Sayfalar/IstasyonHaritasi.aspx> [Ziyaret Tarihi: 20 Mayıs 2021].

URL-11:<https://apps.gdgps.net/> [Ziyaret Tarihi: 21 Temmuz 2019].

URL-12:<https://www.gnssplanning.com/> [Ziyaret Tarihi: 1 Ocak 2021].

EKLER

EK-1 Tüm CORS istasyonlarına ait her bir gün ve her bir uydu yükseklik açısı için statik değerlendirme sonucu elde edilen kartezyen koordinatlar

CORS NOKTASI	GÜNLER	UYDU YÜKSEKLİK AÇISI (°)	KARTEZYEN KOORDİNATLAR (m)		
			X	Y	Z
AYVL	27.05.2019	5	4415163.3059	2219261.4872	4019162.6864
		7.5	4415163.3028	2219261.4865	4019162.6841
		10	4415163.3006	2219261.4857	4019162.6818
		15	4415163.3005	2219261.4857	4019162.6817
		20	4415163.2991	2219261.4853	4019162.6806
		30	4415163.2893	2219261.4823	4019162.6752
	28.05.2019	5	4415163.3007	2219261.4854	4019162.6831
		7.5	4415163.2997	2219261.4856	4019162.6821
		10	4415163.2993	2219261.4862	4019162.6816
		15	4415163.2985	2219261.4858	4019162.6785
		20	4415163.2922	2219261.4827	4019162.6740
		30	4415163.2619	2219261.4655	4019162.6494
	29.05.2019	5	4415163.2978	2219261.4829	4019162.6804
		7.5	4415163.2970	2219261.4850	4019162.6767
		10	4415163.2979	2219261.4836	4019162.6797
		15	4415163.2923	2219261.4807	4019162.6744
		20	4415163.2878	2219261.4794	4019162.6715
		30	4415163.2655	2219261.4714	4019162.6529
	30.05.2019	5	4415163.2964	2219261.4827	4019162.6790
		7.5	4415163.2949	2219261.4831	4019162.6782
		10	4415163.2935	2219261.4834	4019162.6770
		15	4415163.2911	2219261.4817	4019162.6751
		20	4415163.2913	2219261.4827	4019162.6748
		30	4415163.2678	2219261.4716	4019162.6580
31.05.2019	5	4415163.2927	2219261.4781	4019162.6762	
	7.5	4415163.2927	2219261.4796	4019162.6770	
	10	4415163.2919	2219261.4789	4019162.6756	
	15	4415163.2910	2219261.4788	4019162.6736	
	20	4415163.2877	2219261.4780	4019162.6721	
	30	4415163.2762	2219261.4722	4019162.6592	
CIHA	27.05.2019	5	4187342.3035	2711236.6982	3962713.3116
		7.5	4187342.3033	2711236.6970	3962713.3101
		10	4187342.3029	2711236.6973	3962713.3108
		15	4187342.3052	2711236.6993	3962713.3127
		20	4187342.3056	2711236.6992	3962713.3120
		30	4187342.3145	2711236.7064	3962713.3224

	28.05.2019	5	4187342.3049	2711236.6985	3962713.3141
		7.5	4187342.3036	2711236.6975	3962713.3124
		10	4187342.3000	2711236.6948	3962713.3076
		15	4187342.3012	2711236.6974	3962713.3074
		20	4187342.3004	2711236.6957	3962713.3059
		30	4187342.2985	2711236.6980	3962713.3060
	29.05.2019	5	4187342.3087	2711236.6979	3962713.3171
		7.5	4187342.3038	2711236.6978	3962713.3114
		10	4187342.3051	2711236.6957	3962713.3134
		15	4187342.3059	2711236.6984	3962713.3144
		20	4187342.3086	2711236.7002	3962713.3144
		30	4187342.2914	2711236.6955	3962713.3019
	30.05.2019	5	4187342.3053	2711236.6993	3962713.3141
		7.5	4187342.3029	2711236.6976	3962713.3121
		10	4187342.2994	2711236.6956	3962713.3088
		15	4187342.2972	2711236.6946	3962713.3067
		20	4187342.2992	2711236.6942	3962713.3076
		30	4187342.2968	2711236.6937	3962713.3013
	31.05.2019	5	4187342.3014	2711236.6944	3962713.3106
		7.5	4187342.3013	2711236.6931	3962713.3089
		10	4187342.3012	2711236.6923	3962713.3093
		15	4187342.3024	2711236.6938	3962713.3109
		20	4187342.3033	2711236.6946	3962713.3118
		30	4187342.2970	2711236.6922	3962713.3034
CMLD	27.05.2019	5	4098740.4146	2608623.4112	4120424.5462
		7.5	4098740.4106	2608623.4098	4120424.5430
		10	4098740.4073	2608623.4084	4120424.5401
		15	4098740.4068	2608623.4092	4120424.5397
		20	4098740.4059	2608623.4095	4120424.5380
		30	4098740.4006	2608623.4063	4120424.5338
	28.05.2019	5	4098740.4142	2608623.4151	4120424.5477
		7.5	4098740.4133	2608623.4138	4120424.5453
		10	4098740.4085	2608623.4108	4120424.5406
		15	4098740.4046	2608623.4083	4120424.5350
		20	4098740.4006	2608623.4069	4120424.5319
		30	4098740.3870	2608623.4016	4120424.5202
	29.05.2019	5	4098740.4091	2608623.4107	4120424.5417
		7.5	4098740.4083	2608623.4100	4120424.5403
		10	4098740.4089	2608623.4112	4120424.5396
		15	4098740.4087	2608623.4098	4120424.5387
		20	4098740.4077	2608623.4077	4120424.5384
		30	4098740.3922	2608623.4014	4120424.5230
	30.05.2019	5	4098740.4126	2608623.4133	4120424.5461
		7.5	4098740.4117	2608623.4129	4120424.5447
		10	4098740.4104	2608623.4118	4120424.5438

		15	4098740.4081	2608623.4096	4120424.5412
		20	4098740.4044	2608623.4080	4120424.5379
		30	4098740.3895	2608623.3971	4120424.5188
	31.05.2019	5	4098740.4110	2608623.4058	4120424.5465
		7.5	4098740.4101	2608623.4067	4120424.5437
		10	4098740.4040	2608623.4042	4120424.5376
		15	4098740.4067	2608623.4065	4120424.5389
		20	4098740.4044	2608623.4080	4120424.5370
		30	4098740.3947	2608623.4014	4120424.5263
DIDI	27.05.2019	5	4511088.9971	2325222.8700	3850343.4380
		7.5	4511088.9969	2325222.8688	3850343.4357
		10	4511088.9953	2325222.8680	3850343.4334
		15	4511088.9900	2325222.8651	3850343.4300
		20	4511088.9865	2325222.8627	3850343.4249
		30	4511088.9823	2325222.8646	3850343.4246
	28.05.2019	5	4511088.9957	2325222.8687	3850343.4352
		7.5	4511088.9922	2325222.8670	3850343.4312
		10	4511088.9903	2325222.8652	3850343.4288
		15	4511088.9865	2325222.8641	3850343.4264
		20	4511088.9891	2325222.8667	3850343.4275
		30	4511088.9825	2325222.8678	3850343.4231
	29.05.2019	5	4511088.9975	2325222.8684	3850343.4366
		7.5	4511088.9996	2325222.8690	3850343.4363
		10	4511088.9940	2325222.8665	3850343.4319
		15	4511088.9888	2325222.8654	3850343.4291
		20	4511088.9896	2325222.8674	3850343.4296
		30	4511088.9760	2325222.8641	3850343.4214
	30.05.2019	5	4511088.9873	2325222.8644	3850343.4308
		7.5	4511088.9888	2325222.8646	3850343.4297
		10	4511088.9870	2325222.8635	3850343.4274
		15	4511088.9821	2325222.8621	3850343.4249
		20	4511088.9858	2325222.8636	3850343.4263
		30	4511088.9764	2325222.8627	3850343.4200
31.05.2019	5	4511088.9954	2325222.8658	3850343.4356	
	7.5	4511088.9947	2325222.8663	3850343.4334	
	10	4511088.9945	2325222.8661	3850343.4319	
	15	4511088.9866	2325222.8613	3850343.4279	
	20	4511088.9852	2325222.8610	3850343.4255	
	30	4511088.9817	2325222.8665	3850343.4284	
ELAZ	27.05.2019	5	3862978.8431	3156913.2628	3962227.0904
		7.5	3862978.8408	3156913.2617	3962227.0885
		10	3862978.8397	3156913.2610	3962227.0866
		15	3862978.8352	3156913.2571	3962227.0802
		20	3862978.8296	3156913.2540	3962227.0747
		30	3862978.8168	3156913.2449	3962227.0663

	28.05.2019	5	3862978.8367	3156913.2604	3962227.0863
		7.5	3862978.8352	3156913.2587	3962227.0829
		10	3862978.8330	3156913.2563	3962227.0797
		15	3862978.8331	3156913.2547	3962227.0768
		20	3862978.8305	3156913.2535	3962227.0757
		30	3862978.8108	3156913.2422	3962227.0598
	29.05.2019	5	3862978.8415	3156913.2633	3962227.0899
		7.5	3862978.8404	3156913.2612	3962227.0867
		10	3862978.8370	3156913.2579	3962227.0838
		15	3862978.8328	3156913.2547	3962227.0772
		20	3862978.8295	3156913.2527	3962227.0761
		30	3862978.8161	3156913.2436	3962227.0626
	30.05.2019	5	3862978.8454	3156913.2689	3962227.0951
		7.5	3862978.8389	3156913.2623	3962227.0879
		10	3862978.8345	3156913.2575	3962227.0842
		15	3862978.8280	3156913.2530	3962227.0765
		20	3862978.8254	3156913.2517	3962227.0770
		30	3862978.8128	3156913.2444	3962227.0646
	31.05.2019	5	3862978.8469	3156913.2641	3962227.0968
		7.5	3862978.8421	3156913.2605	3962227.0923
		10	3862978.8408	3156913.2579	3962227.0899
		15	3862978.8375	3156913.2560	3962227.0830
		20	3862978.8360	3156913.2551	3962227.0808
		30	3862978.8259	3156913.2504	3962227.0749
GIRS	27.05.2019	5	3782947.2789	2997054.5755	4155988.1344
		7.5	3782947.2790	2997054.5753	4155988.1344
		10	3782947.2800	2997054.5755	4155988.1349
		15	3782947.2820	2997054.5784	4155988.1341
		20	3782947.2737	2997054.5719	4155988.1255
		30	3782947.2727	2997054.5724	4155988.1303
	28.05.2019	5	3782947.2782	2997054.5757	4155988.1346
		7.5	3782947.2799	2997054.5772	4155988.1362
		10	3782947.2805	2997054.5771	4155988.1362
		15	3782947.2808	2997054.5760	4155988.1323
		20	3782947.2727	2997054.5716	4155988.1252
		30	3782947.2831	2997054.5796	4155988.1400
	29.05.2019	5	3782947.2870	2997054.5815	4155988.1460
		7.5	3782947.2893	2997054.5834	4155988.1479
		10	3782947.2858	2997054.5803	4155988.1420
		15	3782947.2783	2997054.5767	4155988.1328
		20	3782947.2730	2997054.5722	4155988.1257
		30	3782947.2883	2997054.5841	4155988.1429
	30.05.2019	5	3782947.2847	2997054.5794	4155988.1428
		7.5	3782947.2842	2997054.5792	4155988.1425
		10	3782947.2854	2997054.5803	4155988.1422

		15	3782947.2830	2997054.5785	4155988.1379	
		20	3782947.2745	2997054.5735	4155988.1270	
		30	3782947.2831	2997054.5804	4155988.1365	
	31.05.2019	5	3782947.2752	2997054.5722	4155988.1312	
		7.5	3782947.2769	2997054.5745	4155988.1330	
		10	3782947.2789	2997054.5758	4155988.1339	
		15	3782947.2810	2997054.5775	4155988.1340	
		20	3782947.2795	2997054.5748	4155988.1328	
	HAKI	27.05.2019	30	3782947.2850	2997054.5787	4155988.1441
			5	3658059.7188	3499875.4710	3869347.6956
			7.5	3658059.7192	3499875.4712	3869347.6958
			10	3658059.7193	3499875.4711	3869347.6945
			15	3658059.7143	3499875.4664	3869347.6894
			20	3658059.7101	3499875.4614	3869347.6874
28.05.2019		30	3658059.7045	3499875.4568	3869347.6860	
		5	3658059.7160	3499875.4694	3869347.6938	
		7.5	3658059.7159	3499875.4694	3869347.6930	
		10	3658059.7156	3499875.4685	3869347.6910	
		15	3658059.7152	3499875.4692	3869347.6907	
		20	3658059.7167	3499875.4686	3869347.6946	
29.05.2019		30	3658059.7110	3499875.4646	3869347.6918	
		5	3658059.7186	3499875.4705	3869347.6946	
	7.5	3658059.7191	3499875.4711	3869347.6949		
	10	3658059.7191	3499875.4706	3869347.6947		
	15	3658059.7183	3499875.4697	3869347.6945		
	20	3658059.7172	3499875.4698	3869347.6943		
30.05.2019	30	3658059.7026	3499875.4572	3869347.6810		
	5	3658059.7110	3499875.4688	3869347.6917		
	7.5	3658059.7117	3499875.4691	3869347.6923		
	10	3658059.7116	3499875.4689	3869347.6917		
	15	3658059.7141	3499875.4709	3869347.6935		
	20	3658059.7061	3499875.4619	3869347.6853		
31.05.2019	30	3658059.6974	3499875.4509	3869347.6773		
	5	3658059.7122	3499875.4668	3869347.6921		
	7.5	3658059.7119	3499875.4666	3869347.6910		
	10	3658059.7112	3499875.4658	3869347.6904		
	15	3658059.7111	3499875.4662	3869347.6904		
	20	3658059.7076	3499875.4629	3869347.6872		
KAMIN	27.05.2019	30	3658059.7127	3499875.4662	3869347.6912	
		5	4256387.5387	2787453.4532	3835136.5963	
		7.5	4256387.5387	2787453.4521	3835136.5951	
		10	4256387.5392	2787453.4516	3835136.5953	
		15	4256387.5336	2787453.4488	3835136.5907	
		20	4256387.5353	2787453.4494	3835136.5913	
		30	4256387.5297	2787453.4468	3835136.5863	

	28.05.2019	5	4256387.5369	2787453.4509	3835136.5942
		7.5	4256387.5365	2787453.4509	3835136.5935
		10	4256387.5380	2787453.4503	3835136.5929
		15	4256387.5359	2787453.4500	3835136.5911
		20	4256387.5381	2787453.4522	3835136.5922
		30	4256387.5219	2787453.4455	3835136.5793
	29.05.2019	5	4256387.5410	2787453.4522	3835136.5988
		7.5	4256387.5406	2787453.4511	3835136.5968
		10	4256387.5389	2787453.4497	3835136.5954
		15	4256387.5303	2787453.4438	3835136.5884
		20	4256387.5329	2787453.4469	3835136.5901
		30	4256387.5160	2787453.4401	3835136.5748
	30.05.2019	5	4256387.5400	2787453.4517	3835136.5962
		7.5	4256387.5382	2787453.4509	3835136.5949
		10	4256387.5368	2787453.4489	3835136.5929
		15	4256387.5320	2787453.4456	3835136.5892
		20	4256387.5353	2787453.4464	3835136.5906
		30	4256387.5179	2787453.4376	3835136.5714
	31.05.2019	5	4256387.5394	2787453.4491	3835136.5977
		7.5	4256387.5394	2787453.4487	3835136.5971
		10	4256387.5359	2787453.4469	3835136.5944
		15	4256387.5304	2787453.4440	3835136.5891
		20	4256387.5382	2787453.4488	3835136.5954
		30	4256387.5233	2787453.4416	3835136.5823
KRSI	27.05.2019	5	3542999.4329	3314720.3769	4129002.7218
		7.5	3542999.4312	3314720.3733	4129002.7202
		10	3542999.4289	3314720.3707	4129002.7178
		15	3542999.4314	3314720.3763	4129002.7203
		20	3542999.4332	3314720.3870	4129002.7258
		30	3542999.4522	3314720.4053	4129002.7431
	28.05.2019	5	3542999.4327	3314720.3786	4129002.7245
		7.5	3542999.4312	3314720.3748	4129002.7219
		10	3542999.4310	3314720.3733	4129002.7201
		15	3542999.4290	3314720.3756	4129002.7173
		20	3542999.4317	3314720.3829	4129002.7221
		30	3542999.4559	3314720.4051	4129002.7445
	29.05.2019	5	3542999.4289	3314720.3750	4129002.7203
		7.5	3542999.4278	3314720.3723	4129002.7189
		10	3542999.4282	3314720.3716	4129002.7182
		15	3542999.4295	3314720.3763	4129002.7193
		20	3542999.4316	3314720.3862	4129002.7253
		30	3542999.4555	3314720.4069	4129002.7447
	30.05.2019	5	3542999.4274	3314720.3756	4129002.7199
		7.5	3542999.4271	3314720.3723	4129002.7181
		10	3542999.4277	3314720.3723	4129002.7173

		15	3542999.4278	3314720.3754	4129002.7187	
		20	3542999.4305	3314720.3860	4129002.7257	
		30	3542999.4487	3314720.3993	4129002.7364	
	31.05.2019	5	3542999.4294	3314720.3748	4129002.7216	
		7.5	3542999.4276	3314720.3713	4129002.7205	
		10	3542999.4265	3314720.3685	4129002.7171	
		15	3542999.4236	3314720.3692	4129002.7145	
		20	3542999.4281	3314720.3812	4129002.7238	
	OZAL	27.05.2019	30	3542999.4629	3314720.4149	4129002.7511
			5	3589305.4677	3464782.1700	3963953.9398
			7.5	3589305.4686	3464782.1711	3963953.9407
			10	3589305.4696	3464782.1720	3963953.9426
			15	3589305.4673	3464782.1709	3963953.9411
			20	3589305.4603	3464782.1646	3963953.9358
28.05.2019		30	3589305.4477	3464782.1546	3963953.9248	
		5	3589305.4643	3464782.1700	3963953.9417	
		7.5	3589305.4644	3464782.1690	3963953.9397	
		10	3589305.4661	3464782.1706	3963953.9394	
		15	3589305.4697	3464782.1736	3963953.9426	
		20	3589305.4615	3464782.1659	3963953.9376	
29.05.2019		30	3589305.4547	3464782.1594	3963953.9332	
		5	3589305.4698	3464782.1718	3963953.9394	
	7.5	3589305.4697	3464782.1719	3963953.9405		
	10	3589305.4692	3464782.1728	3963953.9420		
	15	3589305.4652	3464782.1681	3963953.9389		
	20	3589305.4616	3464782.1639	3963953.9387		
30.05.2019	30	3589305.4583	3464782.1618	3963953.9368		
	5	3589305.4648	3464782.1670	3963953.9405		
	7.5	3589305.4654	3464782.1675	3963953.9397		
	10	3589305.4667	3464782.1681	3963953.9410		
	15	3589305.4691	3464782.1701	3963953.9429		
	20	3589305.4622	3464782.1658	3963953.9407		
31.05.2019	30	3589305.4466	3464782.1511	3963953.9223		
	5	3589305.4655	3464782.1669	3963953.9406		
	7.5	3589305.4674	3464782.1682	3963953.9421		
	10	3589305.4671	3464782.1683	3963953.9419		
	15	3589305.4687	3464782.1688	3963953.9437		
	20	3589305.4655	3464782.1665	3963953.9431		
SURF	27.05.2019	30	3589305.4562	3464782.1600	3963953.9388	
		5	3964029.5542	3189215.4083	3834787.2621	
		7.5	3964029.5558	3189215.4091	3834787.2621	
		10	3964029.5555	3189215.4088	3834787.2612	
		15	3964029.5545	3189215.4080	3834787.2585	
		20	3964029.5509	3189215.4060	3834787.2528	
		30	3964029.5540	3189215.4105	3834787.2553	

