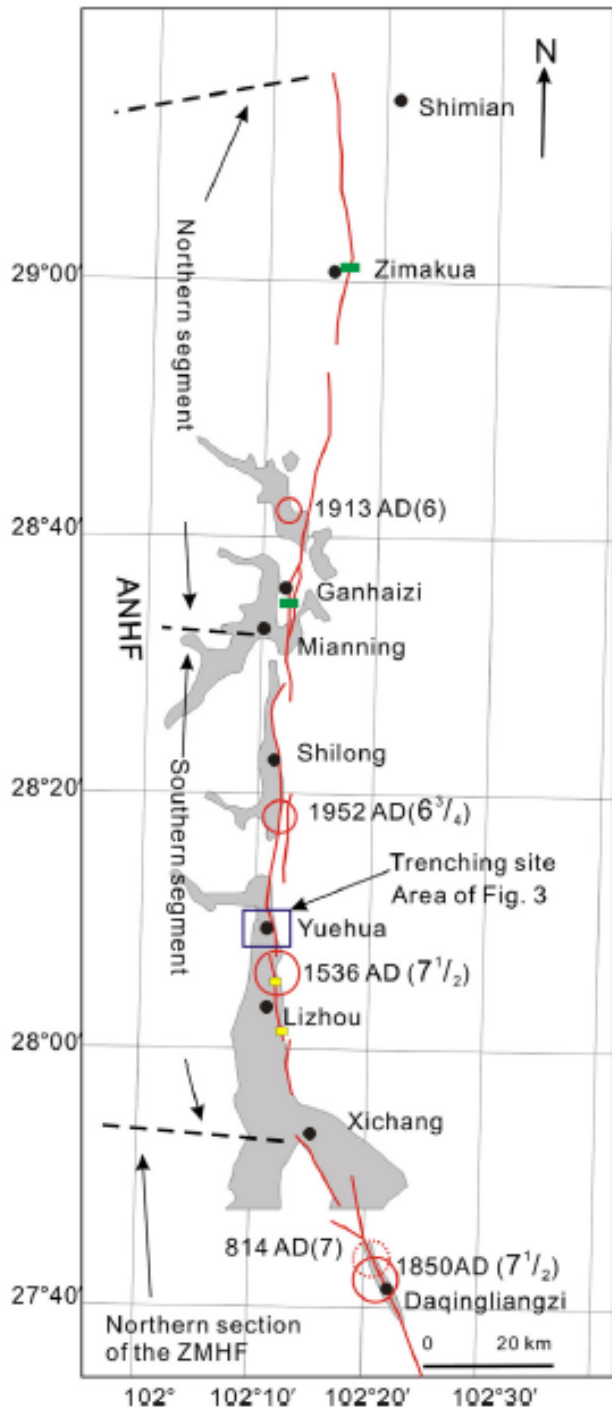
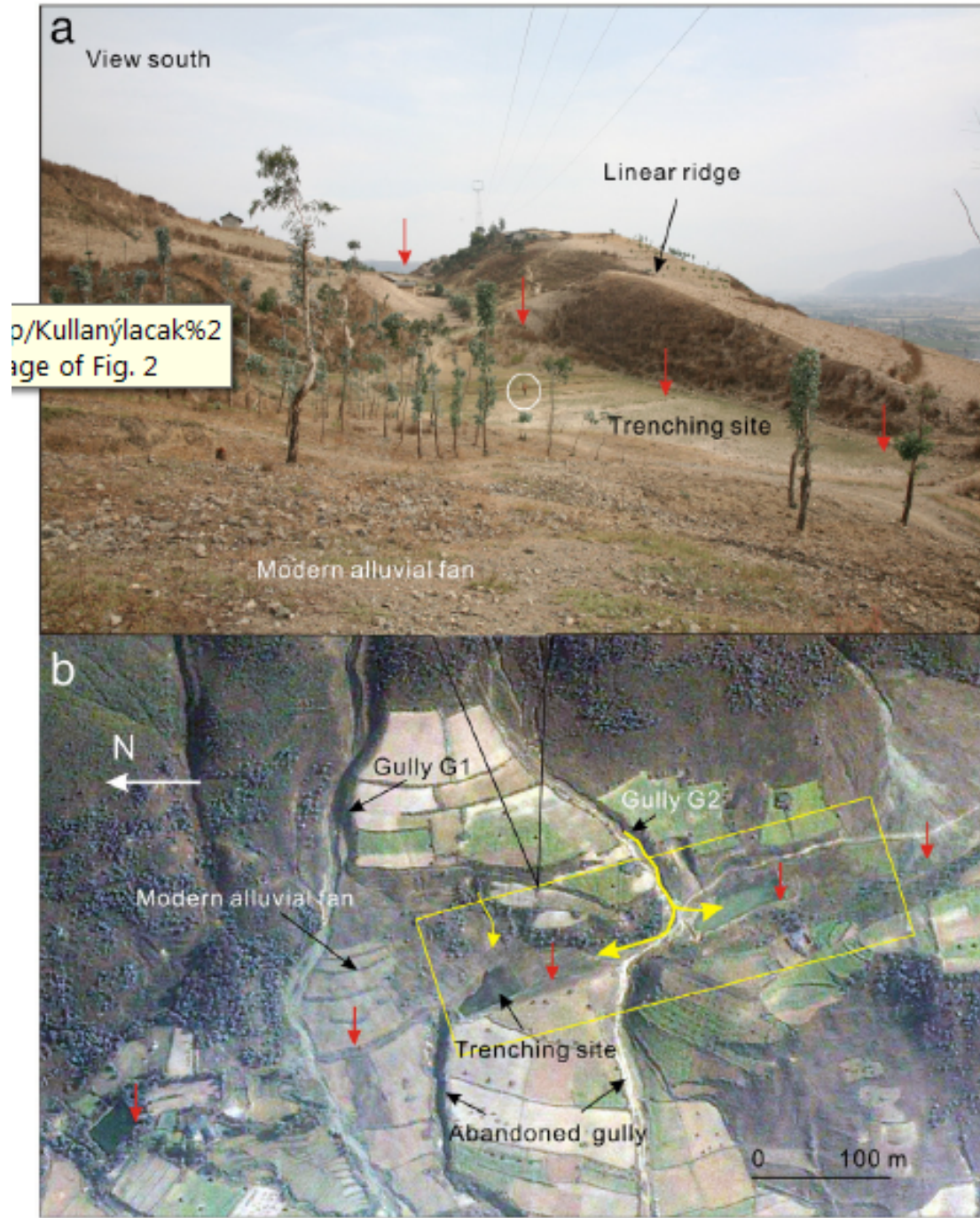


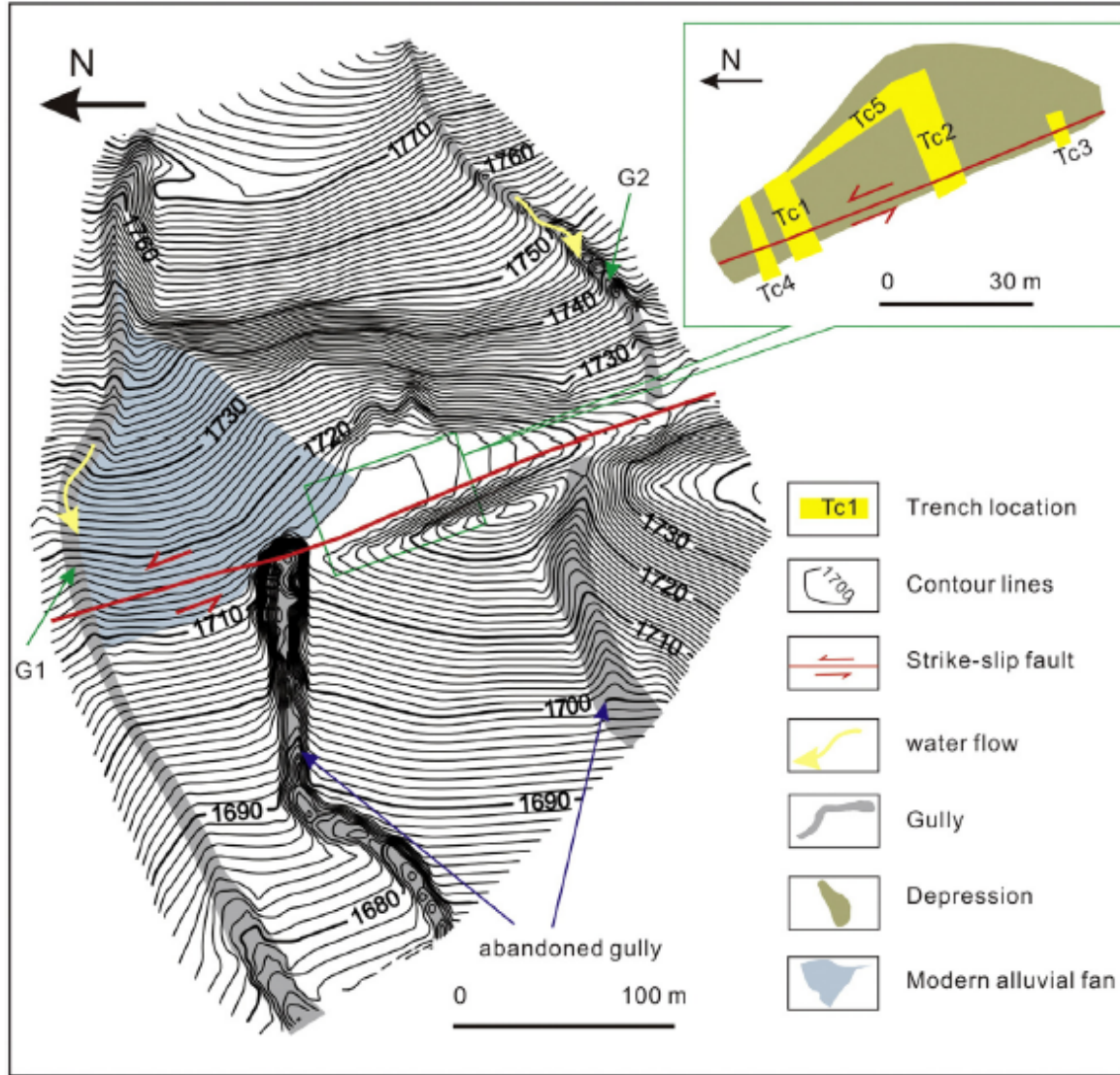
Şekil 1. Doğu Tibet Platosu'nun tektonik ve topografik haritası. Beyaz dikdörtgen ANHF'nin çalışma alanını gösterir. Kırmızı yıldızlar Mw=7.8 2001 Kullun, Mw=7.9 2008 Wenchua ve Ms=7.1 2010 Yushu depremlerinin episentirlerini temsil eder. Küçük kırmızı daireler tarihsel ve aletsel dönem depremlerinin episentirlerini gösterir. KLF; Kullun Fayı, GZ-YSF; Ganzi-Yushu Fayı, XSHF; Xionshuihe Fayı, LMSF; Logmenshon Fayı, ANHF; Anninghe Fayı, ZMHF; Zemuhe Fayı, DLSF; Dalongshon Fayı, XJF; Xiarojiang Fayı, HHF; Honghe Fayı, JSJF; Jinshajiong Fayı. Aktif faylar ve deprem episentirlerinin lokasyonları Çin aktif tektonik haritasından alınmıştır (Deng, 2007).



