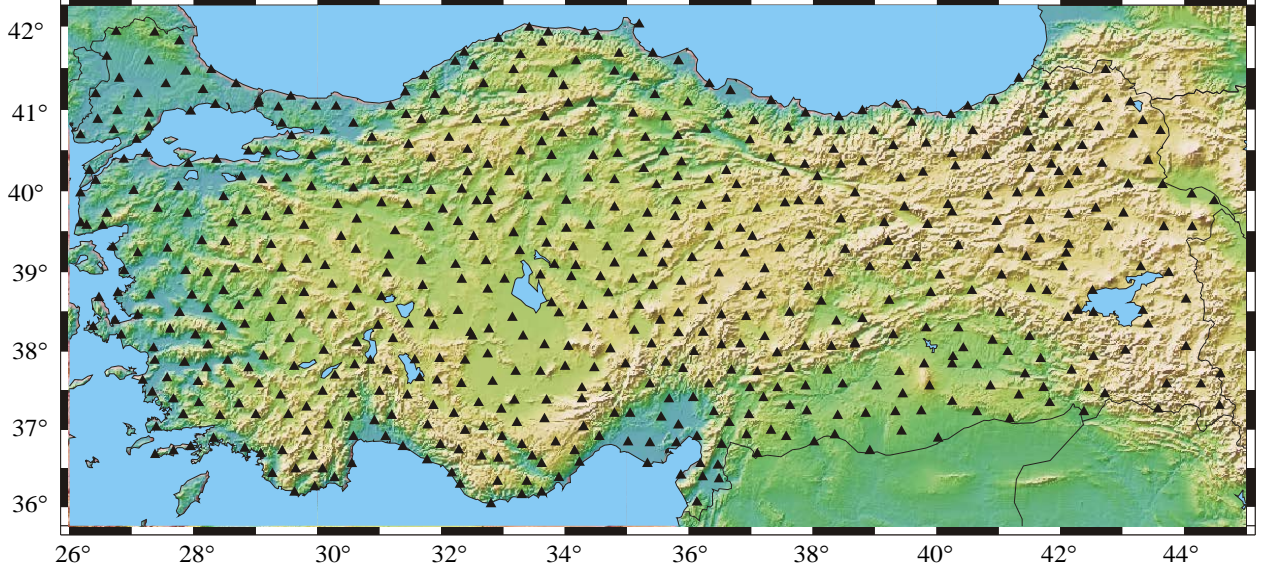


## TÜRKİYE ULUSAL TEMEL GPS AĞI

**Amaç:** Ülkemizdeki tektonik plaka hareketleri ve depremler sonucu oluşan konum değişikliği nedenleriyle güncel jeodezik gereksinimleri büyük ölçüde karşılayamayan Türkiye Ulusal Yatay Kontrol Ağı yerine kullanılmak amacıyla, 1997-1999 yılları arasında yapılan çalışmalarla kurulmuştur. Ancak, 1999-2000 yıllarında meydana gelen büyük ölçekli depremlerin etkilerini belirlemek amacıyla 2000 ve 2001 yıllarında GPS gözlemleri ve geometrik nivelman ölçmeleri yapılmış, bu gözlem ve ölçmelerden elde edilen ölçüler dahil edilerek güncellenmiştir.



Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı-1999A (TUTGA-99A)

**Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı tanım olarak;** ITRF (Uluslararası Yersel Referans Koordinat Sistemi) koordinat sisteminde 1-3 cm doğruluğunda, üç boyutlu koordinatları (X, Y, Z) ve bu koordinatların zamana bağlı değişimleri (hızları;  $V_x$ ,  $V_y$ ,  $V_z$ ) ile uygun yükseklik sisteminde yükseklik (H) ve jeoid yüksekliği (N) bilinen, nokta aralığı 25-50 km jeoidin hızlı değişim gösterdiği bölgelerde 15 km olan olabildiğince homojen dağılımda 694 noktadan oluşan ağıdır. Bu noktalar;

- **Eski noktalar:** Daha önceden tesis edilmiş noktalar olup, I ve II nci Derece Yatay Kontrol Ağı ile I ve II nci Derece Düşey Kontrol Ağı noktalarından seçilenler, SLR (Satellite Laser Ranging) noktaları ve mevcut GPS noktalarından (jeodinamik noktalar) uygun dağılımı sağlayanlardır.
- **Yeni noktalar:** Proje kapsamında yeni tesis edilen aralarındaki uzaklıkları tek ve çift frekanslı GPS alıcıları ile nokta sıklaştırması ve DGPS uygulamaları için 25-50 km, jeoidin hızlı değiştiği bölgelerde 15 km seçilen noktalardır.
- **Global noktalar:** TUTGA'nın ITRF referans sisteminde tanımını gerçekleştirmek amacıyla Türkiye ve yakın çevresinde, Avrupa ve Asya'da uygun dağılımdaki IGS (International GPS Service) noktalarıdır.