	28.05.2019	5	3964029.5551	3189215.4099	3834787.2619
		7.5	3964029.5538	3189215.4086	3834787.2603
		10	3964029.5517	3189215.4067	3834787.2577
		15	3964029.5492	3189215.4055	3834787.2535
		20	3964029.5467	3189215.4035	3834787.2500
		30	3964029.5550	3189215.4114	3834787.2569
	29.05.2019	5	3964029.5560	3189215.4095	3834787.2642
		7.5	3964029.5540	3189215.4081	3834787.2618
		10	3964029.5523	3189215.4070	3834787.2591
		15	3964029.5540	3189215.4086	3834787.2599
		20	3964029.5490	3189215.4046	3834787.2551
		30	3964029.5573	3189215.4107	3834787.2588
	30.05.2019	5	3964029.5583	3189215.4094	3834787.2625
		7.5	3964029.5535	3189215.4056	3834787.2590
		10	3964029.5495	3189215.4033	3834787.2544
		15	3964029.5497	3189215.4049	3834787.2537
		20	3964029.5449	3189215.4018	3834787.2504
		30	3964029.5478	3189215.4014	3834787.2505
	31.05.2019	5	3964029.5577	3189215.4099	3834787.2664
		7.5	3964029.5567	3189215.4094	3834787.2655
		10	3964029.5531	3189215.4060	3834787.2604
		15	3964029.5548	3189215.4056	3834787.2601
		20	3964029.5530	3189215.4032	3834787.2576
		30	3964029.5544	3189215.4089	3834787.2576
TEKR	27.05.2019	5	4278776.5901	2227057.9565	4158962.1267
		7.5	4278776.5856	2227057.9556	4158962.1239
		10	4278776.5832	2227057.9544	4158962.1204
		15	4278776.5782	2227057.9514	4158962.1170
		20	4278776.5784	2227057.9517	4158962.1185
		30	4278776.5782	2227057.9527	4158962.1229
	28.05.2019	5	4278776.5870	2227057.9556	4158962.1238
		7.5	4278776.5858	2227057.9548	4158962.1226
		10	4278776.5845	2227057.9538	4158962.1215
		15	4278776.5780	2227057.9499	4158962.1149
		20	4278776.5732	2227057.9484	4158962.1106
		30	4278776.5699	2227057.9490	4158962.1101
	29.05.2019	5	4278776.5874	2227057.9550	4158962.1244
		7.5	4278776.5851	2227057.9541	4158962.1236
		10	4278776.5835	2227057.9541	4158962.1220
		15	4278776.5739	2227057.9489	4158962.1129
		20	4278776.5717	2227057.9507	4158962.1123
		30	4278776.5729	2227057.9557	4158962.1165
	30.05.2019	5	4278776.5849	2227057.9550	4158962.1207
		7.5	4278776.5817	2227057.9534	4158962.1184
		10	4278776.5791	2227057.9513	4158962.1163

		15	4278776.5728	2227057.9467	4158962.1121
		20	4278776.5689	2227057.9439	4158962.1094
		30	4278776.5748	2227057.9529	4158962.1169
	31.05.2019	5	4278776.5837	2227057.9521	4158962.1227
		7.5	4278776.5829	2227057.9518	4158962.1226
		10	4278776.5814	2227057.9516	4158962.1204
		15	4278776.5807	2227057.9519	4158962.1193
		20	4278776.5727	2227057.9471	4158962.1129
		30	4278776.5666	2227057.9474	4158962.1083

EK-2 Tüm CORS istasyonlarına ait her bir gün ve her bir uydu yükseklik açısı için kinematik değerlendirme sonucu elde edilen kartezyen koordinatlar

CORS NOKTASI	GÜNLER	UYDU YÜKSEKLİK AÇISI (°)	KARTEZYEN KOORDİNATLAR (m)		
			X	Y	Z
AYVL	27.05.2019	5	4415163.3636	2219261.5195	4019162.7394
		7.5	4415163.3604	2219261.5184	4019162.7371
		10	4415163.3602	2219261.5163	4019162.7360
		15	4415163.3578	2219261.5151	4019162.7313
		20	4415163.3536	2219261.5130	4019162.7276
		30	4415163.3589	2219261.5529	4019162.7336
	28.05.2019	5	4415163.3605	2219261.5170	4019162.7377
		7.5	4415163.3594	2219261.5168	4019162.7370
		10	4415163.3607	2219261.5181	4019162.7374
		15	4415163.3659	2219261.5209	4019162.7384
		20	4415163.3527	2219261.5170	4019162.7315
		30	4415163.3471	2219261.5496	4019162.7144
	29.05.2019	5	4415163.3605	2219261.5142	4019162.7336
		7.5	4415163.3607	2219261.5144	4019162.7331
		10	4415163.3571	2219261.5097	4019162.7296
		15	4415163.3517	2219261.5060	4019162.7234
		20	4415163.3398	2219261.5001	4019162.7155
		30	4415163.3223	2219261.5408	4019162.6889
	30.05.2019	5	4415163.3568	2219261.5139	4019162.7341
		7.5	4415163.3561	2219261.5161	4019162.7341
		10	4415163.3566	2219261.5168	4019162.7341
		15	4415163.3562	2219261.5188	4019162.7353
		20	4415163.3513	2219261.5180	4019162.7331
		30	4415163.3035	2219261.5328	4019162.7145
31.05.2019	5	4415163.3526	2219261.5031	4019162.7275	
	7.5	4415163.3547	2219261.5028	4019162.7279	
	10	4415163.3556	2219261.5039	4019162.7276	
	15	4415163.3535	2219261.5012	4019162.7237	
	20	4415163.3572	2219261.5074	4019162.7290	
	30	4415163.2951	2219261.5103	4019162.6744	
CIHA	27.05.2019	5	4187342.3715	2711236.7466	3962713.3676
		7.5	4187342.3601	2711236.7320	3962713.3627
		10	4187342.3612	2711236.7346	3962713.3646
		15	4187342.3670	2711236.7396	3962713.3685
		20	4187342.3658	2711236.7332	3962713.3649
		30	4187342.3594	2711236.7749	3962713.3555
	28.05.2019	5	4187342.3596	2711236.7326	3962713.3649
		7.5	4187342.3561	2711236.7291	3962713.3608
		10	4187342.3525	2711236.7261	3962713.3552

		15	4187342.3577	2711236.7289	3962713.3570
		20	4187342.3526	2711236.7280	3962713.3519
		30	4187342.2976	2711236.7255	3962713.3049
	29.05.2019	5	4187342.3521	2711236.7395	3962713.3634
		7.5	4187342.3476	2711236.7360	3962713.3586
		10	4187342.3479	2711236.7388	3962713.3582
		15	4187342.3534	2711236.7346	3962713.3593
		20	4187342.3557	2711236.7364	3962713.3594
		30	4187342.2990	2711236.7298	3962713.3401
		30.05.2019	5	4187342.3613	2711236.7410
	7.5		4187342.3576	2711236.7369	3962713.3657
	10		4187342.3557	2711236.7358	3962713.3633
	15		4187342.3575	2711236.7328	3962713.3615
	20		4187342.3628	2711236.7328	3962713.3658
	30		4187342.3019	2711236.7019	3962713.3526
	31.05.2019	5	4187342.3526	2711236.7342	3962713.3662
		7.5	4187342.3504	2711236.7303	3962713.3632
		10	4187342.3528	2711236.7298	3962713.3615
		15	4187342.3626	2711236.7331	3962713.3670
		20	4187342.3754	2711236.7355	3962713.3786
		30	4187342.3136	2711236.7589	3962713.3487
CMLD	27.05.2019	5	4098740.4697	2608623.4467	4120424.6021
		7.5	4098740.4672	2608623.4464	4120424.6003
		10	4098740.4634	2608623.4451	4120424.5970
		15	4098740.4642	2608623.4466	4120424.5975
		20	4098740.4663	2608623.4502	4120424.6028
		30	4098740.4177	2608623.4655	4120424.5475
	28.05.2019	5	4098740.4702	2608623.4534	4120424.6044
		7.5	4098740.4690	2608623.4535	4120424.6029
		10	4098740.4635	2608623.4514	4120424.5982
		15	4098740.4603	2608623.4501	4120424.5925
		20	4098740.4613	2608623.4458	4120424.5961
		30	4098740.4239	2608623.4670	4120424.5661
	29.05.2019	5	4098740.4605	2608623.4454	4120424.5953
		7.5	4098740.4597	2608623.4436	4120424.5942
		10	4098740.4624	2608623.4440	4120424.5939
		15	4098740.4616	2608623.4467	4120424.5939
		20	4098740.4564	2608623.4390	4120424.5938
		30	4098740.4240	2608623.4585	4120424.5852
	30.05.2019	5	4098740.4725	2608623.4477	4120424.6029
		7.5	4098740.4724	2608623.4460	4120424.6016
		10	4098740.4722	2608623.4460	4120424.6002
		15	4098740.4761	2608623.4522	4120424.6069
		20	4098740.4643	2608623.4526	4120424.6014
		30	4098740.3388	2608623.3832	4120424.5708

	31.05.2019	5	4098740.4787	2608623.4419	4120424.6047
		7.5	4098740.4746	2608623.4393	4120424.5995
		10	4098740.4670	2608623.4373	4120424.5926
		15	4098740.4614	2608623.4392	4120424.5934
		20	4098740.4696	2608623.4419	4120424.5974
		30	4098740.4118	2608623.4338	4120424.5321
DIDI	27.05.2019	5	4511089.0546	2325222.9023	3850343.4872
		7.5	4511089.0542	2325222.9029	3850343.4859
		10	4511089.0545	2325222.9032	3850343.4856
		15	4511089.0486	2325222.8981	3850343.4815
		20	4511089.0443	2325222.8950	3850343.4755
		30	4511089.0889	2325222.9662	3850343.5132
	28.05.2019	5	4511089.0540	2325222.9027	3850343.4853
		7.5	4511089.0507	2325222.9018	3850343.4819
		10	4511089.0512	2325222.9011	3850343.4818
		15	4511089.0467	2325222.8999	3850343.4798
		20	4511089.0511	2325222.9024	3850343.4832
		30	4511089.0411	2325222.9529	3850343.4713
	29.05.2019	5	4511089.0609	2325222.9052	3850343.4898
		7.5	4511089.0608	2325222.9057	3850343.4883
		10	4511089.0576	2325222.9039	3850343.4847
		15	4511089.0485	2325222.9031	3850343.4819
		20	4511089.0468	2325222.9025	3850343.4832
		30	4511089.0633	2325222.9471	3850343.4707
	30.05.2019	5	4511089.0486	2325222.8976	3850343.4822
		7.5	4511089.0502	2325222.8974	3850343.4815
		10	4511089.0498	2325222.8981	3850343.4812
		15	4511089.0439	2325222.8939	3850343.4783
		20	4511089.0417	2325222.8928	3850343.4754
		30	4511089.0592	2325222.9434	3850343.4712
31.05.2019	5	4511089.0626	2325222.8964	3850343.4864	
	7.5	4511089.0596	2325222.8968	3850343.4838	
	10	4511089.0559	2325222.8972	3850343.4813	
	15	4511089.0505	2325222.8941	3850343.4801	
	20	4511089.0482	2325222.8988	3850343.4808	
	30	4511089.1140	2325222.9806	3850343.5018	
ELAZ	27.05.2019	5	3862978.8986	3156913.3079	3962227.1488
		7.5	3862978.8955	3156913.3068	3962227.1464
		10	3862978.8933	3156913.3060	3962227.1445
		15	3862978.8908	3156913.3063	3962227.1430
		20	3862978.8917	3156913.3029	3962227.1401
		30	3862978.8881	3156913.3133	3962227.1308
	28.05.2019	5	3862978.8848	3156913.3017	3962227.1385
		7.5	3862978.8862	3156913.3002	3962227.1371
		10	3862978.8841	3156913.2997	3962227.1350

		15	3862978.8859	3156913.2985	3962227.1353
		20	3862978.8956	3156913.3074	3962227.1442
		30	3862978.8791	3156913.3409	3962227.1378
	29.05.2019	5	3862978.8920	3156913.3050	3962227.1442
		7.5	3862978.8913	3156913.3038	3962227.1414
		10	3862978.8891	3156913.3021	3962227.1405
		15	3862978.8923	3156913.3049	3962227.1401
		20	3862978.8867	3156913.3014	3962227.1382
		30	3862978.8519	3156913.3033	3962227.1174
		30.05.2019	5	3862978.8951	3156913.3116
	7.5		3862978.8905	3156913.3071	3962227.1422
	10		3862978.8838	3156913.3036	3962227.1375
	15		3862978.8808	3156913.3014	3962227.1344
	20		3862978.8880	3156913.3024	3962227.1410
	30		3862978.7751	3156913.2410	3962227.0942
	31.05.2019	5	3862978.9168	3156913.3050	3962227.1564
		7.5	3862978.9122	3156913.3014	3962227.1521
		10	3862978.9070	3156913.3002	3962227.1507
		15	3862978.9019	3156913.2967	3962227.1458
		20	3862978.9062	3156913.3100	3962227.1506
		30	3862978.8879	3156913.3231	3962227.1158
GIRS	27.05.2019	5	3782947.3333	2997054.6131	4155988.1914
		7.5	3782947.3323	2997054.6125	4155988.1909
		10	3782947.3316	2997054.6127	4155988.1910
		15	3782947.3304	2997054.6145	4155988.1870
		20	3782947.3219	2997054.6037	4155988.1799
		30	3782947.3196	2997054.6370	4155988.1850
	28.05.2019	5	3782947.3279	2997054.6164	4155988.1887
		7.5	3782947.3292	2997054.6183	4155988.1904
		10	3782947.3282	2997054.6182	4155988.1901
		15	3782947.3271	2997054.6108	4155988.1810
		20	3782947.3148	2997054.5980	4155988.1681
		30	3782947.3030	2997054.6201	4155988.1589
	29.05.2019	5	3782947.3394	2997054.6237	4155988.2045
		7.5	3782947.3396	2997054.6231	4155988.2026
		10	3782947.3376	2997054.6237	4155988.1997
		15	3782947.3327	2997054.6203	4155988.1895
		20	3782947.3200	2997054.6090	4155988.1692
		30	3782947.3219	2997054.6288	4155988.1995
	30.05.2019	5	3782947.3466	2997054.6210	4155988.2079
		7.5	3782947.3426	2997054.6179	4155988.2035
		10	3782947.3459	2997054.6214	4155988.2052
		15	3782947.3433	2997054.6156	4155988.1999
		20	3782947.3386	2997054.6110	4155988.1736
		30	3782947.3200	2997054.6204	4155988.2031

	31.05.2019	5	3782947.3195	2997054.6070	4155988.1799
		7.5	3782947.3066	2997054.6026	4155988.1767
		10	3782947.3177	2997054.6067	4155988.1814
		15	3782947.3155	2997054.6119	4155988.1789
		20	3782947.3043	2997054.5997	4155988.1780
		30	3782947.3358	2997054.6290	4155988.1717
HAKI	27.05.2019	5	3658059.7712	3499875.5195	3869347.7496
		7.5	3658059.7709	3499875.5199	3869347.7487
		10	3658059.7705	3499875.5198	3869347.7478
		15	3658059.7642	3499875.5151	3869347.7412
		20	3658059.7688	3499875.5127	3869347.7441
		30	3658059.7561	3499875.5172	3869347.7629
	28.05.2019	5	3658059.7646	3499875.5182	3869347.7452
		7.5	3658059.7638	3499875.5180	3869347.7442
		10	3658059.7618	3499875.5164	3869347.7413
		15	3658059.7535	3499875.5106	3869347.7339
		20	3658059.7599	3499875.5123	3869347.7405
		30	3658059.7235	3499875.5244	3869347.7205
	29.05.2019	5	3658059.7693	3499875.5275	3869347.7522
		7.5	3658059.7695	3499875.5281	3869347.7525
		10	3658059.7679	3499875.5269	3869347.7509
		15	3658059.7635	3499875.5182	3869347.7443
		20	3658059.7645	3499875.5146	3869347.7446
		30	3658059.7183	3499875.5016	3869347.7076
	30.05.2019	5	3658059.7646	3499875.5244	3869347.7481
		7.5	3658059.7653	3499875.5247	3869347.7489
		10	3658059.7629	3499875.5232	3869347.7469
		15	3658059.7617	3499875.5205	3869347.7454
		20	3658059.7555	3499875.5127	3869347.7356
		30	3658059.6990	3499875.4904	3869347.7174
	31.05.2019	5	3658059.7609	3499875.5226	3869347.7502
		7.5	3658059.7611	3499875.5224	3869347.7492
		10	3658059.7623	3499875.5212	3869347.7487
		15	3658059.7564	3499875.5187	3869347.7462
		20	3658059.7379	3499875.5083	3869347.7442
		30	3658059.7455	3499875.5227	3869347.7317
KAMIN	27.05.2019	5	4256387.5965	2787453.4911	3835136.6482
		7.5	4256387.5966	2787453.4915	3835136.6475
		10	4256387.5973	2787453.4919	3835136.6476
		15	4256387.5910	2787453.4889	3835136.6433
		20	4256387.5970	2787453.4952	3835136.6499
		30	4256387.5651	2787453.5156	3835136.6275
	28.05.2019	5	4256387.5941	2787453.4926	3835136.6473
		7.5	4256387.5933	2787453.4924	3835136.6467
		10	4256387.5935	2787453.4930	3835136.6452

		15	4256387.5925	2787453.4929	3835136.6451
		20	4256387.5957	2787453.4959	3835136.6485
		30	4256387.5301	2787453.4913	3835136.6000
	29.05.2019	5	4256387.5985	2787453.4965	3835136.6519
		7.5	4256387.5980	2787453.4947	3835136.6498
		10	4256387.5919	2787453.4904	3835136.6448
		15	4256387.5828	2787453.4820	3835136.6367
		20	4256387.5913	2787453.4882	3835136.6427
		30	4256387.5426	2787453.4977	3835136.6301
		30.05.2019	5	4256387.5995	2787453.4888
	7.5		4256387.5993	2787453.4875	3835136.6483
	10		4256387.5934	2787453.4848	3835136.6439
	15		4256387.5940	2787453.4884	3835136.6448
	20		4256387.5924	2787453.4848	3835136.6434
	30		4256387.4738	2787453.4130	3835136.6113
	31.05.2019	5	4256387.5984	2787453.4918	3835136.6514
		7.5	4256387.5982	2787453.4917	3835136.6508
		10	4256387.5940	2787453.4888	3835136.6474
		15	4256387.5924	2787453.4825	3835136.6412
		20	4256387.5908	2787453.4763	3835136.6482
		30	4256387.5128	2787453.4381	3835136.6086
KRSI	27.05.2019	5	3542999.4816	3314720.4270	4129002.7803
		7.5	3542999.4775	3314720.4236	4129002.7771
		10	3542999.4751	3314720.4215	4129002.7740
		15	3542999.4751	3314720.4254	4129002.7720
		20	3542999.4992	3314720.4430	4129002.7907
		30	3542999.6035	3314720.5757	4129002.8715
	28.05.2019	5	3542999.4784	3314720.4257	4129002.7785
		7.5	3542999.4743	3314720.4212	4129002.7750
		10	3542999.4713	3314720.4187	4129002.7704
		15	3542999.4688	3314720.4217	4129002.7658
		20	3542999.4898	3314720.4318	4129002.7808
		30	3542999.5748	3314720.5198	4129002.8686
	29.05.2019	5	3542999.4738	3314720.4256	4129002.7748
		7.5	3542999.4735	3314720.4251	4129002.7757
		10	3542999.4724	3314720.4233	4129002.7735
		15	3542999.4691	3314720.4242	4129002.7670
		20	3542999.4925	3314720.4386	4129002.7837
		30	3542999.5888	3314720.5592	4129002.9163
	30.05.2019	5	3542999.4734	3314720.4202	4129002.7730
		7.5	3542999.4736	3314720.4202	4129002.7717
		10	3542999.4723	3314720.4219	4129002.7707
		15	3542999.4699	3314720.4232	4129002.7686
		20	3542999.4921	3314720.4446	4129002.7895
		30	3542999.5340	3314720.5076	4129002.8712