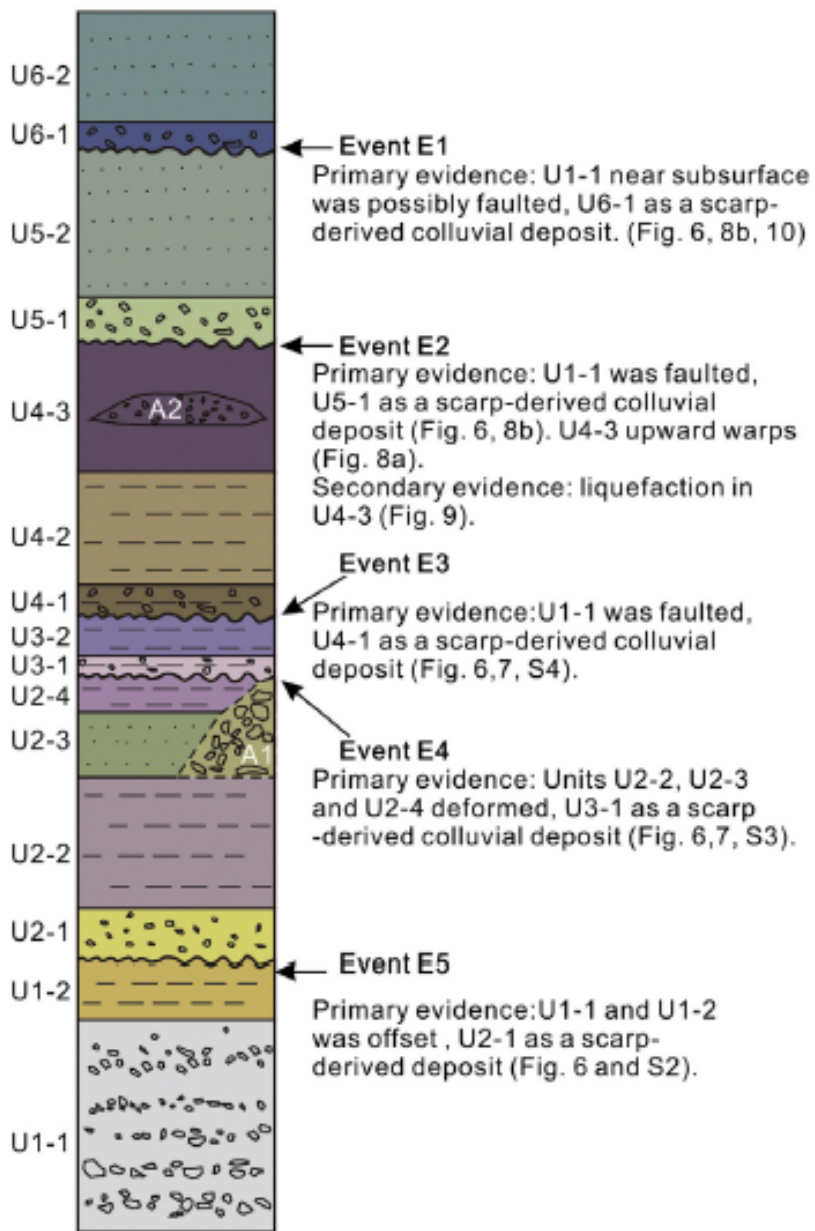
Şekil 2. ZMHF'nin kuzey kesimi ve ANHF'nin dağılımı. ANHF'nin dağılımı Ran vd. (2008)' den değiştirilmiştir. Kırmızı çizgiler fayları, gri gölgelendirmeler yüksek popülasyonlu küçük havzaları temsil eder. Kırmızı halkalar tarihsel deprem kayıtlarının olası episentirlerini gösterir ve bu halkaların yanındaki numaralar depremlerin oluşum yaşları ve büyüklüklerine karşılık gelir. Küçük yeşil dikdörtgenler Ran vd. (2008a)'dan alınan paleosismik hendek alanlarının lokasyonlarını gösterir. Sarı dikdörtgenler MS 1536 depremi tarafında üretilen kosismik yer değiştirmeyi temsil eder (Wen vd., 2007). ANHF, Mianning çevresinde iki segmente ayrılır. Mavi kutu Xichang'ın yaklaşık 30 km kuzeyinde yer alan Yuehua bölgesindeki hendek alanıdır.



