



*Türkiye Ulusal Jeodezi Komisyonu 2021 Yılı Bilimsel Toplantısı, 25-27 Kasım 2021.
Turkish National Geodesy Commission 2021 Scientific Meeting, 25-27 November 2021.*

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) Orta Kesimindeki Güncel Yer Kabuğu Hareketlerinin GNSS Yöntemi ile Belirlenmesi

Öğr. Gör. Kayhan ALADOĞAN

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Nurullah ALKAN

Prof. Dr. İbrahim TİRYAKİOĞLU

Doç. Dr. Hasan Hakan YAVAŞOĞLU

Öğr. Gör. Dr. Ali ÖZKAN

Dr. Öğr. Üyesi Halil İbrahim SOLAK

**ANKARA
KASIM-2021**

- Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)
- KAFZ'in Segmentleri
- Ladik-Tosya Segmenti
- Önceki Çalışmalar
- Uygulama Alanı
- Kullanılan Noktalar
- GAMIT/GLOBK Sonuçları
- Planlama ve Hedefler
- Kaynaklar

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)

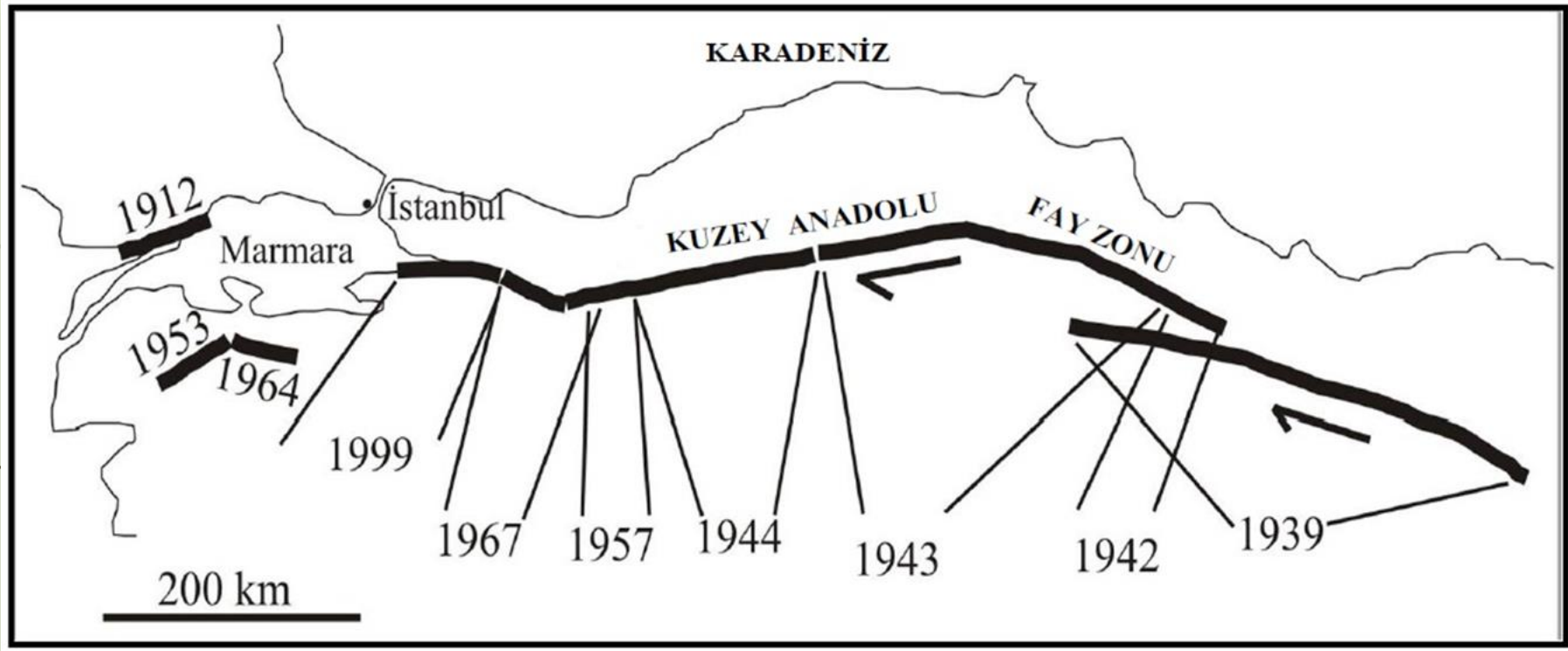
3/16



KAFZ, Doğu Akdeniz'de Arabistan Levhasının kuzeye hareketi sonucunda, Anadolu Levhacığının yaklaşık 11 milyon yıl önce (Miyosen) Avrasya Levhasıyla çarpışmasıyla başlayan, neotektonik dönemde gelişen dünyanın **en aktif** fay kuşaklarından birisidir (Ketin 1948, Över 1999).

