

TUSAGA ve TUSAGA-Aktif İstasyonlarının Hassas Koordinat ve Hızlarının Hesaplanması Üzerine

(On the Estimation of Precise Coordinates and Velocities of TNPNG and TNPNG-Active Stations)

Soner Özdemir

Harita Genel Komutanlığı, Jeodezi Dairesi Başkanlığı, Ankara
soner.ozdemir@hgk.msb.gov.tr

ÖZET

Bu çalışmada, Harita Genel Komutanlığı tarafından hassas koordinat ve hızları hesaplanmakta olan TUSAGA ve TUSAGA-Aktif istasyonlarında 28.08.2008-01.01.2015 tarihleri arasında toplanan GPS gözlemlerinin güncel yaklaşımlarla yeniden değerlendirilmesinde kullanılan stratejiler ve sonuçlar açıklanmıştır. Çeşitli kriterler göz önünde bulundurularak istasyon performans analizleri gerçekleştirilmiş ve problemleri istasyonlar tespit edilmiştir. Diğer yandan, tüm istasyonlar için rastgele yürüyüş tipi gürültü modeli kullanılarak istasyonların hassas koordinat ve hız parametreleri ile gerçekçi hız belirsizlikleri ITRF2008 sisteminde hesaplanmıştır. TUTGA-99A ve TUSAGA-Aktif istasyonlarının resmi olarak yayımlanan koordinat ve hızlarıyla uyumlu olması için, elde edilen koordinat ve hızlar dönüştürülerek ITRF1996 sisteminde ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: TUSAGA, TUSAGA-Aktif, Hassas Koordinat ve Hız Belirleme, Rastgele Yürüyüş Tipi Gürültü Modeli

ABSTRACT

In this study, reprocessing of GPS data collected at TNPNG (Turkish National Permanent GNSS Network) and TNPNG-Active sites between 28.06.2008 and 01.01.2015 with new approaches, associated strategies and results are explained. Performance of stations are evaluated according to various criteria, and the problematic sites are detected. Additionally, precise coordinates and velocities of the stations with associated realistic uncertainties are estimated in ITRF2008 system by using random-walk type noise model for each station. In order to conform with the official coordinates of TNPNG-99A (Turkish National Fundamental GPS Network) and TNPNG-Active stations, obtained coordinates and velocities are transformed, and expressed in ITRF1996 system.

Keywords: TNPNG, TNPNG-Active, Precise Coordinate and Velocity Estimation, Random Walk Type Noise Model

1. GİRİŞ

Türkiye Avrasya, Anadolu ve Arap tektonik plakalarının kesişim bölgesinde bulunmaktadır. Bu plakaların birbirlerine göre olan hareketleri sebebiyle, nokta konumlarında yıllık bazda cm seviyesinde yer değiştirmeler olabilmektedir.

Ayrıca meydana gelen depremler, büyüklükleri oranında nokta konumlarında metre mertebesinde yer değiştirmelere sebep olabilmektedir. Bu nedenle, jeodezik noktaların koordinatlarındaki değişimler sürekli olarak izlenmeli ve bu noktalara ait hızlar belirlenmelidir. Bu amaçla jeodezik noktalarda uygun zaman aralıklarıyla kampanya tipi GNSS (Küresel Navigasyon Uydu Sistemleri) ölçüleri yapılabileceği gibi, yüksek zamansal çözünürlüğe sahip sabit GNSS istasyonlarından da yararlanılabilir. Türkiye’de sabit GNSS istasyonlarından oluşan bir ağ kurma çalışmaları 1991 yılında kurulan Ankara (ANKR) istasyonu ile başlamıştır. Harita Genel Komutanlığına yürütülen Türkiye Ulusal Sabit GNSS İstasyonları Ağı (TUSAGA) Projesi kapsamında günümüze değin bir çok sabit GNSS istasyonu kurulmaya devam etmiştir. Diğer yandan, TUSAGA-Aktif projesi kapsamında tüm Türkiye’ye homojen olarak dağılmış, Gerçek Zamanlı Kinematik (GZK) Ağ prensibiyle çalışan 146 adet sabit GNSS (sGNSS) istasyonu kurulmuştur. Büyük ölçekli harita bilgisi üretiminin TUSAGA-Aktif sisteminden elde edilen koordinatlara dayalı olarak gerçekleştirildiği göz önüne alındığında, TUSAGA-Aktif referans istasyonlarının koordinat ve hızlarının en doğru şekilde üretilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

GNSS teknikleri, özellikle son yirmi yılda, konumlama amaçlı temel uygulamaların dışında çok geniş ve çeşitli çalışmalarda uygulama alanı bulmuştur. Ülkemizde bir yandan intersismik ve postsismik deformasyon, periyodik GNSS gözlemleriyle incelenmekteyken, diğer yandan belirli bölgelerdeki sürekli kabuk deformasyonunun izlenmesi amacıyla özel sGNSS ağları kurulmuştur. sGNSS ağlarının hız alanı ve zaman serisi analizleri, deformasyon ve sismik tehlike alanlarına ışık tutmaktadır. Yüzey yer değiştirmelerinin hesabında ve gerinim analizinde kullanılan jeodezik ölçülerin, jeofizik çalışmalarda kullanılabilmesi için, jeodezik parametrelerin yanında, bu parametrelere ait belirsizliklerin de yüksek doğruluklu olarak belirlenmesi gerekmektedir. GNSS gözlemlerine ait gürültünün genellikle beyaz (korelasyonsuz)

gürültü olduğu varsayılır. Ancak çalışmalar, tamamıyla beyaz gürültü varsayımının, önemli derecede iyimser hız belirsizliği tahminlerine yol açtığını göstermektedir (Zhang vd. 1997; Mao vd. 1999). Sıklıkla ölçü yapılması ve ortalama alınması beyaz gürültünün büyük oranda etkisini ortadan kaldırmakla birlikte, özellikle rastgele yürüyüş tipi zaman-korelasyonlu gürültünün etkisini aynı oranda giderememektedir.

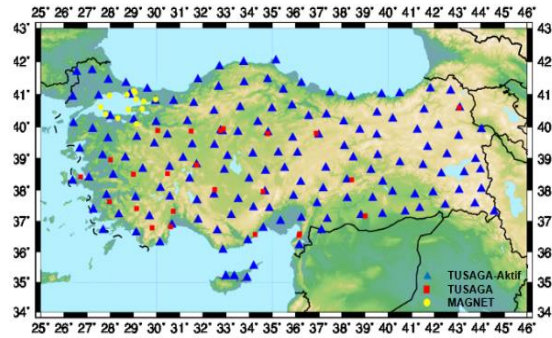
GNSS teknolojisindeki aletsel ilerlemelerin yanında, GNSS veri değerlendirme stratejileri de yeni model, ürün ve yaklaşımlarla önemli değişimler göstermiştir. Yanlış modellenen veya modellenmeyen olguların sonuçlar üzerindeki ciddi etkilerinin keşfedilmesi, her seferinde tüm GNSS verisinin yeni tekniklerle yeniden değerlendirilmesi hususunu gündeme getirmektedir. Öte yandan, özellikle GNSS zaman serilerinin 2.5 yıldan kısa olduğu durumlarda, yıllık sinyaller istasyon hızlarının kestiriminde önemli bir yanlılığa sebep olabilmektedir. 4.5 yılın üzerine çıkıldığında ise hız yanlılığı süratle ihmal edilebilir seviyelere düşmektedir (Blewitt ve Lavalle, 2002). Bu kapsamda güncel yaklaşımlarla, Harita Genel Komutanlığınca hassas koordinat ve hızları hesaplanan TUSAGA ve TUSAGA-Aktif istasyonlarına ait 28.06.2008 - 01.01.2015 aralığındaki veriler yeniden değerlendirilmiştir.

2. GPS VERİ SETİ

Çalışmaya, Harita Genel Komutanlığı tarafından TUSAGA projesi (Kılıçoğlu vd., 2003) kapsamında işletilen 24 istasyon, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü tarafından işletilen MAGNET (Marmara sürekli GPS Ağı) (TÜBİTAK, 2004) bünyesindeki 13 istasyon, TUSAGA-Aktif projesi (İKÜ, 2010) kapsamında kurulan 146 istasyon, IGS (Uluslararası GNSS Servisi) (IGS, 2016) ağına bulunan 12 istasyon olmak üzere toplam 195 sabit istasyona ait veriler dahil edilmiştir. Türkiye’de bulunan ve analizlerde verileri kullanılan istasyonlar Şekil 1’de gösterilmiştir.

TUSAGA bünyesindeki MLTY istasyonunun faaliyeti 15.11.2012 tarihinde sonlanmıştır. Çeşitli sebepler nedeniyle analiz süresince faaliyet gösteren 15 TUSAGA-Aktif, 1 TUSAGA noktasının yerleri değiştirilmiş, yeni birer nokta olarak faaliyetlerine devam etmişlerdir. TUSAGA-Aktif istasyonları 2008 yılının ikinci yarısından itibaren kurulmaya başlanmış, 30.06.2011 tarihinde kurulan DİPK (Dipkarpaz/KKTC) ve 10.04.2011 tarihinde kurulan LDML (Lodumlu/Ankara) istasyonlarının haricinde tüm

istasyonların kurulumu 21.07.2009 tarihine kadar tamamlanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde kullanılan GAMIT yazılımı versiyonunun yalnızca GPS verilerinin değerlendirilmesinde kullanılabilmesi nedeniyle, istasyonların büyük bir kısmı GLONASS verisi de toplamasına karşın, analizlere sadece GPS gözlemleri dahil edilmiştir. 30 saniye aralıklı günlük GPS gözlemleri 01.01.2015 tarihine kadar analiz edilmiş, böylelikle yerleri değiştirilen ve veri toplamaya geç başlayan istasyonlar haricinde toplam 160 istasyonun 5 yıldan uzun süreli zaman serileri üretilmiştir.



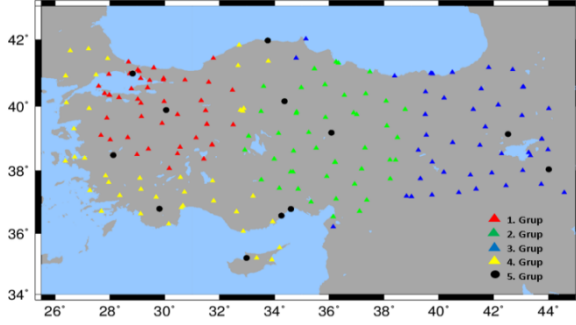
Şekil 1. Analizlere dahil edilen TUSAGA-Aktif, TUSAGA ve MAGNET istasyonları

3. GÜNLÜK ÇÖZÜMLERİN ÜRETİLMESİ

Veri değerlendirme hızını artırmak için, öncelikle Türkiye’de bulunan, yerleri değiştirilenler de dahil olmak üzere toplam 199 istasyon alt gruplara ayrılmıştır. Bu amaçla “netsel” (Herring vd., 2015) programı kullanılmıştır. Bu programla, tüm istasyonları içine alan çalışma bölgesi birer derecelik gridlere ayrılmış, her grid noktasına bu noktanın istasyonlara olan uzaklıklarının terslerinin toplamı yoğunluk değeri olarak atanmıştır. Daha sonra, en yoğun olan grid noktası, oluşturulacak yeni ağın merkezi olarak kabul edilmiş, bu nokta etrafında maksimum 50 istasyon seçilerek ilk grup oluşturulmuştur. Aynı işlem geriyeye kalan istasyonlar için iteratif olarak tekrarlanmış ve toplam 4 alt grup oluşturulmuştur. Bu gruplar arasındaki bağlantıyı sağlamak için, farklı gruplarda çözüme giren ortak istasyonlardan oluşan bir 5. Grup oluşturulmuştur. Bunun haricinde, çözümlere dahil edilen 12 IGS istasyonu (ADIS, ANKR, BUCU, GRAS, GRAZ, KOSG, NICO, NOT1, POLV, POTS, RAMO, ZECK) tüm gruplara dahil edilmiştir. Elde edilen gruplandırma Şekil 2’de gösterilmektedir.

GPS verilerinin analizinde GAMIT 10.5/GLOBK 10.6 (Herring vd., 2015) yazılımı kullanılmıştır. GAMIT tarafından üretilen

parametre tahminleri ve kovaryans matrisleri, bir Kalman filtresi olan GLOBK'in girdi dosyalarını oluşturmaktadır.



Şekil 2. Günlük çözümlerde kullanılan gruplandırma şekli

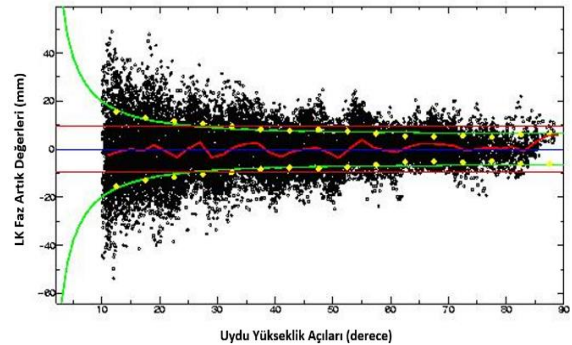
Analizlerde, tekli ve ikili farkı alınmış faz gözlemleri, görelî konumlama tekniği çerçevesinde kullanılmış ve fark almaktan kaynaklanan korelasyonlar dikkate alınmıştır (Schaffrin ve Bock, 1988). Ancak, alıcı saati hatasının bilinmeyen olarak çözüldüğü ağ yapısında görelî konumlama yöntemi de, farkı alınmamış taşıyıcı faz gözlemlerinin artık değerlerini incelemek amacıyla kullanılmıştır. Bu amaçla, her epokta istasyon ve uydu saatlerinden kaynaklanan faz kayıklıkları hesaplanmıştır. Analizlerde, üçlü farklar yalnızca ön analizlerde kullanılmış, parametre kestiriminde kullanılmamıştır. Bunun yerine, onarılamayan bir faz kesikliği tespit edildiğinde bu, dengelemeye ekstra bir bilinmeyen olarak dahil edilmiştir. L1 ve L2 belirsizliklerini çözmek için Melbourne-Wübbena kombinasyonu (Melbourne, 1985; Wübbena, 1985) kullanılmıştır. Çözümeyen ikili fark faz belirsizlikleri dengelenmiştir. IGS tarafından yeniden değerlendirilmiş final yörünge parametreleri, dengelemeye bilinen parametreler olarak dahil edilmiştir. Uydu anten faz merkezi düzeltmeleri için nadir açısına bağlı mutlak faz merkezi değişimleri, yer istasyonlarındaki antenlerin faz merkezi kayıklıkları ve düzeltmeleri için ise yükseklik ve azimut açısına bağlı mutlak faz merkezi değişimleri uygulanmıştır. Zenit Hidrostatik Gecikmeleri (ZHG) ve indirgeme fonksiyonları için Vienna Mapping Function 1 (VMF1) (Boehm vd., 2006) grid dosyaları kullanılmıştır. İkinci ve üçüncü derece iyonosferik etkiler ihmal edilmiştir. Bu etkiler, önsel ZHG ve indirgeme fonksiyonu etkilerinden bile daha küçüktür ve temel olarak ekvatora yakın enlem bölgelerindeki uzun dönemli değişimler için önemli olmaktadır (Petrie vd., 2010). Atmosferik yüklem göz önünde bulundurulmuş, bu amaçla filtre edilmiş gelgitsel olmayan (atmosferik basınçtaki değişimlerin deniz seviyesinde

değişimlere sebep olması nedeniyle oluşan okyanus tabanı basıncı değişimlerinin sebep olduğu kabuk deformasyonu) atmosferik yüklem dosyaları kullanılmıştır (Tregoning ve Watson, 2009).

İkili fark faz gözlemleri yardımıyla istasyonların görelî konumlarının ve troposferik zenit gecikmelerinin tahmin edilmesi için ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler (EKK) yöntemi kullanılmıştır. Bilinmeyenlerin iyi kalitede yaklaşık değerlerinin elde edilebilmesi için öncül bir çözüm gerçekleştirilmiş, elde edilen artık değerler incelenmiştir. 10 m'ye kadar hatalar kabul edilmiş ve koordinatlar 1 m'den daha yüksek doğrulukla tahmin edilmiştir. Ardından, güncellenmiş koordinatlarla tüm çözüm tekrarlanmıştır. GLOBK ile daha sonra yapılacak birleştirmeleri etkilememek için GAMIT tarafından üretilen günlük çözümlere gevşek kısıt uygulanmıştır (enlem, boylam ve yarıçap parametreleri için 10 m., zenit gecikmeleri için 0,5 m.). Doğal olarak, faz belirsizliklerini çözmek için kısıt uygulanarak çeşitli ara çözümler üretilmiş, ancak çözümlere final çözümden önce gevşek kısıt uygulanmıştır.

4. İSTASYON PERFORMANS ANALİZLERİ

Referans çerçevesinin tanımlanarak istasyonlara ait zaman serilerinin elde edilmesinden önce, tüm istasyonlar olası anten faz merkezi problemleri, sinyal yansıma etkileri vb. hususlar göz önüne alınarak incelenmiştir. Öncelikle, her istasyon ile gözlenen uydular arasındaki Lineer Kombinasyon (LK) faz ölçülerinin artık değerleri ve uydu yükseklik açıları çizdirilmiştir. Şekil 3'te verilen, örnek olarak seçilen bir günde Edirne (EDİR) istasyonuna ait grafik incelendiğinde, LK faz artık değerlerinin normal bir dağılım gösterdiği, uydu yükseklik açısı arttıkça elde edilen artık değerlerin küçüldüğü görülmektedir.



Şekil 3. Seçilen bir günde Edirne istasyonuna ait, LK faz artık değerleri-uydu yükseklik açıları grafiği

TUSAGA-Aktif istasyonlarının gözlem yapacağı minimum yüksek açısı 10° olarak ayarlandığından, grafikteki artık değerler 10° 'den başlamaktadır. Tüm istasyonların benzer dağılıma sahip olduğu görülmüş, LK faz artık değerlerinde anten faz merkezi problemlerinden kaynaklanabilecek herhangi bir yanlılığa rastlanmamıştır.

Daha sonra, TEQC programı (Estey ve Meertens, 1999) kullanılarak analiz süresi boyunca her gün için bütün istasyonlara ait L1 ve L2 sinyallerinin metre birimindeki ortalama sinyal yansımaları değerleri (mp1 ve mp2) elde edilmiştir. Elde edilen sinyal yansımaları değerlerinin ortalamaları alınmış, ortalamanın 3σ 'dan daha uzağında bulunan artık değer sayıları hesap edilmiştir. Tablo 1'de, en yüksek mp1 ve mp2 değerlerine sahip istasyonlar ve aykırı sinyal yansımaları değeri sayıları verilmiştir. Batman (BTMN) istasyonu, yüksek sinyal yansımaları değerleri ile diğer istasyonlardan ayrılmaktadır.