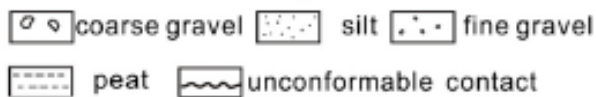
Şekil 3. Yuehua bölgesindeki hendek alanının fotoğrafı ve Google Earth görüntüsü. (a) Kırmızı oklar ANHF'nin izlerini gösterir. Beyaz halka yaklaşık 1.5 m boyundaki kahverengi atı işaret eder. Hendekler fotoğrafta görülen çöküntü alanında açılmıştır. (b) Yüksek çözünürlüklü görüntü, hendek alanı ve basit yorumunu gösterir. Kırmızı oklar ANHF'yi gösterir. Çöküntü havzası olasılıkla G2 deresi tarafından taşınan çökeller ve çizgisel sırtın hemen arkasında bulunan yamaçtan yağmur ile taşınan çökellerden oluşur. Bu süreç şematik olarak sarı çizgi ve oklarla gösterilmiştir.



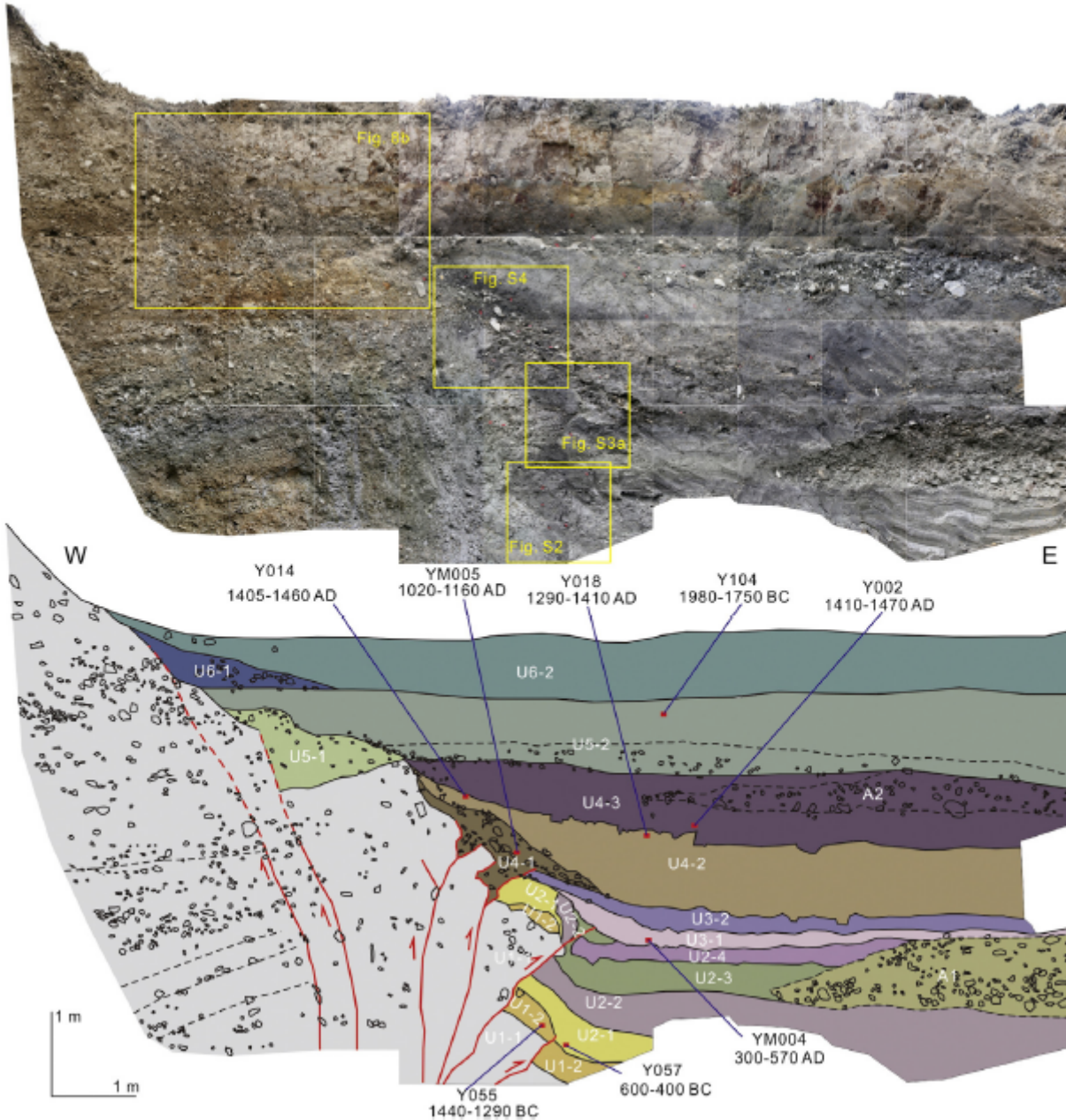
Şekil 4. Yuehua bölgesindeki hendek alanı çevresindeki topoğrafik öğeler. Bu topoğrafya GPS RTK ile ölçülmüştür. Havzada beş adet hendek açılmıştır. Eşyüksele eğrilerinin aralıkları 1 m'dir.