KAFZ'ın Segmentleri

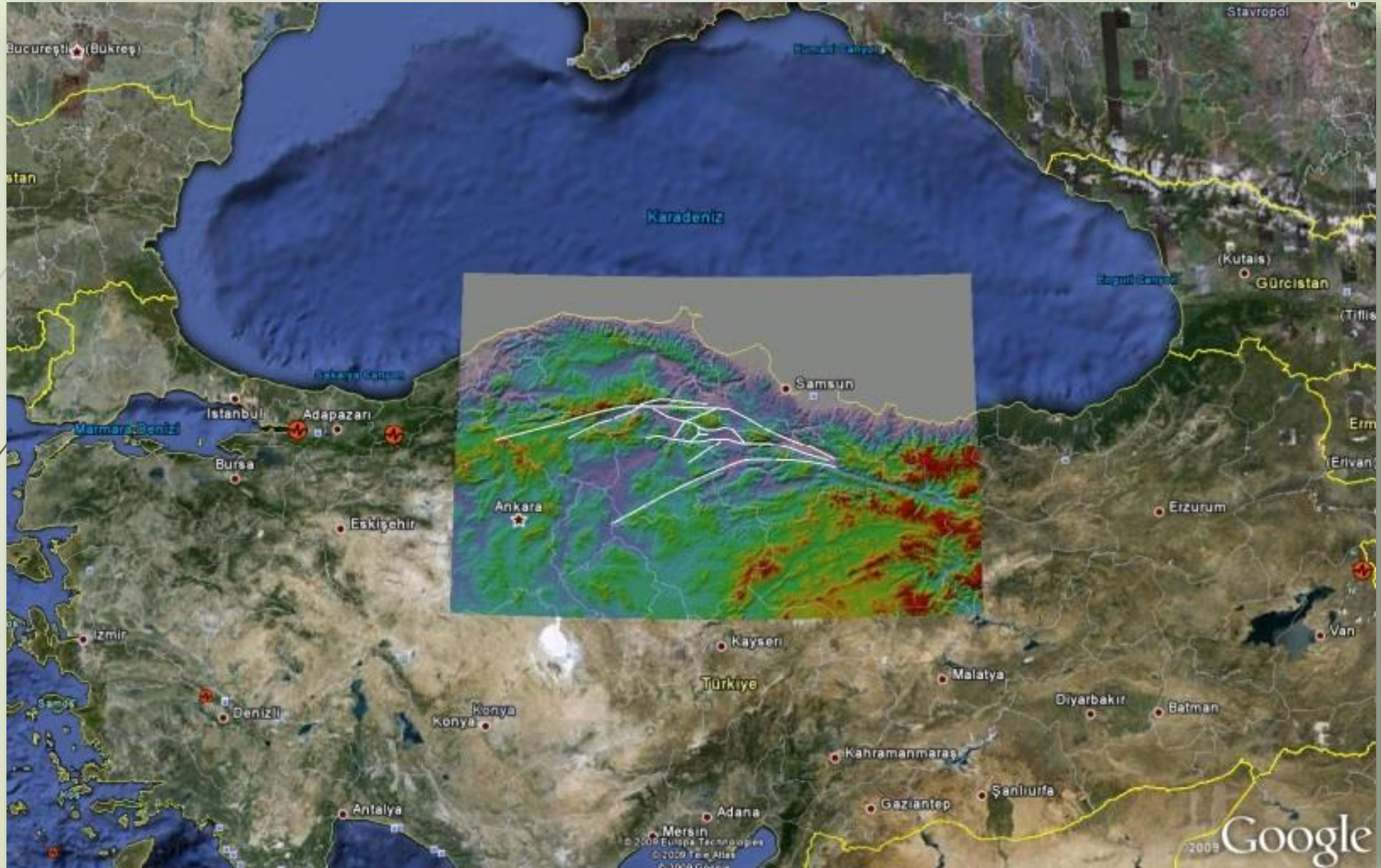
4/16



Genel olarak fayın orta kesimlerinde, Erzincan segmenti (1939 deprem kırığı), **Ladik-Tosya segmenti** (1943 deprem kırığı) ve Gerede segmenti (1944 deprem kırığı) gibi uzunlukları 150 km-350 km arasında değişen üç ana segment ile bu segmentlerin doğu ve batı ucunda uzunlukları 100 km'nin altında olan kısa uzunlukta segmentler yer almaktadır (Köksal 2011).