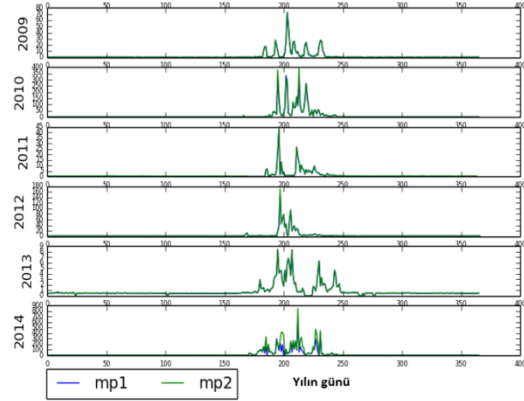
Tablo 1. En yüksek sinyal yansımaları değerlerine sahip olan istasyonlar

İSTASYON	Ortalama MP1*	# MP1 Aykırı Değer	İSTASYON	Ortalama MP2*	# MP2 Aykırı Değer
BTMN	0.7782	156	BTMN	0.7829	157
BAYB	0.5524	5	BAYB	0.5695	8
GIRS	0.4766	20	KAYS	0.5538	5
KIRS	0.4722	34	ERZR	0.5432	12
RDIY	0.4633	16	ANRK	0.5168	27
AKDG	0.4529	30	RDIY	0.5144	20

Batman istasyonundaki sinyal yansımalarının davranışını anlayabilmek için oluşturulan, sinyal yansımaları değerlerinin zamanla değişim grafiği Şekil 4'te gösterilmiştir. Yüksek sinyal yansımaları değerlerinin süreklilik göstermediği, ancak her yıl yaz aylarında çok yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Bu da Tablo 1'de görülen yüksek aykırı değer sayılarına sebep olmaktadır. Bu durumun, yaz aylarında Batman istasyonunun günlük koordinat kestirimlerinde de yüksek belirsizlik oranlarının elde edilmesine yol açtığı tespit edilmiştir.

Her istasyon için, analiz periyodu boyunca günlük en az bir saatlik sürekli gözlem sağlanan GPS uydusu sayılarının ortalamaları hesap edilmiştir. Tablo 2'de günlük en az sayıda uydu gözlemleyen istasyonlar gösterilmiştir. Bu istasyonların kuruldukları bölgelerin çevresel şartları incelendiğinde, uydu görünürliğini etkileyebilecek büyük doğal coğrafi engellerin varlığı tespit edilmiştir. AGRD istasyonu 9,74

değeri ile günlük ortalama en fazla uydu gözlemleyebilen istasyon konumundadır.

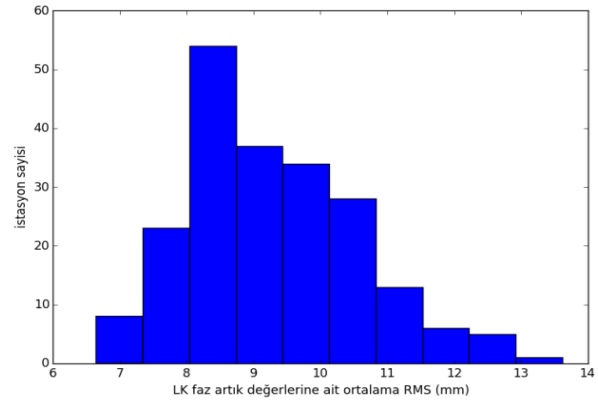


Şekil 4. Batman istasyonunun yıllara göre sinyal yansımaları grafiği

Tablo 2. Günlük en az sayıda uydu gözlemleyen istasyonlar

İSTASYON	GÜNLÜK ORTALAMA UYDU
CATK	7.47
SIRT	7.89
GUMU	7.94
FEEK	8.06
GIRS	8.14

Bir diğer performans analizinde, günlük olarak elde edilen, her bir istasyon ile gözlediği uydular arasındaki sıfır-fark lineer kombinasyon faz gözlemlerine ait artık değerlerden elde edilen Karesel Ortalama Hata (KOH/RMS) değerlerinin analiz süresi boyunca ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Şekil 5'te ortalama KOH değerlerinin histogramı verilmiştir.



Şekil 5. LK faz artık değerlerine ait KOH değerlerinin ortalamalarına ait histogram

Tüm istasyonlar için ortalama KOH değerlerinin 15 mm 'nin altında olduğu görülmektedir. 15 mm 'den büyük KOH

değerlerine sahip istasyonlarda, genellikle kötü yaklaşık koordinatlardan veya ölçü süresinin kısa olmasından kaynaklanan yoğun sinyal yansıması varlığı, düşük alıcı performansı, kötü hava koşulları vb. etkilerin bulunabileceği değerlendirilmektedir (Herring vd, 2015). 10-15 mm aralığındaki değerler yüksek ancak kabul edilebilir gürültü seviyesine işaret etmektedir. Tablo 3'te en yüksek ortalama KOH değerlerine sahip istasyonlar ve standart sapmaları listelenmiştir. Bu istasyonların günlük koordinat çözümlerine ait belirsizliklerinin de diğer istasyonlara nazaran daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. LK faz artık değerlerine ait KOH ortalamaları en yüksek istasyonlar

İSTASYON	ORTALAMA KOH (mm)	σ KOH (mm)
DATC	13.62	1.92
AYD1	12.60	1.52
MNTS	12.47	3.39
RDIY	12.37	1.12
IPS1	12.30	2.01
HAT1	12.29	2.66
RZE1	12.22	1.96
İSKN	12.14	2.78
MUR1	12.06	1.09
İSKD	12.05	2.14
SIRT	11.94	1.44

5. REFERANS ÇERÇEVESİNİN TANIMLANMASI

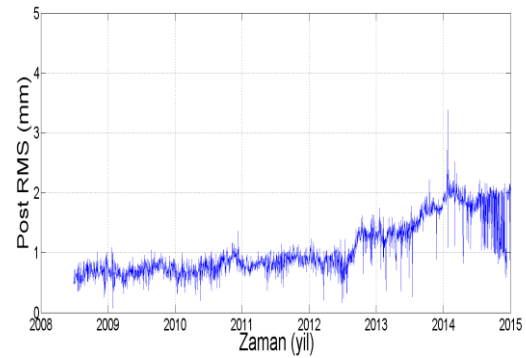
Referans çerçevesinin tanımlanarak zaman serilerinin üretilmesi amacıyla, gevşek kısıtlı günlük GAMIT çözümleri (koordinat ve zenit gecikme parametrelerine ait en küçük kareler dengeleme vektörleri ve ilgili varyans-kovaryans matrisleri), bir Kalman filtresi kullanan GLOBK yazılımı kullanılarak birleştirilmiştir. "Genelleştirilmiş Kısıtlar" (Dong vd., 1998) yöntemi kullanılarak, günlük çözümlerde bulunan ve Şekil 6'da coğrafi dağılımı görülen ANKR, BUCU, GRAS, GRAZ, NICO, NOT1, POLV, POTS, RAMO ve ZECK IGS istasyonlarının ITRF2008 sistemindeki koordinat ve hızlarına sıkı kısıt verilerek, üç öteleme, üç dönüklük ve bir ölçek parametresi hesap edilmiştir. Referans çerçevesinin gerçekleştirilmesi sırasında, yükseklik bileşeninin koordinat ve hızlarının ağırlıkları 100 kat düşürülmüştür. Böylelikle düşey bileşendeki olası büyük hataların dönüşüm parametrelerinin hesabına olan etkisinin düşürülmesi hedeflenmiştir (Herring vd., 2015).

2008-2015 yılları arasında referans çerçevesinin tanımlanmasında elde edilen KOH değerleri Şekil 7'de verilmiştir. KOH değerlerinin

büyük oranda 2 mm'nin altında olduğu görülmektedir.



Şekil 6. Referans çerçevesinin tanımlanmasında kullanılan IGS istasyonları



Şekil 7. Referans çerçevesinin tanımlanmasında elde edilen KOH değerleri.

Zaman serilerinin elde edilmesinin ardından, günlük çözümlerin belirsizlikleri istasyon bazında incelenmiştir. Tablo 4'te, en yüksek günlük koordinat çözüm belirsizliği ortalamalarına ($M(\sigma)$) sahip istasyonlar ve standart sapmaları ($\sigma(\sigma)$), doğu, kuzey ve yükseklik bileşenleri için verilmiştir. Tablo 3 ve Tablo 4 karşılaştırıldığında, yüksek LK faz artık KOH değerlerine sahip istasyonların günlük koordinat çözümlerine ait belirsizliklerinin de, bekleneceği üzere, yüksek olduğu görülmektedir.

Ağırlıklandırılmış Karesel Ortalama Hata (AKOH/WRMS), istatistiksel uyum iyiliği ölçütlerinden biridir ve ölçülerin tekrarlılığı, bir başka deyişle hassasiyeti hakkında fikir verir. Günlük çözümlerin, doğrusal regresyon ile elde edilen ve zaman serilerine en iyi uyan doğrunun etrafında nasıl dağılım gösterdiğini ifade eder. Tablo 5'de, yatay koordinat bileşenleri için AKOH değeri 3 mm'den büyük, düşey koordinat bileşeni için ise 10 mm'den büyük istasyonlar listelenmiştir.

Tablo 4. Günlük koordinat çözüm belirsizliği ortalamaları (mm) yüksek istasyonlar

İSTASYON	Doğu M(σ)	Doğu σ (σ)	İSTASYON	Kuzey M(σ)	Kuzey σ (σ)	İSTASYON	Yük. M(σ)	Yük. σ (σ)
MNTS_GSI	4.53	2.91	MNTS_GSI	4.48	2.63	MNTS_GSI	24.25	21.90
SIRT_GPS	3.16	0.48	SIRT_GPS	3.67	0.48	SIRT_GPS	16.85	2.37
DATC_GPS	3.10	0.54	DATC_GPS	3.34	0.49	KANT_GDU	14.00	2.90
KANT_GDU	3.07	0.71	KANT_GDU	3.32	0.63	DATC_GPS	13.23	2.18
DATC_1PS	2.78	0.37	RDIY_GPS	3.03	0.29	AVCT_GPS	12.18	2.18
AYD1_GPS	2.71	0.33	DATC_1PS	2.98	0.39	CATK_1PS	11.12	1.48
RDIY_GPS	2.60	0.26	ARTV_GPS	2.95	0.34	ANRK_GPS	11.07	8.70
DIYB_1PS	2.60	0.27	RZE1_GPS	2.94	0.46	RDIY_GPS	10.99	1.12
MURA_GPS	2.58	0.36	MURA_GPS	2.90	0.39	DATC_1PS	10.95	1.45
AVCT_GPS	2.57	0.38	DIYB_1PS	2.85	0.28	CATK_GPS	10.75	1.38
MUR1_GPS	2.56	0.26	AYD1_GPS	2.84	0.35	ARTV_GPS	10.65	1.28
IPS1_GPS	2.56	0.37	TRBN_GPS	2.83	0.67	MURA_GPS	10.63	1.36
CATK_1PS	2.55	0.34	AVCT_GPS	2.83	0.39	SEMD_GPS	10.49	1.48
RZE1_GPS	2.52	0.40	MUR1_GPS	2.81	0.28	AYD1_GPS	10.47	1.33
SEMD_GPS	2.52	0.41	IPS1_GPS	2.80	0.34	DIYB_1PS	10.32	1.05
HAT1_GPS	2.49	0.24	TVAN_1PS	2.80	0.57	MUR1_GPS	10.32	1.07
TRBN_GPS	2.49	0.64	CATK_1PS	2.78	0.35	IPS1_GPS	10.18	1.38
CATK_GPS	2.49	0.34	MURA_1PS	2.75	0.29	TVAN_1PS	10.13	2.34
TVAN_GPS	2.49	0.91	SEMD_GPS	2.74	0.38	ISKN_GPS	9.98	2.33

Tablo 5. Yüksek AKOH değerlerine sahip istasyonlar

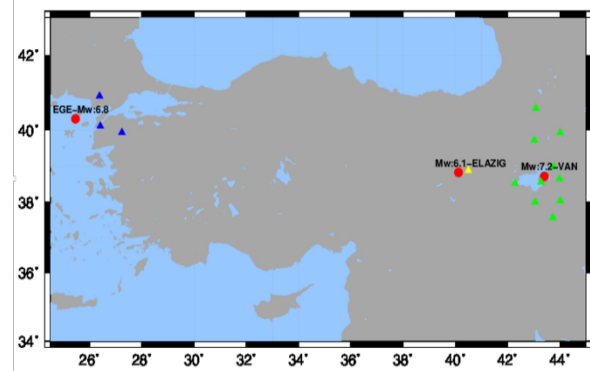
İSTASYON	Kuzey WRMS	İSTASYON	Doğu WRMS	İSTASYON	Yükseklik WRMS
ADAN_GPS	14.2	MALZ_GPS	11.9	MALZ_GPS	18.9
MALZ_GPS	10.2	ADAN_GPS	11.2	AVCT_GPS	11.6
MUUS_GPS	10.1	KAPN_GPS	8.9		
KAPN_GPS	5.9	INEB_GPS	6.7		
INE1_GPS	5.6	MUUS_GPS	5.9		
SLEE_GPS	5.5	MERS_GPS	4.9		
INEB_GPS	4.8	AVCT_GPS	4.4		
AKSI_GPS	3.9	AKSI_GPS	3.9		
VAN1_GPS	3.8	RZE1_GPS	3.6		
SIRT_GPS	3.8	KLIS_GPS	3.5		
EDIR_GPS	3.8	ADIS_GPS	3.3		
SAMN_GPS	3.5	SAMN_GPS	3		
KOSG_3PS	3.4				
KLIS_GPS	3.1				
BOGZ_GPS	3				

6. DEPREM ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Zaman serilerinin incelenmesi sonucunda, 08.03.2010 tarihli Mw:6.1 Elazığ depreminden 1, 23.10.2011 tarihli Mw:7.2 Van depreminden 10, 24.05.2014 tarihli Mw:6.8 Ege Denizi depreminden 3 istasyonun etkilendiği ve zaman serilerinde atımlara sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu istasyonların coğrafi dağılımları Şekil 8'de gösterilmiştir.

Bunların haricinde, 1 istasyonda anten pilyesinin değiştirilmesi sebebiyle, 3 istasyonda kaynağı tespit edilemeyen nedenler sebebiyle zaman serilerinde atımlar bulunmuştur. Van depreminden etkilenen 10 istasyonun zaman serilerindeki deprem sonrası (postsismik) etkiyi gidermek için, bu istasyonlarda deprem anından 30.06.2012 tarihine kadar toplanan veriler

çözümlerden çıkarılmıştır. Tablo 6'da listesi verilen bu 18 istasyon için, atım tespit edilen andan sonrası için yeni koordinat ve hızlar hesaplanmıştır.



Şekil 8. Zaman serilerinde atımlara sebep olan depremler (kırmızı daire) ve etkilenen istasyonlar (yeşil üçgen: Van depremi, sarı üçgen: Elazığ depremi, mavi üçgen: Ege depremi)

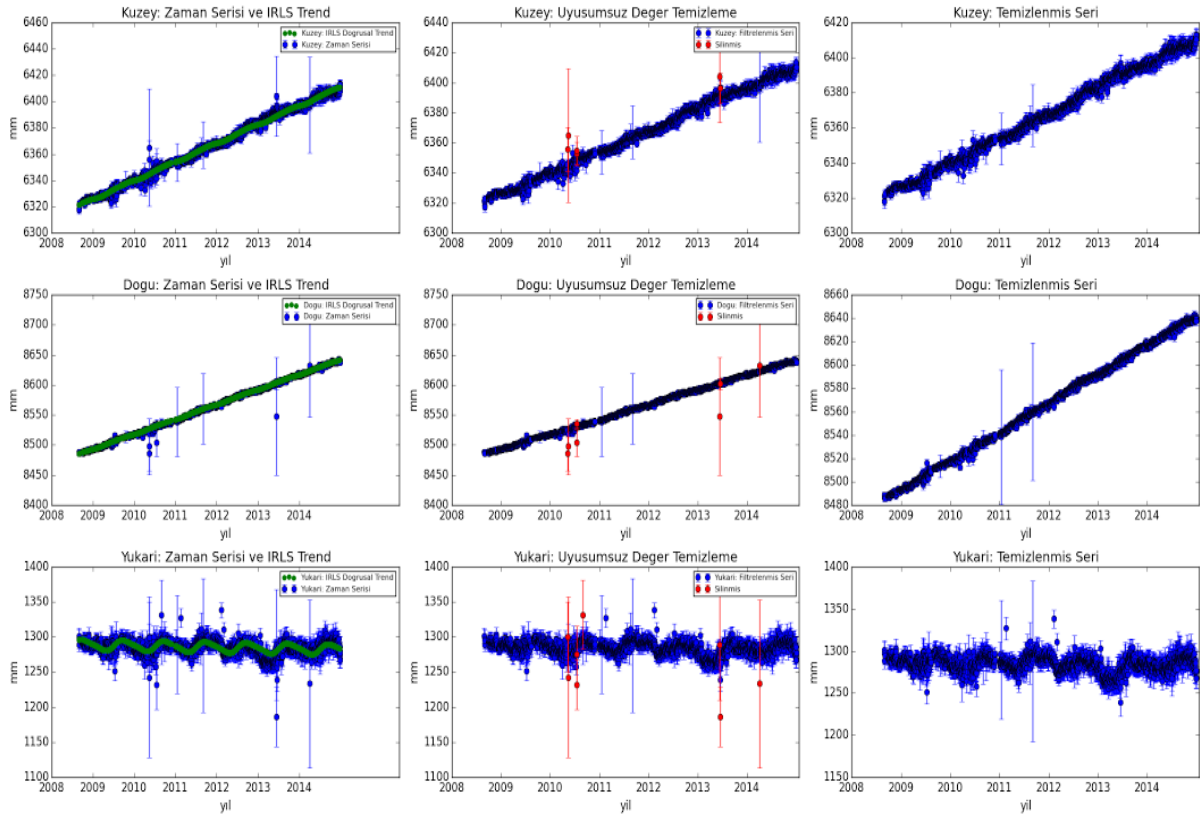
Tablo 6. Zaman serilerinde atım tespit edilen istasyonlar

Nu.	Eski İsim	Yeni İsim	Değişme Nedeni
1	AGRD_GPS	AGRD_1PS	Van Depremi
2	BASK_GPS	BASK_1PS	Van Depremi
3	CATK_GPS	CATK_1PS	Van Depremi
4	HAKK_GPS	HAKK_1PS	Van Depremi
5	IGIR_GPS	IGIR_1PS	Van Depremi
6	KRS1_GPS	KRS1_1PS	Van Depremi
7	MURA_GPS	MURA_1PS	Van Depremi
8	OZAL_GPS	OZAL_1PS	Van Depremi
9	TVAN_GPS	TVAN_1PS	Van Depremi
10	VAAN_GPS	VAAN_1PS	Van Depremi
11	BING_GPS	BING_1PS	Elazığ Depremi
12	CANA_GPS	CANA_1PS	Ege Depremi
13	IPSA_GPS	IPSA_1PS	Ege Depremi
14	YENC_GPS	YENC_1PS	Ege Depremi
15	DATC_GPS	DATC_1PS	Bilinmiyor
16	DIYB_GPS	DIYB_1PS	Anten pilye değişimi
17	SARV_GPS	SARV_1PS	Bilinmiyor
18	KNYA_GPS	KNYA_1PS	Bilinmiyor

Ayrıca, analiz süresi boyunca 15 TUSAGA-Aktiv istasyonunun yeri çeşitli sebepler dolayısıyla değiştirilmiş ve isimleri Tablo 7'de görüldüğü şekilde değiştirilmiştir.