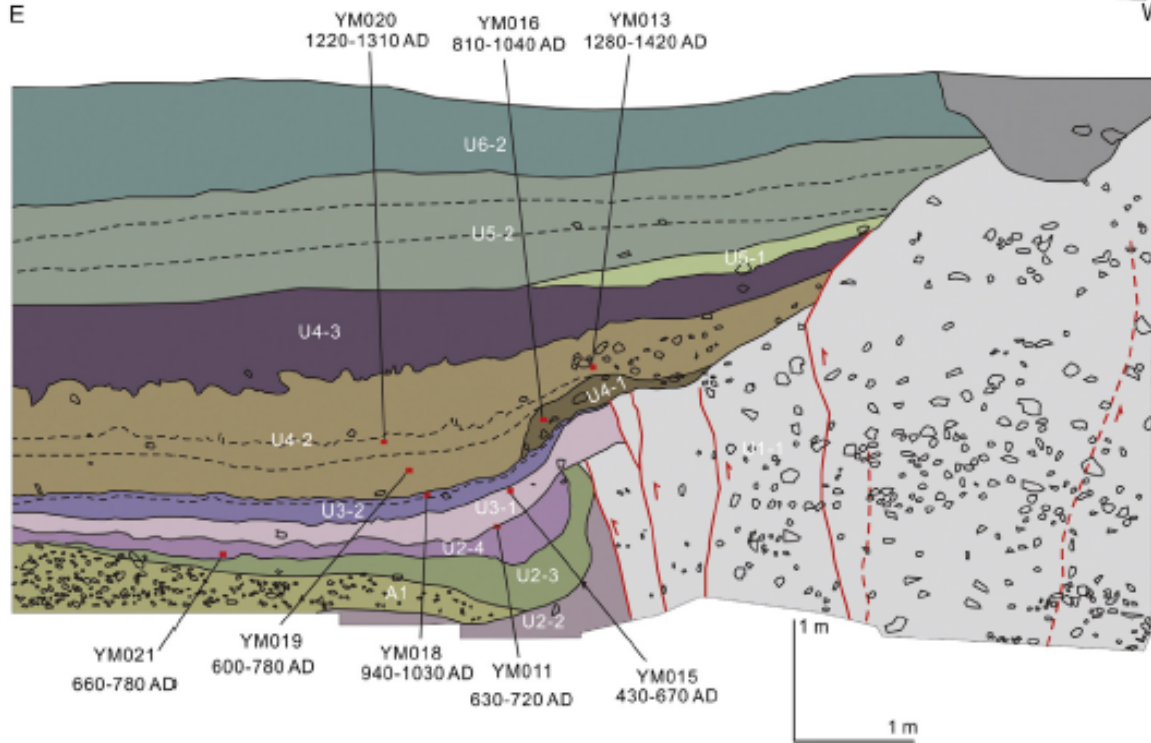
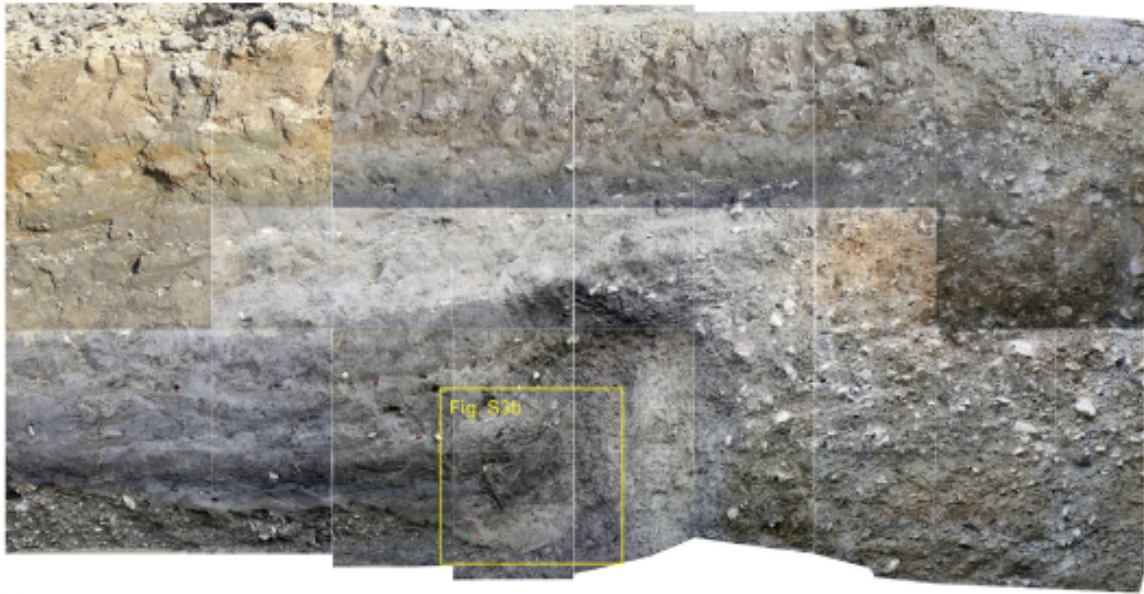
Legend



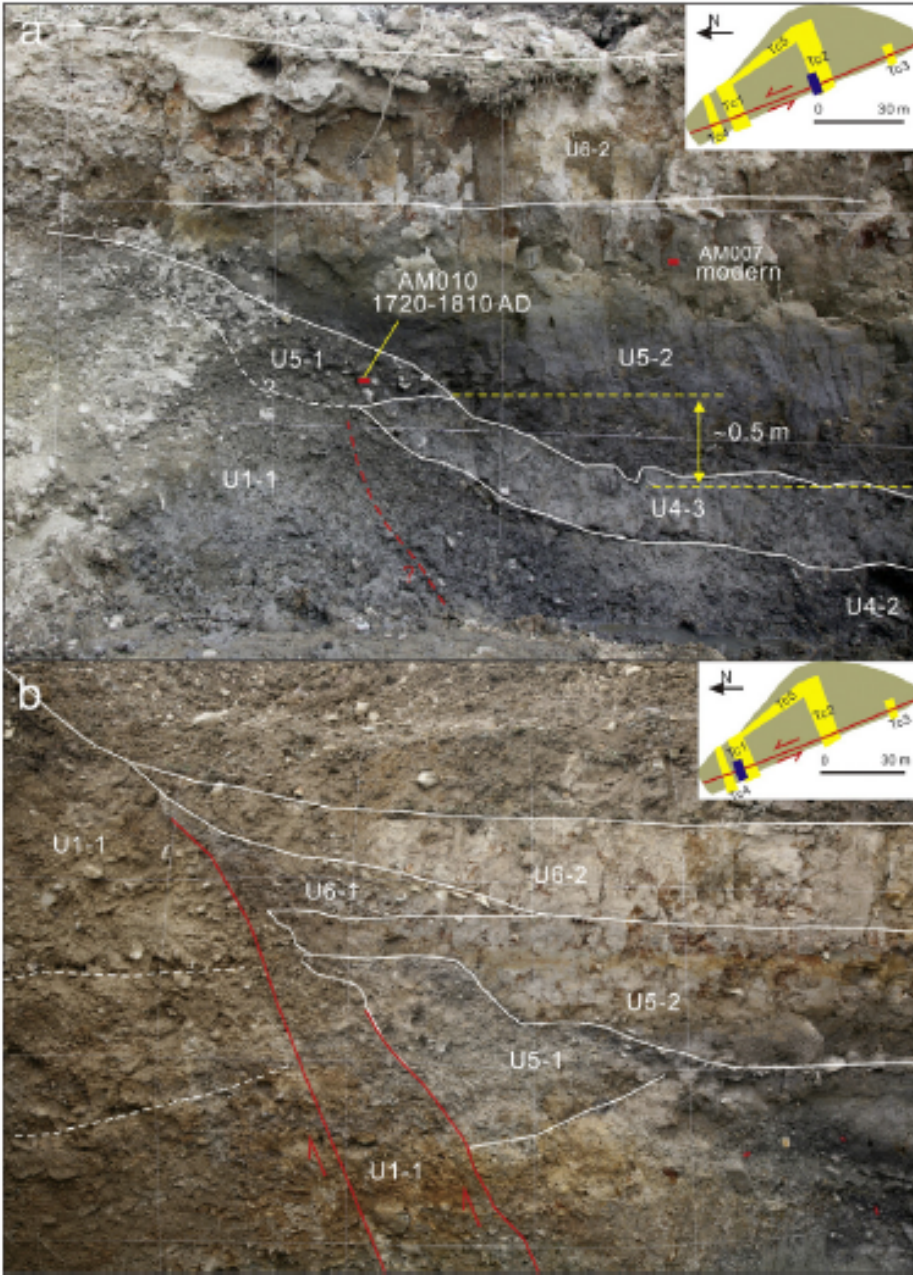
Şekil 5. Hendek çalışmalarında elde edilen stratigrafik birimler. Sağ sütunda hendeklerdeki paleosismik olay verileri ve ilişkili şekiller özetlenmiştir.