Ladik-Tosya Segmenti

5/16



Ladik-Tosya Segmenti

6/16

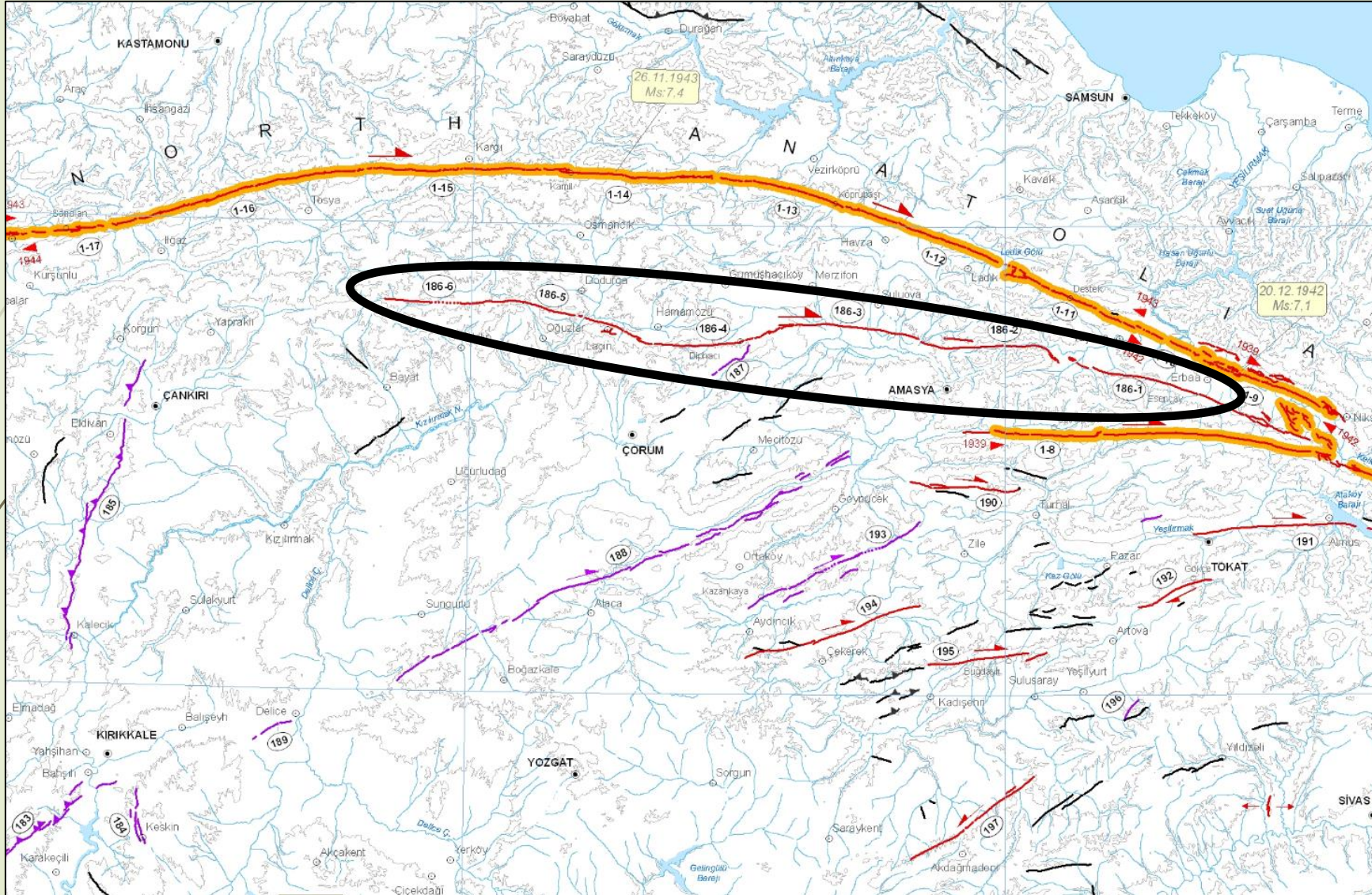
Bölgede meydana gelen Ms=5 ve daha büyük depremler