	31.05.2019	5	3542999.4724	3314720.4371	4129002.7817
		7.5	3542999.4780	3314720.4363	4129002.7831
		10	3542999.4854	3314720.4341	4129002.7820
		15	3542999.4795	3314720.4245	4129002.7714
		20	3542999.4851	3314720.4346	4129002.7757
		30	3542999.5037	3314720.4780	4129002.7916
OZAL	27.05.2019	5	3589305.5189	3464782.2203	3963953.9967
		7.5	3589305.5198	3464782.2210	3963953.9980
		10	3589305.5224	3464782.2244	3963954.0014
		15	3589305.5191	3464782.2192	3963953.9981
		20	3589305.5067	3464782.2099	3963953.9898
		30	3589305.4661	3464782.2184	3963953.9707
	28.05.2019	5	3589305.5115	3464782.2203	3963953.9953
		7.5	3589305.5102	3464782.2187	3963953.9929
		10	3589305.5130	3464782.2220	3963953.9947
		15	3589305.5107	3464782.2210	3963953.9929
		20	3589305.5038	3464782.2116	3963953.9891
		30	3589305.5236	3464782.2403	3963954.0287
	29.05.2019	5	3589305.5208	3464782.2210	3963953.9965
		7.5	3589305.5209	3464782.2224	3963953.9981
		10	3589305.5203	3464782.2235	3963953.9995
		15	3589305.5156	3464782.2200	3963953.9963
		20	3589305.5061	3464782.2118	3963953.9916
		30	3589305.4734	3464782.1985	3963953.9660
	30.05.2019	5	3589305.5096	3464782.2213	3963953.9951
		7.5	3589305.5104	3464782.2212	3963953.9943
		10	3589305.5111	3464782.2197	3963953.9944
		15	3589305.5146	3464782.2188	3963953.9945
		20	3589305.4989	3464782.2117	3963953.9868
		30	3589305.4313	3464782.1853	3963953.9886
31.05.2019	5	3589305.5255	3464782.2107	3963953.9923	
	7.5	3589305.5235	3464782.2152	3963953.9946	
	10	3589305.5236	3464782.2138	3963953.9938	
	15	3589305.5165	3464782.2121	3963953.9950	
	20	3589305.5115	3464782.2063	3963953.9893	
	30	3589305.5278	3464782.2187	3963953.9688	
SURF	27.05.2019	5	3964029.6105	3189215.4537	3834787.3154
		7.5	3964029.6119	3189215.4544	3834787.3161
		10	3964029.6115	3189215.4546	3834787.3150
		15	3964029.6066	3189215.4517	3834787.3087
		20	3964029.6102	3189215.4531	3834787.3078
		30	3964029.6308	3189215.4901	3834787.3297
	28.05.2019	5	3964029.6117	3189215.4600	3834787.3178
		7.5	3964029.6092	3189215.4564	3834787.3148
		10	3964029.6064	3189215.4543	3834787.3110

		15	3964029.6019	3189215.4484	3834787.3044	
		20	3964029.6023	3189215.4495	3834787.3044	
		30	3964029.5847	3189215.4553	3834787.2939	
	29.05.2019	5	3964029.6111	3189215.4546	3834787.3171	
		7.5	3964029.6094	3189215.4550	3834787.3155	
		10	3964029.6079	3189215.4539	3834787.3132	
		15	3964029.6098	3189215.4537	3834787.3122	
		20	3964029.6042	3189215.4492	3834787.3077	
		30	3964029.5996	3189215.4607	3834787.3148	
		30.05.2019	5	3964029.6119	3189215.4530	3834787.3145
	7.5		3964029.6069	3189215.4508	3834787.3113	
	10		3964029.6040	3189215.4493	3834787.3074	
	15		3964029.6045	3189215.4497	3834787.3058	
	20		3964029.6037	3189215.4462	3834787.3094	
	30		3964029.5638	3189215.4238	3834787.2974	
	31.05.2019	5	3964029.6125	3189215.4515	3834787.3160	
		7.5	3964029.6112	3189215.4515	3834787.3164	
		10	3964029.6056	3189215.4483	3834787.3100	
		15	3964029.6005	3189215.4465	3834787.3068	
		20	3964029.6037	3189215.4460	3834787.3036	
		30	3964029.5712	3189215.4615	3834787.2791	
	TEKR	27.05.2019	5	4278776.6436	2227057.9845	4158962.1800
			7.5	4278776.6401	2227057.9830	4158962.1771
			10	4278776.6386	2227057.9834	4158962.1751
15			4278776.6338	2227057.9831	4158962.1721	
20			4278776.6357	2227057.9912	4158962.1785	
30			4278776.6144	2227058.0249	4158962.1359	
28.05.2019		5	4278776.6463	2227057.9868	4158962.1805	
		7.5	4278776.6454	2227057.9866	4158962.1802	
		10	4278776.6459	2227057.9867	4158962.1814	
		15	4278776.6366	2227057.9810	4158962.1723	
		20	4278776.6230	2227057.9760	4158962.1631	
		30	4278776.6183	2227058.0286	4158962.1586	
29.05.2019		5	4278776.6475	2227057.9825	4158962.1814	
		7.5	4278776.6446	2227057.9823	4158962.1799	
		10	4278776.6446	2227057.9821	4158962.1792	
		15	4278776.6313	2227057.9782	4158962.1693	
		20	4278776.6311	2227057.9823	4158962.1705	
		30	4278776.6397	2227058.0312	4158962.1664	
30.05.2019		5	4278776.6424	2227057.9848	4158962.1758	
		7.5	4278776.6388	2227057.9832	4158962.1734	
		10	4278776.6391	2227057.9826	4158962.1732	
		15	4278776.6354	2227057.9795	4158962.1710	
		20	4278776.6356	2227057.9788	4158962.1713	
		30	4278776.6310	2227058.0451	4158962.1683	

	31.05.2019	5	4278776.6382	2227057.9788	4158962.1762
		7.5	4278776.6368	2227057.9785	4158962.1756
		10	4278776.6323	2227057.9791	4158962.1725
		15	4278776.6268	2227057.9772	4158962.1683
		20	4278776.6232	2227057.9756	4158962.1662
		30	4278776.5884	2227057.9779	4158962.1353

EK-3 Seçilen 12 adet CORS-TR noktasına ait statik değerlendirme ile belirlenen kesin kartezyen koordinatlar

CORS NOKTASI	GÜNLER	UYDU YÜKSEKLİK AÇISI(°)	KARTEZYEN KOORDİNATLAR (m)		
			X	Y	Z
AYVL	27.05.2019	7.5	4415163.3028	2219261.4865	4019162.6841
	28.05.2019	7.5	4415163.2997	2219261.4856	4019162.6821
	29.05.2019	7.5	4415163.2970	2219261.4850	4019162.6767
	30.05.2019	7.5	4415163.2949	2219261.4831	4019162.6782
	31.05.2019	7.5	4415163.2927	2219261.4796	4019162.6770
AYVL KOORDİNAT ORTALAMA			4415163.2974	2219261.4840	4019162.6796
CIHA	27.05.2019	7.5	4187342.3033	2711236.6970	3962713.3101
	28.05.2019	7.5	4187342.3036	2711236.6975	3962713.3124
	29.05.2019	7.5	4187342.3038	2711236.6978	3962713.3114
	30.05.2019	7.5	4187342.3029	2711236.6976	3962713.3121
	31.05.2019	7.5	4187342.3013	2711236.6931	3962713.3089
CIHA KOORDİNAT ORTALAMA			4187342.3030	2711236.6966	3962713.3110
CMLD	27.05.2019	7.5	4098740.4106	2608623.4098	4120424.5430
	28.05.2019	7.5	4098740.4133	2608623.4138	4120424.5453
	29.05.2019	7.5	4098740.4083	2608623.4100	4120424.5403
	30.05.2019	7.5	4098740.4117	2608623.4129	4120424.5447
	31.05.2019	7.5	4098740.4101	2608623.4067	4120424.5437
CMLD KOORDİNAT ORTALAMA			4098740.4108	2608623.4106	4120424.5434
DIDI	27.05.2019	7.5	4511088.9969	2325222.8688	3850343.4357
	28.05.2019	7.5	4511088.9922	2325222.8670	3850343.4312
	29.05.2019	7.5	4511088.9996	2325222.8690	3850343.4363
	30.05.2019	7.5	4511088.9888	2325222.8646	3850343.4297
	31.05.2019	7.5	4511088.9947	2325222.8663	3850343.4334
DIDI KOORDİNAT ORTALAMA			4511088.9944	2325222.8671	3850343.4333
ELAZ	27.05.2019	7.5	3862978.8408	3156913.2617	3962227.0885
	28.05.2019	7.5	3862978.8352	3156913.2587	3962227.0829
	29.05.2019	7.5	3862978.8404	3156913.2612	3962227.0867
	30.05.2019	7.5	3862978.8389	3156913.2623	3962227.0879
	31.05.2019	7.5	3862978.8421	3156913.2605	3962227.0923
ELAZ KOORDİNAT ORTALAMA			3862978.8395	3156913.2609	3962227.0877
GIRS	27.05.2019	7.5	3782947.2790	2997054.5753	4155988.1344
	28.05.2019	7.5	3782947.2799	2997054.5772	4155988.1362
	29.05.2019	7.5	3782947.2893	2997054.5834	4155988.1479
	30.05.2019	7.5	3782947.2842	2997054.5792	4155988.1425
	31.05.2019	7.5	3782947.2769	2997054.5745	4155988.1330
GIRS KOORDİNAT ORTALAMA			3782947.2819	2997054.5779	4155988.1388
HAK1	27.05.2019	7.5	3658059.7192	3499875.4712	3869347.6958
	28.05.2019	7.5	3658059.7159	3499875.4694	3869347.6930

	29.05.2019	7.5	3658059.7191	3499875.4711	3869347.6949
	30.05.2019	7.5	3658059.7117	3499875.4691	3869347.6923
	31.05.2019	7.5	3658059.7119	3499875.4666	3869347.6910
HAK1 KOORDINAT ORTALAMA			3658059.7156	3499875.4695	3869347.6934
KAMN	27.05.2019	7.5	4256387.5387	2787453.4521	3835136.5951
	28.05.2019	7.5	4256387.5365	2787453.4509	3835136.5935
	29.05.2019	7.5	4256387.5406	2787453.4511	3835136.5968
	30.05.2019	7.5	4256387.5382	2787453.4509	3835136.5949
	31.05.2019	7.5	4256387.5394	2787453.4487	3835136.5971
KAMN KOORDINAT ORTALAMA			4256387.5387	2787453.4507	3835136.5955
KRS1	27.05.2019	7.5	3542999.4312	3314720.3733	4129002.7202
	28.05.2019	7.5	3542999.4312	3314720.3748	4129002.7219
	29.05.2019	7.5	3542999.4278	3314720.3723	4129002.7189
	30.05.2019	7.5	3542999.4271	3314720.3723	4129002.7181
	31.05.2019	7.5	3542999.4276	3314720.3713	4129002.7205
KRS1 KOORDINAT ORTALAMA			3542999.4290	3314720.3728	4129002.7199
OZAL	27.05.2019	7.5	3589305.4686	3464782.1711	3963953.9407
	28.05.2019	7.5	3589305.4644	3464782.1690	3963953.9397
	29.05.2019	7.5	3589305.4697	3464782.1719	3963953.9405
	30.05.2019	7.5	3589305.4654	3464782.1675	3963953.9397
	31.05.2019	7.5	3589305.4674	3464782.1682	3963953.9421
OZAL KOORDINAT ORTALAMA			3589305.4671	3464782.1695	3963953.9405
SURF	27.05.2019	7.5	3964029.5558	3189215.4091	3834787.2621
	28.05.2019	7.5	3964029.5538	3189215.4086	3834787.2603
	29.05.2019	7.5	3964029.5540	3189215.4081	3834787.2618
	30.05.2019	7.5	3964029.5535	3189215.4056	3834787.2590
	31.05.2019	7.5	3964029.5567	3189215.4094	3834787.2655
SURF KOORDINAT ORTALAMA			3964029.5548	3189215.4082	3834787.2617
TEKR	27.05.2019	7.5	4278776.5856	2227057.9556	4158962.1239
	28.05.2019	7.5	4278776.5858	2227057.9548	4158962.1226
	29.05.2019	7.5	4278776.5851	2227057.9541	4158962.1236
	30.05.2019	7.5	4278776.5817	2227057.9534	4158962.1184
	31.05.2019	7.5	4278776.5829	2227057.9518	4158962.1226
TEKR KOORDINAT ORTALAMA			4278776.5842	2227057.9539	4158962.1222

EK-4 Çalışma kapsamındaki tüm CORS-TR istasyonlarının DOP grafikleri için kullanılan statik değerlendirme sonucu elde edilen coğrafi koordinatları

CORS NOKTASI	GÜNLER	UYDU YÜKSEKLİK AÇISI (°)	COĞRAFİ KOORDİNATLAR		
			ENLEM (derece)	BOYLAM (derece)	ELİPSOİDAL YÜKSEKLİK (h)
AYVL	27.05.2019	5	39.31144315	26.68617863	54.2743
		7.5	39.31144316	26.68617864	54.2705
		10	39.31144315	26.68617864	54.2673
		15	39.31144315	26.68617864	54.2671
		20	39.31144315	26.68617864	54.2653
		30	39.31144317	26.68617866	54.2541
	28.05.2019	5	39.31144316	26.68617864	54.2680
		7.5	39.31144316	26.68617864	54.2668
		10	39.31144316	26.68617865	54.2664
		15	39.31144314	26.68617865	54.2637
		20	39.31144315	26.68617865	54.2555
		30	39.31144318	26.68617863	54.2130
	29.05.2019	5	39.31144317	26.68617862	54.2635
		7.5	39.31144314	26.68617865	54.2613
		10	39.31144316	26.68617863	54.2633
		15	39.31144316	26.68617863	54.2551
		20	39.31144316	26.68617864	54.2497
		30	39.31144317	26.68617867	54.2197
	30.05.2019	5	39.31144316	26.68617863	54.2615
		7.5	39.31144316	26.68617864	54.2601
		10	39.31144316	26.68617865	54.2585
		15	39.31144317	26.68617865	54.2550
		20	39.31144316	26.68617866	54.2553
		30	39.31144319	26.68617866	54.2246
	31.05.2019	5	39.31144317	26.68617860	54.2556
		7.5	39.31144318	26.68617862	54.2566
		10	39.31144317	26.68617861	54.2549
		15	39.31144316	26.68617862	54.2530
		20	39.31144317	26.68617863	54.2495
		30	39.31144315	26.68617863	54.2314
CIHA	27.05.2019	5	38.65038885	32.92240670	1012.6971
		7.5	38.65038884	32.92240669	1012.6955
		10	38.65038885	32.92240669	1012.6958
		15	38.65038884	32.92240670	1012.6993
		20	38.65038884	32.92240670	1012.6991

CMLD	28.05.2019	30	38.65038885	32.92240671	1012.7145
		5	38.65038886	32.92240669	1012.6997
		7.5	38.65038885	32.92240669	1012.6973
		10	38.65038885	32.92240669	1012.6908
		15	38.65038883	32.92240671	1012.6926
		20	38.65038883	32.92240669	1012.6904
		30	38.65038883	32.92240673	1012.6902
	29.05.2019	5	38.65038886	32.92240666	1012.7038
		7.5	38.65038885	32.92240669	1012.6970
		10	38.65038886	32.92240667	1012.6982
		15	38.65038885	32.92240669	1012.7005
		20	38.65038884	32.92240669	1012.7030
		30	38.65038884	32.92240675	1012.6819
	30.05.2019	5	38.65038885	32.92240670	1012.7003
		7.5	38.65038886	32.92240670	1012.6967
		10	38.65038885	32.92240670	1012.6915
		15	38.65038885	32.92240671	1012.6883
		20	38.65038885	32.92240669	1012.6900
		30	38.65038882	32.92240670	1012.6843
	31.05.2019	5	38.65038886	32.92240668	1012.6934
		7.5	38.65038885	32.92240666	1012.6918
		10	38.65038886	32.92240666	1012.6916
		15	38.65038886	32.92240666	1012.6940
		20	38.65038886	32.92240667	1012.6955
30		38.65038884	32.92240668	1012.6851	
27.05.2019	5	40.49096795	32.47451592	1274.1820	
	7.5	40.49096796	32.47451593	1274.1768	
	10	40.49096796	32.47451594	1274.1722	
	15	40.49096795	32.47451595	1274.1719	
	20	40.49096795	32.47451596	1274.1704	
	30	40.49096795	32.47451596	1274.1629	
	28.05.2019	5	40.49096795	32.47451596	1274.1843
		7.5	40.49096795	32.47451595	1274.1816
		10	40.49096795	32.47451595	1274.1743
		15	40.49096794	32.47451595	1274.1671
		20	40.49096794	32.47451597	1274.1620
		30	40.49096794	32.47451600	1274.1435
	29.05.2019	5	40.49096795	32.47451595	1274.1753
		7.5	40.49096795	32.47451595	1274.1736
		10	40.49096794	32.47451596	1274.1740
		15	40.49096794	32.47451594	1274.1727
		20	40.49096795	32.47451593	1274.1711
		30	40.49096794	32.47451596	1274.1485

	30.05.2019	5	40.49096796	32.47451595	1274.1815
		7.5	40.49096795	32.47451596	1274.1798
		10	40.49096796	32.47451595	1274.1780
		15	40.49096796	32.47451595	1274.1739
		20	40.49096796	32.47451595	1274.1687
		30	40.49096793	32.47451594	1274.1423
	31.05.2019	5	40.49096799	32.47451589	1274.1777
		7.5	40.49096797	32.47451590	1274.1756
		10	40.49096797	32.47451592	1274.1667
		15	40.49096796	32.47451592	1274.1702
		20	40.49096794	32.47451595	1274.1795
		30	40.49096795	32.47451595	1274.1523
DIDI	27.05.2019	5	37.37212930	27.26866180	79.2624
		7.5	37.37212928	27.26866179	79.2605
		10	37.37212928	27.26866179	79.2576
		15	37.37212929	27.26866179	79.2508
		20	37.37212927	27.26866179	79.2443
		30	37.37212929	27.26866183	79.2419
	28.05.2019	5	37.37212929	27.26866180	79.2593
		7.5	37.37212928	27.26866180	79.2538
		10	37.37212928	27.26866179	79.2503
		15	37.37212928	27.26866180	79.2458
		20	37.37212927	27.26866181	79.2492
		30	37.37212927	27.26866186	79.2423
	29.05.2019	5	37.37212929	27.26866179	79.2613
		7.5	37.37212927	27.26866178	79.2628
		10	37.37212928	27.26866178	79.2553
		15	37.37212928	27.26866180	79.2495
		20	37.37212928	27.26866182	79.2511
		30	37.37212930	27.26866185	79.2353
	30.05.2019	5	37.37212931	27.26866180	79.2491
		7.5	37.37212929	27.26866179	79.2496
		10	37.37212929	27.26866179	79.2465
		15	37.37212930	27.26866180	79.2410
		20	37.37212928	27.26866180	79.2450
		30	37.37212929	27.26866184	79.2342
31.05.2019	5	37.37212930	27.26866177	79.2582	
	7.5	37.37212928	27.26866178	79.2566	
	10	37.37212927	27.26866178	79.2555	
	15	37.37212930	27.26866177	79.2457	
	20	37.37212929	27.26866178	79.2432	
	30	37.37212931	27.26866185	79.2445	