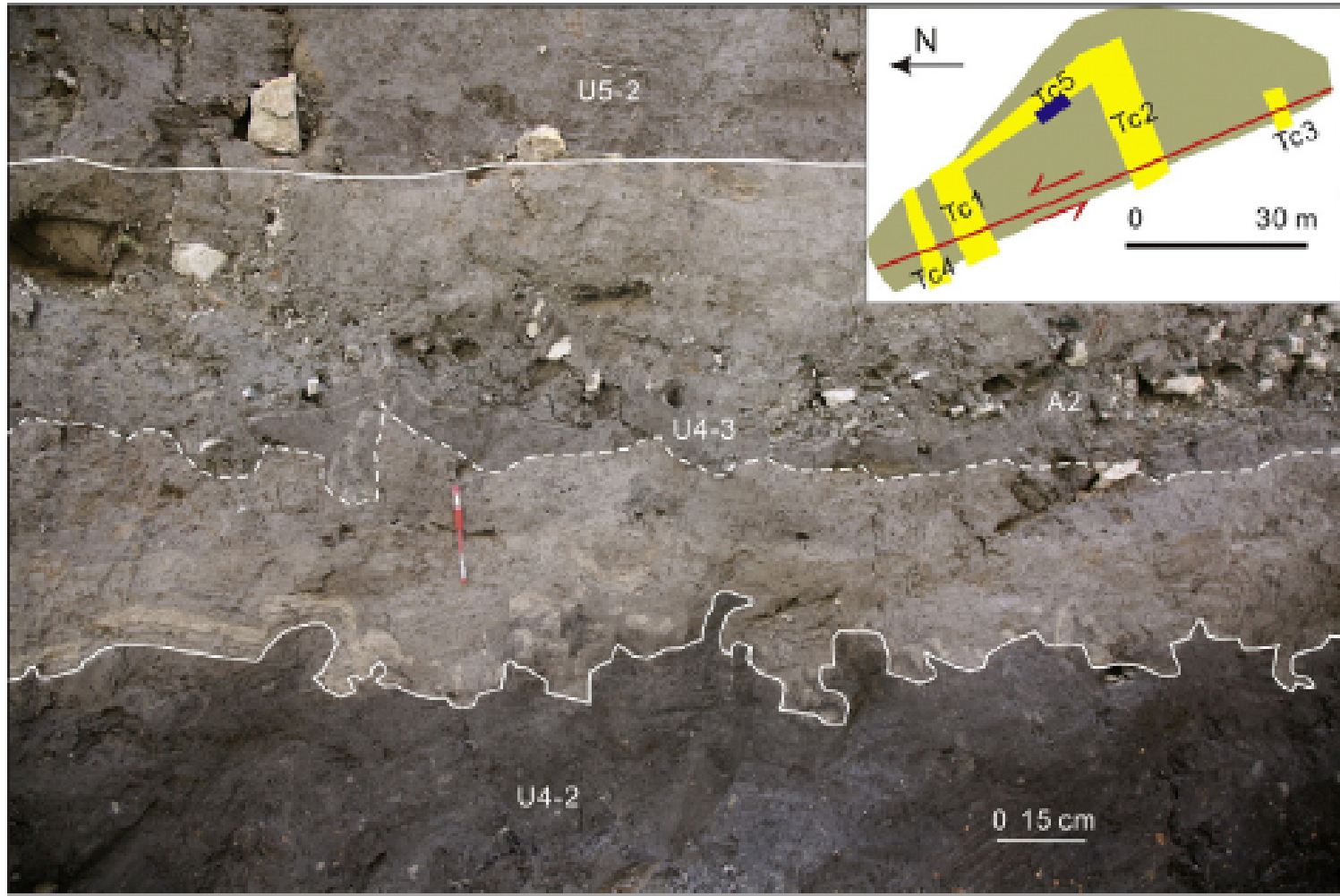
Şekil 6. Tc1 hendeğinin kuzey duvar logu ve yorumu. Kırmızı çizgiler fayları gösterir. Siyah çizgiler stratigrafik dokanakları, kesikli çizgiler ise ikinci derece dokanakları temsil eder. "U" harfi birimleri ifade eder. Dört dikdörtgen sırasıyla Şekil 8, S2, S3a ve S4'ü gösterir. Numaralı mavi çizgiler örnek lokasyonları belirtir, aynı zamanda örnek numaraları ve karşılık gelen radyokarbon yaşları etiketlenmiştir. "Y" ve "YM" harfleri sırasıyla kömür ve bitki parçası örneklerini temsil eder. Beta Analitik Laboratuvarı'nda ölçülmüştür.