Tarih	Deprem-Fay	Ms	Can Kaybı
09.03.1902	Çankırı	5.5	4
25.06.1910	Osmançık / Çorum	6.1	-
21.11.1942	Osmançık / Çorum	5.6	2
11.12.1942	Çorum	5.9	25
20.12.1942	Erbaa / Tokat (KAF)	7.0	3000
01.02.1943	Ladik / Samsun (KAF)	7.3	4000
13.08.1951	Kurşunlu (KAF)	6.9	3354
07.09.1953	Kurşunlu / Çankırı	6.1	2
05.10.1977	Çankırı	5.8	-
14.08.1996	Merzifon	5.4	1
06.06.2000	Orta / Çankırı	5.9	1

<http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/buyuk-depremler/>

Merzifon-Esenay Segmenti

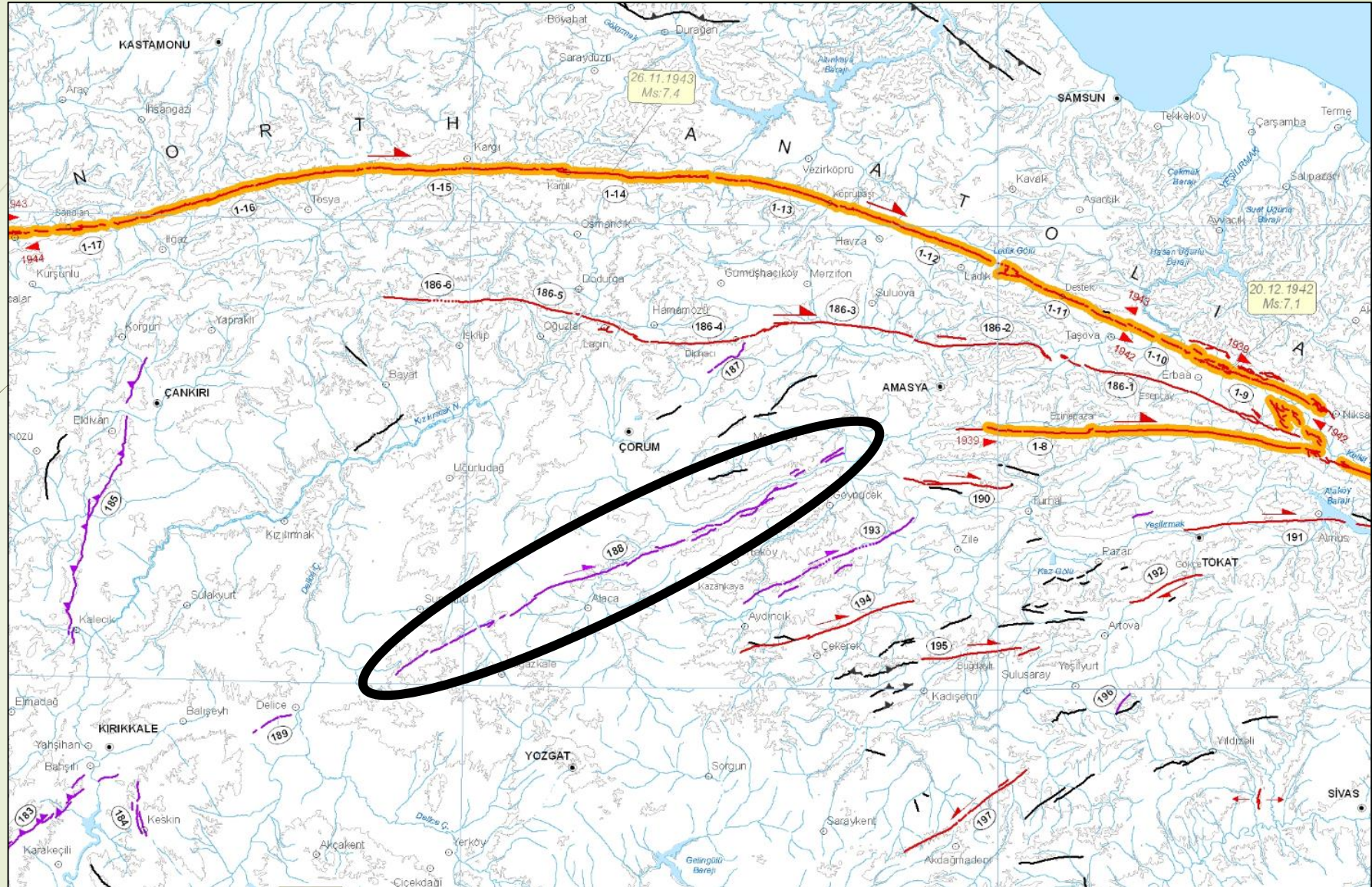
7/16



- **Merzifon-Esenay Fayı (186)**
 - 186-2: Amasya Segmenti
 - 186-3: Suluova Segmenti
 - 186-4: Diphacı Segmenti
 - 186-5: Laın Segmenti
 - 186-6: İskilip Segmenti