ELAZ	27.05.2019	5	38.64467574	39.25646718	1027.3860
		7.5	38.64467574	39.25646719	1027.3829
		10	38.64467574	39.25646719	1027.3807
		15	38.64467573	39.25646719	1027.3721
		20	38.64467572	39.25646720	1027.3637
		30	38.64467575	39.25646722	1027.3462
	28.05.2019	5	38.64467575	39.25646721	1027.3784
		7.5	38.64467574	39.25646720	1027.3746
		10	38.64467573	39.25646720	1027.3700
		15	38.64467572	39.25646718	1027.3675
		20	38.64467573	39.25646719	1027.3646
		30	38.64467574	39.25646723	1027.3372
	29.05.2019	5	38.64467575	39.25646720	1027.3850
		7.5	38.64467573	39.25646719	1027.3813
		10	38.64467574	39.25646718	1027.3758
		15	38.64467572	39.25646719	1027.3676
		20	38.64467574	39.25646719	1027.3639
		30	38.64467573	39.25646721	1027.3429
	30.05.2019	5	38.64467575	39.25646722	1027.3934
		7.5	38.64467575	39.25646721	1027.3817
		10	38.64467576	39.25646720	1027.3744
		15	38.64467575	39.25646720	1027.3634
		20	38.64467577	39.25646721	1027.3615
		30	38.64467576	39.25646724	1027.3425
31.05.2019	5	38.64467577	39.25646717	1027.3930	
	7.5	38.64467577	39.25646717	1027.3855	
	10	38.64467577	39.25646716	1027.3819	
	15	38.64467574	39.25646716	1027.3747	
	20	38.64467573	39.25646717	1027.3719	
	30	38.64467575	39.25646720	1027.3598	
GIRS	27.05.2019	5	40.92263125	38.38816112	81.2710
		7.5	40.92263125	38.38816111	81.2710
		10	40.92263125	38.38816111	81.2720
		15	40.92263122	38.38816112	81.2740
		20	40.92263123	38.38816112	81.2604
		30	40.92263126	38.38816113	81.2632
	28.05.2019	5	40.92263125	38.38816112	81.2708
		7.5	40.92263125	38.38816113	81.2736
		10	40.92263125	38.38816112	81.2739
		15	40.92263123	38.38816111	81.2710
		20	40.92263123	38.38816113	81.2595
		30	40.92263125	38.38816112	81.2791

	29.05.2019	5	40.92263127	38.38816111	81.2862
		7.5	40.92263126	38.38816111	81.2897
		10	40.92263125	38.38816111	81.2823
		15	40.92263124	38.38816113	81.2702
		20	40.92263123	38.38816113	81.2603
		30	40.92263123	38.38816113	81.2862
	30.05.2019	5	40.92263127	38.38816111	81.2818
		7.5	40.92263127	38.38816111	81.2812
		10	40.92263126	38.38816111	81.2822
		15	40.92263124	38.38816112	81.2771
		20	40.92263123	38.38816113	81.2626
		30	40.92263123	38.38816113	81.2772
	31.05.2019	5	40.92263126	38.38816111	81.2652
		7.5	40.92263125	38.38816112	81.2684
		10	40.92263125	38.38816112	81.2708
		15	40.92263123	38.38816112	81.2729
		20	40.92263124	38.38816111	81.2700
		30	40.92263128	38.38816110	81.2825
HAKI	27.05.2019	5	37.57615499	43.73401832	1773.2922
		7.5	37.57615499	43.73401832	1773.2927
		10	37.57615498	43.73401832	1773.2919
		15	37.57615498	43.73401832	1773.2833
		20	37.57615500	43.73401831	1773.2770
		30	37.57615503	43.73401832	1773.2704
	28.05.2019	5	37.57615499	43.73401833	1773.2886
		7.5	37.57615499	43.73401833	1773.2881
		10	37.57615498	43.73401833	1773.2862
		15	37.57615498	43.73401834	1773.2862
		20	37.57615500	43.73401832	1773.2891
		30	37.57615502	43.73401833	1773.2819
	29.05.2019	5	37.57615498	43.73401832	1773.2912
		7.5	37.57615498	43.73401832	1773.2920
		10	37.57615498	43.73401832	1773.2916
		15	37.57615499	43.73401832	1773.2905
		20	37.57615499	43.73401833	1773.2898
		30	37.57615500	43.73401834	1773.2665
	30.05.2019	5	37.57615500	43.73401837	1773.2842
		7.5	37.57615500	43.73401836	1773.2851
		10	37.57615500	43.73401836	1773.2845
		15	37.57615499	43.73401836	1773.2882
		20	37.57615500	43.73401835	1773.2737
		30	37.57615502	43.73401833	1773.2578

	31.05.2019	5	37.57615501	43.73401834	1773.2840
		7.5	37.57615500	43.73401834	1773.2830
		10	37.57615500	43.73401834	1773.2818
		15	37.57615500	43.73401834	1773.2820
		20	37.57615500	43.73401834	1773.2762
		30	37.57615500	43.73401833	1773.2834
KAMN	27.05.2019	5	37.19322969	33.22027344	1056.8503
		7.5	37.19322968	33.22027343	1056.8491
		10	37.19322968	33.22027342	1056.8493
		15	37.19322968	33.22027343	1056.8416
		20	37.19322968	33.22027343	1056.8433
		30	37.19322968	33.22027344	1056.8354
	28.05.2019	5	37.19322969	33.22027343	1056.8468
		7.5	37.19322968	33.22027343	1056.8461
		10	37.19322968	33.22027342	1056.8465
		15	37.19322967	33.22027343	1056.8439
		20	37.19322966	33.22027343	1056.8469
		30	37.19322967	33.22027347	1056.8254
	29.05.2019	5	37.19322970	33.22027342	1056.8529
		7.5	37.19322969	33.22027341	1056.8509
		10	37.19322969	33.22027341	1056.8483
		15	37.19322970	33.22027340	1056.8358
		20	37.19322969	33.22027342	1056.8399
		30	37.19322968	33.22027346	1056.8164
	30.05.2019	5	37.19322969	33.22027342	1056.8504
		7.5	37.19322969	33.22027342	1056.8481
		10	37.19322969	33.22027341	1056.8451
		15	37.19322969	33.22027341	1056.8382
		20	37.19322968	33.22027340	1056.8416
		30	37.19322965	33.22027342	1056.8145
	31.05.2019	5	37.19322971	33.22027340	1056.8498
		7.5	37.19322971	33.22027339	1056.8492
		10	37.19322971	33.22027340	1056.8445
		15	37.19322970	33.22027341	1056.8364
		20	37.19322970	33.22027340	1056.8475
		30	37.19322969	33.22027343	1056.8265
KRSI	27.05.2019	5	40.58845387	43.09344811	1811.7633
		7.5	40.58845388	43.09344810	1811.7594
		10	40.58845388	43.09344809	1811.7553
		15	40.58845386	43.09344812	1811.7612
		20	40.58845385	43.09344820	1811.7713
		30	40.58845382	43.09344820	1811.8026

	28.05.2019	5	40.58845388	43.09344813	1811.7658
		7.5	40.58845388	43.09344811	1811.7613
		10	40.58845388	43.09344810	1811.7593
		15	40.58845386	43.09344814	1811.7575
		20	40.58845385	43.09344818	1811.7659
		30	40.58845381	43.09344817	1811.8055
	29.05.2019	5	40.58845388	43.09344813	1811.7591
		7.5	40.58845389	43.09344812	1811.7562
		10	40.58845388	43.09344811	1811.7556
		15	40.58845387	43.09344814	1811.7595
		20	40.58845386	43.09344821	1811.7697
		30	40.58845381	43.09344819	1811.8063
	30.05.2019	5	40.58845388	43.09344815	1811.7583
		7.5	40.58845388	43.09344812	1811.7553
		10	40.58845388	43.09344812	1811.7551
		15	40.58845387	43.09344814	1811.7577
		20	40.58845387	43.09344821	1811.7692
		30	40.58845381	43.09344818	1811.7932
	31.05.2019	5	40.58845389	43.09344812	1811.7601
		7.5	40.58845390	43.09344811	1811.7566
		10	40.58845390	43.09344809	1811.7523
		15	40.58845389	43.09344812	1811.7494
		20	40.58845388	43.09344819	1811.7642
		30	40.58845379	43.09344820	1811.8187
OZAL	27.05.2019	5	38.65731627	43.98868304	2037.2367
		7.5	38.65731627	43.98868304	2037.2383
		10	38.65731628	43.98868304	2037.2406
		15	38.65731628	43.98868305	2037.2377
		20	38.65731630	43.98868306	2037.2271
		30	38.65731631	43.98868307	2037.2077
	28.05.2019	5	38.65731630	43.98868307	2037.2359
		7.5	38.65731629	43.98868306	2037.2342
		10	38.65731627	43.98868306	2037.2358
		15	38.65731627	43.98868306	2037.2415
		20	38.65731630	43.98868306	2037.2296
		30	38.65731632	43.98868306	2037.2195
	29.05.2019	5	38.65731625	43.98868304	2037.2386
		7.5	38.65731626	43.98868304	2037.2393
		10	38.65731627	43.98868305	2037.2404
		15	38.65731628	43.98868305	2037.2337
		20	38.65731631	43.98868304	2037.2292
		30	38.65731632	43.98868305	2037.2251

	30.05.2019	5	38.65731630	43.98868304	2037.2338
		7.5	38.65731629	43.98868304	2037.2340
		10	38.65731629	43.98868303	2037.2358
		15	38.65731629	43.98868303	2037.2394
		20	38.65731632	43.98868305	2037.2319
		30	38.65731631	43.98868305	2037.2036
	31.05.2019	5	38.65731630	43.98868303	2037.2343
		7.5	38.65731630	43.98868303	2037.2370
		10	38.65731630	43.98868303	2037.2367
		15	38.65731630	43.98868302	2037.2390
		20	38.65731632	43.98868303	2037.2356
		30	38.65731635	43.98868305	2037.2242
SURF	27.05.2019	5	37.19184993	38.81802560	680.7768
		7.5	37.19184992	38.81802559	680.7782
		10	37.19184991	38.81802559	680.7773
		15	37.19184990	38.81802559	680.7747
		20	37.19184988	38.81802560	680.7680
		30	37.19184987	38.81802562	680.7737
	28.05.2019	5	37.19184992	38.81802561	680.7780
		7.5	37.19184991	38.81802560	680.7756
		10	37.19184991	38.81802560	680.7718
		15	37.19184990	38.81802561	680.7671
		20	37.19184989	38.81802561	680.7624
		30	37.19184988	38.81802562	680.7757
	29.05.2019	5	37.19184993	38.81802560	680.7798
		7.5	37.19184993	38.81802560	680.7764
		10	37.19184992	38.81802560	680.7732
		15	37.19184991	38.81802560	680.7755
		20	37.19184991	38.81802560	680.7675
		30	37.19184988	38.81802560	680.7779
	30.05.2019	5	37.19184991	38.81802558	680.7801
		7.5	37.19184992	38.81802558	680.7731
		10	37.19184991	38.81802559	680.7667
		15	37.19184990	38.81802560	680.7672
		20	37.19184990	38.81802561	680.7607
		30	37.19184989	38.81802558	680.7624
31.05.2019	5	37.19184994	38.81802559	680.7824	
	7.5	37.19184994	38.81802559	680.7810	
	10	37.19184993	38.81802559	680.7739	
	15	37.19184992	38.81802557	680.7746	
	20	37.19184992	38.81802556	680.7708	
	30	37.19184989	38.81802560	680.7745	

TEKR	27.05.2019	5	40.95833633	27.49650044	48.8055
		7.5	40.95833634	27.49650046	48.8004
		10	40.95833633	27.49650046	48.7961
		15	40.95833634	27.49650046	48.7894
		20	40.95833635	27.49650046	48.7906
		30	40.95833638	27.49650047	48.7937
	28.05.2019	5	40.95833633	27.49650045	48.8012
		7.5	40.95833633	27.49650045	48.7994
		10	40.95833633	27.49650045	48.7974
		15	40.95833633	27.49650044	48.7874
		20	40.95833633	27.49650045	48.7808
		30	40.95833634	27.49650048	48.7785
	29.05.2019	5	40.95833633	27.49650044	48.8017
		7.5	40.95833634	27.49650045	48.7993
		10	40.95833634	27.49650046	48.7972
		15	40.95833634	27.49650045	48.7830
		20	40.95833635	27.49650048	48.7817
		30	40.95833636	27.49650053	48.7870
	30.05.2019	5	40.95833632	27.49650046	48.7976
		7.5	40.95833633	27.49650046	48.7934
		10	40.95833633	27.49650045	48.7895
		15	40.95833635	27.49650044	48.7810
		20	40.95833636	27.49650043	48.7756
		30	40.95833636	27.49650049	48.7876
31.05.2019	5	40.95833635	27.49650043	48.7971	
	7.5	40.95833635	27.49650044	48.7964	
	10	40.95833635	27.49650044	48.7939	
	15	40.95833634	27.49650045	48.7928	
	20	40.95833636	27.49650044	48.7816	
	30	40.95833635	27.49650048	48.7746	

EK-5 AYVL istasyonuna ait 5° uydu yükseklik açısı ile kinematik olarak değerlendirilen kartezyen koordinatların toposentrik sistemdeki karşılığı

AYVL İSTASYONU 5° PROCESS İLE ELDE EDİLEN KİNEMATİK KOORDİNATLARIN TOPOSENTRİK SİSTEMDEKİ DEĞERLERİ												
Günler	27.05.2019			28.05.2019			29.05.2019			30.05.2019		
Epok	N(cm)	E(cm)	U(cm)	N(cm)	E(cm)	U(cm)	N(cm)	E(cm)	U(cm)	N(cm)	E(cm)	U(cm)
0	0.24	1.27	12.51	0.32	-0.34	7.19	0.75	-1.55	-0.41	-0.17	1.21	8.70
300	-0.09	1.65	12.18	0.46	-1.03	7.00	1.72	-2.67	-1.79	-0.26	0.71	9.16
600	-0.12	1.63	12.08	1.22	-0.51	7.03	1.01	-2.47	-0.53	-1.04	1.12	8.69
900	1.24	1.89	13.06	0.22	-0.42	8.47	0.13	-2.85	0.69	-0.42	0.68	9.85
1200	-0.06	2.16	13.03	0.25	-0.20	7.61	0.01	-2.51	0.23	0.92	0.66	7.57
1500	0.39	1.10	12.34	0.65	0.32	6.40	0.49	-2.56	1.45	-1.48	0.33	6.37
1800	0.95	1.56	10.49	0.66	-0.42	6.60	-0.92	-1.99	0.92	-0.02	-0.22	8.85
2100	0.95	0.94	9.36	-1.29	-0.55	6.96	0.14	-2.64	2.19	-0.30	0.42	8.36
2400	0.33	0.76	9.94	-0.96	-0.86	7.93	1.07	-2.31	1.22	-0.08	0.03	8.74
2700	0.38	0.57	10.00	0.80	-0.38	5.15	0.78	-2.03	2.75	0.34	-0.31	10.54
3000	1.49	0.85	10.61	1.80	-1.19	8.97	0.41	-2.47	2.12	-0.08	-0.08	10.54
3300	1.15	1.00	10.53	1.57	-1.06	8.04	-0.55	-2.39	5.78	0.78	-0.51	9.77
3600	1.41	0.88	10.71	1.64	-0.32	8.78	-0.56	-2.21	2.47	-1.06	-0.30	8.70
3900	1.24	0.82	11.69	1.73	-0.76	7.34	-1.03	-2.63	2.39	-0.62	0.28	9.27
4200	0.42	0.76	10.54	0.34	-1.31	7.44	-0.61	-2.62	3.86	-1.21	-0.63	8.94
4500	-0.96	1.60	8.07	-0.48	-0.37	7.47	-1.49	-3.00	5.02	-1.13	-0.29	8.46
4800	-1.40	1.46	9.31	-0.87	-0.90	7.55	-1.51	-3.35	8.45	-1.47	-0.87	9.55
5100	-1.67	1.70	9.56	0.81	-0.77	6.73	-1.36	-1.81	6.55	-0.12	-0.77	8.44
5400	1.72	0.96	10.64	-0.55	-1.07	6.73	-3.08	-2.30	6.23	-0.76	-1.47	9.50
5700	0.27	0.85	11.21	-0.72	-0.54	7.95	-0.12	-2.06	7.93	1.25	-0.17	8.89
6000	0.11	1.39	12.02	-0.31	-0.79	10.00	-1.40	-1.92	8.67	-0.18	-0.13	9.25
6300	0.70	1.85	11.42	0.17	-0.49	9.06	-1.83	-2.11	7.90	-0.05	-1.04	9.06
6600	0.60	1.02	12.07	0.42	-1.02	9.13	-1.56	-3.33	10.04	0.14	-0.79	9.20
6900	0.82	0.20	11.91	-0.44	-1.60	11.38	-1.11	-2.36	9.23	-0.93	-0.06	8.84
7200	1.21	0.40	11.84	1.52	0.10	7.79	-0.57	-3.26	10.97	0.35	-0.63	8.15
7500	2.29	1.98	11.10	0.30	0.36	8.45	-2.41	-2.93	10.75	0.41	-0.80	10.45
7800	1.10	0.91	10.83	0.88	-0.27	9.95	-0.42	-3.96	9.93	-0.59	-0.05	10.71
8100	0.23	1.21	11.06	-0.87	-0.88	13.52	-2.46	-3.28	12.63	-0.27	-0.22	8.91
8400	0.68	1.00	10.52	-0.55	-1.52	12.62	-0.97	-2.83	10.31	0.13	-0.13	8.77
8700	-1.96	0.49	13.90	0.04	-0.96	9.93	-1.93	-3.07	11.11	0.11	0.42	8.83
9000	0.53	0.31	10.02	0.18	-0.56	11.84	-1.24	-1.98	9.92	-1.78	0.62	8.32
9300	1.68	-0.05	9.42	-0.65	-0.57	10.25	-2.04	-2.99	10.17	-0.10	0.70	8.54
9600	0.67	0.96	5.81	-0.46	-0.33	11.44	-1.88	-2.84	10.77	-0.40	-0.94	10.00
9900	0.08	0.65	7.48	-0.45	-0.57	9.88	-0.37	-3.72	10.25	0.40	0.30	8.87
10200	0.94	1.19	4.99	-0.24	-0.53	12.87	-0.53	-2.46	8.67	-0.53	0.09	8.63