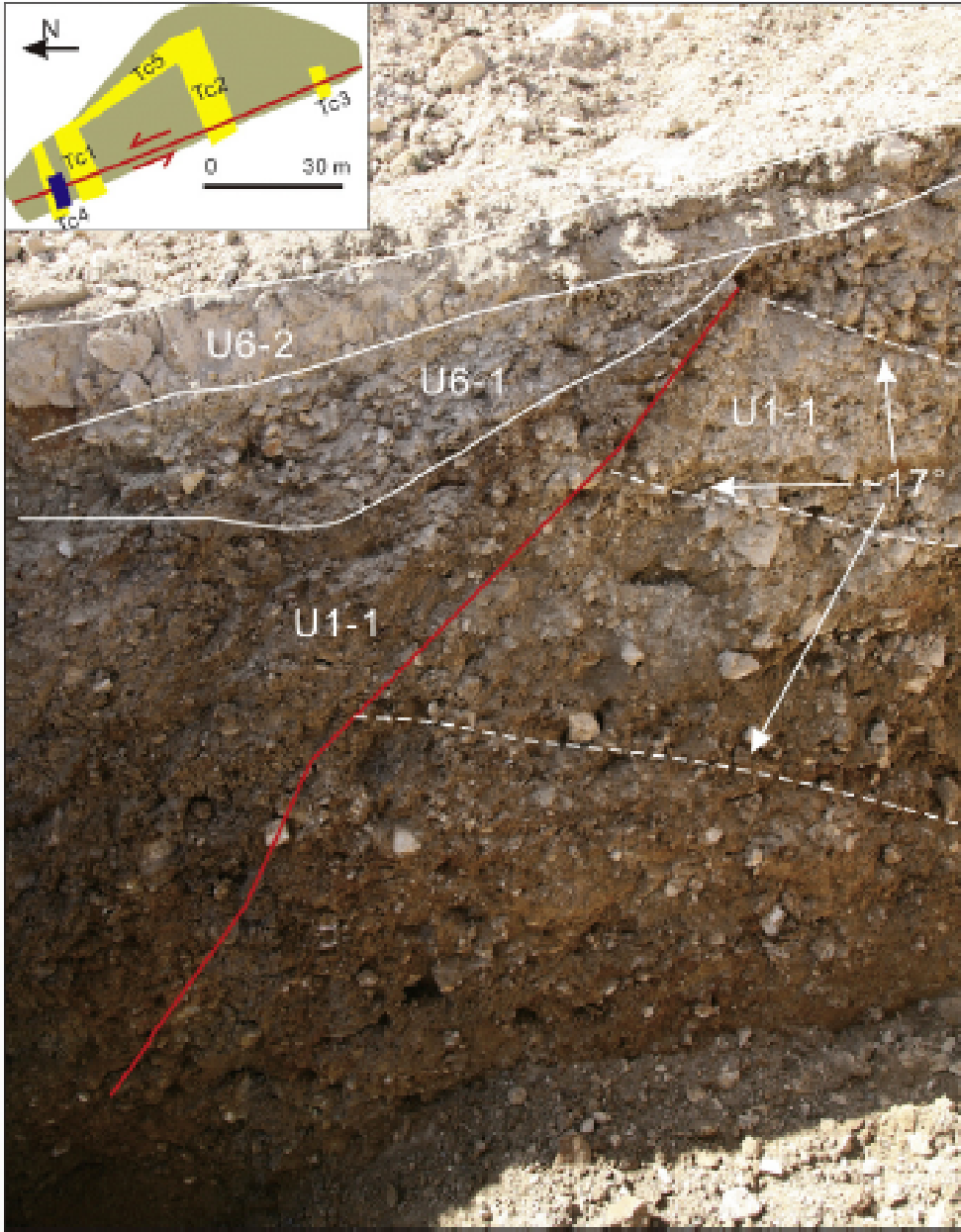
Şekil 7. Tc1 hendeğinin güney duvar logu ve yorumu. Kırmızı çizgiler fayları gösterir. Siyah çizgiler stratigrafik dokanakları, kesikli çizgiler ise ikinci derece dokanakları temsil eder. "U" harfi birimleri ifade eder. Numaralı mavi çizgiler örnek lokasyonları belirtir, aynı zamanda örnek numaraları ve karşılık gelen radyokarbon yaşları etiketlenmiştir. "Y" ve "YM" harfleri sırasıyla kömür ve bitki parçası örneklerini temsil eder. Beta Analitik Laboratuvarı'nda ölçülmüştür.



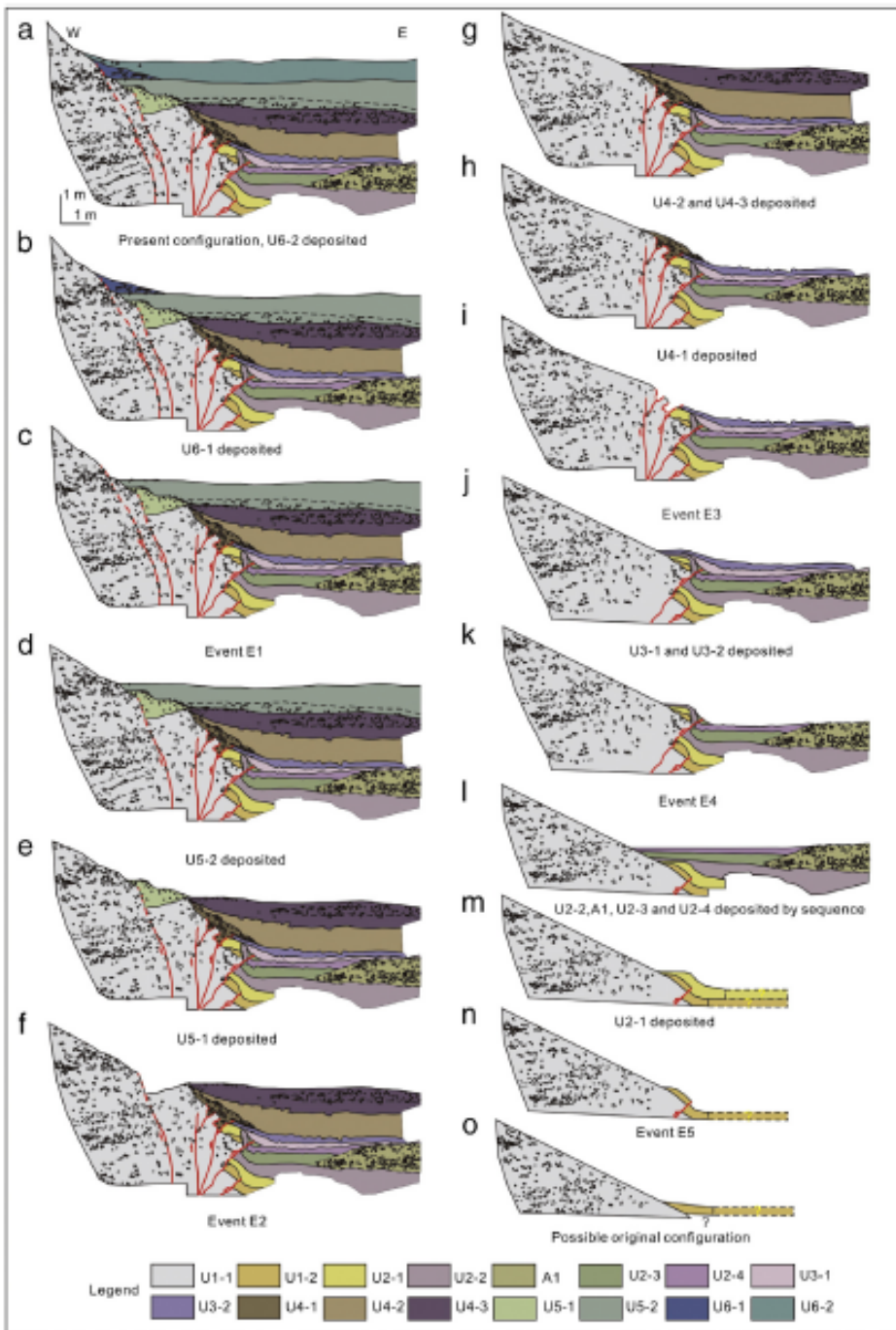
Şekil 8. Tc1 ve Tc2 hendeğinde gözlenen deformasyonun yakın çekim görüntüsü. (a) U4-3 birimde kırmızı kesikli çizgi ile temsil edilen olası bir fay ile yaklaşık 0.5 m yukarıya doğru çarpılma meydana gelmiştir. Numaralı sarı çizgi örnek lokasyonlarını ve kalibre edilmiş radyokarbon yaşlarını gösterir (2σ). (b) Tc1 hendeğinin kuzey duvarı U1-1 birimini sırasıyla öteleyen 2 fay parçası gösterir. Bu iki faylanmanın oluşturduğu sarplıklar yamaç önü çökelleri olan ve birbirlerini izleyen 2 paleosismik olayı niteleyen U5-1 ve U6-1 çökelleri ile örtülür.