Tablo 7. Yeri değiştirilen istasyonlar

Nu.	Eski İsim	İlk gözlem	Son gözlem	Yeni İsim	İlk Gözlem
1	BAND	27.09.2008	09.02.2014	BAN1	17.02.2014
2	CAVD	08.11.2008	04.12.2012	CAV1	06.12.2012
3	ERZI	10.08.2008	16.12.2012	ERZ1	17.12.2012
4	HATA	09.11.2008	19.08.2014	HAT1	09.09.2014
5	INEB	28.07.2008	08.10.2012	INE1	09.10.2012
6	IPSA	08.11.2008	05.06.2014	IPS1	07.06.2014
7	KNYA	11.11.2008	06.03.2014	KNY1	07.03.2014
8	MALZ	29.08.2008	02.06.2014	MLZ1	07.07.2014
9	MURA	27.09.2008	28.01.2014	MUR1	12.03.2014
10	SAMN	27.07.2008	27.11.2012	SAM1	28.11.2012
11	SIHI	01.01.2009	22.08.2013	SIH1	27.08.2013
12	TOKA	01.01.2009	14.02.2014	TOK1	14.02.2014
13	TVAN	01.01.2009	20.02.2014	TVA1	22.02.2014
14	TUFA	01.01.2009	26.12.2013	TUF1	14.01.2014
15	VAAN	27.09.2008	27.11.2012	VAN1	28.11.2012



Şekil 9. Giresun istasyonuna ait a) orijinal zaman serileri ve trendleri (sol), b) tespit edilen uyumsuz değerler (orta),c) temizlenmiş zaman serileri (sağ)

7. UYUŞUMSUZ DEĞERLERİN TESPİTİ

Koordinat zaman serilerindeki uyuşumsuz günlük çözümlerin temizlenmesi amacıyla etkili ve hızlı bir uyuşumsuz değer tespit programı hazırlanmıştır. Öncelikle, belirsizliği 500 mm'den büyük günlük çözümler doğrudan uyuşumsuz değer olarak kabul edilmiştir. Daha sonra verinin ortalaması bulunmuştur. Bu amaçla, artık değerlerin L2 normunu minimize eden En Küçük Kareler (EKK) yöntemi yerine, L1 normunu minimize eden IRLS (Iteratively Reweighted Least Squares) yöntemi (Scales vd., 1988) kullanılmıştır. Böylelikle, büyük bir uyuşumsuz değerün ortalamanın hesabına olan etkisinin düşürülmesi hedeflenmiştir. Yıllık ve yarı-yıllık etkiler de göz önünde bulundurularak trendi alınmış zaman serilerinin çeyrekler açıklığı (Inter Quartile Range-IQR) hesap edilmiştir. IQR yardımıyla Alt Bant (AB) ve Üst Bant (ÜB) değerleri aşağıdaki şekilde hesap edilmiştir:

$$AB = Q_1 - \alpha/2 * IQR \quad (1)$$

$$ÜB = Q_3 + \alpha/2 * IQR \quad (2)$$

Burada Q_1 alt çeyrek değerini Q_3 üst çeyrek değerini ifade etmektedir (Tukey, 1977). Elde edilen bu bantlar dışında kalan değerler uyuşumsuz değer olarak temizlenmiştir. Daha etkili bir uyuşumsuz değer tespiti için (1) ve (2)'de α , genel yaklaşımın aksine 3 yerine 2.5 olarak kullanılmıştır.

Şekil 9'da örnek olarak seçilen Giresun (GIRS) istasyonunun koordinat bileşenlerine ait orijinal zaman serileri ile, uyuşumsuz değerlerin temizlenmesinin ardından elde edilen zaman serileri gösterilmiştir.

8. GÜRÜLTÜ MODELLEME

Tektonik plakaların hareketleri araştırılırken, aslında ölçülen, yerin üzerinde bulunan jeodezik tesisin hareketidir. Bu nedenle, kıtasal hareketle ilgisi olmayan, jeodezik tesisin yapay hareketi, birçok jeodezik ölçü için önemli bir hata kaynağı olmaktadır. TUSAGA-Aktif sisteminin temel amacı, tektonik izlemeden ziyade, arazideki kullanıcılara hızlı ve yeterli doğrulukta konum bilgisi sağlamak olduğu için, işletme kolaylığı açısından istasyonların büyük çoğunluğu kamu binalarının teras ve çatılarına kurulmuştur. Bu, TUSAGA-Aktif istasyonlarına ait zaman serilerinde, jeodezik tesisin sebep olduğu gürültüyü tespit etmenin önemini ortaya çıkarmaktadır. Diğer zaman-korelasyonlu gürültü kaynakları; referans çerçevesi etkileri, yanlış modellenen anten faz merkezi etkileri, yanlış

modellenen uydu yörüngeleri ve yanlış modellenen atmosferik etkilerdir. Varsayılan gürültü türünün, elde edilen hız belirsizliklerindeki etkisi büyüktür. Belirsizliklerin gerçekçi bir biçimde tespiti için, zaman serilerine uygulanacak gürültü analizi önemlidir. Böylelikle, gürültünün kaynağı hakkında ipuçları elde edilebilir.

GPS konum kestirimlerindeki gürültünün ortalama genliği, ağın şekline, jeodezik tesisin tipine ve kullanılan değerlendirme yazılımına bağlı olarak değişim gösterir. Her tür jeodezik veriye ait gürültü, zaman periyodu genişledikçe artar (Langbein ve Johnson, 1997) ve genellikle $1/f^k$ şeklinde ifade edilen güç yasasına riayet eder (Williams vd., 2004). Burada f frekansı ifade ederken k , 1 ile 3 arasında değişen spektral indekstir. Bu çalışmada, GNSS zaman serileri için zaman-korelasyonlu gürültü modeli üreten "Realistic Sigma" (Herring, 2003) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin ortaya koyduğu belirsizlikler ile kırpışma gürültüsü modeli üreten CATS (Williams, 2008) yazılımının hesapladığı belirsizlikler karşılaştırılmış ve büyük oranda tutarlı olduğu görülmüştür (Floyd ve Palamartchouk, 2015).

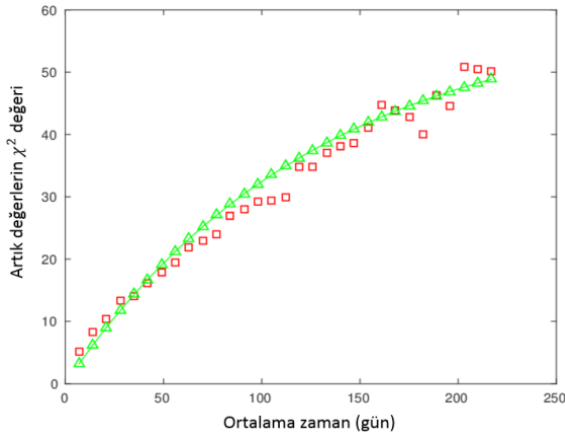
Realistic Sigma (RS) modeli ile, her koordinat bileşeni için elde edilen artık değerlerin, gittikçe artan zaman aralıkları için ortalamaları alınmakta, bu ortalamalar için χ^2/sd oranlarındaki artış hesaplanmakta, böylelikle artık değerlerin korelasyon zamanı kestirilmektedir (sd : serbestlik derecesi). Bir beyaz gürültü hata modeli varsayımında χ^2/sd oranının, ortalaması alınan zaman aralığına bağımlı olmaması gerekir. Oysa sabit GPS (sGPS) zaman serileri incelendiğinde bu oranın, ortalaması alınan zaman aralığıyla ilişkili olarak büyüdüğü görülmektedir. Şekil 10'da, "tsview" yazılımı (Herring, 2003) ile elde edilen, Bayburt (BAYB) istasyonu kuzey bileşeni için ortalaması alınan artık değerlerin karakteristiği görülmektedir. Realistic Sigma ile elde edilen rastgele yürüyüş gürültü modelleri, bir önceki bölümde anlatılan yöntemle uyuşumsuz değerleri temizlenen zaman serilerinden elde edilmiştir.

9. HAFTALIK BİRLEŞTİRMELER VE PARAMETRE KESTİRİMİ

Her bir zaman serisinin davranışına uyan gürültü modelinin de kullanılmasıyla, koordinat ve hız hesaplamalarında kullanılmak üzere günlük çözümler gevşek kısıt verilerek haftalık olacak şekilde birleştirilmiştir. Hız kestiriminde günlük çözümler yerine haftalık birleştirmelerin kullanılması hesaplama zamanını kısaltmakta,

İstasyonların günlük davranışlarında kaybolmadan uzun dönemli tekrarlılıkların incelenmesine imkân vermektedir.

Referans çerçevesinin tanımlanmasında kullanılan IGS istasyonu sayısının mümkün olduğu kadar fazla olması tercih edilmektedir. Referans çerçevesinin tanımlanması iteratif bir şekilde gerçekleştirilmekte ve yüksek belirsizlik oranına sahip IGS istasyonları her iterasyonda tanımlamadan çıkarılmaktadır. Öte yandan, çalışmada güçlü bir uyuşumsuz değer temizleme yöntemi kullanıldığı için, bazı günlerde bir çok IGS istasyonunun uyuşumsuz günlük çözümleri temizlenebilmektedir. Bu durum, referans çerçevesinin tanımlanmasında kullanılabilen IGS istasyonu sayısını önemli ölçüde düşürebilmektedir. Koordinat ve hız tahminlerinde haftalık birleştirmeler kullanıldığı için, referans çerçevesinin tanımlanmasında kullanılan IGS istasyonu sayısı hiçbir zaman 8'in altına düşmemiştir.



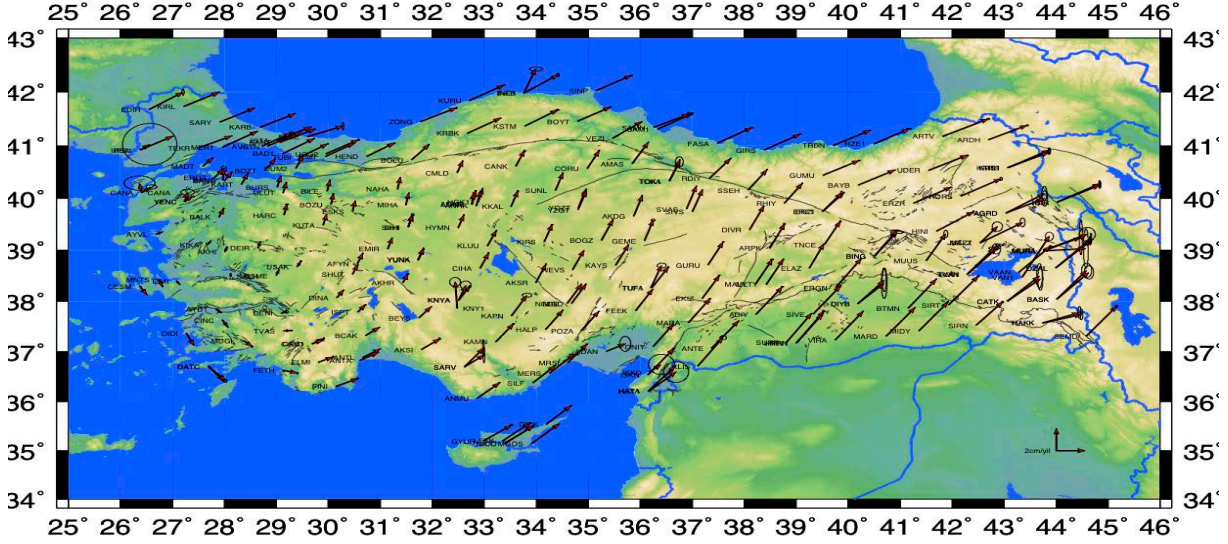
Şekil 10. BAYB kuzey bileşeni için Realistic Sigma belirleme eğrisi

Haftalık birleştirmeler vasıtasıyla, çalışmaya dahil edilen tüm istasyonların koordinat ve hız parametreleri ve bu parametrelere ait belirsizlikler GLOBK yazılımı ile ITRF2008 (Altamimi vd., 2011) sisteminde hesaplanmıştır. Şekil 11'de, tüm istasyonlara ait ITRF2008 sistemindeki hızlar ve %95 güven seviyesinde hata elipsleri çizdirilmiştir. Yerlerinin değişmesi nedeniyle yüksek hassasiyette hız belirlemeye yetecek uzunlukta verileri olmayan ve Tablo 5'te listesi verilen yüksek AKOH değerlerine sahip istasyonların hata elipsleri daha büyüktür. Elde edilen koordinat ve hız parametreleri, Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı-99A (TUTGA-99A) (Ayhan vd., 2002; Aktuğ vd., 2011) ve TUSAGA-Aktif istasyonlarının Harita Genel Komutanlığı tarafından yayımlanan resmî koordinat ve

hızlarıyla uyumlu olması için, Uluslararası Yer Dönüklüğü ve Referans Sistemleri Servisi (International Earth Rotation and Reference Systems Service-IERS) tarafından yayımlanan dönüşüm parametreleri (Transformation Parameters, 2016) kullanılarak ITRF1996 sisteminde, 2005.0 epoğunda hesap edilmiştir (Cingöz vd., 2013). EK-A'da istasyonların ITRF1996 sisteminde, 2005.0 epoğunda belirlenen kartezyen koordinatları, hızları ve standart sapmaları; EK-B'de istasyonların 2005.0 epoğunda elipsoidale coğrafi koordinatları, lokal koordinat sistemindeki hızları ve standart sapmaları verilmiştir. Lokal koordinat sisteminde noktanın kuzey bileşeni, noktanın jeodezik enlemine gelen düzeltme ile GRS80 elipsoidinin büyük yarı ekseninin çarpılmasıyla elde edilir. Yükseklik bileşeni, elipsoidale yüksekliğe gelen düzeltmedir. Doğu bileşeni ise, noktanın jeodezik boylamına gelen düzeltme ile noktanın en yakınındaki 1 derecelik enlem dairesinden geçen küçük dairenin yarıçapının çarpılmasıyla bulunur. Böylelikle noktanın doğu bileşeninin değerinin enlemdeki değişimlerden etkilenmemesi sağlanmış olur (Herring vd., 2015). Bir başka deyişle, aynı boylam dairesi üzerindeki tüm noktaların doğu koordinatları aynı olur.

10. DIŞ KONTROL

Önceki bölümlerde anlatılan stratejiler takip edilerek elde edilen sonuçların doğruluğunu değerlendirmek amacıyla, analizlere dahil edilen 12 IGS istasyonundan 6 tanesinin (ANKR, NICO, NOT1, GRAS, POLV, RAMO) koordinat ve hızlarına sıkı kısıt uygulanarak değerlendirmeye dahil edilen istasyonların koordinat ve hız parametreleri yeniden hesaplanmıştır. Bu 6 istasyon seçilirken, 12 istasyonun IGS tarafından ITRF2008 sisteminde yayımlanan koordinat ve hız çözümündeki (IGb08.snx) standart sapmaları incelenmiş ve koordinat bileşenlerine ait standart sapmaları en düşük olan istasyonlar seçilmiştir. Daha sonra, koordinat ve hızlarına kısıt uygulanmayan diğer 6 IGS istasyonundan 5 tanesinin (ADIS, BUCU, GRAZ, POTS, ZECK) ITRF2008 sisteminde elde edilen koordinatları, IGS çözümü ile 2005.0 epoğunda karşılaştırılmıştır. KOSG istasyonunun zaman serilerindeki tutarsız davranışı yüzünden koordinat parametrelerinin yeterli hassasiyette belirlenememesi sebebiyle, bu istasyon karşılaştırmada kullanılmamıştır. Tablo 8'de iki çözüm arasında kartezyen koordinatlarda elde edilen farklar gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde farkların genel olarak birkaç mm mertebesinde olduğu görülmektedir.



Şekil 11. ITRF2008 sisteminde elde edilen hızlar ve hata elipsleri (%95 güven düzeyinde)

Tablo 8. Seçilen IGS istasyonlarının kartezyen koordinatlarında elde edilen, yerel çözümle IGS çözümü arasındaki farklar

Nokta	ΔX (m)	ΔY (m)	ΔZ (m)
ADIS_GPS	-0.00144	-0.00213	-0.00192
BUCU_2PS	-0.00049	-0.00175	-0.00219
GRAZ_5PS	0.00087	0.00211	-0.00111
POTS_3PS	-0.00474	0.00508	-0.00985
ZECK_4PS	-0.00326	-0.00265	0.00004

11.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

1990'lı yılların başından bu yana, sabit ve kampanya tipi GPS verileri Harita Genel Komutanlığınca analiz edilmektedir. Bu süre zarfında, GPS analiz sonuçlarını iyileştirmeye yönelik birçok gelişme olmuş, yeni gelişmeler ışığında GPS verilerinin yeniden değerlendirilmesi gerekmiştir. Buna örnek olarak, IGS analiz merkezlerince 1996 yılından beri kullanılan görelî anten faz merkezi düzeltmelerinin yerine 2006 yılından sonra mutlak düzeltmelerin kullanılmaya başlanması verilebilir (Gendt, 2006). Her ne kadar analiz merkezlerince ikili fark gözlemlerinin değerlendirilmesinde izlenen yöntem neredeyse standart bir hal alsada, günümüzde analiz stratejilerindeki küçük değişikliklerin, koordinat tahminlerinde sebep olduğu mm altı değişiklikler dahi tespit edilebilmektedir. Bu durum göz önüne alınarak, MAGNET, TUSAGA ve TUSAGA-Aktif ağlarından 28.06.2008 tarihinden 2015 yılı başına kadar elde edilen GPS gözlemleri güncel yaklaşımlarla yeniden değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada izlenen analiz stratejisi, Harita Genel Komutanlığınca bundan önceki dönemde kullanılan stratejiden (Özdemir vd., 2011) çeşitli

farklılıklar göstermektedir. Öncelikle, MAGNET, TUSAGA ve TUSAGA-Aktif ağlarının farklı ağlar şeklinde ayrı ayrı değerlendirilmesi yerine, tüm verilerin tek bir havuzda toplanması tercih edilmiştir. Alt gruplar bu ana küme üzerinden oluşturulmuş, baz uzunluğu tabanlı gruplandırma yapılarak en kısa baz mesafelerinin oluşturulmasına çalışılmıştır. IGS final yörüngelerinin yeterli hassasiyeti sağladığı varsayılarak, günlük çözümlerde yörünge parametreleri dengelemeye bilinen değerler olarak dahil edilmiştir. Böylelikle yörüngelerin belirlenmesi için, elde edilen çözümlerin global çözümlerle birleştirilmesine ihtiyaç kalmamıştır. Atmosferik yüklemeye etkisi göz önünde bulundurulmuş, kısa dönemli düşey hareketleri tutarlı şekilde modelleyebilmek için, filtre edilmiş gelgitsel olmayan atmosferik yüklemeye dosyaları, zamanla değişen VMF1 indirgeme fonksiyonuyla birlikte kullanılmıştır.