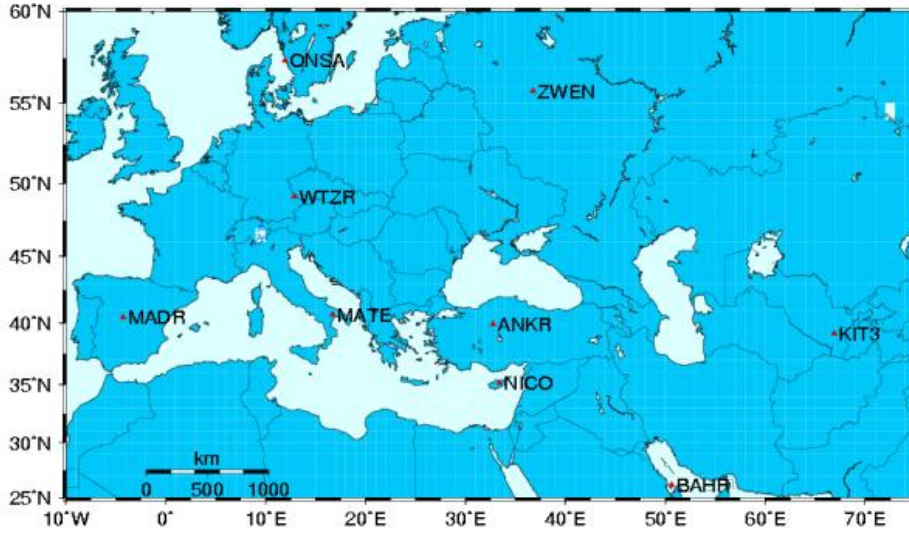


TUTGA Nokta İşaretleri

## Hesaplama Çalışmaları:

Arazi çalışmaları kapsamında keşfi, seçimi ve inşaatı yapılan TUTGA noktalarında gerçekleştirilen GPS ölçüleri BERNESE V4.0 (Rotacher ve Mervart, 1996) ve GLOBK V10.03 (Herring, 1997) yazılımları ile değerlendirilmiştir. GPS oturumlarındaki ölçülerin değerlendirilmesi ve yıllık çözümler BERNESE V4.0 yazılımı, bu çözümlerin birleştirilmesi, nokta koordinat ve hızlarının hesaplanması ise GLOBK V10.03 yazılımı ile yapılmıştır. BERNESE V4.0 yazılımı ile değerlendirme için öncelikle GPS ölçüleri RINEX (Receiver Independent Exchange Format) formata dönüştürülmüş, bu aşamada anten yükseklikleri anten faz merkezinden (ARP; Antenna Reference Point) itibaren hesaplanmıştır.

TUTGA'yı ITRF referans sisteminde tanımlamak amacıyla Türkiye ve yakın çevresinde Avrupa ve Asya'da uygun dağılımdaki dokuz IGS (International GPS Service) noktası hesaplamalara dahil edilmiştir.