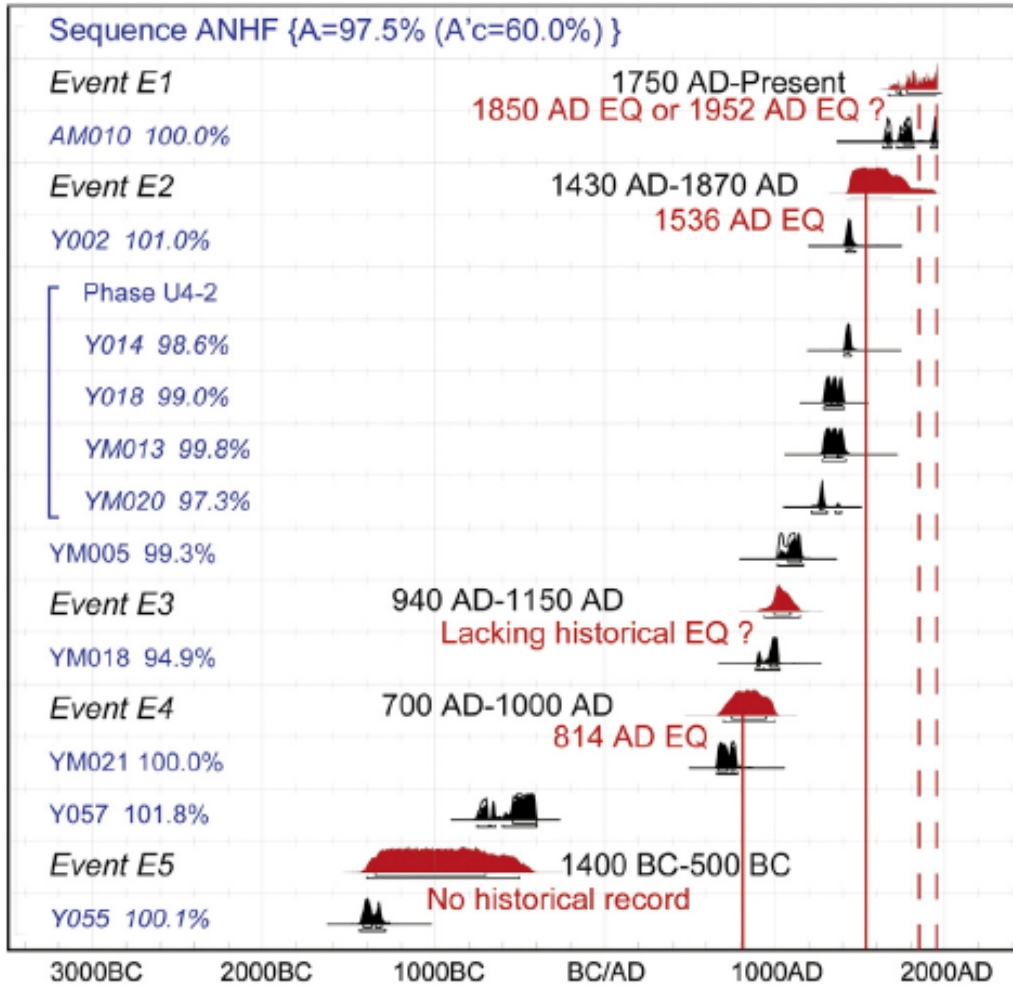
Şekil 9. Tc5 hendeği batı duvar logu ve yorumu. Beyaz çizgiler stratigrafik dokanakları gösterir. U4-3 biriminin alt ve orta bölümlerinde sıvılaşma gözlenmiştir, özellikle kırmızı kalemin yakınlarında yoğunlaşmıştır. Üstteki harita bütün hendeklerin düzenini, haritadaki kalın mavi çizgi bu duvarın lokasyonunu gösterir.