İstasyon performans analizleri neticesinde, Batman (BTMN) ve Bayburt (BAYB) istasyonlarında yüksek sinyal yansımaları varlığı tespit edilmiştir. BTMN istasyonundaki sinyal yansımaları varlığı sadece yaz aylarında ortaya çıkmaktadır. Bu bakımdan bu istasyonlardaki sinyal yansımaları varlığının sebepleri ortaya çıkarılarak giderilmelidir. Çatak (CATK), Siirt (SIRT), Gümüşhane (GUMU), Fenike (FEEK) ve Giresun (GIRS) istasyonlarının etrafındaki büyük coğrafi engeller, bu istasyonlarda gözlenen günlük ortalama uydu sayısını diğer istasyonlara nazaran düşürmektedir. Ancak bu durumun, koordinat çözümlerine kaydedeğer miktarda olumsuz etkisi olmadığı görülmüştür. Datca (DATC), Aydın (AYD1), Reşadiye (RDY1), İpsala (İPS1), Hatay (HAT1), Rize (RZE1) ve Siirt (SIRT) istasyonlarından elde edilen LK faz artık

değerlerine ait KOH ortalamaları yüksektir. Bu durum, söz konusu istasyonların günlük çözüm belirsizliklerinin de yüksek çıkmasına sebep olmaktadır. Bu istasyonlardaki yüksek KOH değerlerinin sebepleri araştırılmalı, istasyonların çevresel şartları yeniden incelenmelidir. Günlük zaman serileri incelendiğinde, Tablo 5'te listesi verilen istasyonların yüksek AKOH değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Doğrusal regresyonla elde edilen bu istasyonlara ait artık değerlerin histogramları normal dağılım göstermemekte, farklı normal dağılımların bileşkesi gibi görünmektedir. Bu durum, bu istasyonların hareketinin doğrusal hız varsayımıyla açıklanmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle özellikle, TUSAGA-Aktif ağına bulunan Adana (ADAN), Muş (MUUŞ) ve Karapınar (KAPN) istasyonlarının daha uygun zemine sahip yerlere taşınması değerlendirilmelidir.

Konya (KNY1) istasyonunun yükseklik bileşenine ait hız değeri yaklaşık -7 cm/yıl olarak tespit edilmiştir. Normal şartlar altında bu derece yüksek bir hızın istasyonda deformasyona sebep olması beklenmektedir. Ancak istasyonda herhangi bir deformasyon tespit edilmediğinden, bölgede daha geniş bir alanı etkisi altına alan, yeraltı suyu çekilmesi gibi bir çökme hareketinin bulunabileceği değerlendirilmektedir. Bu sebeple KNY1 istasyonu daha sağlam zemine sahip bir bölgeye taşınmalıdır.

Zaman serilerindeki uyuşumsuz değerlerin temizlenmesi için kullanıcının tecrübe ve yorumlamasına ihtiyaç duymayan güçlü bir uyuşumsuz değer temizleme program geliştirilmiştir. Program kullanıcının α değerini belirlemesine izin vermektedir. Böylelikle ileri zaman serisi analizlerinde, sinyalin içindeki yüksek frekanslı sinyallerin varlığı araştırılmak istendiğinde, daha gevşek bir uyuşumsuz değer temizleme yöntemi kullanılabilir.

Her istasyon için rastgele yürüyüş gürültü modeli oluşturularak, daha gerçekçi hız belirsizliği parametreleri elde edilmiştir. Beyaz gürültü varsayımıyla tüm istasyonlar için çok küçük ve birbirine çok benzeyen belirsizlikler elde edilirken, çalışmada kullanılan modellerle her istasyonun davranışıyla uyumlu belirsizlik oranları elde edilmiştir. Tablo 5'te verilen yüksek AKOH değerlerine sahip istasyonların hızlarına ait belirsizliklerin de, bekleneceği üzere yüksek olduğu EK-A ve EK-B'de görülmektedir. Bu çalışmada elde edilen hassas koordinat ve hız parametreleri ile bu parametrelere ait gerçekçi belirsizliklerin, yalnızca hassas konum bilgisine ihtiyaç duyulan jeodezik çalışmalarda değil, deformasyon ve sismik tehlike alanlarına ışık

tutması açısından gerinim analizi yoluyla jeofizik çalışmalarda da kullanılabileceği değerlendirilmektedir.

Deprem vb. etkiler nedeniyle zaman serilerinde atım tespit edilmesi nedeniyle yeni birer nokta olarak ele alınan ve Tablo 6'da listesi verilen istasyonlar ile, çeşitli sebepler nedeniyle yerleri değiştirilen ve Tablo 7'de listesi verilen istasyonların zamansal çözünürlüğünün, 5 yıldan daha uzun süreli verileri bulunan diğer istasyonlara nazaran düşük olduğu, hız ve gerinim alanı analizlerinde göz önünde bulundurulmalıdır. Öte yandan, bu çalışmada Hakkâri (HAKK), İnebolu (INEB ve INE1), Muş (MUUŞ) ve Malazgirt (MALZ) istasyonları için elde edilen hız değerlerinin TUTGA hız alanı ile uyuşumsuz olduğu tespit edilmiştir. Bu durum, bu istasyonlarda bölgenin genel davranışına uymayan lokal hareketler bulunduğu şeklinde yorumlanabilir.

BİLGİLENDİRME VE TEŞEKKÜR

Bu çalışmada anlatılan GPS verilerinin değerlendirilmesinde kullanılan strateji, Prof. Dr. Mahmut Onur KARSLIOĞLU yürütücülüğünde gerçekleştirilen 113Y511 numaralı "Sabit GNSS İstasyonlarına Ait Zaman Serilerinde Zayıf Sinyallerin Tespit Edilmesi" başlıklı TÜBİTAK Araştırma Projesi kapsamında geliştirilmiştir.

TUSAGA, TUSAGA-Aktif ve MAGNET istasyonlarının işletilmesinde ve verilerin kullanıcılara sağlanmasında emeği geçen Harita Genel Komutanlığı, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ile TÜBİTAK-MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü personeline, çalışma kapsamında geliştirilen yazılımlardaki katkılarından dolayı Dr. Murat DURMAZ'a, makalenin yeniden gözden geçirilmesinde ve ITRF2008-ITRF96 datum dönüşümleri için gerekli yazılımların hazırlanmasında sağladığı katkılar için Dr.Müh.Yb.Ali İhsan KURT'a teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Aktuğ B., Sezer S., Özdemir S., Lenk O., Kılıçoğlu A., (2011), **Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı Güncel Koordinat ve Hızlarının Hesaplanması**, Harita Dergisi, 145, 1-14.
- Altamimi Z., Collilieux X., Métivier L., (2011), **ITRF2008: An improved solution of the international terrestrial reference frame**, Journal of Geodesy, 85 (8) (457-473), DOI:10.1007/s00190-011-0444-4, DOI: 10.1007/s00190-011-0444-4.

- Ayhan M.E., Demir C., Lenk O., Kılıçoğlu A., Aktuğ B., Açıkgöz M., Fırat O., Şengün Y.S., Cingöz A., Gürdal M.A., Kurt A.İ., Ocak M., Türkezzer A., Yıldız H., Bayazıt N., Ata M., Çağlar Y., Özerkan A., (2002), **Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı-1999A (TUTGA-99A)**, Harita Dergisi Özel Sayı, No.16, Ankara.
- Blewitt G. ve Lavalée D., (2002), **Effect of Annual Signals on Geodetic Velocity**, Journal of Geophysical Research, 107(B7), 10.1029/2001JB000570.
- Boehm J., Werl B., Schuh H., (2006), **Troposphere mapping functions for GPS and very long baseline interferometry from European Centre for Medium-Range Weather Forecasts operational analysis data**, J. Geophys. Res., 111, B02406, doi:10.1029/2005JB003629
- Cingöz A., Erkan Y., Kurt A.İ., Peker S., (2013), **Türkiye Ulusal Sabit GNSS İstasyonları Ağı-(TUSAGA-Aktif) Sistemi**, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 14-17 Mayıs 2013, Ankara.
- Dong D.N., Herring T.A., King R.W., (1998), **Estimating Regional Deformation from a Combination of Space and Terrestrial Geodetic Data**, J. Geodesy, 72, 200-214.
- Estey L.H. ve Meertens C. M., (1999), **TEQC: The Multi-Purpose Toolkit for GPS/GLONASS Data**, GPS Solutions (pub. by John Wiley & Sons), Vol. 3, No. 1, pp. 42-49, doi:10.1007/PL00012778
- Floyd M. ve Palamartchouk K., (2015), **Time series and error analysis with FOGMEX, CATS and Hector**, GAMIT-GLOBK course lecture notes, University of Bristol, UK
- Gendt G., (2006), **IGS switch to absolute antenna model and ITRF2005**, IGSMail-5438, IGS Central Bureau, Pasadena
- Herring T.A., (2003), **MATLAB Tools for viewing GPS velocities and time series**, GPS Solutions, 7, 194-199.
- Herring T.A., King R.W., Floyd M.A., McClusky S.C., (2015), **Introduction to GAMIT/GLOBK, Release 10.6**, Syf: 25
- Herring T.A., King R.W., Floyd M.A., McClusky S.C., (2015), **GAMIT/GLOBK Reference Manual, Release 10.6**
- IGS, (2016), **IGS Tracking Network**, <https://igsceb.jpl.nasa.gov/network/netindex.html> (ziyaret tarihi: 02.01.2016)
- İKÜ, (2010), **TUSAGA-AKTİF (CORS-TR) Projesi**, Sonuç Raporu, TÜBİTAK Proje No: 105G017
- Kılıçoğlu A., Kurt A.İ., Tepeköylü S., Cingöz A., Akça E., (2003), **Türkiye Ulusal Sabit GPS İstasyonları Ağı (TUSAGA)**, TUJK 2003 Yılı Bilimsel Toplantısı, 24-26 Eylül 2003, Selçuk Üniversitesi, Konya
- Langbein J.O. ve Johnson H., (1997), **Correlated Errors in Geodetic Time-series: Implications for Time Dependent Deformation**, J. Geophys. Res., 102:591-603
- Mao A., Harrison C.G.A., Dixon T.H., (1999), **Noise in GPS Coordinate Time-series**, J. Geophys. Res., 104, 2797-2896
- Melbourne W. G. (1985), **The case for ranging in GPS based geodetic systems**, Proceedings of 1st international symposium on precise positioning with the global positioning system, Rockville, MD, pp. 373-386.
- Özdemir S., Cingöz A., Aktuğ B., Lenk O., Kurt M., Parmaksız E., (2011), **Sabit İstasyon Verilerinin Analizi**, 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 18-22 Nisan 2011, Ankara.
- Petrie E. J., King M.A., Moore P., Lavallée D.A., (2010), **Higher-order ionospheric effects on the GPS reference frame and velocities**, J. Geophys. Res., 115, B03417, doi:10.1029/2009JB006677
- Scales J.A., Gersztenkorn A., Tretiel S., (1988), **Fast Ip Solution of large, sparse, linear systems: Application to Seismic Travel Time Tomography**, J. Computational Physics, 75(2):314-333.
- Schaffrin B. ve Bock Y., (1988), **A Unified Scheme for Processing GPS Phase Observations**, Bull. Geodesique, 62, 142-160.

Tukey J., (1977), **Data Analysis**, Syf.43-44, Addison-Wesley

Transformation Parameters, (2016), **International Terrestrial Reference Frame (ITRF) internet sitesi**, http://itrf.ensg.ign.fr/doc_ITRF/Transfo-ITRF2008_ITRFs.txt (ziyaret tarihi: 03.01.2016)

Tregoning P. ve Watson C., (2009), **Atmospheric effects and spurious signals in GPS analyses**, J. Geophys. Res., 114, B09403, doi:10.1029/2009/B006344

TÜBİTAK, (2004), **Marmara Bölgesi Sürekli Gps Gözlem Ağı Projesi**, <http://ydbm.mam.tubitak.gov.tr/tr/icerik/marmara-bolgesi-sureki-gps-gozlem-agi> (ziyaret tarihi: 02.01.2016)

Williams S.D.P., Bock Y., Fang P., Jamason P., Nikolaidis R.M., Prawirodirdjo L., Miller M., Johnson D.J., (2004), **Error analysis of continuous GPS position time series**, J. Geophys. Res., 109, B03412, doi:10.1029/2003JB002741

Williams S.D.P., (2008), **CATS: GPS coordinate time series analysis software**, GPS Solutions, 12, 147-149

Wübbena G., (1985), **Software developments for geodetic positioning with GPS using TI-4100 code and carrier measurements**, Proceedings of 1st international symposium on precise positioning with the global positioning system, Rockville, MD, pp. 403–412

Zhang J., Bock Y., Johnson H., Fang P., Williams S., Genrich J., Wdowinski S., Behr J., (1997), **Southern California Permanent GPS Geodetic Array: Error Analysis of Daily Position Estimates and Site Velocities**, J. Geophys. Res., 102, 18,035-18,055

EK-A ITRF1996 Epok:2005 Kartezyen Koordinat ve Hızlar

Nokta	X (m)	Y (m)	Z (m)	σ_X (m)	σ_Y (m)	σ_Z (m)	Vx (m/y)	Vy (m/y)	Vz (m/y)	σ_{Vx} (m/y)	σ_{Vy} (m/y)	σ_{Vz} (m/y)
ADAN_GPS	4159895.21360	2950137.39261	3817739.72459	0.00069	0.00062	0.00072	-0.01021	0.00915	0.00293	0.00170	0.00164	0.00224
ADIY_GPS	3967201.78946	3125208.90445	3883612.44465	0.00058	0.00048	0.00053	-0.02377	0.00472	0.01564	0.00065	0.00057	0.00060
AFYN_GPS	4290278.45786	2533323.84159	3970373.97156	0.00045	0.00032	0.00042	-0.00688	0.00042	0.00393	0.00027	0.00021	0.00027
AGRD_1PS	3592016.19064	3353464.56028	4054981.87092	0.00068	0.00063	0.00075	-0.02352	0.01507	0.00928	0.00132	0.00124	0.00169
AGRD_GPS	3592016.20168	3353464.55966	4054981.88490	0.00360	0.00337	0.00466	-0.02709	0.01149	0.01052	0.00120	0.00113	0.00155
AKDG_GPS	3985177.07014	2881782.35537	4049905.31060	0.00044	0.00034	0.00042	-0.01256	-0.00148	0.01149	0.00029	0.00023	0.00030
AKHI_GPS	4384884.47424	2332433.52828	3989568.40010	0.00045	0.00029	0.00040	-0.00219	0.00080	0.00119	0.00034	0.00023	0.00031
AKHR_GPS	4273150.89652	2611388.08068	3938311.84263	0.00044	0.00035	0.00038	-0.00812	-0.00056	0.00088	0.00032	0.00034	0.00026
AKSI_GPS	4333132.53924	2685347.08048	3822339.97039	0.00045	0.00034	0.00039	-0.01295	0.00710	0.00302	0.00035	0.00029	0.00039
AKSR_GPS	4151746.03721	2800192.93635	3938383.96154	0.00042	0.00031	0.00039	-0.01404	-0.00093	0.00789	0.00029	0.00022	0.00028
AMAS_GPS	3927328.13429	2837618.04457	4134622.57774	0.00045	0.00034	0.00046	-0.01618	0.00212	0.01144	0.00030	0.00024	0.00031
ANKR_6PS	4121948.53768	2652187.90973	4069023.72533	0.00027	0.00019	0.00026	-0.00591	-0.00238	0.00519	0.00034	0.00024	0.00040
ANMU_GPS	4335426.32067	2800969.21443	3734407.62364	0.00051	0.00036	0.00043	-0.01516	0.00883	0.00792	0.00036	0.00027	0.00031
ANRK_GPS	4119925.65215	2659815.33773	4066510.60688	0.00050	0.00036	0.00048	-0.00773	-0.00095	0.00774	0.00041	0.00030	0.00041
ANTE_GPS	4050047.38655	3093540.15943	3823682.75206	0.00044	0.00036	0.00040	-0.02353	0.00588	0.01601	0.00039	0.00033	0.00035
ANTL_GPS	4393226.82441	2605026.36248	3807552.40116	0.00040	0.00027	0.00034	-0.00980	0.00847	0.00296	0.00027	0.00019	0.00024
ARDH_GPS	3537827.61218	3264506.09060	4172946.49377	0.00051	0.00047	0.00055	-0.02395	0.01486	0.00743	0.00044	0.00042	0.00051
ARPK_GPS	3883559.29587	3087719.53748	3996601.45422	0.00055	0.00046	0.00054	-0.01773	-0.00074	0.01290	0.00049	0.00042	0.00050
ARTV_GPS	3583454.81330	3206040.31456	4177515.50939	0.00050	0.00048	0.00055	-0.02900	0.01666	0.00834	0.00041	0.00042	0.00038
AVCT_GPS	4228203.57122	2317162.89546	4161553.46306	0.00330	0.00220	0.00320	-0.02232	0.01113	0.00001	0.00123	0.00082	0.00121
AYD1_GPS	4459716.78960	2355111.72988	3891560.42304	0.00122	0.00068	0.00105	-0.00041	0.00409	-0.00589	0.00106	0.00058	0.00093
AYVL_GPS	4415163.36654	2219261.44253	4019162.61506	0.00052	0.00036	0.00046	-0.00256	0.00372	-0.00140	0.00031	0.00024	0.00027
BAD1_GPS	4220922.74981	2351062.65214	4150171.28149	0.00060	0.00036	0.00059	-0.01688	0.01582	0.00846	0.00049	0.00029	0.00050
BALK_GPS	4347061.60088	2301032.01285	4047360.22281	0.00031	0.00025	0.00028	-0.00509	0.00120	0.00343	0.00018	0.00018	0.00017
BAN1_GPS	4299018.02189	2283417.70384	4107629.52798	0.00056	0.00034	0.00052	-0.00709	-0.00306	0.00267	0.00191	0.00119	0.00187
BAND_GPS	4299255.67741	2285638.27243	4106153.98480	0.00108	0.00063	0.00106	-0.00417	0.00398	0.00549	0.00045	0.00026	0.00044
BASK_1PS	3618144.31962	3496113.69632	3910667.65452	0.00080	0.00078	0.00083	-0.02557	0.00504	0.02031	0.00180	0.00175	0.00204
BASK_GPS	3618144.34456	3496113.73737	3910667.66411	0.00514	0.00499	0.00583	-0.02875	0.00359	0.01451	0.00167	0.00162	0.00189