Sungurlu Segmenti

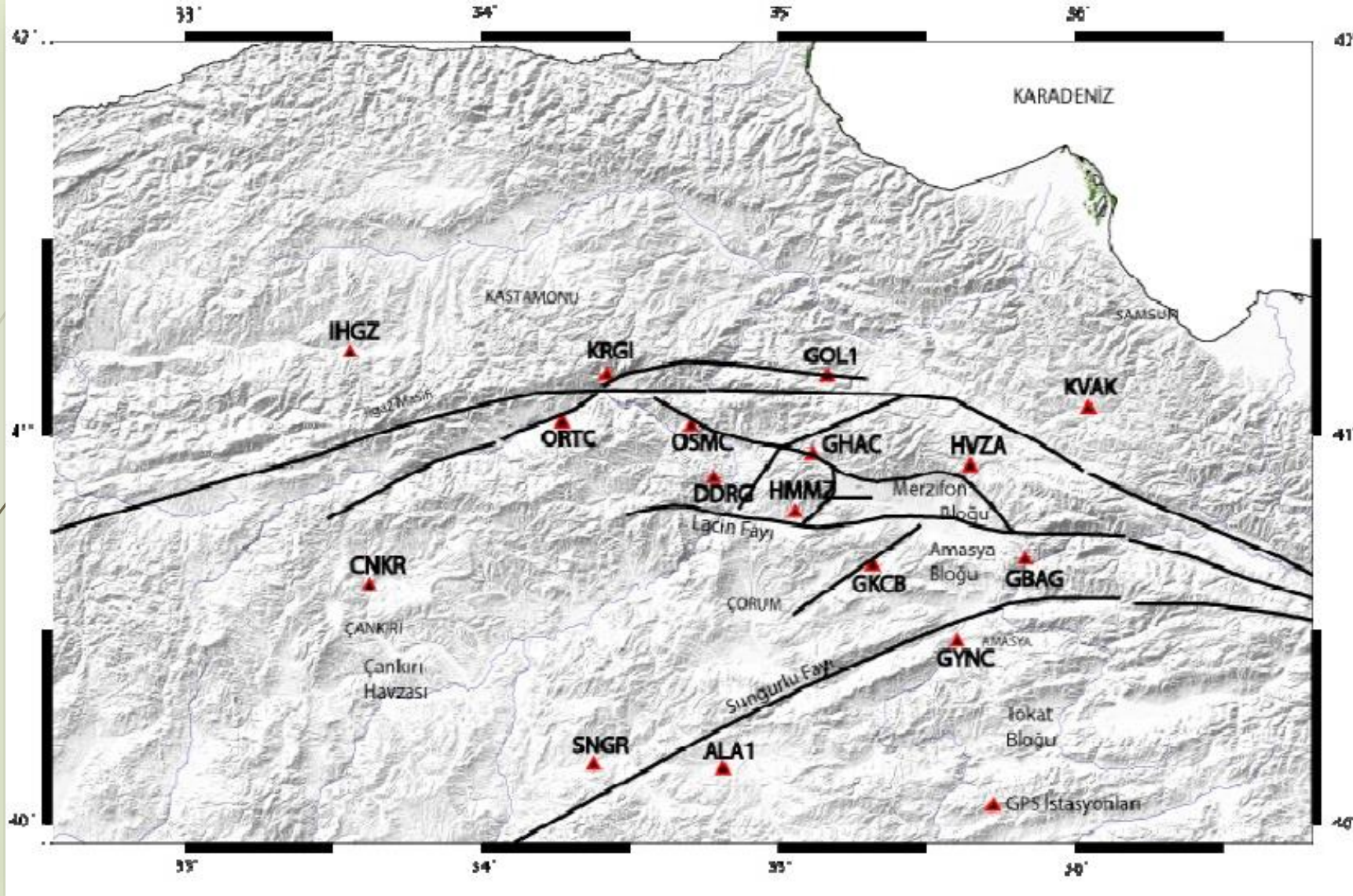
8/16



Türkiye diri fay haritası, Emre et al. 2018

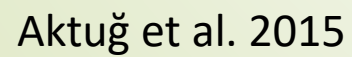
Önceki Çalışmalar

9/16

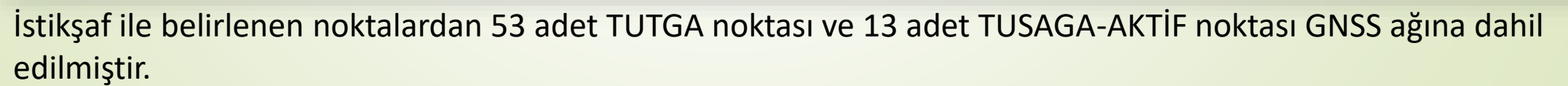


Çalışma bölgesinde, bölgede var olan blokları temsil edecek noktalardan oluşan GPS ağı kurulmuştur. 2001-2004 yılları arasında 4 kampanya halinde toplam 16 noktadan veriler toplanmıştır. (Yavaşoğlu et al. 2011)