10500	0.59	0.41	7.91	-0.26	-0.28	9.93	-1.25	-2.68	12.77	-0.19	0.19	8.82
10800	0.90	-0.37	7.58	-0.63	-0.20	9.74	-1.18	-2.50	8.94	0.28	-0.04	11.72
11100	0.56	0.17	5.89	-0.47	-0.87	11.13	-0.75	-3.04	10.98	-0.22	0.07	8.78
11400	-0.31	-0.06	6.16	-0.46	-0.03	9.94	-0.88	-2.53	9.95	-0.48	-0.24	8.40
11700	0.99	0.23	5.80	-0.67	-0.09	9.97	0.24	-1.16	11.84	0.28	0.60	9.13
12000	-0.71	-0.55	7.74	0.18	-0.66	11.31	-3.65	-3.41	7.01	-0.53	-0.32	9.15
12300	0.31	0.25	7.52	0.07	-0.64	11.42	-0.63	-2.14	13.59	0.65	-0.07	9.75
12600	-0.03	-0.09	6.84	0.02	-0.31	9.90	-0.16	-1.90	9.53	-0.19	-0.65	7.60
12900	0.31	-0.78	8.13	-1.06	-0.18	10.12	-0.10	-1.46	11.17	-0.38	0.19	7.11
13200	-0.02	-0.25	7.84	0.18	-0.49	9.23	-0.01	-0.72	13.38	0.16	0.32	9.57
13500	-0.06	0.03	7.32	-0.94	-0.11	10.10	-0.52	-0.28	12.95	0.18	0.03	8.80
13800	-1.34	-0.76	6.77	0.50	-0.21	11.28	-0.26	0.53	12.58	0.16	0.57	9.56
14100	0.59	0.05	10.08	-0.65	0.56	10.06	-1.13	-0.01	14.95	-0.33	-0.83	6.97
14400	1.40	-0.42	9.71	-0.24	0.10	9.78	-3.33	0.66	12.86	0.17	-0.15	8.52
14700	0.71	-0.57	9.48	0.87	-0.76	9.78	-3.90	1.21	12.49	-0.28	0.67	7.35
15000	-0.60	0.15	10.40	-0.07	0.01	10.29	-3.15	2.07	14.39	0.71	0.09	8.19
15300	-0.37	-0.87	8.58	1.09	-0.20	10.65	-3.50	2.90	14.90	0.22	0.12	10.75
15600	-0.19	-0.41	7.89	0.62	0.72	10.12	-0.22	0.01	8.22	0.04	0.06	10.15
15900	0.50	-0.60	9.21	-0.12	0.49	11.88	0.86	-0.31	7.33	0.04	-0.27	8.19
16200	-0.22	-0.15	9.92	-0.31	0.48	12.28	1.77	-0.11	4.10	0.40	0.14	8.73
16500	0.70	-0.14	8.83	-0.40	-0.07	10.85	-0.18	-0.02	7.16	0.45	0.21	9.27
16800	0.00	0.15	9.19	-1.28	0.77	13.80	-0.54	-0.67	8.66	0.31	0.26	9.20
17100	-0.62	0.07	11.03	-0.49	0.10	12.22	-0.57	-0.32	8.99	1.02	0.54	10.24
17400	-1.05	-0.72	9.62	0.74	1.24	10.62	0.77	-1.01	6.44	0.45	1.11	12.95
17700	0.95	0.33	9.03	0.53	0.97	11.73	0.27	-0.61	7.80	0.77	0.01	10.84
18000	0.28	0.07	10.76	0.10	1.24	11.74	0.13	-1.42	11.87	1.99	-0.46	9.45
18300	-0.80	0.08	12.09	-0.48	-0.01	12.81	0.28	0.66	10.90	-0.04	-0.25	11.58
18600	-0.23	0.21	12.09	1.61	1.50	11.70	0.08	-1.00	7.33	-0.05	-0.95	12.65
18900	-1.27	0.04	12.21	0.74	0.78	11.76	-0.34	-0.71	8.49	-0.54	-0.28	12.45
19200	-0.96	-0.06	10.89	-0.61	0.92	12.61	0.52	0.05	7.87	-1.45	-1.64	11.47
19500	0.12	0.32	9.42	1.32	0.84	12.53	0.43	-0.71	9.26	0.42	0.14	13.02
19800	-0.17	0.56	10.94	1.45	1.72	13.10	0.97	0.20	9.36	-0.37	0.29	13.84
20100	-0.90	0.52	9.71	-1.39	0.64	9.97	0.58	0.00	10.56	0.07	-0.33	12.92
20400	-1.33	-0.23	10.37	-0.52	-1.62	4.12	-0.36	-0.07	9.57	4.47	0.47	9.39
20700	-0.69	0.58	9.92	0.17	0.72	9.11	0.50	-0.46	8.88	-0.29	-0.46	13.06
21000	-0.84	0.22	11.22	0.56	0.89	10.74	0.86	-0.36	11.28	0.27	-0.48	12.77
21300	-1.73	0.49	10.32	1.32	1.44	12.03	0.18	-0.11	10.04	-1.74	-1.01	8.69
21600	-0.63	1.23	10.64	-0.88	-0.01	7.88	0.42	0.66	11.01	-0.78	1.04	12.89
21900	-0.34	0.15	11.61	1.05	-0.07	10.17	1.30	0.48	11.65	0.73	-0.23	11.40
22200	-0.94	0.72	11.72	0.12	-0.12	9.35	-0.19	0.08	9.27	-0.67	-0.34	6.85
22500	-0.12	1.21	12.96	0.73	-0.49	9.94	0.85	-0.69	11.91	-0.33	-0.27	10.13
22800	-0.08	0.91	12.72	-1.71	-0.17	7.08	-0.41	-0.17	6.28	-0.19	0.13	10.35
23100	-1.34	0.38	10.03	0.09	-0.20	10.80	1.10	0.23	9.85	0.36	0.20	8.76

23400	-1.05	0.58	10.63	-0.46	0.85	10.06	0.37	0.45	9.10	-0.44	-0.64	7.63
23700	-1.70	1.78	9.17	-0.72	0.33	7.65	-0.27	0.18	9.27	0.68	-1.52	7.85
24000	-1.64	1.22	9.68	-2.37	1.69	10.72	0.66	-1.30	3.21	0.51	0.13	7.71
24300	-1.71	0.96	6.17	-0.04	0.31	7.39	0.15	0.76	8.45	-0.94	-0.21	12.09
24600	-1.20	1.78	5.83	-0.99	0.95	10.97	0.05	0.04	11.06	-0.91	-0.58	11.04
24900	-1.67	1.56	11.62	0.33	1.39	9.82	-0.43	0.01	9.92	-0.37	-0.90	8.83
25200	-1.57	2.12	11.51	-0.90	0.51	9.01	-0.71	0.05	6.45	1.35	-0.87	8.15
25500	-1.78	1.59	11.51	0.00	0.16	5.79	0.51	-0.69	5.80	-1.00	-0.40	9.47
25800	-1.07	1.69	8.02	-0.82	-0.24	7.97	0.34	0.37	10.47	-1.56	-0.25	9.92
26100	-1.70	1.71	9.80	-0.59	0.60	10.46	0.45	-0.56	9.13	-1.60	0.09	8.87
26400	-1.24	1.39	8.41	-0.42	-0.27	10.03	0.21	0.67	7.72	-0.67	-0.21	7.85
26700	-1.82	1.68	7.79	-0.07	-0.04	9.02	-0.74	1.20	10.17	-2.24	1.08	10.22
27000	-3.57	2.38	8.88	0.58	0.14	7.84	0.88	0.27	9.46	-2.06	1.25	10.88
27300	-2.53	2.45	6.71	-1.03	0.69	9.64	-0.38	-0.45	7.13	-0.43	-0.54	9.00
27600	-2.80	2.22	7.30	0.21	-0.61	9.27	0.95	-1.30	6.85	-0.84	-0.33	8.35
27900	-1.79	1.92	5.09	0.04	-0.18	8.66	-0.61	0.05	8.35	-1.57	0.14	9.23
28200	-2.69	0.50	6.12	0.01	0.34	7.83	-2.03	0.52	9.77	-1.47	0.10	10.37
28500	-3.04	4.43	11.10	-0.43	0.18	9.73	-1.55	0.40	9.53	-0.95	0.49	8.88
28800	-4.71	6.94	11.60	-1.62	-0.07	8.38	-1.69	0.84	9.70	-1.01	0.56	9.17
29100	-3.78	5.02	12.97	-2.29	-0.44	5.87	-0.19	-0.29	7.71	-1.96	-0.52	8.19
29400	-3.36	2.38	12.14	-1.62	0.43	8.86	-0.72	0.15	9.10	-0.97	-0.55	6.89
29700	-3.21	2.61	13.44	-1.54	0.90	9.35	-0.72	0.16	8.19	0.12	-0.17	8.14
30000	-2.65	0.84	6.24	-1.83	0.14	7.98	0.15	-0.49	7.06	-0.20	-0.58	6.43
30300	-0.88	-0.06	6.57	-1.55	-0.68	7.21	0.78	-0.51	6.44	-0.63	-0.01	8.03
30600	-0.87	0.37	5.89	-1.11	-0.52	6.87	-0.43	-0.36	7.66	-0.53	-0.20	7.77
30900	0.37	1.18	6.16	-1.91	-0.72	7.48	0.12	-0.34	7.43	-1.05	-0.30	8.06
31200	0.29	0.50	7.23	-1.74	-0.29	7.63	-0.43	0.02	9.06	-1.01	-0.27	8.28
31500	-0.24	1.19	6.10	-1.23	0.38	8.63	0.21	0.08	8.73	-0.14	-0.79	9.23
31800	-0.27	1.54	6.23	0.08	0.45	9.54	0.36	-0.58	8.87	-0.27	-1.27	7.56
32100	0.50	0.56	7.75	-0.40	0.14	8.32	-1.16	-1.04	8.06	0.03	-0.67	8.07
32400	0.78	1.52	6.13	-1.73	0.39	9.02	-0.87	-0.78	6.73	-0.48	-0.58	7.72
32700	0.34	1.36	7.89	-0.70	0.66	8.77	-0.25	-0.54	8.99	0.46	-0.77	7.93
33000	0.71	1.53	6.75	0.63	0.65	8.33	-0.64	-0.88	5.59	0.12	-0.63	6.20
33300	0.85	0.88	8.73	-0.13	-0.53	9.25	-0.31	-1.57	8.40	-0.64	-0.39	7.79
33600	-0.11	0.65	7.29	-0.99	-0.97	8.70	-0.39	-0.12	6.87	-1.01	-0.81	8.86
33900	0.11	0.37	9.12	-1.00	0.18	10.63	0.20	-0.85	8.10	-0.49	-0.79	8.27
34200	-0.95	0.34	9.87	-0.59	0.15	9.87	0.63	-0.19	8.83	-0.43	-0.13	5.99
34500	0.12	0.81	9.00	-1.13	0.00	10.99	-0.59	-0.77	7.06	-0.50	-0.85	8.63
34800	-0.17	1.16	8.44	-1.14	0.24	7.53	-0.99	-1.60	8.63	-0.44	-0.33	7.22
35100	-1.30	0.79	9.70	-1.03	-1.07	7.20	-0.47	-1.09	9.81	2.26	-1.91	10.65
35400	-0.96	0.68	8.02	-1.17	-1.59	9.01	-0.61	-0.78	9.60	-0.13	-0.83	7.41
35700	-0.98	1.01	10.86	-0.60	-1.40	9.90	-0.65	-0.68	9.76	0.92	-0.69	7.28
36000	-0.88	1.07	10.49	-1.03	-1.57	9.10	0.09	-0.98	10.85	-0.29	-1.13	5.50

36300	0.14	-0.19	10.04	-0.08	-2.21	11.00	0.95	-0.83	9.59	0.22	-0.82	7.85
36600	-0.74	0.65	7.88	-1.40	-1.53	12.74	-0.35	-0.08	10.44	0.78	-0.13	7.04
36900	0.26	0.63	8.10	-1.10	-0.19	11.19	0.16	-0.22	9.61	0.92	-0.61	7.85
37200	0.81	1.62	5.94	-0.53	1.01	11.22	0.24	-0.21	11.81	0.63	-1.19	8.03
37500	0.11	1.57	7.25	-0.89	0.39	11.04	-0.06	0.20	10.43	0.03	-0.35	5.70
37800	1.61	0.15	8.26	-0.56	0.53	9.08	-1.35	-0.40	11.13	0.98	-0.76	6.37
38100	0.88	0.28	9.90	-1.27	0.74	11.85	-1.14	-0.42	12.74	1.31	-0.92	7.79
38400	-1.77	1.09	10.25	0.91	1.16	9.43	-1.14	-0.90	10.53	1.01	-1.46	8.60
38700	0.43	1.06	11.14	0.98	1.01	9.79	-0.83	0.50	13.55	1.15	-1.59	8.60
39000	0.76	1.67	11.99	0.50	0.77	11.32	-1.10	0.37	12.91	-0.01	-0.16	9.16
39300	0.77	0.68	11.16	0.19	-0.49	10.38	-0.72	-0.05	13.30	0.97	-0.41	6.77
39600	2.23	1.15	11.77	-0.86	-0.17	11.39	-0.93	0.12	9.95	0.72	0.24	7.27
39900	0.98	0.68	9.85	0.27	0.48	9.97	0.43	0.43	11.66	0.21	-0.42	8.98
40200	1.16	1.85	9.77	-0.25	0.73	10.24	-1.64	0.56	10.74	1.03	-1.09	7.70
40500	1.43	0.47	9.62	0.43	0.49	10.15	0.07	-1.04	9.55	0.69	-0.72	9.44
40800	1.19	-0.03	9.30	-1.17	-0.41	9.38	0.53	-1.19	9.97	-0.72	-0.39	8.92
41100	0.21	0.15	10.11	0.10	0.19	8.92	-1.26	0.70	11.29	-0.65	-0.70	8.94
41400	0.14	0.29	10.45	-1.64	0.49	9.88	-0.76	0.92	9.87	-0.58	-0.89	9.50
41700	-0.18	0.24	10.60	-0.67	-0.25	8.05	0.06	-0.31	10.29	-0.36	-0.75	9.72
42000	0.68	-0.09	8.81	-0.26	-1.08	9.35	-0.83	-0.09	10.83	-0.50	-0.10	10.01
42300	0.37	0.41	10.50	-0.09	0.17	9.24	-0.11	-1.11	9.79	-0.81	0.08	10.56
42600	-0.05	0.41	9.25	-0.16	0.55	9.65	-0.29	-0.53	8.14	0.21	-0.54	11.05
42900	-0.48	-0.30	8.11	-0.48	1.17	10.82	-1.00	0.61	10.09	0.48	-0.30	10.09
43200	0.30	-0.74	8.66	0.95	0.65	9.98	-0.02	-0.19	9.27	0.14	-0.39	9.07
43500	-0.41	0.50	9.95	-0.53	0.61	11.11	0.08	0.87	9.52	0.38	-0.58	10.46
43800	-0.23	0.50	8.93	0.20	1.18	9.48	1.25	0.93	10.66	0.34	0.60	7.90
44100	-0.39	0.36	8.03	0.78	1.06	11.61	1.43	1.20	9.75	0.28	0.23	10.97
44400	1.34	0.44	8.88	-0.89	0.94	11.16	0.13	1.98	8.09	-0.96	-0.03	8.29
44700	0.87	-0.54	11.10	-0.18	1.46	9.33	-1.46	1.58	9.76	-0.02	-0.45	10.64
45000	1.85	1.51	8.12	-1.55	0.28	11.31	-1.04	0.84	9.37	-0.28	0.06	7.79
45300	-0.28	1.01	6.98	-0.94	0.54	8.78	-0.40	1.24	6.92	-0.46	0.35	10.93
45600	-0.75	1.76	5.73	-0.23	0.66	11.10	-0.08	2.22	12.81	-0.43	0.41	8.52
45900	-0.22	1.36	6.23	-0.21	0.62	7.99	0.76	1.19	10.67	1.09	0.42	7.78
46200	-0.07	0.41	9.87	-0.16	0.39	10.57	-1.20	1.67	8.90	-0.36	0.30	6.70
46500	-0.95	-0.82	11.09	-0.44	0.24	13.20	-0.47	1.54	8.93	-0.43	0.59	8.37
46800	-0.57	-0.46	9.61	0.92	0.32	13.17	-0.65	1.06	10.57	-0.12	0.58	8.72
47100	-1.21	0.83	11.25	0.29	1.11	16.08	-0.91	0.91	9.49	-0.22	0.26	6.67
47400	-0.54	1.30	9.42	0.35	0.65	15.51	-0.87	0.84	7.80	0.18	0.41	8.02
47700	-1.22	0.59	10.13	-0.96	0.54	13.16	-0.30	0.89	8.34	-0.49	-0.01	5.49
48000	-0.54	0.01	10.14	0.19	0.15	13.65	-1.19	0.27	8.84	-0.10	-0.17	6.16
48300	-0.61	-0.76	9.14	-1.36	0.81	14.64	-0.86	1.29	10.75	-0.37	0.33	6.71
48600	-0.50	-0.74	10.82	-0.77	1.47	15.38	-0.76	2.02	8.99	0.00	0.44	7.31
48900	0.08	-1.29	9.76	-1.03	0.59	13.73	0.79	2.37	10.26	0.08	0.44	6.23