Nokta	X (m)	Y (m)	Z (m)	σ_X (m)	σ_Y (m)	σ_Z (m)	Vx (m/y)	Vy (m/y)	Vz (m/y)	σ_{Vx} (m/y)	σ_{Vy} (m/y)	σ_{Vz} (m/y)
BAYB_GPS	3724825.07487	3146766.94886	4100328.40018	0.00040	0.00035	0.00041	-0.02225	0.01484	0.00818	0.00026	0.00024	0.00026
BCAK_GPS	4366381.22684	2594413.64243	3846218.05704	0.00036	0.00025	0.00032	-0.00769	0.00667	0.00341	0.00024	0.00018	0.00022
BEYS_GPS	4298980.61314	2659931.99914	3877883.26147	0.00035	0.00026	0.00032	-0.00950	0.00428	0.00462	0.00020	0.00016	0.00019
BILE_GPS	4229802.39475	2439852.69621	4090382.20972	0.00042	0.00028	0.00040	-0.00612	-0.00111	0.00452	0.00030	0.00020	0.00029
BING_1PS	3780877.89603	3229264.16521	3983169.49595	0.00055	0.00048	0.00055	-0.02023	0.00342	0.01552	0.00053	0.00047	0.00055
BING_GPS	3780877.91035	3229264.16388	3983169.51141	0.00247	0.00217	0.00258	-0.02172	0.00256	0.01242	0.00126	0.00111	0.00128
BOGZ_GPS	4042636.10369	2857592.32548	4009697.44521	0.00043	0.00033	0.00042	-0.01678	-0.00213	0.00764	0.00038	0.00029	0.00045
BOLU_GPS	4122737.13733	2536526.43335	4140560.70693	0.00036	0.00026	0.00036	-0.01201	0.00694	0.00894	0.00021	0.00016	0.00023
BOYT_GPS	3931121.57385	2731860.85909	4201198.45377	0.00043	0.00032	0.00043	-0.01994	0.01421	0.00640	0.00034	0.00026	0.00036
BOZT_GPS	4254713.28550	2337311.44151	4123337.67651	0.00039	0.00028	0.00038	-0.00902	0.00342	0.00476	0.00023	0.00018	0.00023
BOZU_GPS	4243032.53557	2454529.12359	4068391.03457	0.00041	0.00028	0.00038	-0.00545	-0.00107	0.00443	0.00027	0.00021	0.00027
BTMN_GPS	3796501.16567	3318261.82633	3893902.15998	0.00040	0.00035	0.00038	-0.02365	0.00550	0.01875	0.00028	0.00026	0.00026
BURS_GPS	4265347.97372	2365803.28334	4096299.29281	0.00049	0.00036	0.00045	-0.00634	-0.00042	0.00437	0.00027	0.00025	0.00025
CANA_1PS	4374891.44656	2173079.55867	4087527.73874	0.00041	0.00025	0.00038	-0.00729	-0.00668	0.00076	0.00204	0.00126	0.00186
CANA_GPS	4374891.41644	2173079.47381	4087527.71765	0.00062	0.00039	0.00061	-0.00527	0.00518	0.00121	0.00029	0.00018	0.00029
CANK_GPS	4038848.25371	2684459.21784	4130037.96522	0.00045	0.00033	0.00042	-0.00999	0.00060	0.00804	0.00032	0.00029	0.00035
CATK_1PS	3677361.01457	3436484.60128	3907027.16773	0.00073	0.00067	0.00082	-0.02769	0.00554	0.02013	0.00120	0.00112	0.00174
CATK_GPS	3677361.03776	3436484.60740	3907027.16417	0.00326	0.00306	0.00487	-0.02650	0.00696	0.01475	0.00107	0.00100	0.00157
CAV1_GPS	4422030.80013	2521110.50188	3832164.16949	0.00034	0.00024	0.00032	-0.00360	0.00664	0.00086	0.00046	0.00033	0.00045
CAVD_GPS	4422142.11278	2521339.25244	3831920.99450	0.00193	0.00116	0.00175	-0.00400	0.00728	0.00275	0.00066	0.00040	0.00060
CESM_GPS	4490049.34978	2226201.25169	3931995.65071	0.00043	0.00027	0.00038	0.00216	0.00667	-0.00955	0.00027	0.00018	0.00024
CIHA_GPS	4187342.48310	2711236.70890	3962713.14115	0.00038	0.00029	0.00037	-0.01042	0.00038	0.00696	0.00026	0.00021	0.00030
CINC_GPS	4467493.02625	2371395.25290	3873038.93550	0.00037	0.00024	0.00032	0.00192	0.00561	-0.00824	0.00024	0.00017	0.00022
CMLD_GPS	4098740.53728	2608623.41857	4120424.38561	0.00038	0.00027	0.00036	-0.00683	0.00049	0.00576	0.00025	0.00019	0.00024
CORU_GPS	3975761.90264	2782018.50071	4126901.92300	0.00044	0.00033	0.00043	-0.01244	0.00153	0.00969	0.00031	0.00024	0.00033
DATC_1PS	4533056.99938	2379084.11043	3791550.39287	0.00103	0.00060	0.00088	0.00238	0.01489	-0.01303	0.00186	0.00105	0.00158
DATC_GPS	4533057.00255	2379084.12495	3791550.40676	0.00309	0.00171	0.00262	-0.00064	0.01181	-0.01631	0.00109	0.00061	0.00092
DEIR_GPS	4354177.87423	2378749.05337	3995884.14058	0.00046	0.00029	0.00042	-0.00332	0.00017	0.00199	0.00028	0.00019	0.00027
DENI_GPS	4412026.33276	2454909.06643	3884891.07745	0.00054	0.00042	0.00052	0.00111	0.00514	0.00119	0.00047	0.00043	0.00052

Nokta	X (m)	Y (m)	Z (m)	σ_X (m)	σ_Y (m)	σ_Z (m)	Vx (m/y)	Vy (m/y)	Vz (m/y)	σ_{Vx} (m/y)	σ_{Vy} (m/y)	σ_{Vz} (m/y)
DIDI_GPS	4511088.98854	2325222.78052	3850343.51153	0.00032	0.00022	0.00028	0.00293	0.00766	-0.01240	0.00018	0.00014	0.00016
DINA_GPS	4347405.99783	2526832.31698	3912082.83237	0.00037	0.00025	0.00033	-0.00626	0.00201	0.00207	0.00025	0.00018	0.00024
DIPK_GPS	4297914.34683	2920274.50945	3686590.23159	0.00041	0.00031	0.00035	-0.01661	0.00958	0.01100	0.00038	0.00030	0.00034
DIVR_GPS	3884499.27531	3046261.71514	4026933.23443	0.00049	0.00040	0.00048	-0.01637	-0.00019	0.01340	0.00037	0.00031	0.00038
DIYB_1PS	3847302.97210	3249783.74015	3901931.58573	0.00075	0.00064	0.00074	-0.02270	0.00511	0.01828	0.00085	0.00072	0.00086
DIYB_GPS	3847301.71957	3249782.69382	3901930.37941	0.00348	0.00296	0.00353	-0.02515	0.00311	0.01752	0.00129	0.00110	0.00130
DUM2_GPS	4229005.98975	2380190.12474	4126495.13392	0.00049	0.00052	0.00041	-0.00914	0.00092	0.00515	0.00026	0.00032	0.00020
EDIR_GPS	4267856.19918	2132620.90863	4218916.87155	0.00045	0.00031	0.00046	-0.02104	0.01598	0.00709	0.00073	0.00046	0.00090
EKIZ_GPS	4006747.03342	3039957.52536	3911404.58282	0.00056	0.00045	0.00052	-0.01780	0.00171	0.01254	0.00045	0.00038	0.00041
ELAZ_GPS	3862979.12565	3156913.29485	3962226.82855	0.00067	0.00055	0.00066	-0.01744	-0.00119	0.01317	0.00069	0.00057	0.00070
ELMI_GPS	4438085.15177	2542811.11848	3799379.19084	0.00035	0.00024	0.00032	-0.00678	0.00796	0.00109	0.00030	0.00023	0.00035
EMIR_GPS	4247338.73430	2566611.85900	3994897.10119	0.00045	0.00030	0.00041	-0.00640	-0.00002	0.00515	0.00035	0.00024	0.00033
ERDT_GPS	4302815.48229	2269380.11027	4111396.40755	0.00036	0.00028	0.00034	-0.00708	0.00381	0.00346	0.00020	0.00018	0.00020
ERGN_GPS	3855072.03382	3207162.19603	3929594.19868	0.00047	0.00040	0.00044	-0.02312	0.00416	0.01805	0.00043	0.00039	0.00041
ERZ1_GPS	3789694.38525	3124662.72383	4057119.18481	0.00044	0.00037	0.00047	-0.01553	0.00453	0.01091	0.00061	0.00053	0.00071
ERZI_GPS	3789706.20169	3124667.15161	4057105.01834	0.00079	0.00071	0.00081	-0.01744	0.00506	0.01011	0.00028	0.00025	0.00029
ERZR_GPS	3684388.57517	3231743.89405	4071179.89984	0.00049	0.00044	0.00049	-0.02280	0.01476	0.00920	0.00042	0.00040	0.00040
ESKS_GPS	4233442.93855	2490068.30585	4056858.51658	0.00037	0.00025	0.00035	-0.00583	-0.00104	0.00463	0.00032	0.00021	0.00030
ESME_GPS	4371961.56749	2422806.00650	3950029.95726	0.00041	0.00027	0.00037	-0.00393	0.00032	0.00062	0.00028	0.00018	0.00026
FASA_GPS	3822604.24338	2931571.01756	4166264.59215	0.00039	0.00038	0.00034	-0.02142	0.01386	0.00771	0.00039	0.00047	0.00022
FEEK_GPS	4086437.89183	2959427.72872	3889620.69649	0.00058	0.00044	0.00052	-0.01650	0.00282	0.01184	0.00045	0.00034	0.00043
FETH_GPS	4476942.23681	2494267.75233	3784205.84302	0.00038	0.00026	0.00035	-0.00464	0.00938	-0.00612	0.00024	0.00017	0.00026
FINI_GPS	4450189.59557	2584502.86723	3755291.14754	0.00055	0.00037	0.00047	-0.01112	0.01147	0.00268	0.00040	0.00027	0.00037
GEME_GPS	4001582.54895	2915955.50331	4009036.16690	0.00037	0.00034	0.00034	-0.01262	-0.00155	0.01122	0.00045	0.00052	0.00037
GIRS_GPS	3782947.62999	2997054.39431	4155987.95513	0.00050	0.00041	0.00051	-0.02273	0.01385	0.00743	0.00026	0.00023	0.00027
GUMU_GPS	3751012.95754	3093875.08759	4115853.76533	0.00054	0.00044	0.00052	-0.02145	0.01510	0.00826	0.00039	0.00034	0.00040
GURU_GPS	3964282.89852	3020834.78092	3968732.49743	0.00047	0.00044	0.00041	-0.01658	0.00065	0.01252	0.00025	0.00025	0.00020
GYUR_GPS	4376414.34486	2840933.15293	3656179.06195	0.00050	0.00040	0.00042	-0.01866	0.01101	0.00704	0.00052	0.00048	0.00043

Nokta	X (m)	Y (m)	Z (m)	σ_X (m)	σ_Y (m)	σ_Z (m)	Vx (m/y)	Vy (m/y)	Vz (m/y)	σ_{Vx} (m/y)	σ_{Vy} (m/y)	σ_{Vz} (m/y)
HAKK_1PS	3657828.77420	3500279.40268	3869176.60807	0.00064	0.00059	0.00061	-0.02234	0.01414	0.00432	0.00077	0.00075	0.00078
HAKK_GPS	3657828.78111	3500279.40285	3869176.59846	0.00192	0.00188	0.00198	-0.02221	0.01623	0.00286	0.00066	0.00064	0.00067
HALP_GPS	4195041.32934	2849168.09551	3857488.10334	0.00044	0.00032	0.00039	-0.01464	0.00439	0.01064	0.00026	0.00020	0.00025
HARC_GPS	4293416.42539	2394865.92908	4050966.42231	0.00057	0.00047	0.00051	-0.00616	-0.00101	0.00423	0.00032	0.00039	0.00025
HAT1_GPS	4160635.18270	3040200.79971	3746202.50328	0.00083	0.00067	0.00077	-0.02152	0.00840	0.00942	0.00547	0.00478	0.00522
HATA_GPS	4160364.78632	3039661.13046	3746945.11680	0.00057	0.00046	0.00055	-0.02121	0.00787	0.01541	0.00028	0.00023	0.00028
HEND_GPS	4156191.54529	2471765.54917	4145350.57818	0.00041	0.00030	0.00039	-0.01675	0.01256	0.00554	0.00025	0.00022	0.00026
HINI_GPS	3687743.00521	3285172.78869	4025157.47236	0.00034	0.00030	0.00035	-0.02570	0.01183	0.01004	0.00028	0.00026	0.00031
HORS_GPS	3625113.34776	3283287.11393	4082551.25285	0.00058	0.00053	0.00060	-0.02513	0.01506	0.00986	0.00053	0.00050	0.00063
HRN1_GPS	3954532.71017	3203017.29842	3832852.20338	0.00048	0.00043	0.00044	-0.02660	0.00296	0.01820	0.00052	0.00048	0.00047
HRRN_GPS	3954876.38226	3202227.95055	3833205.82739	0.00086	0.00075	0.00085	-0.02371	0.00463	0.01744	0.00030	0.00026	0.00029
HYMN_GPS	4161311.88079	2650610.45934	4030510.13163	0.00049	0.00040	0.00045	-0.00823	-0.00038	0.00549	0.00024	0.00021	0.00022
IGIR_1PS	3522555.15039	3403861.15861	4072528.05387	0.00057	0.00054	0.00061	-0.02679	0.01574	0.00980	0.00099	0.00096	0.00115
IGIR_GPS	3522555.15165	3403861.16564	4072528.06668	0.00266	0.00258	0.00312	-0.02836	0.01368	0.00895	0.00088	0.00085	0.00103
INE1_GPS	3947751.21868	2639084.99766	4243935.79434	0.00048	0.00035	0.00051	-0.02213	0.01383	0.00943	0.00067	0.00050	0.00074
INEB_GPS	3947747.43973	2639078.88894	4243943.54810	0.00352	0.00479	0.00204	-0.02236	-0.00479	0.00694	0.00114	0.00155	0.00068
IPS1_GPS	4323568.78371	2144875.31854	4155880.62824	0.00268	0.00160	0.00243	-0.00519	0.00457	0.00108	0.00837	0.00785	0.00831
IPSA_GPS	4324027.78154	2144564.43142	4155539.26060	0.00044	0.00033	0.00042	-0.01634	0.01738	0.00696	0.00020	0.00016	0.00019
ISKD_GPS	4138370.26811	3026641.82890	3781268.59833	0.00075	0.00058	0.00065	-0.01432	-0.00020	-0.00341	0.00565	0.00487	0.00519
ISKN_GPS	4143266.32411	3026429.02880	3776473.12348	0.00131	0.00105	0.00116	-0.02124	0.00693	0.01619	0.00070	0.00057	0.00063
ISPT_GPS	4346416.19493	2567083.33782	3887251.73905	0.00052	0.00036	0.00045	-0.00656	0.00244	0.00158	0.00042	0.00031	0.00037
ISTN_GPS	4223661.03623	2325014.97889	4161716.16387	0.00029	0.00022	0.00027	-0.01852	0.01663	0.00687	0.00020	0.00018	0.00019
IZMI_GPS	4456584.31163	2278765.52673	3939930.84981	0.00040	0.00027	0.00035	0.00085	0.00299	-0.00534	0.00023	0.00016	0.00021
IZMT_GPS	4189506.34862	2414031.29254	4146014.76773	0.00034	0.00024	0.00032	-0.01585	0.01390	0.00619	0.00022	0.00017	0.00021
KAMN_GPS	4256387.88200	2787453.45934	3835136.47240	0.00078	0.00054	0.00069	-0.02364	-0.00056	0.00194	0.00097	0.00066	0.00087
KANT_GDU	4209902.99414	2339491.49282	4167619.18154	0.00053	0.00042	0.00050	-0.01835	0.01814	0.00624	0.00026	0.00021	0.00024
KAPN_GPS	4212053.56359	2790745.01928	3881074.76378	0.00064	0.00055	0.00056	-0.02004	-0.00034	0.00677	0.00105	0.00123	0.00083
KARB_GPS	4206855.66530	2301542.27520	4191502.30733	0.00037	0.00025	0.00035	-0.01822	0.01808	0.00657	0.00021	0.00016	0.00021
KARS_GPS	3545202.25290	3313096.08771	4128377.85915	0.00054	0.00050	0.00059	-0.02514	0.01555	0.00786	0.00062	0.00058	0.00076

Nokta	X (m)	Y (m)	Z (m)	σ_X (m)	σ_Y (m)	σ_Z (m)	Vx (m/y)	Vy (m/y)	Vz (m/y)	σ_{Vx} (m/y)	σ_{Vy} (m/y)	σ_{Vz} (m/y)
KART_GPS	4290215.03597	2313189.11992	4100818.24596	0.00046	0.00031	0.00043	-0.00727	0.00112	0.00414	0.00024	0.00017	0.00023
KAYS_GPS	4056743.63349	2896261.00141	3967817.78707	0.00051	0.00039	0.00049	-0.01538	0.00023	0.01007	0.00036	0.00028	0.00036
KIKA_GPS	4389217.28171	2301675.16324	4001606.82527	0.00040	0.00028	0.00036	-0.00215	0.00182	0.00009	0.00025	0.00020	0.00023
KIRL_GPS	4238828.79887	2180140.98921	4224130.38551	0.00042	0.00025	0.00040	-0.01838	0.01816	0.00661	0.00028	0.00017	0.00029
KIRS_GPS	4098385.60160	2780607.92625	4007175.41611	0.00036	0.00030	0.00034	-0.01080	-0.00062	0.00868	0.00026	0.00026	0.00024
KKAL_GPS	4088935.96101	2708243.46828	4065148.07311	0.00034	0.00026	0.00033	-0.00931	-0.00044	0.00784	0.00027	0.00023	0.00030
KLIS_GPS	4082921.95900	3089253.76629	3791925.05061	0.00052	0.00047	0.00048	-0.02257	0.00501	0.01746	0.00071	0.00079	0.00067
KLUU_GPS	4155559.19598	2705396.68516	3999801.18637	0.00041	0.00030	0.00039	-0.00942	0.00125	0.00845	0.00024	0.00019	0.00026
KNY1_GPS	4254239.00713	2707781.60681	3893800.50055	0.00074	0.00052	0.00066	-0.05541	-0.03671	-0.02486	0.00300	0.00224	0.00283
KNYA_1PS	4243584.91005	2704006.75775	3908123.89911	0.00058	0.00042	0.00051	-0.01154	-0.00134	0.00529	0.00348	0.00256	0.00307
KNYA_GPS	4243584.91952	2704006.72904	3908123.89969	0.00049	0.00042	0.00045	-0.00978	0.00302	0.00766	0.00021	0.00018	0.00019
KRBK_GPS	4043710.77280	2593617.59348	4182089.64534	0.00038	0.00028	0.00037	-0.01944	0.01502	0.00759	0.00022	0.00017	0.00022
KRS1_1PS	3542999.81593	3314720.18212	4129002.51336	0.00064	0.00060	0.00070	-0.02399	0.01598	0.01026	0.00109	0.00103	0.00125
KRS1_GPS	3542999.82818	3314720.19192	4129002.53104	0.00299	0.00281	0.00342	-0.02648	0.01366	0.00858	0.00098	0.00092	0.00111
KSTM_GPS	3984936.85599	2665216.30590	4194002.77661	0.00041	0.00035	0.00039	-0.02080	0.01361	0.00736	0.00037	0.00041	0.00031
KURU_GPS	4003510.57921	2571959.07486	4232936.93899	0.00032	0.00024	0.00032	-0.02076	0.01559	0.00732	0.00019	0.00016	0.00020
KUTA_GPS	4274186.13852	2457652.46885	4034348.40770	0.00045	0.00029	0.00041	-0.00573	-0.00042	0.00452	0.00032	0.00021	0.00030
LDML_GPS	4121952.12329	2652205.22838	4069009.65112	0.00033	0.00024	0.00032	-0.00649	-0.00089	0.00695	0.00031	0.00024	0.00032
LEFK_GPS	4358706.51829	2868899.66428	3655675.39103	0.00040	0.00029	0.00034	-0.01789	0.01113	0.01015	0.00027	0.00021	0.00023
MADT_GPS	4298035.82290	2245711.71451	4130242.19673	0.00079	0.00045	0.00075	-0.00476	0.00557	0.00528	0.00056	0.00031	0.00054
MALY_GPS	3936259.64481	3099410.17414	3935525.12945	0.00052	0.00044	0.00048	-0.01869	0.00035	0.01350	0.00049	0.00047	0.00042
MALZ_GPS	3651048.12334	3349181.89634	4005632.84801	0.00192	0.00184	0.00261	-0.02919	0.01363	0.01026	0.00100	0.00096	0.00137
MARA_GPS	4045897.87468	3041185.23451	3869047.03361	0.00050	0.00040	0.00046	-0.01872	0.00469	0.01425	0.00045	0.00036	0.00043
MARD_GPS	3849706.84646	3314578.29375	3845502.42188	0.00034	0.00030	0.00032	-0.02271	0.00703	0.01929	0.00022	0.00021	0.00021
MER1_GPS	4260027.58529	2261450.05815	4159711.24437	0.00038	0.00025	0.00036	-0.01980	0.01699	0.00733	0.00022	0.00015	0.00022
MERS_GPS	4239149.51206	2886967.93440	3778876.95437	0.00129	0.00176	0.00052	-0.01780	0.00851	0.01036	0.00083	0.00116	0.00028
MGOS_GPS	4333261.05389	2912641.66794	3651135.65960	0.00035	0.00029	0.00030	-0.01876	0.01058	0.01137	0.00021	0.00020	0.00019
MIDY_GPS	3807624.21609	3351844.29947	3854881.05006	0.00033	0.00030	0.00031	-0.02304	0.00680	0.01947	0.00021	0.00021	0.00019