10/16



11/16

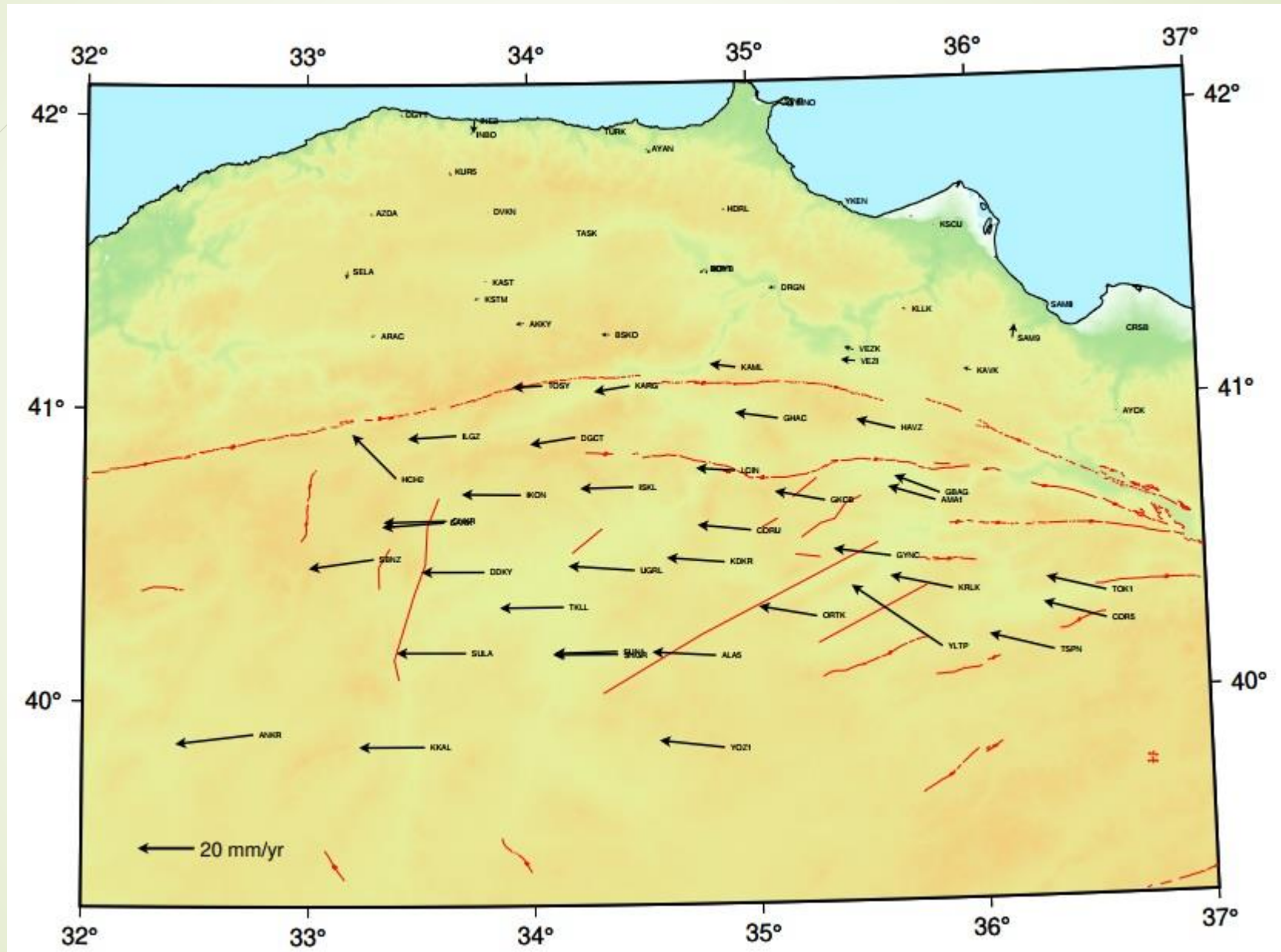


Uygulamada Kullanılan TUTGA Noktaları

TUTGA Noktaları							
AKKAYA	AKKY	41.28587 / 33.97706	PİLYE	KAMİL	KAML	41.12599 / 34.92742	KAYADA_BRONZ
ALACA	ALAC	40.14543 / 34.81386	PİLYE	KARGI(HACIHAMZA)	KARG	41.0683 / 34.44844	PİLYE
ARAÇ	ARAC	41.24833 / 33.30667	PİLYE	KASTAMONU	CAST	41.42894 / 33.81183	PİLYE
AYANCIK	AYAN	41.87543 / 34.5414	PİLYE	KAVAK	KAVK	41.09312 / 35.9892	PİLYE
AYVACIK	AYCK	40.93667 / 36.63746	PİLYE	KADIKIRI	KDKR	40.46285 / 34.86091	PİLYE
AZDAVAY	AZDA	41.66507 / 33.28396	PİLYE	KİLLİK_TEPE	KLLK	41.30833 / 35.70486	YER_PİLYESİ
BOYABAT	BOYB	41.46288 / 34.80279	PİLYE	KARLIK	KRLK	40.35499 / 35.87501	YER_PİLYESİ
BAŞKÖY	BSKO	41.24358 / 34.3637	KAYADA_BRONZ	KUŞCULAR	KSCU	41.59381 / 35.84499	PİLYE
ÇANKIRI	CNKR	40.6139 / 33.62024	PİLYE	KÜRE	KURE	41.8054 / 33.64485	PİLYE
ÇÖRDEK	CORD	40.23743 / 36.55387	PİLYE	LAÇIN	LCIN	40.7735 / 34.9158	PİLYE
ÇARŞAMBA	CRSB	41.22045 / 36.66916	PİLYE	ORTAKÖY	ORTK	40.27244 / 35.26698	PİLYE
DEDEKÖY	DDKY	40.43878 / 33.78775	PİLYE	ÇATKAYA-2	SAM2	41.19951 / 36.1788	KAYADA_BRONZ
DAĞÇATAĞI	DGCT	40.89542 / 34.20212	KAYADA_BRONZ	ŞABANÖZÜ	SBNZ	40.4843 / 33.29416	PİLYE