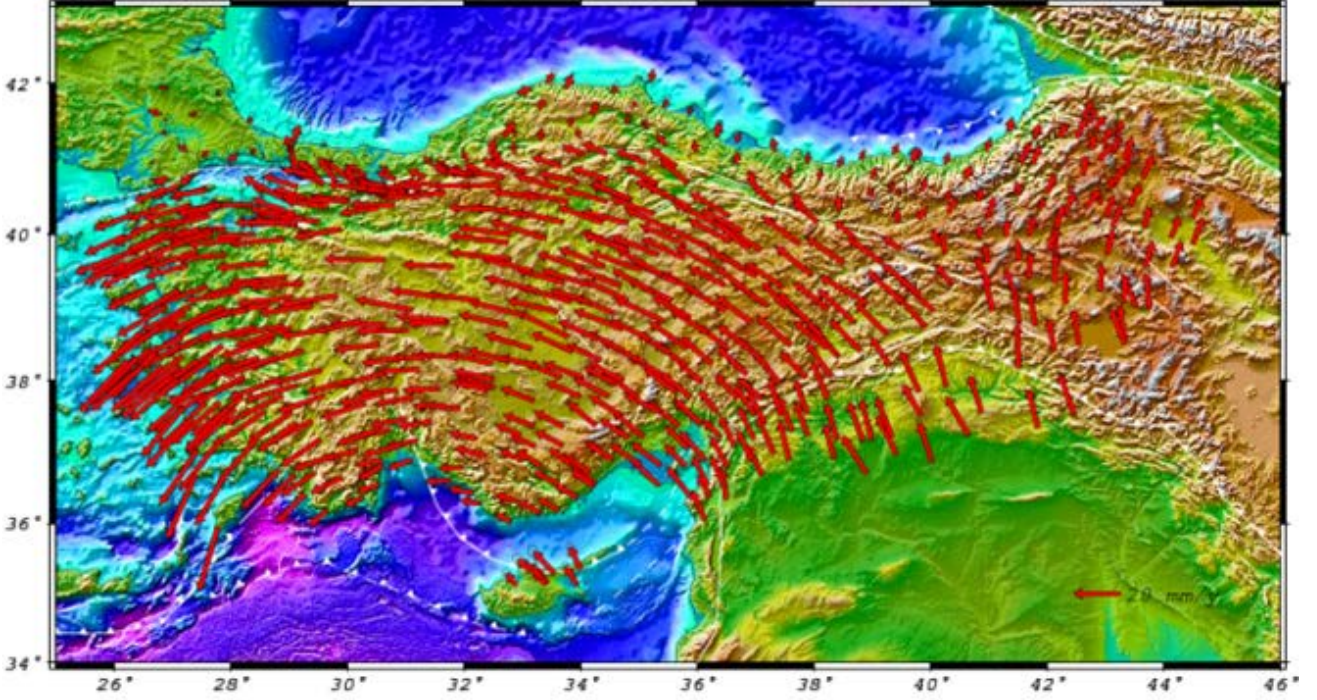
Hesaplamalarda kullanılan IGS noktaları

**TUTGA ile ED-50 arasında Koordinat Dönüşümü:** TUTGA ile ED-50 arasındaki dönüşüm, depremler sonrasında gerçekleştirilen GPS ölçü kampanyalarında Yatay Kontrol Ağının I ve II nci derece noktalarından seçilenler ile değişik projeler kapsamında I ve II nci derece yatay kontrol noktalarında GPS ölçüleri yapılarak üç boyutlu benzerlik dönüşümünde koordinatları bilinen 220 adet ortak nokta kullanılmıştır. Ortak noktaların TUTGA koordinatları 2000.45 epoğuna kaydırılmış ve Marmara Bölgesini etkileyen depremlerde oluşan yer değiştirmeler de dikkate alınmıştır.



TUTGA ve ED-50 koordinat sistemlerinde koordinatları bilinen ortak noktaların dağılımı

Uluslararası Yerel Referans Koordinat Sistemine dayalı TUTGA koordinatlarının güncellenmesi ve zamana bağlı değişimlerinin belirlenmesi amacıyla; 1992-2009 yılları arasında gerçekleştirilen 84 adet GPS kampanyası değerlendirilmiş ve birleştirilerek Türkiye ve çevresine ait koordinat ve hız alanı hesaplanmıştır.



Türkiye ve çevresinin ITRF2005'de belirlenen hız alanı

Söz konusu kampanyalar herhangi bir ara birleştirme olmaksızın bağımsız olarak değerlendirmeye alınmıştır. GPS gözlemleri ayrı ayrı BERNESE yazılımı ile değerlendirilmiş; uydu ve alıcı antenleri faz merkezi değerleri için görel model dosyaları kullanılmıştır. Her GPS kampanyasında gözlem yapılan noktaların koordinatlarını ITRF sisteminde tanımlamak amacıyla, Avrupa ve Asya'da uygun dağılımda 17 IGS (International GPS Service) noktasından, ölçüsü mevcut olanlar hesaplamalara dâhil edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda bütün Türkiye'ye dağılmış tüm GPS noktalarının zaman serileri ve tektonik uyumları dikkate alınarak Türkiye ve çevresindeki GPS noktalarının yüksek duyarlıklı koordinatları ve zamana bağlı doğrusal değişimleri (ITRF2005 hız alanı) elde edilmiştir.