Nokta	X (m)	Y (m)	Z (m)	σX (m)	σY (m)	σZ (m)	Vx (m/y)	Vy (m/y)	Vz (m/y)	σVx (m/y)	σVy (m/y)	σVz (m/y)
MIHA_GPS	4180701.70203	2561424.23425	4067956.96206	0.00034	0.00024	0.00031	-0.00583	-0.00101	0.00604	0.00021	0.00017	0.00020
MLTY_GPS	3925510.01752	3114139.13375	3934753.04932	0.00101	0.00084	0.00106	-0.01973	-0.00039	0.01315	0.00033	0.00028	0.00035
MLZ1_GPS	3650349.12806	3349687.24712	4005884.10234	0.00067	0.00061	0.00070	-0.01323	0.00390	0.00991	0.00309	0.00289	0.00326
MRSI_GPS	4209893.97983	2904492.46270	3797979.74237	0.00037	0.00029	0.00033	-0.01583	0.00557	0.01013	0.00031	0.00026	0.00028
MUGL_GPS	4475459.01302	2416283.16188	3836973.80947	0.00044	0.00029	0.00039	0.00066	0.00752	-0.00681	0.00032	0.00023	0.00032
MUR1_GPS	3585956.41625	3434313.92333	3992711.97346	0.00103	0.00099	0.00107	-0.02447	0.01834	0.01162	0.00384	0.00374	0.00416
MURA_1PS	3586016.98796	3434438.32693	3992555.41011	0.00164	0.00160	0.00195	-0.02628	0.01503	0.00528	0.00144	0.00140	0.00168
MURA_GPS	3586016.95666	3434438.33707	3992555.41780	0.00288	0.00280	0.00345	-0.02650	0.01031	0.01298	0.00096	0.00093	0.00114
MUUS_GPS	3728734.24940	3299156.10418	3975259.57024	0.00047	0.00041	0.00049	-0.02243	-0.00161	0.01326	0.00082	0.00076	0.00115
NAHA_GPS	4169069.13581	2538032.81728	4093162.95073	0.00035	0.00026	0.00033	-0.00550	-0.00088	0.00621	0.00021	0.00017	0.00020
NEVS_GPS	4103186.20042	2841492.93445	3959954.41146	0.00042	0.00032	0.00039	-0.01276	0.00075	0.01061	0.00028	0.00022	0.00027
NGDE_GPS	4145854.57755	2859239.07273	3902900.49443	0.00035	0.00027	0.00032	-0.01342	0.00307	0.01112	0.00022	0.00017	0.00020
NIGD_GPS	4141537.59949	2865538.07164	3902607.01094	0.00034	0.00027	0.00032	-0.01373	0.00280	0.01095	0.00021	0.00018	0.00020
ONİY_GPS	4107230.24652	3011971.00154	3826521.26249	0.00038	0.00030	0.00035	-0.01814	0.00406	0.01225	0.00025	0.00021	0.00025
OZAL_1PS	3589305.90975	3464782.10832	3963953.61806	0.00044	0.00041	0.00047	-0.02958	0.00582	0.01771	0.00064	0.00062	0.00082
OZAL_GPS	3589305.90914	3464782.11424	3963953.61693	0.00166	0.00161	0.00220	-0.02729	0.00720	0.01671	0.00056	0.00055	0.00073
POZA_GPS	4161506.69902	2900048.29379	3855204.60554	0.00059	0.00044	0.00053	-0.01446	0.00482	0.01136	0.00042	0.00030	0.00039
RDIY_GPS	3868550.43955	2950853.23577	4111010.82960	0.00050	0.00040	0.00052	-0.01729	0.00524	0.01079	0.00027	0.00023	0.00029
RHIY_GPS	3820827.05673	3068819.02032	4071037.94037	0.00039	0.00032	0.00039	-0.01648	0.00294	0.01088	0.00031	0.00026	0.00033
RZE1_GPS	3663979.08752	3128569.85773	4165561.13585	0.00082	0.00072	0.00086	-0.02603	0.00998	0.00305	0.00093	0.00086	0.00095
SALH_GPS	4409101.61820	2356570.05889	3947657.34324	0.00035	0.00022	0.00030	-0.00495	-0.00267	-0.00421	0.00024	0.00017	0.00023
SAM1_GPS	3865237.74853	2842807.58969	4188254.38929	0.00038	0.00031	0.00038	-0.02078	0.01439	0.00805	0.00050	0.00043	0.00052
SAMN_GPS	3866998.28826	2835986.10177	4191202.86614	0.00164	0.00144	0.00191	-0.02097	0.01493	0.00530	0.00055	0.00048	0.00063
SARV_1PS	4313738.36816	2760581.60721	3791392.53609	0.00075	0.00051	0.00075	-0.01448	0.00664	0.01177	0.00139	0.00092	0.00191
SARV_GPS	4313738.33973	2760581.58587	3791392.62121	0.00402	0.00266	0.00562	-0.01336	0.00787	0.00516	0.00131	0.00087	0.00181
SARY_GPS	4231111.46707	2241812.29112	4199557.82286	0.00040	0.00025	0.00038	-0.01842	0.01762	0.00625	0.00027	0.00018	0.00027
SEMD_GPS	3619196.63058	3565760.68386	3845246.95748	0.00049	0.00044	0.00048	-0.02632	0.00417	0.01860	0.00034	0.00033	0.00040
SHUT_GPS	4306791.98225	2533622.27110	3952810.95999	0.00051	0.00034	0.00045	-0.00564	0.00102	0.00373	0.00029	0.00021	0.00027

Nokta	X (m)	Y (m)	Z (m)	σX (m)	σY (m)	σZ (m)	Vx (m/y)	Vy (m/y)	Vz (m/y)	σVx (m/y)	σVy (m/y)	σVz (m/y)
SIH1_GPS	4204315.38286	2580068.09275	4031436.41118	0.00044	0.00031	0.00040	-0.00635	-0.00010	0.00650	0.00087	0.00062	0.00080
SIHI_GPS	4204426.85525	2580039.76308	4031324.52033	0.00054	0.00044	0.00052	-0.00603	-0.00060	0.00536	0.00021	0.00017	0.00020
SILF_GPS	4265286.76646	2870088.89956	3762422.19019	0.00050	0.00037	0.00043	-0.01582	0.00798	0.00914	0.00044	0.00035	0.00038
SINP_GPS	3879379.59968	2731933.87987	4248135.43302	0.00039	0.00030	0.00041	-0.02260	0.01414	0.00573	0.00029	0.00023	0.00031
SIRN_GPS	3737528.51040	3419638.42452	3864656.22654	0.00043	0.00039	0.00042	-0.02128	0.00567	0.01393	0.00031	0.00030	0.00033
SIRT_GPS	3747604.79398	3366735.34725	3900048.83262	0.00070	0.00061	0.00063	-0.02591	0.00455	0.01677	0.00038	0.00034	0.00037
SIVE_GPS	3906227.05270	3200543.83669	3884259.43665	0.00066	0.00055	0.00063	-0.02325	0.00542	0.01688	0.00052	0.00044	0.00054
SIVS_GPS	3922745.13038	2956268.25521	4056992.34181	0.00045	0.00035	0.00044	-0.01333	-0.00114	0.01244	0.00034	0.00027	0.00035
SLEE_GPS	4180827.67192	2375106.48618	4176631.19432	0.00047	0.00032	0.00051	-0.01834	0.01801	0.00317	0.00083	0.00051	0.00107
SSEH_GPS	3843143.95895	3010691.44081	4092563.41603	0.00042	0.00035	0.00042	-0.01650	0.00394	0.01166	0.00026	0.00023	0.00028
SUNL_GPS	4029961.97593	2756161.78882	4091588.55108	0.00047	0.00034	0.00046	-0.01104	-0.00124	0.00852	0.00039	0.00028	0.00040
SURF_GPS	3964029.90103	3189215.35690	3834786.92886	0.00048	0.00040	0.00045	-0.02222	0.00427	0.01765	0.00040	0.00034	0.00039
SVAS_GPS	3925596.18772	2946582.16691	4061734.92649	0.00034	0.00028	0.00034	-0.01407	-0.00189	0.01283	0.00021	0.00018	0.00021
TEKR_GPS	4278776.84536	2227057.71118	4158961.96887	0.00040	0.00025	0.00038	-0.01667	0.01777	0.00522	0.00025	0.00017	0.00025
TNCE_GPS	3822004.03071	3155732.83222	4002414.70942	0.00058	0.00049	0.00056	-0.01703	0.00033	0.01286	0.00053	0.00044	0.00057
TOK1_GPS	3911480.33348	2900418.97469	4106499.56059	0.00055	0.00044	0.00056	-0.01356	-0.00130	0.00927	0.00202	0.00168	0.00222
TOKA_GPS	3911485.49664	2900388.11492	4106496.21785	0.00048	0.00043	0.00048	-0.01384	-0.00092	0.01173	0.00020	0.00018	0.00020
TRBN_GPS	3708089.38862	3079771.40719	4162932.56249	0.00039	0.00034	0.00039	-0.02281	0.01461	0.00755	0.00023	0.00022	0.00023
TUBI_GDU	4211317.36418	2377865.91598	4144663.24062	0.00039	0.00028	0.00038	-0.01609	0.01343	0.00595	0.00022	0.00018	0.00022
TUF1_GPS	4047077.71839	2962929.49236	3929124.58486	0.00088	0.00069	0.00081	-0.01475	-0.00145	0.01223	0.00257	0.00207	0.00240
TUFA_GPS	4046403.13386	2963783.62379	3929101.53592	0.00069	0.00063	0.00067	-0.01512	0.00337	0.01246	0.00029	0.00026	0.00028
TVA1_GPS	3696746.91271	3362693.98050	3952674.44985	0.00084	0.00077	0.00086	-0.02146	0.00784	0.01777	0.00293	0.00272	0.00318
TVAN_1PS	3696773.32954	3362679.90048	3952660.86071	0.00179	0.00165	0.00187	-0.02400	0.00444	0.01506	0.00154	0.00142	0.00159
TVAN_GPS	3696773.35332	3362679.90410	3952660.85510	0.00322	0.00296	0.00338	-0.02817	0.00523	0.01636	0.00110	0.00102	0.00115
TVAS_GPS	4431450.02131	2470097.11387	3854318.94599	0.00104	0.00074	0.00088	-0.00189	0.00543	-0.00209	0.00054	0.00040	0.00046
UCG2_1PS	4186331.57267	2413318.12283	4149720.12805	0.00050	0.00043	0.00049	-0.01813	0.01559	0.00635	0.00028	0.00028	0.00028
UDER_GPS	3633837.08353	3220327.80329	4123736.29518	0.00054	0.00048	0.00056	-0.02384	0.01490	0.00771	0.00043	0.00039	0.00048
ULUT_GPS	4269113.56411	2379227.77495	4087622.35821	0.00047	0.00033	0.00044	-0.00588	-0.00053	0.00449	0.00029	0.00022	0.00028
USAK_GPS	4344010.35469	2448245.57784	3965182.95016	0.00073	0.00045	0.00065	-0.00216	0.00185	0.00216	0.00055	0.00034	0.00053

Nokta	X (m)	Y (m)	Z (m)	σX (m)	σY (m)	σZ (m)	Vx (m/y)	Vy (m/y)	Vz (m/y)	σVx (m/y)	σVy (m/y)	σVz (m/y)
VAAN_GPS	3636156.00856	3424493.56021	3955761.28639	0.00138	0.00136	0.00128	-0.02549	0.00628	0.01508	0.00054	0.00053	0.00051
VAN1_GPS	3637221.32311	3433038.89969	3947418.41131	0.00054	0.00051	0.00055	-0.03563	-0.00748	0.01918	0.00113	0.00113	0.00129
VEZI_GPS	3918174.86036	2791368.06059	4174222.88746	0.00039	0.00032	0.00039	-0.01879	0.01157	0.00895	0.00023	0.00019	0.00024
VIRA_GPS	3909356.08903	3251510.89551	3838432.55070	0.00051	0.00043	0.00047	-0.02314	0.00620	0.01860	0.00029	0.00025	0.00028
YENC_1PS	4354315.05486	2241822.14554	4072748.50634	0.00042	0.00026	0.00037	-0.00180	0.00188	0.00684	0.00208	0.00132	0.00186
YENC_GPS	4354315.08041	2241822.13382	4072748.56385	0.00052	0.00035	0.00049	-0.00488	0.00367	0.00041	0.00024	0.00017	0.00023
YOZT_GPS	4028006.00759	2801198.42651	4063858.13755	0.00037	0.00029	0.00035	-0.01135	-0.00117	0.00981	0.00023	0.00020	0.00022
YUNA_GPS	4234022.35165	2618043.29602	3975909.16216	0.00045	0.00033	0.00041	-0.00643	0.00063	0.00551	0.00028	0.00023	0.00026
YUNK_GPS	4233095.38938	2617095.59278	3977555.53593	0.00031	0.00023	0.00030	-0.00717	0.00025	0.00435	0.00021	0.00017	0.00022
YZGT_GPS	4031450.31672	2801710.38937	4060251.87630	0.00037	0.00029	0.00036	-0.01163	-0.00089	0.00993	0.00024	0.00020	0.00024
ZONG_GPS	4070091.44899	2521417.30543	4200083.39687	0.00055	0.00038	0.00056	-0.02412	0.01434	0.00172	0.00049	0.00033	0.00051

EK-B Epok:2005 Coğrafi Koordinatlar ve Kuzey-Doğu-Yükseklik Hızları

Nokta	φ (° ' ") Enlem	λ (° ' ") Boylam	h (m) Yükseklik	$\sigma\varphi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	Vk (m/y)	Vd (m/y)	Vh (m/y)	σV_k (m/y)	σV_d (m/y)	σV_h (m/y)
ADAN_GPS	37 00 12.597580	35 20 37.368046	60.51780	0.00072	0.00052	0.00077	0.00417	0.01337	-0.00066	0.00274	0.00159	0.00075
ADIY_GPS	37 44 45.089732	38 13 46.845478	711.09722	0.00018	0.00027	0.00087	0.02201	0.01841	-0.00288	0.00014	0.00038	0.00098
AFYN_GPS	38 44 18.102523	30 33 39.611755	1072.27599	0.00025	0.00022	0.00065	0.00664	0.00386	-0.00199	0.00020	0.00017	0.00035
AGRD_1PS	39 43 03.221907	43 01 58.348952	1672.58482	0.00049	0.00024	0.00109	0.01156	0.02707	0.00062	0.00152	0.00035	0.00193
AGRD_GPS	39 43 03.222097	43 01 58.348617	1672.59963	0.00620	0.00138	0.00785	0.01574	0.02689	-0.00248	0.00140	0.00031	0.00175
AKDG_GPS	39 39 36.575036	35 52 17.916737	1404.81634	0.00019	0.00019	0.00067	0.01590	0.00616	-0.00117	0.00013	0.00014	0.00044
AKHI_GPS	38 57 43.258447	28 00 34.802326	841.76196	0.00018	0.00019	0.00063	0.00191	0.00173	-0.00047	0.00015	0.00018	0.00047
AKHR_GPS	38 22 09.378172	31 25 47.071925	1046.39826	0.00018	0.00028	0.00061	0.00517	0.00376	-0.00511	0.00013	0.00034	0.00039
AKSI_GPS	37 02 51.777492	31 47 14.988496	1193.43622	0.00029	0.00022	0.00060	0.00679	0.01286	-0.00398	0.00041	0.00024	0.00036
AKSR_GPS	38 22 13.403468	33 59 53.337054	1005.78962	0.00020	0.00018	0.00063	0.01373	0.00708	-0.00463	0.00015	0.00013	0.00041
AMAS_GPS	40 39 56.486391	35 50 57.460977	443.61307	0.00021	0.00020	0.00070	0.01642	0.01119	-0.00155	0.00015	0.00016	0.00044
ANKR_6PS	39 53 14.535182	32 45 30.491454	976.01790	0.00018	0.00011	0.00036	0.00799	0.00119	-0.00147	0.00042	0.00014	0.00037
ANMU_GPS	36 04 08.452571	32 51 54.382913	39.64458	0.00019	0.00022	0.00072	0.01107	0.01565	-0.00176	0.00013	0.00019	0.00049
ANRK_GPS	39 51 21.472530	32 50 46.326654	1231.27834	0.00024	0.00021	0.00073	0.01043	0.00339	-0.00042	0.00021	0.00019	0.00059
ANTE_GPS	37 03 53.857181	37 22 24.993718	886.88332	0.00017	0.00021	0.00065	0.02190	0.01895	-0.00242	0.00013	0.00024	0.00055
ANTL_GPS	36 53 18.414819	30 39 59.128458	88.75269	0.00016	0.00017	0.00056	0.00483	0.01228	-0.00151	0.00011	0.00013	0.00037
ARDH_GPS	41 06 40.538239	42 41 56.622128	1834.06868	0.00029	0.00024	0.00082	0.01054	0.02716	-0.00079	0.00030	0.00023	0.00070
ARPK_GPS	39 02 26.135093	38 29 14.352033	1243.50359	0.00028	0.00025	0.00084	0.01905	0.01046	-0.00301	0.00030	0.00026	0.00072
ARTV_GPS	41 10 30.350233	41 49 05.938705	662.39211	0.00028	0.00034	0.00081	0.01319	0.03175	-0.00242	0.00023	0.00042	0.00051
AVCT_GPS	40 59 19.198805	28 43 25.895564	122.35934	0.00146	0.00155	0.00534	0.00934	0.02049	-0.01073	0.00050	0.00055	0.00176
AYD1_GPS	37 50 26.614941	27 50 16.383169	101.82930	0.00028	0.00028	0.00173	-0.00560	0.00381	-0.00239	0.00015	0.00016	0.00151
AYVL_GPS	39 18 41.192864	26 41 10.240252	54.25550	0.00021	0.00029	0.00074	-0.00069	0.00447	-0.00136	0.00012	0.00021	0.00041
BAD1_GPS	40 51 07.619755	29 07 04.428535	239.14956	0.00028	0.00017	0.00087	0.01101	0.02203	0.00021	0.00024	0.00012	0.00071
BALK_GPS	39 38 21.714441	27 53 37.072453	202.49160	0.00021	0.00022	0.00042	0.00516	0.00344	-0.00084	0.00015	0.00019	0.00018
BAN1_GPS	40 20 55.144733	27 58 29.806679	98.17212	0.00029	0.00022	0.00083	0.00702	0.00063	-0.00414	0.00116	0.00073	0.00258
BAND_GPS	40 19 52.410619	27 59 48.160956	97.22156	0.00064	0.00032	0.00169	0.00536	0.00548	0.00217	0.00024	0.00012	0.00062
BASK_1PS	38 02 36.397097	44 01 02.293798	2312.24048	0.00042	0.00026	0.00133	0.02517	0.02139	0.00079	0.00118	0.00049	0.00297
BASK_GPS	38 02 36.396414	44 01 02.294298	2312.28297	0.00481	0.00201	0.01258	0.02264	0.02256	-0.00538	0.00108	0.00045	0.00276