49200	-0.21	-0.62	9.23	-1.09	0.32	13.98	-0.03	2.26	10.22	0.01	0.60	7.99
49500	0.32	-0.56	6.93	0.06	1.61	13.80	-0.43	1.85	8.50	0.46	0.20	6.25
49800	0.16	0.53	7.93	-0.56	1.31	14.30	-0.59	2.57	11.21	0.30	-0.43	6.20
50100	0.76	0.61	8.69	-1.35	1.78	13.58	-0.84	0.73	9.65	-0.34	0.47	8.81
50400	-1.01	-0.25	10.56	-0.05	1.43	10.85	1.16	1.17	10.50	0.10	1.41	8.92
50700	0.21	-1.15	6.96	0.99	-0.28	8.98	0.32	2.35	12.39	-0.25	0.93	8.77
51000	1.41	0.49	10.17	0.72	0.47	10.11	0.78	1.79	11.61	0.56	1.29	7.30
51300	1.29	0.24	9.68	1.38	-0.65	9.22	0.11	1.68	8.59	0.66	2.25	8.73
51600	1.47	-1.48	5.64	0.24	-0.84	7.64	-0.24	-0.12	10.34	1.69	1.40	7.20
51900	0.38	-1.59	7.35	-1.28	-1.34	11.17	1.10	0.77	11.03	2.24	2.08	5.34
52200	0.68	-0.78	6.24	-0.78	-0.76	11.65	1.11	2.01	9.39	0.48	0.55	8.63
52500	-0.09	-0.62	10.04	-0.42	-0.19	11.50	0.30	0.33	8.00	-0.54	1.60	8.28
52800	0.80	-1.12	6.58	-1.25	-0.16	11.17	0.76	1.50	7.76	1.09	1.07	8.12
53100	0.71	-0.36	5.90	0.22	0.39	8.93	1.13	1.71	7.50	0.83	1.48	6.75
53400	0.82	-0.21	6.64	-0.20	0.49	10.03	0.62	1.61	7.58	0.16	1.02	7.56
53700	0.22	0.08	6.53	0.15	-0.49	9.69	0.19	1.02	7.85	0.65	1.15	5.44
54000	0.65	0.80	6.17	0.08	-0.49	9.10	1.02	1.03	8.64	0.78	0.76	6.82
54300	1.68	0.73	7.43	-1.14	-2.98	8.50	0.63	0.40	11.35	1.19	1.29	8.06
54600	1.74	-0.69	8.60	0.06	0.52	8.39	0.22	1.73	9.87	-0.16	1.74	3.48
54900	1.31	-0.57	5.08	2.67	-0.53	4.23	3.56	-0.86	6.18	-0.68	1.07	3.07
55200	0.81	0.24	7.14	-1.68	-3.91	5.72	0.48	2.24	7.21	0.36	2.18	2.23
55500	-0.28	0.03	3.40	-0.19	-0.14	5.31	-0.20	1.38	4.97	-0.27	1.76	3.20
55800	-0.44	1.61	6.27	0.97	-0.97	6.28	-1.10	2.01	3.52	0.87	0.93	4.18
56100	0.79	0.05	6.55	0.36	-0.62	6.54	-0.78	1.97	6.43	0.90	1.26	3.64
56400	0.08	0.77	6.23	1.71	-1.77	8.42	-0.01	1.36	7.99	1.58	1.36	4.76
56700	1.21	-0.36	7.48	1.28	-0.33	9.86	0.78	1.19	6.50	1.33	1.97	1.57
57000	1.04	-1.36	8.27	1.92	-0.54	10.81	-0.21	1.18	8.19	0.48	-1.32	7.41
57300	0.44	-0.23	7.20	0.91	-0.61	11.80	-0.47	1.01	6.77	0.20	-0.16	8.97
57600	0.26	-0.12	8.16	1.71	-0.92	11.81	1.24	0.75	6.41	0.92	-0.06	6.27
57900	0.69	-1.11	8.83	0.84	0.52	9.59	-0.01	0.39	8.23	-0.38	-0.19	1.90
58200	-0.45	-0.47	8.66	0.74	-0.62	10.01	1.06	-0.33	6.00	-0.83	0.29	5.80
58500	0.17	-1.45	7.47	0.35	1.09	11.86	0.41	-0.89	3.40	-0.05	0.93	6.02
58800	-0.80	-0.17	9.59	0.00	-1.15	11.09	1.55	0.44	5.67	0.64	0.98	5.22
59100	-0.07	0.36	9.63	-0.29	0.58	11.62	0.61	2.42	7.80	0.91	0.53	5.65
59400	0.17	-0.29	9.70	-0.56	0.71	13.21	0.00	0.49	7.26	-0.40	0.42	7.38
59700	-0.27	-0.45	9.64	0.67	-0.17	9.42	-0.76	1.33	9.20	-0.01	1.15	6.68
60000	-2.01	-0.03	8.28	-0.53	-1.08	9.30	0.08	1.54	7.72	-0.34	2.38	7.54
60300	-0.15	-1.17	8.50	-0.93	0.25	11.64	1.15	1.69	9.18	-0.34	0.13	7.33
60600	-0.62	-0.47	9.76	-1.85	0.38	10.89	0.84	0.28	9.25	0.29	0.65	8.96
60900	-1.37	-1.15	10.78	-1.17	-0.38	8.36	-1.12	-0.62	4.44	0.02	0.07	6.32
61200	0.54	-1.04	8.89	-1.60	0.09	10.24	1.15	0.18	8.08	0.29	-0.62	7.66
61500	-0.34	-0.93	8.64	-3.30	0.76	11.40	0.66	-0.24	10.70	0.66	0.14	7.80
61800	-0.30	-1.80	8.06	-3.52	2.14	12.93	0.45	0.03	9.56	0.06	0.24	8.80

62100	-1.58	-2.28	9.33	-2.59	2.17	10.99	0.69	0.70	10.44	-0.77	0.65	8.86
62400	-0.01	-1.75	9.80	-1.26	2.31	7.57	0.42	1.12	10.95	1.03	0.63	6.46
62700	-0.10	-0.46	8.91	-2.19	1.86	9.63	0.28	1.03	12.18	0.86	0.65	8.33
63000	0.43	-0.17	6.68	-1.25	2.53	7.12	0.69	0.47	10.90	0.57	0.14	9.41
63300	0.03	-0.28	6.50	-0.27	0.96	7.52	-0.16	0.13	11.76	0.40	-0.07	9.99
63600	-1.07	-1.47	7.70	0.26	2.06	6.75	0.60	1.56	9.43	0.49	-0.26	9.99
63900	0.54	0.36	10.54	1.15	2.13	10.26	-0.92	0.47	9.82	-0.78	-0.02	9.01
64200	-0.15	-1.22	9.56	-0.54	1.12	8.93	0.19	0.27	9.76	-0.07	-0.14	9.15
64500	-0.68	0.23	10.13	0.54	2.01	5.87	0.89	-0.15	10.22	0.15	-0.30	8.89
64800	0.65	-0.24	10.01	0.43	0.37	9.24	-0.11	-0.37	10.41	0.49	-0.67	9.46
65100	-0.38	-0.92	10.68	-0.38	0.65	9.38	1.14	-0.08	11.96	1.11	0.16	7.20
65400	0.06	-0.73	9.67	0.14	0.57	9.48	0.93	-0.10	11.10	0.42	-0.25	9.93
65700	0.06	-1.13	10.17	0.27	0.99	8.99	-0.08	0.08	9.66	0.26	-1.01	11.76
66000	0.24	-0.61	9.59	0.24	0.79	9.54	0.07	0.20	11.12	0.09	-0.42	7.04
66300	0.82	0.12	9.86	0.92	0.51	10.84	-0.49	0.14	10.57	0.66	-0.19	7.07
66600	1.02	-1.16	10.72	-0.14	1.54	7.99	0.34	0.22	8.78	0.38	-1.15	7.67
66900	0.06	-1.37	8.67	0.11	0.77	7.97	-0.35	-0.51	10.70	0.91	-0.21	8.61
67200	0.06	-0.84	11.59	-0.09	0.72	7.87	-0.04	0.69	9.90	-0.45	0.04	8.12
67500	0.35	-0.93	9.87	0.63	1.22	6.67	-0.03	0.27	11.70	0.57	-0.20	8.77
67800	0.41	-0.58	10.81	0.60	0.33	7.14	0.35	0.20	10.01	1.35	-0.24	7.86
68100	0.75	-0.90	10.66	0.69	0.25	8.92	-0.15	0.47	10.10	0.27	-0.56	7.94
68400	0.46	-0.93	12.02	1.31	0.59	7.07	-0.36	0.29	10.10	0.19	-0.38	10.42
68700	-0.23	-0.79	10.12	1.04	0.13	7.36	-0.57	-0.55	10.69	0.31	-0.04	9.10
69000	0.28	-1.23	10.65	0.60	0.66	8.92	1.15	0.63	8.56	1.03	-0.08	7.75
69300	1.18	-1.91	6.73	1.65	0.76	6.93	1.12	-0.35	7.21	0.10	-0.84	10.39
69600	-1.37	-1.35	9.72	1.59	1.13	7.09	1.77	-0.16	8.98	1.87	-0.66	7.50
69900	-0.65	-1.45	9.39	0.94	1.05	9.25	-0.39	-0.15	9.58	1.28	-0.82	8.34
70200	1.25	-1.34	5.39	2.08	1.10	7.59	-0.94	-0.81	5.79	0.68	0.15	10.88
70500	-0.68	-1.35	6.42	1.99	0.59	4.62	1.67	-0.67	2.41	2.01	-0.58	6.43
70800	-0.55	-1.51	8.77	1.48	0.41	4.57	0.71	-0.29	3.58	1.69	-1.84	5.06
71100	1.30	-1.07	6.78	2.10	1.03	3.29	1.05	-0.54	6.39	1.07	-0.38	10.48
71400	1.79	-1.52	5.85	3.15	0.55	5.76	1.68	-0.37	6.81	0.99	-0.27	8.69
71700	1.24	-1.89	5.84	3.67	0.33	4.23	0.68	0.26	6.10	0.37	-0.07	9.32
72000	1.88	-1.39	7.29	3.08	-0.47	4.69	0.17	0.41	5.51	1.60	-0.87	9.64
72300	0.28	-0.23	8.43	3.87	-2.51	4.19	1.14	-0.05	6.90	0.70	-0.25	9.42
72600	0.76	-0.86	8.07	3.24	-0.93	4.68	1.03	-0.28	6.46	0.70	-0.38	8.11
72900	0.67	-0.40	9.82	2.09	-0.32	5.15	1.00	-0.13	5.46	0.35	-0.64	9.67
73200	1.20	-1.17	8.35	2.12	-0.21	4.33	0.83	0.32	7.88	-0.12	-0.63	8.31
73500	0.95	-1.59	7.47	2.33	-0.15	6.45	0.87	0.39	6.78	0.16	-0.92	8.05
73800	0.35	-1.81	7.26	1.70	-0.75	5.80	0.15	0.06	5.38	-0.91	-0.75	7.94
74100	0.82	-0.83	7.58	0.95	-0.24	5.06	0.59	0.21	5.81	-0.24	-0.10	8.27
74400	0.33	-0.98	8.11	0.95	-0.95	4.11	0.50	0.48	6.72	0.00	-0.57	9.31
74700	-0.24	-1.48	6.28	1.32	-0.79	4.44	0.26	-0.15	6.85	0.28	-1.14	9.14

75000	0.31	-1.41	8.24	1.07	-0.83	6.55	0.48	0.21	4.61	0.22	-0.11	7.59
75300	0.41	-1.46	7.95	1.02	-0.85	4.94	0.40	-0.82	6.91	-0.24	-0.57	8.81
75600	0.24	-1.48	7.12	1.37	-0.96	4.06	1.68	-0.81	8.56	-0.71	-0.10	9.64
75900	0.96	-2.28	10.33	1.34	-1.20	5.03	0.03	0.67	7.20	-0.11	0.07	8.45
76200	0.03	-0.67	9.97	0.51	-0.14	6.49	0.34	0.17	7.13	0.53	0.06	10.34
76500	-0.28	-0.69	9.12	1.79	1.01	5.41	1.07	-0.22	6.52	0.56	-0.34	10.97
76800	0.45	-0.03	10.56	1.68	0.00	8.95	0.69	-0.33	7.13	0.07	0.03	9.42
77100	-0.66	-1.50	9.47	0.21	-0.38	5.74	-0.05	-0.67	8.42	-0.08	-0.40	9.83
77400	0.96	-1.31	12.99	0.70	-0.81	6.94	0.19	0.71	6.45	0.24	-0.54	9.10
77700	0.00	-1.64	10.54	0.55	0.23	6.43	0.32	0.98	8.53	0.48	0.63	8.06
78000	-0.02	-1.28	12.14	1.46	0.00	8.10	-0.53	0.75	8.29	-0.20	-0.03	8.61
78300	0.50	-0.69	11.51	0.74	1.08	6.55	-0.56	1.02	7.91	-0.65	-0.17	9.24
78600	-0.28	-0.61	10.60	-0.39	0.59	8.75	-0.59	1.02	8.79	-0.38	0.72	8.46
78900	-0.32	-0.41	11.44	0.23	-0.03	8.63	-1.19	1.10	9.61	-1.05	1.47	8.40
79200	0.13	-0.53	11.71	-0.10	0.52	6.58	-0.59	0.75	10.10	-1.07	0.86	7.56
79500	-0.97	-0.82	13.28	-0.14	0.37	6.22	-1.77	0.85	9.33	-0.70	0.91	8.67
79800	-0.65	-0.54	13.29	0.35	-0.20	6.50	-1.58	1.04	8.84	0.15	-0.10	9.63
80100	-0.82	-0.60	13.14	-0.14	0.87	4.92	-1.39	1.46	7.82	-0.89	0.59	8.66
80400	-0.87	-0.36	13.59	-0.70	1.32	5.35	-2.51	1.38	11.09	-0.71	0.31	9.61
80700	-0.12	-0.27	14.28	0.10	1.33	6.71	-1.56	0.50	10.01	0.11	-0.36	9.95
81000	-0.55	0.79	13.00	-0.39	0.96	7.31	-0.51	0.17	9.92	0.33	0.39	9.26
81300	-0.71	0.54	13.76	-0.25	0.56	8.31	-1.18	0.19	11.44	-0.97	0.54	10.34
81600	-0.52	0.24	14.13	-0.86	-0.33	9.89	-2.05	-0.30	13.19	0.13	1.11	9.99
81900	-1.03	-0.47	13.63	-0.26	0.00	8.41	-2.13	-0.15	12.53	0.20	1.34	9.11
82200	-1.33	0.28	14.82	-0.83	0.39	10.15	-2.64	0.14	13.70	0.58	1.28	10.09
82500	-1.93	-0.26	16.56	-1.23	0.59	11.62	-0.87	0.65	12.05	-1.08	0.37	10.42
82800	-2.32	0.19	16.87	-0.95	-0.11	10.42	-1.77	-0.68	12.43	0.26	0.40	9.53
83100	-3.22	-0.01	17.64	-1.20	-1.02	9.55	-1.56	-0.90	9.53	0.62	1.54	11.05
83400	-3.45	-0.86	18.53	-1.81	-1.36	12.10	-1.83	0.91	12.37	-0.24	-0.09	9.02
83700	-0.99	0.18	15.18	0.22	-0.98	8.52	-1.48	0.31	9.18	-1.61	-0.16	8.78
84000	-1.02	1.08	16.63	-0.09	-0.80	8.97	-2.71	-0.04	11.20	-0.72	0.06	9.35
84300	-0.45	1.31	17.52	-1.25	-0.19	8.79	-2.07	0.48	11.31	-0.84	0.36	10.91
84600	-1.89	1.38	15.87	0.07	0.01	8.31	-1.53	1.18	13.20	-1.28	0.42	10.12
84900	-0.31	1.87	14.63	-0.13	1.03	7.64	-1.66	0.40	11.30	-0.79	-0.13	10.94
85200	-0.15	1.14	14.48	-0.12	0.88	8.20	-2.40	0.12	10.83	-1.52	0.92	10.03
85500	-0.80	0.71	13.75	1.26	2.31	7.32	-2.11	0.24	12.79	-1.46	0.23	9.77
85800	-0.31	0.12	12.91	-0.01	2.67	8.55	-1.67	0.62	11.95	-1.55	0.43	10.72
86100	0.56	0.16	11.68	-1.28	2.29	9.96	-1.77	0.68	12.49	-0.72	0.42	7.23

EK-6 Tüm istasyonunlara ait statik olarak değerlendirilen kartezyen koordinatların topocentrik sistemdeki karşılığı

NOKTA	GÜN	DERECE	N(cm)	E(cm)	U(cm)
AYVL	27.05.2019	5	-0.05	-0.10	1.13
		7.5	-0.03	-0.02	0.75
		10	-0.06	0.01	0.42
		15	-0.06	0.01	0.41
		20	-0.06	0.04	0.23
		30	0.17	0.21	-0.90
	28.05.2019	5	0.04	-0.02	0.50
		7.5	0.02	0.04	0.37
		10	-0.02	0.11	0.33
		15	-0.20	0.11	0.07
		20	-0.10	0.12	-0.76
		30	0.20	-0.06	-5.01
	29.05.2019	5	0.07	-0.12	0.04
		7.5	-0.23	0.11	-0.18
		10	-0.01	-0.06	0.03
		15	-0.02	-0.07	-0.80
		20	0.05	0.02	-1.34
		30	0.10	0.31	-4.33
	30.05.2019	5	0.05	-0.07	-0.15
		7.5	0.06	0.03	-0.29
		10	0.04	0.12	-0.46
		15	0.07	0.08	-0.80
		20	0.01	0.16	-0.77
		30	0.36	0.22	-3.85
31.05.2019	5	0.17	-0.32	-0.75	
	7.5	0.19	-0.18	-0.64	
	10	0.15	-0.21	-0.81	
	15	0.05	-0.18	-1.00	
	20	0.14	-0.10	-1.35	
	30	-0.04	-0.10	-3.17	
CIHA	27.05.2019	5	-0.03	0.11	0.14
		7.5	-0.10	0.02	-0.02
		10	-0.03	0.06	0.01
		15	-0.07	0.11	0.37
		20	-0.15	0.08	0.34
		30	-0.05	0.20	1.88
	28.05.2019	5	0.08	0.06	0.40
		7.5	0.05	0.04	0.16
		10	-0.05	0.01	-0.49

		15	-0.21	0.16	-0.31	
		20	-0.23	0.07	-0.53	
		30	-0.20	0.36	-0.55	
	29.05.2019	5	0.13	-0.20	0.81	
		7.5	-0.05	0.06	0.13	
		10	0.11	-0.19	0.25	
		15	0.05	-0.01	0.48	
		20	-0.15	0.00	0.73	
		30	-0.07	0.54	-1.38	
		30.05.2019	5	0.03	0.10	0.46
	7.5		0.06	0.09	0.10	
	10		0.05	0.11	-0.42	
	15		0.04	0.15	-0.73	
	20		0.02	0.01	-0.56	
	30		-0.33	0.09	-1.14	
	31.05.2019	5	0.13	-0.10	-0.22	
		7.5	0.04	-0.20	-0.39	
		10	0.11	-0.26	-0.41	
		15	0.12	-0.20	-0.16	
		20	0.11	-0.18	-0.02	
		30	-0.13	-0.04	-1.05	
	CMLD	27.05.2019	5	-0.02	-0.15	0.45
			7.5	0.01	-0.06	-0.07
			10	0.02	0.00	-0.53
15			-0.01	0.10	-0.55	
20			-0.10	0.17	-0.71	
30			-0.02	0.18	-1.45	
28.05.2019		5	-0.02	0.20	0.68	
		7.5	-0.10	0.14	0.41	
		10	-0.09	0.14	-0.32	
		15	-0.22	0.14	-1.04	
		20	-0.19	0.24	-1.55	
		30	-0.15	0.52	-3.40	
29.05.2019		5	-0.04	0.10	-0.22	
		7.5	-0.08	0.08	-0.39	
		10	-0.21	0.15	-0.34	
		15	-0.21	0.05	-0.47	
		20	-0.11	-0.08	-0.64	
		30	-0.21	0.22	-2.89	
30.05.2019		5	0.01	0.13	0.40	
		7.5	-0.03	0.15	0.24	
		10	0.01	0.12	0.05	
		15	0.02	0.06	-0.36	

		20	0.02	0.12	-0.87
		30	-0.23	0.00	-3.52
	31.05.2019	5	0.39	-0.42	0.02
		7.5	0.20	-0.29	-0.18
		10	0.15	-0.17	-1.07
		15	0.03	-0.13	-0.72
		20	-0.05	0.12	-0.93
		30	-0.10	0.09	-2.52
DIDI	27.05.2019	5	0.15	0.13	0.58
		7.5	0.01	0.04	0.38
		10	-0.07	0.04	0.10
		15	0.03	0.02	-0.58
		20	-0.12	-0.03	-1.23
		30	0.03	0.33	-1.47
	28.05.2019	5	0.04	0.08	0.27
		7.5	-0.05	0.09	-0.29
		10	-0.08	0.02	-0.63
		15	-0.04	0.10	-1.09
		20	-0.16	0.21	-0.74
		30	-0.19	0.61	-1.43
	29.05.2019	5	0.06	-0.03	0.47
		7.5	-0.09	-0.07	0.62
		10	-0.07	-0.04	-0.14
		15	0.02	0.11	-0.71
		20	-0.04	0.25	-0.55
		30	0.13	0.58	-2.13
	30.05.2019	5	0.26	0.09	-0.75
		7.5	0.09	0.03	-0.71
		10	0.03	0.02	-1.01
		15	0.14	0.12	-1.56
		20	0.01	0.08	-1.16
		30	0.04	0.43	-2.24
31.05.2019	5	0.16	-0.16	0.16	
	7.5	0.01	-0.08	0.00	
	10	-0.09	-0.09	-0.11	
	15	0.15	-0.16	-1.09	
	20	0.05	-0.12	-1.35	
	30	0.31	0.53	-1.22	
ELAZ	27.05.2019	5	-0.04	-0.08	0.48
		7.5	-0.03	-0.02	0.17
		10	-0.10	0.00	-0.05
		15	-0.23	-0.02	-0.92
		20	-0.26	0.09	-1.75