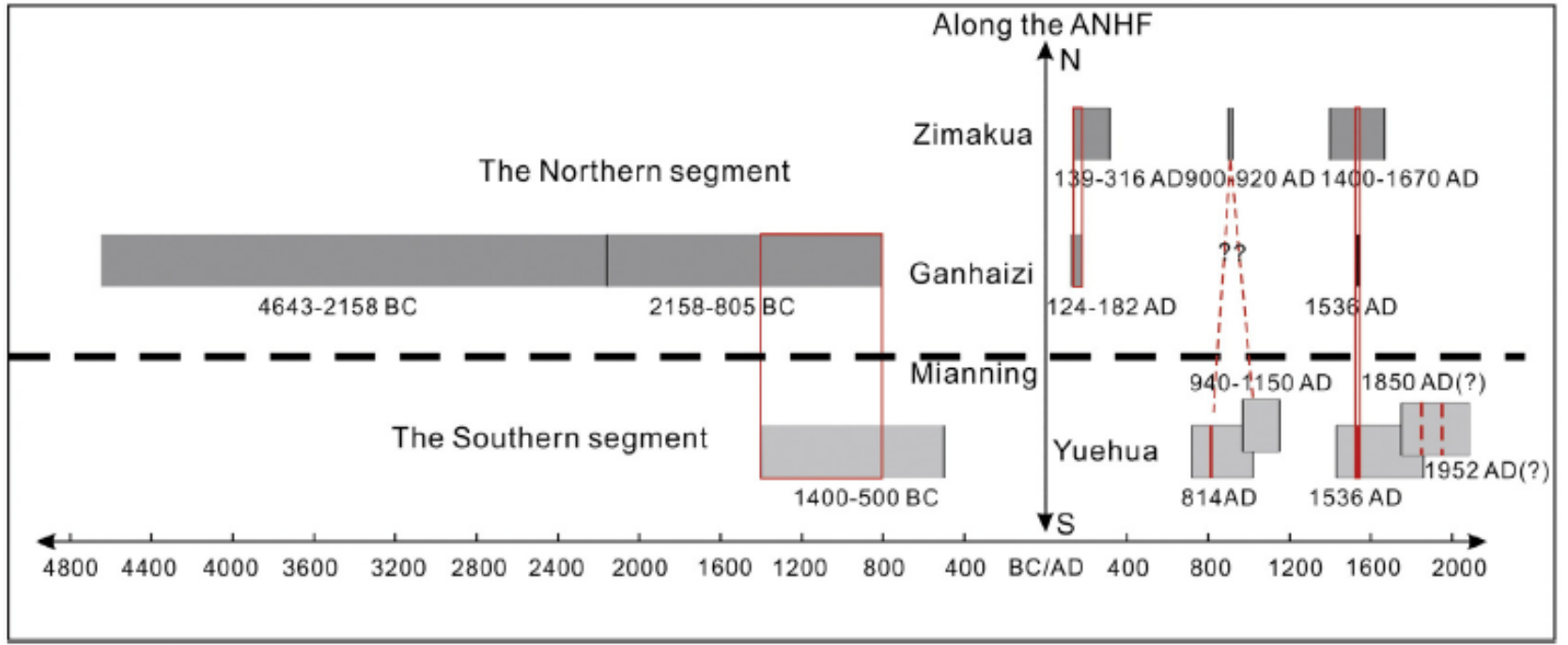
Şekil 10. Tc4 hendeği güney duvarının bölgesel olarak büyütülmüş fotoğrafı. Bu fotoğraf, yüzeye yakın derinliklerde U1-1 birimini kırarak fay sarplığı oluşturan ve fay önü çökellerinden oluşmuş U6-1 birimi tarafından örtülen en sonuncu E1 olayı gösterir. Fayın sağındaki U1-1 biriminde 17°'lik görünür eğim açısına sahip katmanlanmalar görülür (kesikli beyaz çizgiler). Ancak fayın sol tarafında kalan kısmı karmaşık ve pekleşmemiş içyapıya sahiptir. Üstteki harita bütün hendeklerin düzenini, haritadaki kalın mavi çizgi bu duvarın lokasyonunu gösterir.



Şekil 11. Tc1 hendeği kuzey duvar stratigrafisinin şematik gelişimi. (a) Tc hendeği kuzey duvar yorumu. (b) Fay önü çökellerinden oluşan U6-1 biriminin gelişimi. (c) E1 olayı meydana gelmiş ve fay sarplığı oluşturmuştur. (d) U5-2 birimi çökelmiştir. (e) Fay önü çökellerinde oluşan U5-1 birimi gelişmiştir. (f) E2 olayı meydana gelmiş ve fay sarplığı oluşturmuştur. (g) U4-2 ve U4-3 birimleri çökelmiştir. (h) U4-1 birimi E3 olayından sonra fay önü kolüvyali olarak çökelmiştir. (i) E3 olayı meydana gelmiştir. (j) U3-1 ve U3-2 birimleri çökelmiştir. (k) E1 olayı meydana gelmiş ve bütün birimleri ötelemiş ve özellikle U2-3 biriminin kumları Z şeklinde deforme olmuştur. (l) U2-2, U2-3 ve U2-4 birimleri ard arda çökelmiştir. (m) E5 olayından sonra oluşmuş fay önü çökellerinden meydana gelen U2-4 birimi gelişmiştir. (n) E5 olayı meydana gelmiş, U1-2 birimini ötelemiş ve fay sarplığı oluşturmuştur. (o) U1-2 biriminin deformasyondan önceki olası düzeni. Hendek derinliği nedeniyle havzadaki daha yaşlı kömür seviyeleri ve deformasyon verileri tam olarak ortaya çıkarılmamış olabilir. Siyah soru işareti gözlenemeyen daha yaşlı birimleri, sarı soru işareti ise U1-2 biriminin gözlenmeyen kısımlarını temsil etmektedir.



Şekil 12. Hendek çalışmasından alınan radyokarbon yaşlarının OxCal analiz sonuçları. İçi boş çizgiler yaklaşık ilksel dağılımları, içi dolu eğriler ise OxCal analizi sonucunda elde edilen sonuçları gösterir. Fazlar birden fazla radyokarbon yaşına sahip birimlerin olasılıkları kullanılarak elde edilmiştir. Her radyokarbon yaşından sonra gelen numara önceki ve sonraki dağılımları arasındaki kesişimi içerecek şekilde bir içerik düzenlemesi yapılmıştır. Bu model için kabul edilebilir katsayı %97.5 olarak belirlenmiştir. Kırmızı düşey çizgiler Xinchang çevresinde meydana gelmiş tarihsel deprem kayıtlarına karşılık gelmektedir. Bu çizgilerden kesiksiz olanlar paleosismik olay ile tarihsel dönem depremi arasında bir ilişki kurulabilen, kesikli olanlar ise bu ilişkinin belirsiz olduğu durumlardır. Kırmızı eğriler zaman aralığı ile birlikte verilen 5 adet olayı tanımlamaktadır. Bunlardan en genç iki olay tarihsel dönemdeki MS 1850 ya da MS 1952 olayı ve MS 1536 olayları ile ilişkilidir. E4 olayı ise MS 814 depremi ile bağlantılıdır.



Şekil 13. ANHF boyunca farklı bölgelerdeki hendeklerden elde edilen paleosismik sekans ve bunların tarihsel deprem kayıtlarıyla karşılaştırılması. Siyah yatay kesikli çizgi ANHF'nin kuzey ve güney segmentleri arasındaki yaklaşık sınırı temsil eder. Gri dikdörtgenler paleosismik olayların sınırlandırılmış yaş aralıklarını, kırmızı dikdörtgenler ise iki segmentte meydana gelen paleosismik olayların olası karşılaştırılmasını gösterir. Zimakua ve Ganhaizi'deki paleosismik sonuçlar Ran et al (2008)'den değiştirilmiştir. Güney segmentte yer alan Yuehua'da meydana gelen en son deprem kuzey segmenti kırmazken, ikinci en yaşlı olay olan MS 1536 depremi olasılıkla tüm ANHF'yi kırmıştır. En yaşlı üçüncü ve dördüncü olaylar için, kuzey segmentteki paleosismik olaylara karşılık gelen en çok bir olay vardır. Bunun yanı sıra, iki olaydan hangisinin kuzey segmenti kırabildiği tam olarak bilinmemekte ve kesikli kırmızı çizgilerle gösterilmektedir. Yuehua hendeği, depremlerin kuzey segment boyunca olduğu MS 124-316 yılları arasında paleosismik veri göstermez.