Nokta	φ (° ' ") Enlem	λ (° ' ") Boylam	h (m) Yükseklik	$\sigma\varphi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	Vk (m/y)	Vd (m/y)	Vh (m/y)	σV_k (m/y)	σV_d (m/y)	σV_h (m/y)
BAYB_GPS	40 15 00.541030	40 11 29.167525	1709.04917	0.00020	0.00022	0.00064	0.01103	0.02570	-0.00038	0.00014	0.00019	0.00038
BCAK_GPS	37 19 16.397139	30 43 04.468447	683.40723	0.00016	0.00016	0.00052	0.00465	0.00966	-0.00048	0.00012	0.00013	0.00033
BEYS_GPS	37 40 38.283585	31 44 47.581601	1187.46024	0.00019	0.00018	0.00051	0.00722	0.00864	-0.00179	0.00014	0.00013	0.00026
BILE_GPS	40 08 29.257520	29 58 38.610770	584.32601	0.00018	0.00016	0.00062	0.00723	0.00209	-0.00156	0.00013	0.00012	0.00043
BING_1PS	38 53 07.629105	40 30 02.819417	1183.52907	0.00025	0.00023	0.00088	0.02034	0.01574	-0.00051	0.00023	0.00022	0.00084
BING_GPS	38 53 07.629291	40 30 02.818989	1183.54659	0.00300	0.00280	0.01067	0.01899	0.01605	-0.00377	0.00056	0.00052	0.00197
BOGZ_GPS	39 11 36.991260	35 15 18.359746	1106.73918	0.00030	0.00018	0.00060	0.01536	0.00795	-0.00675	0.00046	0.00016	0.00043
BOLU_GPS	40 44 00.742584	31 36 07.317668	789.24241	0.00024	0.00018	0.00052	0.01108	0.01221	0.00084	0.00021	0.00013	0.00025
BOYT_GPS	41 27 39.742815	34 47 47.977183	404.68415	0.00021	0.00019	0.00064	0.01027	0.02305	-0.00196	0.00018	0.00017	0.00050
BOZT_GPS	40 32 03.785679	28 46 55.324920	115.56349	0.00025	0.00023	0.00058	0.00769	0.00734	-0.00166	0.00018	0.00016	0.00029
BOZU_GPS	39 52 51.421623	30 02 55.398464	842.53782	0.00022	0.00019	0.00058	0.00676	0.00180	-0.00119	0.00020	0.00017	0.00035
BTMN_GPS	37 51 48.964645	41 09 16.140349	650.78732	0.00019	0.00020	0.00061	0.02351	0.01970	0.00031	0.00014	0.00020	0.00039
BURS_GPS	40 12 51.304960	29 00 54.825109	183.28489	0.00027	0.00029	0.00069	0.00705	0.00270	-0.00157	0.00018	0.00024	0.00033
CANA_1PS	40 06 40.337091	26 24 51.610835	141.22906	0.00027	0.00023	0.00082	0.00670	-0.00274	-0.00678	0.00102	0.00079	0.00275
CANA_GPS	40 06 40.337920	26 24 51.608191	141.16597	0.00047	0.00029	0.00088	0.00248	0.00698	-0.00107	0.00021	0.00013	0.00036
CANK_GPS	40 36 30.872662	33 36 37.369340	794.94243	0.00031	0.00026	0.00059	0.01130	0.00603	-0.00083	0.00037	0.00027	0.00032
CATK_1PS	38 00 26.440248	43 03 38.494565	1527.91514	0.00066	0.00027	0.00112	0.02599	0.02295	-0.00057	0.00194	0.00033	0.00137
CATK_GPS	38 00 26.439735	43 03 38.494100	1527.92959	0.00798	0.00130	0.00551	0.02062	0.02318	-0.00243	0.00176	0.00029	0.00120
CAV1_GPS	37 09 33.328868	29 41 18.770768	1109.99434	0.00022	0.00018	0.00055	0.00059	0.00755	0.00065	0.00038	0.00025	0.00056
CAVD_GPS	37 09 22.929532	29 41 24.589095	1130.47789	0.00109	0.00058	0.00341	0.00212	0.00830	0.00177	0.00030	0.00016	0.00092
CESM_GPS	38 18 13.735766	26 22 21.253449	52.45361	0.00020	0.00019	0.00061	-0.01052	0.00501	-0.00208	0.00013	0.00014	0.00035
CIHA_GPS	38 39 01.392358	32 55 20.660456	1012.71284	0.00028	0.00020	0.00052	0.01076	0.00598	-0.00232	0.00032	0.00017	0.00027
CINC_GPS	37 37 43.868827	27 57 35.504668	227.34431	0.00017	0.00016	0.00052	-0.00917	0.00405	-0.00161	0.00014	0.00013	0.00031
CMLD_GPS	40 29 27.478407	32 28 28.254778	1274.15937	0.00017	0.00017	0.00056	0.00795	0.00408	-0.00044	0.00012	0.00013	0.00035
CORU_GPS	40 34 13.479160	34 58 55.932893	922.09654	0.00025	0.00019	0.00065	0.01342	0.00838	-0.00078	0.00024	0.00014	0.00042
DATC_1PS	36 42 30.862273	27 41 30.604746	59.17644	0.00036	0.00031	0.00153	-0.01584	0.01208	-0.00055	0.00053	0.00043	0.00256
DATC_GPS	36 42 30.862448	27 41 30.605204	59.19240	0.00100	0.00079	0.00526	-0.01602	0.01076	-0.00580	0.00029	0.00023	0.00151
DEIR_GPS	39 02 05.462790	28 38 54.257909	890.91305	0.00021	0.00019	0.00066	0.00333	0.00174	-0.00095	0.00014	0.00013	0.00039
DENI_GPS	37 45 43.566395	29 05 31.682993	471.08078	0.00044	0.00035	0.00067	-0.00118	0.00395	0.00347	0.00058	0.00041	0.00042

Nokta	φ (° ' ") Enlem	λ (° ' ") Boylam	h (m) Yükseklik	$\sigma\varphi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	Vk (m/y)	Vd (m/y)	Vh (m/y)	σV_k (m/y)	σV_d (m/y)	σV_h (m/y)
DIDI_GPS	37 22 19.668316	27 16 07.179422	79.26841	0.00017	0.00017	0.00044	-0.01357	0.00546	-0.00267	0.00012	0.00013	0.00022
DINA_GPS	38 04 10.068030	30 09 58.809293	917.90835	0.00018	0.00016	0.00052	0.00435	0.00488	-0.00219	0.00015	0.00014	0.00033
DIPK_GPS	35 32 12.829252	34 11 40.791465	155.27787	0.00019	0.00019	0.00062	0.01381	0.01726	-0.00040	0.00020	0.00021	0.00052
DIVR_GPS	39 23 39.544707	38 06 13.981624	1087.60445	0.00022	0.00022	0.00076	0.01860	0.00995	-0.00154	0.00017	0.00019	0.00056
DIYB_1PS	37 57 15.900590	40 11 14.973476	773.67549	0.00027	0.00024	0.00122	0.02305	0.01855	0.00017	0.00022	0.00020	0.00138
DIYB_GPS	37 57 15.902295	40 11 14.973841	771.64670	0.00182	0.00162	0.01099	0.02440	0.01860	-0.00279	0.00035	0.00031	0.00208
DUM2_GPS	40 33 55.888572	29 22 18.822868	930.47389	0.00031	0.00054	0.00062	0.00880	0.00529	-0.00236	0.00015	0.00035	0.00025
EDIR_GPS	41 40 36.161667	26 33 03.636982	98.19790	0.00044	0.00024	0.00051	0.01306	0.02370	-0.00401	0.00116	0.00031	0.00031
EKIZ_GPS	38 03 31.794382	37 11 16.585676	1325.04227	0.00021	0.00027	0.00084	0.01798	0.01213	-0.00262	0.00014	0.00028	0.00065
ELAZ_GPS	38 38 40.821200	39 15 23.275492	1027.40920	0.00021	0.00019	0.00107	0.01919	0.01011	-0.00291	0.00014	0.00014	0.00112
ELMI_GPS	36 47 21.871034	29 48 38.345462	1129.38750	0.00022	0.00017	0.00046	0.00203	0.01028	-0.00089	0.00037	0.00019	0.00031
EMIR_GPS	39 01 19.883784	31 08 38.492976	1057.67191	0.00018	0.00017	0.00066	0.00745	0.00329	-0.00102	0.00013	0.00013	0.00051
ERDT_GPS	40 23 35.601874	27 48 28.612941	92.18593	0.00024	0.00024	0.00052	0.00554	0.00668	-0.00117	0.00016	0.00017	0.00023
ERGN_GPS	38 16 10.574758	39 45 29.493357	987.81838	0.00019	0.00022	0.00071	0.02354	0.01799	-0.00068	0.00016	0.00027	0.00064
ERZ1_GPS	39 44 45.014866	39 30 22.026457	1238.25632	0.00036	0.00024	0.00073	0.01420	0.01337	-0.00003	0.00070	0.00033	0.00074
ERZI_GPS	39 44 44.414407	39 30 21.854245	1238.37433	0.00068	0.00067	0.00152	0.01432	0.01500	-0.00141	0.00018	0.00018	0.00039
ERZR_GPS	39 54 20.189896	41 15 19.676499	1915.00942	0.00020	0.00028	0.00076	0.01181	0.02613	0.00022	0.00013	0.00034	0.00060
ESKS_GPS	39 44 44.470759	30 27 49.002721	850.75207	0.00015	0.00015	0.00054	0.00711	0.00206	-0.00131	0.00012	0.00013	0.00045
ESME_GPS	38 30 18.647269	28 59 37.916533	884.35770	0.00019	0.00016	0.00058	0.00253	0.00219	-0.00219	0.00016	0.00013	0.00037
FASA_GPS	41 02 43.897724	37 29 05.092458	40.97648	0.00020	0.00035	0.00050	0.01144	0.02404	-0.00139	0.00016	0.00056	0.00028
FEEK_GPS	37 48 54.414308	35 54 44.375136	600.29552	0.00021	0.00021	0.00087	0.01653	0.01196	-0.00199	0.00015	0.00016	0.00067
FETH_GPS	36 37 34.349054	29 07 25.585738	37.32662	0.00025	0.00018	0.00052	-0.00522	0.01045	-0.00324	0.00026	0.00013	0.00027
FINI_GPS	36 18 07.982883	30 08 47.074657	36.35717	0.00026	0.00022	0.00076	0.00444	0.01551	-0.00152	0.00025	0.00017	0.00052
GEME_GPS	39 11 06.473790	36 04 51.041909	1214.79472	0.00025	0.00030	0.00047	0.01572	0.00618	-0.00152	0.00037	0.00058	0.00036
GIRS_GPS	40 55 21.464654	38 23 17.364634	81.27645	0.00025	0.00027	0.00079	0.01166	0.02497	-0.00210	0.00014	0.00018	0.00038
GUMU_GPS	40 26 13.462756	39 30 58.219908	1248.53298	0.00023	0.00023	0.00083	0.01079	0.02530	0.00008	0.00016	0.00021	0.00059
GURU_GPS	38 43 02.465607	37 18 28.328153	1357.43949	0.00029	0.00042	0.00064	0.01777	0.01056	-0.00215	0.00015	0.00026	0.00027
GYUR_GPS	35 12 04.492535	32 59 22.086152	78.98176	0.00023	0.00031	0.00067	0.01132	0.01940	-0.00383	0.00027	0.00045	0.00064
HAKK_1PS	37 34 27.538574	43 44 20.861480	1758.03931	0.00035	0.00032	0.00107	0.00730	0.02566	-0.00241	0.00058	0.00055	0.00106

Nokta	φ (° ' ") Enlem	λ (° ' ") Boylam	h (m) Yükseklik	$\sigma\varphi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	Vk (m/y)	Vd (m/y)	Vh (m/y)	σV_k (m/y)	σV_d (m/y)	σV_h (m/y)
HAKK_GPS	37 34 27.538226	43 44 20.861290	1758.03750	0.00234	0.00220	0.00406	0.00521	0.02708	-0.00208	0.00052	0.00049	0.00089
HALP_GPS	37 26 42.290062	34 11 00.150876	1252.50102	0.00022	0.00019	0.00065	0.01431	0.01186	-0.00119	0.00019	0.00013	0.00034
HARC_GPS	39 40 39.877165	29 09 09.937024	712.52829	0.00031	0.00038	0.00079	0.00701	0.00212	-0.00181	0.00018	0.00041	0.00034
HAT1_GPS	36 12 00.065757	36 09 20.955878	132.32391	0.00054	0.00051	0.00147	0.01494	0.01948	-0.00446	0.00379	0.00355	0.00729
HATA_GPS	36 12 29.791099	36 09 09.898708	137.87779	0.00042	0.00032	0.00084	0.01981	0.01886	-0.00097	0.00022	0.00016	0.00036
HEND_GPS	40 47 41.968479	30 44 26.693239	208.53374	0.00027	0.00023	0.00056	0.00941	0.01935	-0.00242	0.00025	0.00020	0.00028
HINI_GPS	39 22 07.634705	41 41 44.833459	1742.62255	0.00024	0.00019	0.00050	0.01494	0.02593	-0.00238	0.00032	0.00022	0.00030
HORS_GPS	40 02 29.926900	42 10 02.376499	1592.32732	0.00041	0.00030	0.00086	0.01303	0.02803	-0.00018	0.00063	0.00035	0.00064
HRN1_GPS	37 10 15.569291	39 00 22.044646	530.94820	0.00024	0.00028	0.00082	0.02587	0.01905	-0.00399	0.00027	0.00038	0.00072
HRRN_GPS	37 10 29.210163	38 59 48.414216	561.59469	0.00086	0.00076	0.00188	0.02328	0.01852	-0.00182	0.00020	0.00018	0.00041
HYMN_GPS	39 26 05.008473	32 29 44.571020	1261.53910	0.00027	0.00033	0.00072	0.00878	0.00410	-0.00203	0.00013	0.00019	0.00031
IGIR_1PS	39 55 45.122691	44 01 05.705197	884.28511	0.00032	0.00024	0.00095	0.01286	0.02994	-0.00010	0.00067	0.00040	0.00162
IGIR_GPS	39 55 45.122889	44 01 05.705373	884.29777	0.00267	0.00157	0.00651	0.01385	0.02955	-0.00261	0.00060	0.00035	0.00144
INE1_GPS	41 58 44.400657	33 45 46.299822	98.13775	0.00035	0.00024	0.00079	0.01418	0.02380	-0.00165	0.00066	0.00031	0.00085
INEB_GPS	41 58 44.729174	33 45 46.170455	98.46470	0.00286	0.00692	0.00220	0.01937	0.00845	-0.01115	0.00075	0.00181	0.00057
IPS1_GPS	40 55 17.275346	26 23 07.829317	66.50099	0.00100	0.00096	0.00370	0.00253	0.00640	-0.00127	0.00762	0.00767	0.00916
IPSA_GPS	40 55 03.115943	26 22 47.210545	49.22669	0.00029	0.00030	0.00065	0.00979	0.02283	-0.00066	0.00013	0.00014	0.00025
ISKD_GPS	36 35 35.804906	36 10 48.988826	30.62523	0.00050	0.00050	0.00135	0.00422	0.00830	-0.01141	0.00372	0.00368	0.00743
ISKN_GPS	36 32 16.890636	36 08 45.892659	247.67080	0.00046	0.00065	0.00200	0.02078	0.01813	-0.00086	0.00022	0.00036	0.00101
ISPT_GPS	37 47 06.321726	30 34 01.119968	1032.13062	0.00018	0.00023	0.00074	0.00395	0.00544	-0.00251	0.00012	0.00024	0.00058
ISTN_GPS	40 59 27.462292	28 49 53.882694	77.05219	0.00017	0.00017	0.00041	0.01057	0.02350	-0.00168	0.00014	0.00017	0.00024
IZMI_GPS	38 23 41.307452	27 04 54.559330	74.93568	0.00018	0.00019	0.00058	-0.00550	0.00227	-0.00165	0.00012	0.00014	0.00030
IZMT_GPS	40 48 07.121388	29 57 03.361068	326.07407	0.00018	0.00017	0.00049	0.00912	0.01996	-0.00109	0.00014	0.00015	0.00028
KAMN_GPS	37 11 35.617978	33 13 12.976968	1057.00678	0.00024	0.00024	0.00114	0.01368	0.01248	-0.01483	0.00023	0.00026	0.00142
KANT_GDU	41 03 38.906691	29 03 41.152137	155.02049	0.00033	0.00031	0.00094	0.00945	0.02477	-0.00135	0.00018	0.00017	0.00033
KAPN_GPS	37 42 52.792635	33 31 36.936114	1039.51112	0.00036	0.00046	0.00083	0.01569	0.01079	-0.00922	0.00073	0.00135	0.00098
KARB_GPS	41 20 49.626317	28 40 57.975218	93.58674	0.00019	0.00018	0.00054	0.00976	0.02460	-0.00115	0.00013	0.00013	0.00028
KARS_GPS	40 34 52.519062	43 03 42.020148	1784.68926	0.00033	0.00018	0.00087	0.01101	0.02853	-0.00077	0.00055	0.00015	0.00099
KART_GPS	40 15 54.929186	28 19 57.234016	485.63573	0.00020	0.00022	0.00067	0.00695	0.00444	-0.00180	0.00011	0.00013	0.00034