DOĞANYURT	DGYT	41.99898 / 33.42106	PİLYE	SELALMAZ	SELA	41.4674 / 33.17982	PİLYE
DURAĞAN	DRGN	41.39503 / 35.11668	PİLYE	SİNOP	SINO	42.02016 / 35.20539	KAYADA_BRONZ
DEVREKANİ	DVKN	41.66898 / 33.81797	KAYADA_BRONZ	SUNGURLU	SNGR	40.15452 / 34.37931	PİLYE
GÖLLÜBAĞLAR	GBAG	40.68146 / 35.82967	PİLYE	SULAKYURT	SULA	40.16272 / 33.70324	PİLYE
GÜMÜŞHACIKÖY	GHAC	40.94944 / 35.11299	PİLYE	TAŞKÖPRÜ	TASK	41.5912 / 34.19283	PİLYE
GÖKÇEBEL	GKCB	40.66639 / 35.31591	PİLYE	TOKULLU	TKLL	40.3168 / 34.13937	PİLYE
GÖYNÜCEK	GYNC	40.47107 / 35.60356	PİLYE	TOSYA	TOSY	41.07235 / 34.05538	PİLYE
HAVZA	HAVZ	40.90387 / 35.63904	PİLYE	TAŞPINAR	TSPN	40.13619 / 36.31802	PİLYE
HOCahasAN-2	HCH2	40.75981 / 33.39537	KAYADA_BRONZ	TÜRKELİ	TURK	41.93694 / 34.3262	PİLYE
HIDIRLI	HDRL	41.6676 / 34.87999	PİLYE	UĞURLUDAĞ	UGRL	40.43943 / 34.45846	PİLYE
İKİZÖREN	IKON	40.70048 / 33.95377	PİLYE	VEZİRKÖPRÜ	VEZK	41.17573 / 35.46162	PİLYE
ILGAZ	ILGZ	40.90451 / 33.66776	PİLYE	YAKAKENT	YKEN	41.68174 / 35.41835	PİLYE
İNEBOLU	INBO	41.92953 / 33.74298	PİLYE	YILDIZTEPE	YLTP	40.15785 / 35.82072	PİLYE
İSKİLİP	ISKL	40.72319 / 34.45853	PİLYE				