	28.05.2019	30	0.06	0.20	-3.50
		5	0.05	0.14	-0.28
		7.5	-0.08	0.10	-0.67
		10	-0.13	0.06	-1.12
		15	-0.30	-0.08	-1.37
		20	-0.21	0.00	-1.66
	29.05.2019	30	-0.05	0.37	-4.40
		5	-0.02	0.06	0.38
		7.5	-0.13	-0.03	0.01
		10	-0.07	-0.07	-0.54
		15	-0.25	-0.06	-1.37
		20	-0.10	0.00	-1.73
	30.05.2019	30	-0.15	0.14	-3.84
		5	-0.02	0.25	1.21
		7.5	-0.01	0.15	0.05
		10	0.10	0.05	-0.69
		15	-0.01	0.12	-1.79
		20	0.21	0.18	-1.98
	31.05.2019	30	0.14	0.41	-3.87
		5	0.23	-0.22	1.17
		7.5	0.25	-0.20	0.42
		10	0.23	-0.31	0.07
		15	-0.08	-0.25	-0.66
		20	-0.14	-0.23	-0.93
GIRS	27.05.2019	30	0.07	0.05	-2.14
		5	-0.08	0.00	-0.58
		7.5	-0.08	-0.02	-0.58
		10	-0.10	-0.07	-0.48
		15	-0.38	0.03	-0.28
		20	-0.34	0.04	-1.64
	28.05.2019	30	0.05	0.14	-1.36
		5	-0.04	0.06	-0.60
		7.5	-0.07	0.07	-0.32
		10	-0.09	0.02	-0.29
		15	-0.36	-0.08	-0.58
		20	-0.30	0.08	-1.73
	29.05.2019	30	-0.04	0.06	0.23
		5	0.14	-0.03	0.94
		7.5	0.08	-0.03	1.29
		10	-0.06	-0.05	0.55
		15	-0.22	0.13	-0.66
		20	-0.30	0.11	-1.65
		30	-0.27	0.09	0.94

	30.05.2019	5	0.10	-0.06	0.50
		7.5	0.11	-0.04	0.44
		10	-0.02	-0.03	0.54
		15	-0.15	-0.02	0.03
		20	-0.33	0.11	-1.42
		30	-0.34	0.12	0.04
	31.05.2019	5	0.00	-0.03	-1.16
		7.5	-0.04	0.04	-0.84
		10	-0.13	0.02	-0.60
		15	-0.30	0.02	-0.39
		20	-0.20	-0.09	-0.68
		30	0.21	-0.13	0.57
HAK1	27.05.2019	5	-0.03	-0.11	0.40
		7.5	-0.04	-0.13	0.45
		10	-0.14	-0.14	0.37
		15	-0.13	-0.13	-0.49
		20	0.11	-0.21	-1.12
		30	0.44	-0.15	-1.78
	28.05.2019	5	0.02	-0.03	0.04
		7.5	-0.04	-0.03	-0.01
		10	-0.15	-0.07	-0.20
		15	-0.18	0.01	-0.20
		20	0.08	-0.14	0.09
		30	0.28	-0.04	-0.63
	29.05.2019	5	-0.08	-0.14	0.30
		7.5	-0.10	-0.13	0.38
		10	-0.10	-0.16	0.34
		15	-0.04	-0.17	0.23
		20	-0.01	-0.09	0.16
		30	0.11	0.01	-2.17
	30.05.2019	5	0.10	0.27	-0.41
		7.5	0.10	0.24	-0.31
		10	0.07	0.23	-0.37
		15	0.01	0.20	0.00
		20	0.10	0.11	-1.45
		30	0.31	-0.09	-3.04
31.05.2019	5	0.16	0.04	-0.42	
	7.5	0.10	0.05	-0.52	
	10	0.11	0.04	-0.64	
	15	0.10	0.07	-0.62	
	20	0.14	0.08	-1.20	
	30	0.09	-0.04	-0.48	

KAMN	27.05.2019	5	-0.02	0.21	0.16
		7.5	-0.08	0.12	0.04
		10	-0.07	0.05	0.06
		15	-0.06	0.12	-0.71
		20	-0.12	0.08	-0.54
		30	-0.15	0.17	-1.33
	28.05.2019	5	-0.02	0.12	-0.19
		7.5	-0.05	0.14	-0.26
		10	-0.16	0.00	-0.22
		15	-0.19	0.09	-0.48
		20	-0.28	0.16	-0.17
		30	-0.27	0.49	-2.33
	29.05.2019	5	0.10	0.00	0.42
		7.5	-0.01	-0.07	0.22
		10	0.02	-0.09	-0.04
		15	0.09	-0.12	-1.29
		20	-0.01	0.00	-0.88
		30	-0.15	0.36	-3.23
	30.05.2019	5	-0.04	0.01	0.17
		7.5	-0.03	0.04	-0.06
		10	-0.05	-0.05	-0.36
		15	0.01	-0.06	-1.05
		20	-0.08	-0.17	-0.71
		30	-0.43	0.04	-3.41
31.05.2019	5	0.19	-0.17	0.11	
	7.5	0.16	-0.21	0.06	
	10	0.18	-0.16	-0.42	
	15	0.13	-0.11	-1.23	
	20	0.08	-0.13	-0.12	
	30	0.03	0.08	-2.22	
KRS1	27.05.2019	5	-0.22	0.03	0.55
		7.5	-0.10	-0.11	0.17
		10	-0.06	-0.15	-0.25
		15	-0.24	0.09	0.34
		20	-0.38	0.75	1.35
		30	-0.79	0.79	4.48
	28.05.2019	5	-0.08	0.17	0.81
		7.5	-0.04	0.00	0.36
		10	-0.10	-0.10	0.15
		15	-0.32	0.20	-0.02
		20	-0.41	0.55	0.82
		30	-0.85	0.52	4.77

	29.05.2019	5	-0.06	0.17	0.13
		7.5	0.00	0.05	-0.16
		10	-0.04	-0.03	-0.22
		15	-0.22	0.22	0.17
		20	-0.31	0.80	1.19
		30	-0.89	0.68	4.85
	30.05.2019	5	-0.05	0.31	0.06
		7.5	-0.02	0.09	-0.25
		10	-0.11	0.05	-0.27
		15	-0.15	0.27	-0.01
		20	-0.22	0.86	1.15
		30	-0.86	0.59	3.54
	31.05.2019	5	0.02	0.12	0.24
		7.5	0.18	-0.01	-0.12
		10	0.10	-0.14	-0.54
		15	0.01	0.11	-0.84
		20	-0.03	0.67	0.64
		30	-1.11	0.76	6.09
OZAL	27.05.2019	5	-0.10	-0.01	0.02
		7.5	-0.12	0.01	0.18
		10	-0.06	0.01	0.41
		15	-0.02	0.09	0.12
		20	0.15	0.12	-0.94
		30	0.29	0.28	-2.88
	28.05.2019	5	0.20	0.23	-0.06
		7.5	0.08	0.15	-0.23
		10	-0.09	0.15	-0.07
		15	-0.13	0.11	0.50
		20	0.18	0.13	-0.69
		30	0.43	0.13	-1.70
	29.05.2019	5	-0.31	-0.02	0.21
		7.5	-0.22	-0.01	0.28
		10	-0.12	0.09	0.39
		15	0.02	0.03	-0.28
		20	0.35	-0.02	-0.73
		30	0.44	0.06	-1.14
30.05.2019	5	0.21	-0.02	-0.26	
	7.5	0.10	-0.03	-0.25	
	10	0.12	-0.07	-0.07	
	15	0.07	-0.10	0.29	
	20	0.40	0.07	-0.46	
	30	0.30	0.10	-3.29	

	31.05.2019	5	0.19	-0.08	-0.22
		7.5	0.17	-0.11	0.05
		10	0.16	-0.09	0.02
		15	0.21	-0.16	0.25
		20	0.41	-0.10	-0.09
		30	0.77	0.07	-1.23
SURF	27.05.2019	5	0.06	0.05	-0.01
		7.5	-0.05	0.01	0.13
		10	-0.10	0.00	0.04
		15	-0.23	0.00	-0.22
		20	-0.44	0.07	-0.89
		30	-0.56	0.23	-0.32
	28.05.2019	5	-0.06	0.11	0.12
		7.5	-0.08	0.09	-0.13
		10	-0.12	0.08	-0.51
		15	-0.29	0.14	-0.98
		20	-0.37	0.14	-1.44
		30	-0.51	0.24	-0.12
	29.05.2019	5	0.09	0.03	0.29
		7.5	0.05	0.04	-0.05
		10	-0.04	0.06	-0.37
		15	-0.12	0.08	-0.14
		20	-0.12	0.08	-0.94
		30	-0.44	0.04	0.10
	30.05.2019	5	-0.15	-0.13	0.33
		7.5	-0.06	-0.12	-0.37
		10	-0.15	-0.05	-1.01
		15	-0.27	0.06	-0.96
		20	-0.19	0.12	-1.62
		30	-0.30	-0.09	-1.45
	31.05.2019	5	0.17	-0.05	0.55
		7.5	0.17	-0.03	0.41
		10	0.06	-0.06	-0.29
		15	-0.03	-0.20	-0.23
		20	-0.05	-0.28	-0.61
		30	-0.33	0.08	-0.24
TEKR	27.05.2019	5	-0.08	-0.04	0.78
		7.5	0.00	0.09	0.26
		10	-0.09	0.09	-0.17
		15	0.03	0.06	-0.83
		20	0.12	0.07	-0.71
		30	0.44	0.17	-0.40

	28.05.2019	5	-0.09	0.02	0.35
		7.5	-0.09	0.01	0.16
		10	-0.07	-0.02	-0.03
		15	-0.07	-0.07	-1.03
		20	-0.07	0.02	-1.69
		30	0.07	0.23	-1.92
	29.05.2019	5	-0.05	-0.05	0.40
		7.5	0.05	-0.02	0.16
		10	0.02	0.05	-0.05
		15	0.05	0.03	-1.47
		20	0.08	0.29	-1.60
		30	0.17	0.68	-1.07
	30.05.2019	5	-0.19	0.07	-0.01
		7.5	-0.13	0.07	-0.43
		10	-0.07	0.00	-0.82
		15	0.12	-0.11	-1.68
		20	0.23	-0.18	-2.21
		30	0.18	0.35	-1.01
	31.05.2019	5	0.12	-0.14	-0.06
		7.5	0.17	-0.13	-0.13
		10	0.10	-0.07	-0.39
		15	0.05	-0.02	-0.49
		20	0.17	-0.07	-1.62
		30	0.17	0.24	-2.32

EK-7 Tüm istasyonunlara ait statik olarak değerlendirilen kartezyen koordinatların toposentrik sistemdeki karşılıklarına ait RMS değerleri

Nokta	Uydu Yükseklik Açısı (°)	RMS(cm) (+/-)	27.May	28.May	29.May	30.May	31.May	
AYVL	5	N	0.0029	0.0024	0.0041	0.0029	0.0100	
		E	0.0059	0.0012	0.0071	0.0041	0.0189	
		U	0.0666	0.0295	0.0024	0.0088	0.0442	
	7.5	N	0.0018	0.0012	0.0136	0.0035	0.0112	
		E	0.0012	0.0024	0.0065	0.0018	0.0106	
		U	0.0442	0.0218	0.0106	0.0171	0.0377	
	10	N	0.0035	0.0012	0.0006	0.0024	0.0088	
		E	0.0006	0.0065	0.0035	0.0071	0.0124	
		U	0.0247	0.0194	0.0018	0.0271	0.0477	
	15	N	0.0035	0.0118	0.0012	0.0041	0.0029	
		E	0.0006	0.0065	0.0041	0.0047	0.0106	
		U	0.0242	0.0041	0.0471	0.0471	0.0589	
	20	N	0.0035	0.0059	0.0029	0.0006	0.0082	
		E	0.0024	0.0071	0.0012	0.0094	0.0059	
		U	0.0136	0.0448	0.0790	0.0454	0.0795	
	30	N	0.0100	0.0118	0.0059	0.0212	0.0024	
		E	0.0124	0.0035	0.0183	0.0130	0.0059	
		U	0.0530	0.2952	0.2551	0.2269	0.1868	
	CIHA	5	N	0.0018	0.0047	0.0077	0.0018	0.0077
			E	0.0065	0.0035	0.0118	0.0059	0.0059
			U	0.0082	0.0236	0.0477	0.0271	0.0130
		7.5	N	0.0059	0.0029	0.0029	0.0035	0.0024
			E	0.0012	0.0024	0.0035	0.0053	0.0118
			U	0.0012	0.0094	0.0077	0.0059	0.0230
10		N	0.0018	0.0029	0.0065	0.0029	0.0065	
		E	0.0035	0.0006	0.0112	0.0065	0.0153	
		U	0.0006	0.0289	0.0147	0.0247	0.0242	
15		N	0.0041	0.0124	0.0029	0.0024	0.0071	
		E	0.0065	0.0094	0.0006	0.0088	0.0118	
		U	0.0218	0.0183	0.0283	0.0430	0.0094	
20		N	0.0088	0.0136	0.0088	0.0012	0.0065	
		E	0.0047	0.0041	0.0000	0.0006	0.0106	
		U	0.0200	0.0312	0.0430	0.0330	0.0012	
30		N	0.0029	0.0118	0.0041	0.0194	0.0077	
		E	0.0118	0.0212	0.0318	0.0053	0.0024	
		U	0.1108	0.0324	0.0813	0.0672	0.0619	

CMLD	5	N	0.0012	0.0012	0.0024	0.0006	0.0230	
		E	0.0088	0.0118	0.0059	0.0077	0.0247	
		U	0.0265	0.0401	0.0130	0.0236	0.0012	
	7.5	N	0.0006	0.0059	0.0047	0.0018	0.0118	
		E	0.0035	0.0082	0.0047	0.0088	0.0171	
		U	0.0041	0.0242	0.0230	0.0141	0.0106	
	10	N	0.0012	0.0053	0.0124	0.0006	0.0088	
		E	0.0000	0.0082	0.0088	0.0071	0.0100	
		U	0.0312	0.0189	0.0200	0.0029	0.0631	
	15	N	0.0006	0.0130	0.0124	0.0012	0.0018	
		E	0.0059	0.0082	0.0029	0.0035	0.0077	
		U	0.0324	0.0613	0.0277	0.0212	0.0424	
	20	N	0.0059	0.0112	0.0065	0.0012	0.0029	
		E	0.0100	0.0141	0.0047	0.0071	0.0071	
		U	0.0418	0.0913	0.0377	0.0513	0.0548	
	30	N	0.0012	0.0088	0.0124	0.0136	0.0059	
		E	0.0106	0.0306	0.0130	0.0000	0.0053	
		U	0.0854	0.2003	0.1703	0.2074	0.1485	
	DIDI	5	N	0.0088	0.0024	0.0035	0.0153	0.0094
			E	0.0077	0.0047	0.0018	0.0053	0.0094
			U	0.0342	0.0159	0.0277	0.0442	0.0094
		7.5	N	0.0006	0.0029	0.0053	0.0053	0.0006
			E	0.0024	0.0053	0.0041	0.0018	0.0047
			U	0.0224	0.0171	0.0365	0.0418	0.0000
10		N	0.0041	0.0047	0.0041	0.0018	0.0053	
		E	0.0024	0.0012	0.0024	0.0012	0.0053	
		U	0.0059	0.0371	0.0082	0.0595	0.0065	
15		N	0.0018	0.0024	0.0012	0.0082	0.0088	
		E	0.0012	0.0059	0.0065	0.0071	0.0094	
		U	0.0342	0.0642	0.0418	0.0919	0.0642	
20		N	0.0071	0.0094	0.0024	0.0006	0.0029	
		E	0.0018	0.0124	0.0147	0.0047	0.0071	
		U	0.0725	0.0436	0.0324	0.0684	0.0795	
30		N	0.0018	0.0112	0.0077	0.0024	0.0183	
		E	0.0194	0.0359	0.0342	0.0253	0.0312	
		U	0.0866	0.0843	0.1255	0.1320	0.0719	
ELAZ	5	N	0.0024	0.0029	0.0012	0.0012	0.0136	
		E	0.0047	0.0082	0.0035	0.0147	0.0130	
		U	0.0283	0.0165	0.0224	0.0713	0.0689	
	7.5	N	0.0018	0.0047	0.0077	0.0006	0.0147	
		E	0.0012	0.0059	0.0018	0.0088	0.0118	
		U	0.0100	0.0395	0.0006	0.0029	0.0247	

	10	N	0.0059	0.0077	0.0041	0.0059	0.0136
		E	0.0000	0.0035	0.0041	0.0029	0.0183
		U	0.0029	0.0660	0.0318	0.0407	0.0041
	15	N	0.0136	0.0177	0.0147	0.0006	0.0047
		E	0.0012	0.0047	0.0035	0.0071	0.0147
		U	0.0542	0.0807	0.0807	0.1055	0.0389
	20	N	0.0153	0.0124	0.0059	0.0124	0.0082
		E	0.0053	0.0000	0.0000	0.0106	0.0136
		U	0.1031	0.0978	0.1019	0.1167	0.0548
	30	N	0.0035	0.0029	0.0088	0.0082	0.0041
		E	0.0118	0.0218	0.0082	0.0242	0.0029
		U	0.2062	0.2593	0.2263	0.2280	0.1261
GIRS	5	N	0.0047	0.0024	0.0082	0.0059	0.0000
		E	0.0000	0.0035	0.0018	0.0035	0.0018
		U	0.0342	0.0354	0.0554	0.0295	0.0684
	7.5	N	0.0047	0.0041	0.0047	0.0065	0.0024
		E	0.0012	0.0041	0.0018	0.0024	0.0024
		U	0.0342	0.0189	0.0760	0.0259	0.0495
	10	N	0.0059	0.0053	0.0035	0.0012	0.0077
		E	0.0041	0.0012	0.0029	0.0018	0.0012
		U	0.0283	0.0171	0.0324	0.0318	0.0354
	15	N	0.0224	0.0212	0.0130	0.0088	0.0177
		E	0.0018	0.0047	0.0077	0.0012	0.0012
		U	0.0165	0.0342	0.0389	0.0018	0.0230
	20	N	0.0200	0.0177	0.0177	0.0194	0.0118
		E	0.0024	0.0047	0.0065	0.0065	0.0053
		U	0.0966	0.1019	0.0972	0.0837	0.0401
	30	N	0.0029	0.0024	0.0159	0.0200	0.0124
		E	0.0082	0.0035	0.0053	0.0071	0.0077
		U	0.0801	0.0136	0.0554	0.0024	0.0336
HAK1	5	N	0.0018	0.0012	0.0047	0.0059	0.0094
		E	0.0065	0.0018	0.0082	0.0159	0.0024
		U	0.0236	0.0024	0.0177	0.0242	0.0247
	7.5	N	0.0024	0.0024	0.0059	0.0059	0.0059
		E	0.0077	0.0018	0.0077	0.0141	0.0029
		U	0.0265	0.0006	0.0224	0.0183	0.0306
	10	N	0.0082	0.0088	0.0059	0.0041	0.0065
		E	0.0082	0.0041	0.0094	0.0136	0.0024
		U	0.0218	0.0118	0.0200	0.0218	0.0377
15	N	0.0077	0.0106	0.0024	0.0006	0.0059	
	E	0.0077	0.0006	0.0100	0.0118	0.0041	
	U	0.0289	0.0118	0.0136	0.0000	0.0365	