Nokta	φ (° ' ") Enlem	λ (° ' ") Boylam	h (m) Yükseklik	$\sigma\varphi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	Vk (m/y)	Vd (m/y)	Vh (m/y)	σV_k (m/y)	σV_d (m/y)	σV_h (m/y)
KART_GPS	40 15 54.929186	28 19 57.234016	485.63573	0.00020	0.00022	0.00067	0.00695	0.00444	-0.00180	0.00011	0.00013	0.00034
KAYS_GPS	38 42 30.139520	35 31 28.059161	1138.77584	0.00019	0.00019	0.00079	0.01560	0.00912	-0.00336	0.00014	0.00014	0.00055
KIKA_GPS	39 06 21.568900	27 40 19.940203	241.20924	0.00018	0.00020	0.00057	0.00074	0.00261	-0.00076	0.00014	0.00017	0.00033
KIRL_GPS	41 44 17.238502	27 13 04.616366	280.61107	0.00021	0.00016	0.00060	0.01028	0.02455	-0.00160	0.00017	0.00011	0.00039
KIRS_GPS	39 09 52.647180	34 09 19.756026	1063.64000	0.00021	0.00022	0.00051	0.01260	0.00555	-0.00172	0.00019	0.00025	0.00031
KKAL_GPS	39 50 35.754578	33 31 04.381701	794.56808	0.00025	0.00019	0.00046	0.01115	0.00478	-0.00113	0.00032	0.00020	0.00026
KLIS_GPS	36 42 30.959868	37 06 43.832509	681.92627	0.00040	0.00041	0.00063	0.02295	0.01762	-0.00157	0.00078	0.00090	0.00040
KLUU_GPS	39 04 44.767989	33 03 55.308533	1052.31531	0.00028	0.00021	0.00057	0.01111	0.00618	-0.00027	0.00024	0.00015	0.00029
KNY1_GPS	37 51 33.833244	32 28 34.878121	1085.34412	0.00034	0.00031	0.00107	0.02116	-0.00122	-0.06773	0.00169	0.00151	0.00411
KNYA_1PS	38 01 19.746457	32 30 18.842203	1205.71848	0.00040	0.00038	0.00133	0.01061	0.00508	-0.00497	0.00158	0.00153	0.00483
KNYA_GPS	38 01 19.746620	32 30 18.841002	1205.71297	0.00034	0.00041	0.00072	0.01012	0.00781	-0.00050	0.00014	0.00017	0.00026
KRBK_GPS	41 13 53.843946	32 40 33.336439	435.54309	0.00022	0.00019	0.00057	0.01115	0.02313	-0.00121	0.00016	0.00013	0.00029
KRS1_1PS	40 35 18.425692	43 05 36.396040	1811.73899	0.00028	0.00025	0.00110	0.01209	0.02806	0.00166	0.00039	0.00037	0.00188
KRS1_GPS	40 35 18.425797	43 05 36.395988	1811.76237	0.00155	0.00147	0.00762	0.01303	0.02807	-0.00201	0.00035	0.00033	0.00168
KSTM_GPS	41 22 16.436803	33 46 31.818394	835.39586	0.00025	0.00029	0.00057	0.01195	0.02287	-0.00244	0.00026	0.00044	0.00037
KURU_GPS	41 50 46.050781	32 43 03.869575	74.41114	0.00018	0.00017	0.00047	0.01148	0.02434	-0.00185	0.00013	0.00013	0.00025
KUTA_GPS	39 28 51.115193	29 53 55.881211	1076.35948	0.00020	0.00017	0.00065	0.00679	0.00249	-0.00112	0.00015	0.00013	0.00044
LDML_GPS	39 53 13.927591	32 45 31.022701	976.49662	0.00019	0.00016	0.00051	0.00914	0.00276	-0.00010	0.00023	0.00018	0.00042
LEFK_GPS	35 11 42.169039	33 21 10.453063	180.50374	0.00018	0.00018	0.00058	0.01338	0.01913	-0.00136	0.00014	0.00015	0.00036
MADT_GPS	40 36 40.865859	27 35 12.991139	749.14610	0.00024	0.00022	0.00117	0.00508	0.00714	0.00219	0.00014	0.00013	0.00082
MALY_GPS	38 20 15.700708	38 13 00.801933	985.89984	0.00019	0.00030	0.00077	0.01956	0.01184	-0.00297	0.00014	0.00043	0.00065
MALZ_GPS	39 08 35.379048	42 31 50.888159	1547.61272	0.00332	0.00143	0.00158	0.01572	0.02977	-0.00306	0.00167	0.00071	0.00071
MARA_GPS	37 34 50.716146	36 55 52.079402	616.75302	0.00021	0.00021	0.00076	0.01870	0.01499	-0.00094	0.00018	0.00021	0.00066
MARD_GPS	37 18 37.801192	40 43 41.829508	1064.13712	0.00017	0.00019	0.00052	0.02299	0.02015	0.00165	0.00012	0.00018	0.00030
MER1_GPS	40 58 00.959934	27 57 42.295804	91.76555	0.00020	0.00017	0.00055	0.01178	0.02429	-0.00238	0.00013	0.00012	0.00030
MERS_GPS	36 33 58.997282	34 15 21.068151	38.46843	0.00035	0.00213	0.00084	0.01423	0.01705	-0.00180	0.00019	0.00139	0.00039
MGOS_GPS	35 08 44.953772	33 54 26.595384	49.77783	0.00020	0.00022	0.00052	0.01486	0.01925	-0.00136	0.00015	0.00019	0.00025
MIDY_GPS	37 25 02.637413	41 21 26.643512	977.71085	0.00018	0.00020	0.00050	0.02324	0.02033	0.00166	0.00012	0.00020	0.00027
MIHA_GPS	39 52 17.045927	31 29 41.596409	1434.80987	0.00016	0.00017	0.00049	0.00816	0.00218	-0.00035	0.00012	0.00015	0.00028

Nokta	φ (° ' ") Enlem	λ (° ' ") Boylam	h (m) Yükseklik	$\sigma\varphi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	Vk (m/y)	Vd (m/y)	Vh (m/y)	σV_k (m/y)	σV_d (m/y)	σV_h (m/y)
MLTY_GPS	38 19 41.996932	38 25 30.917304	1055.61473	0.00083	0.00052	0.00195	0.02005	0.01196	-0.00416	0.00022	0.00014	0.00050
MLZ1_GPS	39 08 45.245375	42 32 26.064511	1571.72958	0.00039	0.00034	0.00126	0.01218	0.01181	0.00074	0.00175	0.00146	0.00483
MRSI_GPS	36 46 51.600063	34 36 09.332599	40.49614	0.00018	0.00018	0.00053	0.01402	0.01358	-0.00184	0.00017	0.00021	0.00041
MUGL_GPS	37 12 58.889704	28 21 51.983933	713.67175	0.00025	0.00020	0.00059	-0.00794	0.00631	-0.00081	0.00028	0.00018	0.00039
MUR1_GPS	38 59 30.954543	43 45 45.236218	1734.03568	0.00052	0.00046	0.00170	0.01217	0.03017	0.00343	0.00256	0.00226	0.00586
MURA_1PS	38 59 24.362014	43 45 47.228097	1736.40661	0.00240	0.00143	0.00305	0.00951	0.02903	-0.00335	0.00155	0.00092	0.00190
MURA_GPS	38 59 24.362526	43 45 47.229301	1736.39933	0.00488	0.00285	0.00556	0.01764	0.02577	-0.00117	0.00109	0.00063	0.00122
MUUS_GPS	38 47 35.654561	41 30 07.779135	1287.68361	0.00042	0.00026	0.00063	0.02153	0.01366	-0.00562	0.00140	0.00052	0.00060
NAHA_GPS	40 10 23.892662	31 19 55.515826	705.51503	0.00017	0.00019	0.00051	0.00807	0.00211	0.00007	0.00012	0.00015	0.00028
NEVS_GPS	38 36 59.634079	34 42 10.604526	1292.45334	0.00019	0.00019	0.00063	0.01456	0.00788	-0.00124	0.00012	0.00015	0.00041
NGDE_GPS	37 57 39.636940	34 35 33.217683	1410.62971	0.00017	0.00016	0.00052	0.01449	0.01015	-0.00050	0.00012	0.00013	0.00030
NIGD_GPS	37 57 31.571386	34 40 45.971684	1252.32608	0.00020	0.00018	0.00050	0.01460	0.01011	-0.00091	0.00016	0.00015	0.00026
ONİY_GPS	37 06 07.892884	36 15 13.886202	127.19189	0.00020	0.00018	0.00056	0.01715	0.01400	-0.00236	0.00016	0.00015	0.00035
OZAL_1PS	38 39 26.324858	43 59 19.244420	2037.25055	0.00035	0.00023	0.00068	0.02460	0.02473	-0.00240	0.00087	0.00037	0.00076
OZAL_GPS	38 39 26.324755	43 59 19.244614	2037.25272	0.00349	0.00147	0.00303	0.02219	0.02414	-0.00099	0.00078	0.00033	0.00066
POZA_GPS	37 25 19.604679	34 52 17.978658	826.40077	0.00022	0.00020	0.00089	0.01455	0.01222	-0.00033	0.00014	0.00013	0.00062
RDIY_GPS	40 23 06.844972	37 20 08.400735	539.81613	0.00027	0.00024	0.00080	0.01507	0.01465	-0.00106	0.00017	0.00015	0.00040
RHIY_GPS	39 54 22.002569	38 46 14.876714	1626.85705	0.00018	0.00016	0.00061	0.01541	0.01261	-0.00147	0.00015	0.00013	0.00048
RZE1_GPS	41 02 12.825296	40 29 35.131378	70.69900	0.00026	0.00042	0.00131	0.01105	0.02449	-0.00804	0.00017	0.00062	0.00145
SALH_GPS	38 28 59.123180	28 07 24.765596	156.16836	0.00017	0.00016	0.00048	0.00020	-0.00002	-0.00703	0.00015	0.00013	0.00032
SAM1_GPS	41 18 30.576407	36 20 01.544972	53.36964	0.00024	0.00020	0.00063	0.01147	0.02390	-0.00086	0.00039	0.00031	0.00068
SAMN_GPS	41 20 38.406652	36 15 20.314421	33.66173	0.00270	0.00151	0.00211	0.00931	0.02444	-0.00257	0.00071	0.00039	0.00053
SARV_1PS	36 41 47.945667	32 37 02.119204	1569.95656	0.00067	0.00025	0.00096	0.01459	0.01339	0.00012	0.00221	0.00033	0.00120
SARV_GPS	36 41 47.948567	32 37 02.119098	1569.97901	0.00900	0.00130	0.00489	0.00833	0.01383	-0.00254	0.00209	0.00030	0.00112
SARY_GPS	41 26 34.685727	27 54 59.163570	198.86966	0.00017	0.00017	0.00057	0.00999	0.02419	-0.00188	0.00012	0.00013	0.00039
SEMD_GPS	37 18 18.518051	44 34 25.996177	1422.93739	0.00035	0.00027	0.00072	0.02438	0.02144	-0.00131	0.00041	0.00025	0.00039
SHUT_GPS	38 32 02.206965	30 28 03.619406	1337.42806	0.00022	0.00021	0.00074	0.00562	0.00373	-0.00108	0.00014	0.00015	0.00040
SIH1_GPS	39 26 47.472717	31 32 10.500183	1127.28353	0.00024	0.00023	0.00081	0.00849	0.00324	-0.00009	0.00038	0.00040	0.00122
SIHI_GPS	39 26 43.019711	31 32 07.052634	1118.12013	0.00047	0.00044	0.00087	0.00761	0.00264	-0.00081	0.00015	0.00015	0.00026

Nokta	φ (° ' ") Enlem	λ (° ' ") Boylam	h (m) Yükseklik	$\sigma\varphi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	Vk (m/y)	Vd (m/y)	Vh (m/y)	σV_k (m/y)	σV_d (m/y)	σV_h (m/y)
SILF_GPS	36 22 54.803833	33 56 11.045010	52.75436	0.00018	0.00022	0.00071	0.01250	0.01546	-0.00156	0.00014	0.00026	0.00062
SINP_GPS	42 01 48.843361	35 09 14.201209	54.57622	0.00024	0.00019	0.00059	0.01118	0.02457	-0.00384	0.00025	0.00016	0.00038
SIRN_GPS	37 31 30.094651	42 27 24.635715	1459.31278	0.00029	0.00026	0.00062	0.01828	0.01854	-0.00093	0.00032	0.00027	0.00036
SIRT_GPS	37 55 54.864393	41 56 08.050762	916.61162	0.00031	0.00028	0.00113	0.02321	0.02070	-0.00250	0.00021	0.00021	0.00056
SIVE_GPS	37 45 08.619815	39 19 45.380294	830.83568	0.00032	0.00026	0.00101	0.02225	0.01892	-0.00117	0.00031	0.00022	0.00078
SIVS_GPS	39 44 37.315613	37 00 08.980232	1325.49031	0.00019	0.00018	0.00069	0.01681	0.00711	-0.00077	0.00014	0.00014	0.00052
SLEE_GPS	41 10 07.424833	29 36 02.454680	127.81574	0.00054	0.00021	0.00050	0.00703	0.02472	-0.00323	0.00139	0.00025	0.00033
SSEH_GPS	40 09 44.903018	38 04 29.620494	1200.95271	0.00025	0.00021	0.00064	0.01572	0.01328	-0.00055	0.00020	0.00017	0.00037
SUNL_GPS	40 09 14.321877	34 22 08.076455	807.30196	0.00020	0.00017	0.00070	0.01284	0.00521	-0.00201	0.00016	0.00013	0.00059
SURF_GPS	37 11 30.646456	38 49 04.881713	680.76492	0.00019	0.00020	0.00073	0.02290	0.01726	-0.00099	0.00015	0.00018	0.00061
SVAS_GPS	39 47 48.962526	36 53 31.811510	1635.72017	0.00020	0.00018	0.00052	0.01779	0.00693	-0.00131	0.00015	0.00015	0.00027
TEKR_GPS	40 57 30.004522	27 29 47.387257	48.78749	0.00020	0.00017	0.00057	0.00826	0.02346	-0.00155	0.00015	0.00012	0.00034
TNCE_GPS	39 06 34.822919	39 32 44.277465	1019.12376	0.00027	0.00019	0.00090	0.01813	0.01110	-0.00191	0.00029	0.00015	0.00083
TOK1_GPS	40 19 51.542497	36 33 26.881205	662.71516	0.00036	0.00026	0.00085	0.01462	0.00703	-0.00289	0.00188	0.00111	0.00265
TOKA_GPS	40 19 51.758516	36 33 25.700936	649.70126	0.00039	0.00039	0.00074	0.01649	0.00750	-0.00130	0.00015	0.00016	0.00026
TRBN_GPS	41 00 19.473874	39 42 41.361316	85.34728	0.00025	0.00024	0.00059	0.01109	0.02581	-0.00125	0.00019	0.00021	0.00028
TUBI_GDU	40 47 12.208662	29 27 02.460462	220.33234	0.00021	0.00019	0.00057	0.00935	0.01961	-0.00172	0.00015	0.00015	0.00028
TUF1_GPS	38 15 37.958965	36 12 30.409522	1504.76376	0.00035	0.00039	0.00141	0.01751	0.00754	-0.00244	0.00090	0.00126	0.00377
TUFA_GPS	38 15 38.167851	36 13 15.138531	1459.37354	0.00060	0.00061	0.00101	0.01611	0.01165	-0.00030	0.00023	0.00024	0.00035
TVA1_GPS	38 31 46.720865	42 17 26.819225	1718.07364	0.00045	0.00034	0.00139	0.02050	0.02024	0.00277	0.00191	0.00123	0.00457
TVAN_1PS	38 31 46.172882	42 17 25.655641	1717.48423	0.00068	0.00082	0.00397	0.02098	0.01944	-0.00217	0.00043	0.00054	0.00254
TVAN_GPS	38 31 46.172336	42 17 25.655091	1717.49640	0.00117	0.00164	0.00819	0.02358	0.02283	-0.00336	0.00026	0.00037	0.00184
TVAS_GPS	37 24 35.987960	29 08 07.307769	1126.76884	0.00041	0.00059	0.00154	-0.00227	0.00567	-0.00048	0.00020	0.00031	0.00072
UCG2_1PS	40 50 43.849625	29 57 44.643001	397.43923	0.00042	0.00039	0.00064	0.00998	0.02256	-0.00183	0.00028	0.00028	0.00029
UDER_GPS	40 31 52.619463	41 32 51.183395	1131.78129	0.00027	0.00023	0.00087	0.01103	0.02696	-0.00103	0.00024	0.00020	0.00068
ULUT_GPS	40 05 51.173036	29 07 53.198242	2088.92209	0.00024	0.00025	0.00069	0.00691	0.00240	-0.00123	0.00015	0.00017	0.00040
USAK_GPS	38 40 45.167807	29 24 18.795240	965.99166	0.00034	0.00024	0.00103	0.00229	0.00267	0.00059	0.00030	0.00017	0.00076
VAAN_GPS	38 33 55.263082	43 16 58.494689	1695.73921	0.00140	0.00196	0.00356	0.02067	0.02205	-0.00175	0.00030	0.00042	0.00075
VAN1_GPS	38 28 09.613294	43 20 44.922763	1693.30382	0.00046	0.00038	0.00074	0.03432	0.01901	-0.01237	0.00153	0.00114	0.00076

Nokta	φ (° ' ") Enlem	λ (° ' ") Boylam	h (m) Yükseklik	$\sigma\varphi$ (m)	$\sigma\lambda$ (m)	σh (m)	Vk (m/y)	Vd (m/y)	Vh (m/y)	σV_k (m/y)	σV_d (m/y)	σV_h (m/y)
VEZI_GPS	41 08 16.801524	35 27 59.963342	372.98313	0.00021	0.00019	0.00061	0.01239	0.02033	-0.00058	0.00014	0.00013	0.00033
VIRA_GPS	37 14 01.198011	39 45 04.171604	596.42045	0.00024	0.00022	0.00080	0.02317	0.01957	0.00024	0.00015	0.00013	0.00043
YENC_1PS	39 56 09.380717	27 14 30.141130	333.86382	0.00027	0.00024	0.00089	0.00571	0.00250	0.00383	0.00089	0.00083	0.00284
YENC_GPS	39 56 09.381786	27 14 30.140199	333.91404	0.00028	0.00029	0.00079	0.00201	0.00550	-0.00177	0.00013	0.00013	0.00032
YOZT_GPS	39 49 26.464707	34 48 57.352066	1343.13658	0.00019	0.00020	0.00056	0.01393	0.00552	-0.00139	0.00013	0.00016	0.00031
YUNA_GPS	38 48 05.931470	31 43 47.796913	1162.88944	0.00022	0.00023	0.00066	0.00751	0.00392	-0.00056	0.00016	0.00019	0.00037
YUNK_GPS	38 49 13.676026	31 43 34.594391	1192.05103	0.00022	0.00017	0.00043	0.00713	0.00398	-0.00193	0.00023	0.00015	0.00022
YZGT_GPS	39 46 51.904739	34 47 52.390256	1431.78852	0.00017	0.00018	0.00056	0.01406	0.00591	-0.00138	0.00012	0.00015	0.00034
ZONG_GPS	41 26 58.292170	31 46 41.414175	168.14031	0.00025	0.00020	0.00083	0.00986	0.02489	-0.00857	0.00023	0.00017	0.00072