TUTGA noktalarının 2000 yılından 2018 yılına kadar belirli periyotlardaki GPS verileri (RINEX) Harita Genel Müdürlüğünden (HGM) temin edilmiştir.

13/16



Planlama ve Hedefler

- Model çalışması esnasında TDEFNODE yazılımı ile yarı elastik uzay modeline göre tektonik bloklar ve faylar tanımlanacaktır.
- Fay tanımları sırasında özellikle sismik veriler de değerlendirilerek model için en uygun fay kilitlenme derinlikleri tahmin edilecektir.
- Elde edilecek ilk model sonucuna göre oluşturulacak hız alanındaki anlamsız sonuçlar elimine edilecektir.
- Devamında modelde iyileştirme çalışmaları yapılarak mevcut istasyon konumlarına göre olası sismik riskin olduğu bölgelerde faya dik olarak profiller oluşturulmaya çalışılacaktır.
- Saha çalışmaları sırasında da bu ağı ait noktalarda kampanya tipi GNSS ölçmeleri yapılacak ve saha şartlarına göre de ihtiyaç halinde yeni noktaların ağı dahil edilmesi planlanmaktadır.
- Ölçmeler tamamlandıktan sonra da güncel hız alanı ile blok model tekrar gözden geçirilecek ve tektonik bloklara özgü sismik risklerin tespit edilmesine çalışılacaktır.
- Elde edilen güncel GNSS hızlarının kullanıldığı blok modelleme yaklaşımı esas alınarak, tanımlanan tektonik blokların dönüklükleri ve fay segmentleri üzerindeki yamulma birikimleri modellenerek çalışma alanındaki kilitlenme hareketinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Kaynaklar

15/16

- Aktuğ, B., Parmaksız, E. Kurt, M. Lenk, O. Kılıçoğlu, A. Gürdal, M. A. Özdemir, S. (2013). Deformation of Central Anatolia: GPS Implications. *J. Geodyn*(67), 78-96.
- Aktuğ, B., Doğru, A., Özener, H., Peyret, M. (2015). Slip rates and locking depth variation along central and easternmost segments of North Anatolian Fault. *Geophys J Int* 202(3), 2133-2149.
- Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Şaroğlu, F., Olgun, Ş., Elmacı, H. & Çan, T. (2018). Active fault database of Turkey, *Bull Earthquake Eng*, 16, 3229-3275.
- H., Ozener; Arpat, E.; Ergintav, S.; Doğru, A.; Çakmak, R.; Turgut, B.; Doğan, U.;. (2010). Kinematics of the Eastern Part of the North Anatolian Fault Zone. *J. Geodyn*, 3-4(49), 141-150.
- Ketin, İ. (1948). Über die tektonisch-mechanischen Folgerungen aus den grossen anadoluischen Erdbeben des letzten Dezenniums. *Geol. Rund.* 36: 77-83.
- Köksal, E. (2011). Yüzey Deformasyonlarının Diferansiyel Insar Tekniği İle Belirlenmesi: İsmetpaşa Örneği. Doktora Tezi, ZKÜ, Fen Bilimleri Ens. Zonguldak.
- Över, S. (1999). Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun orta ve batı kesiminde bölgesel gerilme durumunun incelenmesi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 42 (1): 85-96.
- Reilinger, R. et al., (2006). GPS constraints on continental deformation in the Africa-Arabia-Eurasia continental collision zone and implications for the dynamics of plate interactions, *J. geophys. Res.*, 111, B05411, doi:10.1029/2005JB004051
- Yavaşoğlu, H., Tarı, E., Tüysüz, O., Çakır, Z., & Ergintav, S. (2011). Determining and modeling tectonic movements along the central part of the North Anatolian Fault (Turkey) using geodetic measurements. *J. Geodyn.*(51), 339-343.

Beni dinlediğiniz için teşekkür ederim