	20	N	0.0065	0.0047	0.0006	0.0059	0.0082	
		E	0.0124	0.0082	0.0053	0.0065	0.0047	
		U	0.0660	0.0053	0.0094	0.0854	0.0707	
	30	N	0.0259	0.0165	0.0065	0.0183	0.0053	
		E	0.0088	0.0024	0.0006	0.0053	0.0024	
		U	0.1049	0.0371	0.1279	0.1791	0.0283	
KAMN	5	N	0.0012	0.0012	0.0059	0.0024	0.0112	
		E	0.0124	0.0071	0.0000	0.0006	0.0100	
		U	0.0094	0.0112	0.0247	0.0100	0.0065	
	7.5	N	0.0047	0.0029	0.0006	0.0018	0.0094	
		E	0.0071	0.0082	0.0041	0.0024	0.0124	
		U	0.0024	0.0153	0.0130	0.0035	0.0035	
	10	N	0.0041	0.0094	0.0012	0.0029	0.0106	
		E	0.0029	0.0000	0.0053	0.0029	0.0094	
		U	0.0035	0.0130	0.0024	0.0212	0.0247	
	15	N	0.0035	0.0112	0.0053	0.0006	0.0077	
		E	0.0071	0.0053	0.0071	0.0035	0.0065	
		U	0.0418	0.0283	0.0760	0.0619	0.0725	
	20	N	0.0071	0.0165	0.0006	0.0047	0.0047	
		E	0.0047	0.0094	0.0000	0.0100	0.0077	
		U	0.0318	0.0100	0.0519	0.0418	0.0071	
	30	N	0.0088	0.0159	0.0088	0.0253	0.0018	
		E	0.0100	0.0289	0.0212	0.0024	0.0047	
		U	0.0784	0.1373	0.1903	0.2009	0.1308	
	KRS1	5	N	0.0130	0.0047	0.0035	0.0029	0.0012
			E	0.0018	0.0100	0.0100	0.0183	0.0071
			U	0.0324	0.0477	0.0077	0.0035	0.0141
		7.5	N	0.0059	0.0024	0.0000	0.0012	0.0106
			E	0.0065	0.0000	0.0029	0.0053	0.0006
			U	0.0100	0.0212	0.0094	0.0147	0.0071
10		N	0.0035	0.0059	0.0024	0.0065	0.0059	
		E	0.0088	0.0059	0.0018	0.0029	0.0082	
		U	0.0147	0.0088	0.0130	0.0159	0.0318	
15		N	0.0141	0.0189	0.0130	0.0088	0.0006	
		E	0.0053	0.0118	0.0130	0.0159	0.0065	
		U	0.0200	0.0012	0.0100	0.0006	0.0495	
20		N	0.0224	0.0242	0.0183	0.0130	0.0018	
		E	0.0442	0.0324	0.0471	0.0507	0.0395	
		U	0.0795	0.0483	0.0701	0.0678	0.0377	
30		N	0.0466	0.0501	0.0524	0.0507	0.0654	
		E	0.0466	0.0306	0.0401	0.0348	0.0448	
		U	0.2640	0.2811	0.2858	0.2086	0.3589	

OZAL	5	N	0.0059	0.0118	0.0183	0.0124	0.0112	
		E	0.0006	0.0136	0.0012	0.0012	0.0047	
		U	0.0012	0.0035	0.0124	0.0153	0.0130	
	7.5	N	0.0071	0.0047	0.0130	0.0059	0.0100	
		E	0.0006	0.0088	0.0006	0.0018	0.0065	
		U	0.0106	0.0136	0.0165	0.0147	0.0029	
	10	N	0.0035	0.0053	0.0071	0.0071	0.0094	
		E	0.0006	0.0088	0.0053	0.0041	0.0053	
		U	0.0242	0.0041	0.0230	0.0041	0.0012	
	15	N	0.0012	0.0077	0.0012	0.0041	0.0124	
		E	0.0053	0.0065	0.0018	0.0059	0.0094	
		U	0.0071	0.0295	0.0165	0.0171	0.0147	
	20	N	0.0088	0.0106	0.0206	0.0236	0.0242	
		E	0.0071	0.0077	0.0012	0.0041	0.0059	
		U	0.0554	0.0407	0.0430	0.0271	0.0053	
	30	N	0.0171	0.0253	0.0259	0.0177	0.0454	
		E	0.0165	0.0077	0.0035	0.0059	0.0041	
		U	0.1697	0.1002	0.0672	0.1939	0.0725	
	SURF	5	N	0.0035	0.0035	0.0053	0.0088	0.0100
			E	0.0029	0.0065	0.0018	0.0077	0.0029
			U	0.0006	0.0071	0.0171	0.0194	0.0324
		7.5	N	0.0029	0.0047	0.0029	0.0035	0.0100
			E	0.0006	0.0053	0.0024	0.0071	0.0018
			U	0.0077	0.0077	0.0029	0.0218	0.0242
10		N	0.0059	0.0071	0.0024	0.0088	0.0035	
		E	0.0000	0.0047	0.0035	0.0029	0.0035	
		U	0.0024	0.0301	0.0218	0.0595	0.0171	
15		N	0.0136	0.0171	0.0071	0.0159	0.0018	
		E	0.0000	0.0082	0.0047	0.0035	0.0118	
		U	0.0130	0.0577	0.0082	0.0566	0.0136	
20		N	0.0259	0.0218	0.0071	0.0112	0.0029	
		E	0.0041	0.0082	0.0047	0.0071	0.0165	
		U	0.0524	0.0849	0.0554	0.0955	0.0359	
30		N	0.0330	0.0301	0.0259	0.0177	0.0194	
		E	0.0136	0.0141	0.0024	0.0053	0.0047	
		U	0.0189	0.0071	0.0059	0.0854	0.0141	
TEKR		5	N	0.0047	0.0053	0.0029	0.0112	0.0071
			E	0.0024	0.0012	0.0029	0.0041	0.0082
			U	0.0460	0.0206	0.0236	0.0006	0.0035
		7.5	N	0.0000	0.0053	0.0029	0.0077	0.0100
			E	0.0053	0.0006	0.0012	0.0041	0.0077
			U	0.0153	0.0094	0.0094	0.0253	0.0077

	10	N	0.0053	0.0041	0.0012	0.0041	0.0059
		E	0.0053	0.0012	0.0029	0.0000	0.0041
		U	0.0100	0.0018	0.0029	0.0483	0.0230
	15	N	0.0018	0.0041	0.0029	0.0071	0.0029
		E	0.0035	0.0041	0.0018	0.0065	0.0012
		U	0.0489	0.0607	0.0866	0.0990	0.0289
	20	N	0.0071	0.0041	0.0047	0.0136	0.0100
		E	0.0041	0.0012	0.0171	0.0106	0.0041
		U	0.0418	0.0996	0.0943	0.1302	0.0955
	30	N	0.0259	0.0041	0.0100	0.0106	0.0100
		E	0.0100	0.0136	0.0401	0.0206	0.0141
		U	0.0236	0.1131	0.0631	0.0595	0.1367

EK-8 Tüm istasyonunlara ait kinematik olarak değerlendirilen kartezyen koordinatların toposentrik sistemdeki karşılıklarına ait RMS değerleri

Nokta	Uydu Yükseklik Açısı (°)	RMS(cm) (+/-)	27.May	28.May	29.May	30.May	
AYVL	5	N	1.1078	1.1060	1.0924	0.8194	
		E	1.1699	0.9292	1.3277	0.7337	
		U	9.9118	9.4871	9.2559	8.7880	
	7.5	N	1.1052	1.0181	1.0963	0.8897	
		E	1.1939	0.9702	1.1130	0.8022	
		U	9.4547	9.3565	9.2184	8.8349	
	10	N	1.0810	0.9668	1.0356	0.9162	
		E	1.0246	1.0153	1.4158	0.7838	
		U	9.2566	9.4949	8.5691	8.8893	
	15	N	1.1939	1.0403	1.1083	0.8264	
		E	0.9708	0.8413	1.4240	0.8363	
		U	8.8548	10.0500	8.0684	8.9792	
	20	N	1.3138	0.9963	1.0546	0.8678	
		E	1.3039	1.1442	1.1326	1.1562	
		U	8.4479	8.7211	6.7704	8.4892	
	30	N	11.4396	15.8100	13.1605	40.8138	
		E	11.7236	10.7844	13.5089	14.1749	
		U	16.6505	22.8861	16.8361	51.5838	
	CIHA	5	N	1.9449	1.0920	1.1352	1.0864
			E	2.7672	0.8600	1.6227	0.9852
			U	10.9887	8.8778	8.7622	9.6501
		7.5	N	1.0416	1.1803	1.1793	1.0136
			E	1.0779	0.9796	1.6632	0.8977
			U	8.6902	8.3638	8.1479	8.9634
10		N	1.0575	1.2110	1.2106	1.0418	
		E	1.1839	1.0724	1.7152	0.9117	
		U	9.0073	7.7608	8.3318	8.6960	
15		N	1.1221	1.2334	1.2706	1.0529	
		E	0.8295	1.2046	1.7189	0.8669	
		U	9.8924	8.2440	8.5722	8.5982	
20		N	1.5015	1.4501	1.4736	2.1295	
		E	1.0722	1.1802	1.6709	1.1674	
		U	9.5272	7.7053	8.8522	9.8538	
30		N	38.1184	38.0422	48.2846	69.3862	
		E	17.4589	16.7760	19.6365	25.5481	
		U	46.4790	50.0481	63.4207	84.5631	

CMLD	5	N	1.0551	1.0051	1.0098	1.2649	
		E	1.2611	1.2197	0.9167	1.3973	
		U	9.3723	9.9051	8.2717	9.6450	
	7.5	N	0.9840	0.9564	1.0424	1.2618	
		E	1.1883	1.1332	0.9059	1.2973	
		U	9.0698	9.6856	8.0860	9.5072	
	10	N	0.9428	0.9242	0.9923	1.3601	
		E	1.0028	1.0912	0.8949	1.3151	
		U	8.4816	8.9178	8.2208	9.4123	
	15	N	0.9490	0.9719	0.9964	1.3208	
		E	1.0150	1.0566	0.8943	1.5064	
		U	8.6600	8.4359	8.3572	10.4705	
	20	N	1.3788	2.3179	2.3728	1.5173	
		E	1.3735	1.2519	1.3353	2.0025	
		U	9.5972	9.3102	8.1137	9.4835	
	30	N	51.8858	41.6123	44.6186	120.8730	
		E	22.0090	18.3468	18.1368	44.0924	
		U	58.7001	50.0433	52.5620	136.1184	
	DIDI	5	N	0.8650	0.8698	1.2290	0.8572
			E	0.9247	0.8602	0.9900	0.8748
			U	9.1369	8.8922	9.8513	8.1551
		7.5	N	0.8526	0.8576	1.0620	0.8189
			E	0.9762	0.8577	0.9819	0.9044
			U	9.0295	8.4443	9.7491	8.2185
10		N	0.8434	0.8766	1.0350	0.8233	
		E	0.9932	0.8549	1.0319	0.9875	
		U	9.0261	8.4301	9.2390	8.1380	
15		N	0.9827	0.8418	0.9777	0.8579	
		E	1.1456	1.0126	1.4718	0.9606	
		U	8.3307	7.9818	8.8036	7.4216	
20		N	1.1238	0.9903	1.0673	0.9656	
		E	1.1492	1.0823	1.7602	1.0804	
		U	7.6767	8.8244	9.2748	7.1945	
30		N	18.5265	30.1924	19.0456	17.1127	
		E	14.8351	18.6388	14.8626	13.8590	
		U	37.7585	36.0000	35.8113	32.3277	
ELAZ		5	N	1.1865	1.0833	1.0324	1.1227
			E	1.4029	1.1779	1.0518	1.0086
			U	9.9997	8.3259	9.2295	9.9606
		7.5	N	1.1342	1.0174	0.9978	1.0695
			E	1.1903	1.1395	1.1850	0.9517
			U	9.6142	8.2785	8.9561	9.2106

	10	N	1.0506	1.0664	0.9677	0.9674	
		E	0.9854	1.1580	1.1187	0.9184	
		U	9.3540	7.9101	8.6138	8.3370	
	15	N	0.9895	1.1846	1.0790	0.8947	
		E	1.0924	1.0961	1.1361	0.9833	
		U	9.1402	7.9810	8.9326	7.8563	
	20	N	4.0369	1.8844	2.3129	2.8676	
		E	1.1770	1.2565	1.0528	0.9355	
		U	9.9433	9.7106	8.6727	9.3513	
	30	N	14.0657	25.5438	29.5486	75.8233	
		E	5.1461	9.5036	9.1141	13.8534	
		U	24.1918	38.8122	40.9940	93.5153	
GIRS	5	N	1.4888	1.7030	1.4207	1.5391	
		E	1.2170	1.2925	1.1647	1.8749	
		U	8.5171	8.5240	10.3878	11.2481	
	7.5	N	1.4078	1.6788	1.4483	1.4938	
		E	1.2480	1.3664	1.1003	1.6569	
		U	8.3858	8.6868	10.0943	10.4923	
	10	N	1.3844	1.6493	1.5473	1.6124	
		E	1.1457	1.3843	1.1349	1.7217	
		U	8.4215	8.6567	9.9673	10.9939	
	15	N	1.4817	1.7898	1.8148	1.7350	
		E	1.0149	1.1747	1.0903	1.7141	
		U	8.2985	7.7695	9.4336	10.1632	
	20	N	4.3542	1.9371	11.1885	16.3970	
		E	1.5405	1.6540	2.4993	3.8422	
		U	8.3926	6.4396	13.1987	19.5066	
	30	N	21.8854	27.4187	19.2528	59.1826	
		E	6.6270	9.9404	7.0324	12.4634	
		U	29.9259	38.0663	29.9547	61.5121	
	HAK1	5	N	-	0.9346	0.9542	1.1577
			E	-	1.0625	1.1817	1.2979
			U	-	8.9552	10.1420	9.5983
7.5		N	-	0.9338	0.9821	1.1566	
		E	-	1.0136	1.1831	1.3121	
		U	-	8.8282	10.1967	9.7284	
10		N	-	1.0042	1.0005	1.1695	
		E	-	1.0987	1.1641	1.2279	
		U	-	8.4303	9.9356	9.3441	
15		N	-	1.1148	1.0316	1.3576	
		E	-	1.3809	0.8940	1.1811	
		U	-	7.3919	8.8302	9.0759	

	20	N	-	2.7347	1.4725	5.0726	
		E	-	1.3111	0.9339	1.1944	
		U	-	8.8722	8.8932	9.9664	
	30	N	-	22.1841	20.1350	38.5023	
		E	-	6.4405	5.3841	5.1367	
		U	-	29.4386	26.5806	49.1673	
KAMN	5	N	0.8111	0.8290	1.1708	1.0559	
		E	0.9046	0.9625	1.1272	0.9403	
		U	9.0149	8.9434	9.5919	9.1833	
	7.5	N	0.8372	0.8143	1.1507	1.0267	
		E	0.8742	0.9153	1.1161	0.8101	
		U	9.0176	8.8015	9.3599	9.0750	
	10	N	0.8655	0.9026	1.0518	0.9636	
		E	0.9000	0.9128	1.0003	0.8239	
		U	9.1357	8.7618	8.5425	8.3630	
	15	N	0.7906	0.9118	0.9609	0.9003	
		E	0.8463	0.9700	0.9048	0.8984	
		U	8.2407	8.7111	7.1919	8.5508	
	20	N	1.7978	1.2738	1.1430	1.0555	
		E	1.1074	1.0722	0.9238	1.0879	
		U	9.6863	9.2647	8.4010	8.2300	
	30	N	34.3340	36.6602	42.3206	112.3256	
		E	15.6226	16.9489	18.0168	41.9625	
		U	55.4838	53.1394	60.1285	147.4421	
	KRS1	5	N	1.3307	1.5583	1.2891	1.2745
			E	1.4141	1.6889	1.3609	1.4860
			U	10.0112	9.7415	9.1934	8.7751
		7.5	N	1.3586	1.5996	1.2100	1.2574
			E	1.5595	1.7223	1.3517	1.5609
			U	9.4683	9.1534	9.1210	8.7439
10		N	1.4029	1.5603	1.1878	1.2513	
		E	1.5316	1.8778	1.4594	1.7476	
		U	8.9673	8.5787	8.8713	8.7775	
15		N	1.5860	1.6998	1.4473	1.3318	
		E	2.0974	2.2276	2.0714	2.2948	
		U	9.3391	8.4912	8.7209	8.8098	
20		N	1.9771	2.0194	2.0648	2.1953	
		E	2.2180	2.2741	2.3562	2.6808	
		U	12.6804	11.2590	11.7333	12.4101	
30		N	48.3404	22.6322	31.8595	45.0151	
		E	13.4039	10.6523	19.1725	17.5611	
		U	125.8364	61.9983	76.0566	107.2744	

OZAL	5	N	-	1.0211	1.1843	1.1494	
		E	-	1.0379	1.1399	1.1911	
		U	-	9.0288	9.6905	8.9278	
	7.5	N	-	1.0445	1.1174	1.1803	
		E	-	0.9964	1.1431	1.1445	
		U	-	8.6938	9.8585	8.8874	
	10	N	-	1.0183	1.0549	1.1409	
		E	-	0.9893	1.1222	1.0132	
		U	-	9.1393	9.9306	8.8345	
	15	N	-	1.0974	1.0969	1.1720	
		E	-	1.0479	1.1401	0.8848	
		U	-	9.1140	9.4535	9.0804	
	20	N	-	1.3672	1.4817	1.6541	
		E	-	1.0873	1.4345	1.6447	
		U	-	8.1000	8.4520	7.7290	
	30	N	-	9.3544	26.1760	77.4496	
		E	-	5.2036	6.1218	8.2329	
		U	-	23.4859	34.6199	94.0020	
	SURF	5	N	0.7604	-	0.7724	0.9777
			E	0.6265	-	0.5987	1.4413
			U	9.1648	-	9.3508	9.2965
		7.5	N	0.7515	-	0.7149	0.8735
			E	0.6032	-	0.6468	1.3419
			U	9.3142	-	9.1654	8.7063
10		N	0.7791	-	0.7213	0.9521	
		E	0.6718	-	0.6907	1.3738	
		U	9.2897	-	8.8504	8.3881	
15		N	0.8586	-	0.8223	1.0383	
		E	0.7176	-	0.6983	1.2773	
		U	8.6413	-	8.9260	8.2136	
20		N	1.7834	-	2.5650	4.8915	
		E	0.7032	-	0.9449	1.6625	
		U	9.0587	-	8.9560	10.2610	
30		N	11.4858	-	15.5865	47.8244	
		E	4.1968	-	4.3156	9.4027	
		U	29.7064	-	29.8746	65.9869	
TEKR		5	N	0.9752	1.0637	1.0946	1.1682
			E	0.8950	0.8704	1.1067	1.0458
			U	9.0637	9.4646	9.4496	8.7690
		7.5	N	0.9434	1.0303	1.0914	1.1432
			E	0.7656	0.8775	1.0256	1.0285
			U	8.5364	9.3823	9.1203	8.2988

	10	N	0.9793	1.0477	1.1423	1.0484
		E	0.8121	0.8122	1.0078	1.0458
		U	8.4050	9.4572	9.0043	8.2560
	15	N	0.8458	0.9266	1.0990	1.0488
		E	0.6959	0.7783	0.7718	0.7826
		U	7.8489	7.9782	7.4092	7.7821
	20	N	0.9730	1.0982	1.0021	0.9983
		E	1.7048	1.0327	0.8916	0.8870
		U	9.0782	6.8365	7.9006	7.9977
	30	N	16.6108	14.3296	12.5160	29.7501
		E	13.3101	11.4582	10.6457	18.0076
		U	21.6810	22.4593	22.3645	36.1008