

I. GİRİŞ

Yeraltı jeolojisinin konusunu, yer kabuğu içindeki stratigrafik, yapısal ve ekonomik değerlerin yorumu teşkil eder.

Böyle bir yorumu yapabilmek için de jeoloji mühendisinin, öncelikle **yüzeyde elde ettiği bilgileri yeraltına uyarlaması**, sonra da yeraltını öğrenmek amacıyla açılan **sondajlardan, jeofizik ölçülerinden** yararlanması gerekmektedir. Yani, yeryüzünde jeolojik harita almak, kesitler çıkarmak gibi her tür metodu kullandıktan sonra jeoloji mühendisinin yeraltına ait bilgileri bir araya getirmesi, bunları açıklaması ve netice çıkarması gerekmektedir. Yeraltı, yerüstünün aksine üç boyutlu ve çok karmaşık bir ortam olup burası ile ilgili yeterli bilgileri elde etmek hem çok güç hem de oldukça pahalıdır. **Bu nedenle yeraltı ile ilgili çalışmalar yapacak olan jeoloji mühendisinin çok iyi yetişmiş, gerekli bilgilerle donatılmış kişiler olması gerekmektedir.**

Yeraltını çalışacak bir mühendisin şu bilgilere ve becerilere sahip olması gerekir:

- Temel jeolojik yapıları çok iyi tanıması,
- Değişik kayaç tiplerini çok iyi tanıması
- Jeolojik olayları üç boyutlu düşünebilmesi
- Problemlerin ekonomik yönlerini anlayabilmesi.
- Gerekli bilgisayar programlarını kullanabilmesi

Yeraltı mühendisi ilk dört madde arasında bir ilişki kurabilmeli ve bunları bir araya getirerek bir netice çıkarabilmelidir.

Bundan başka jeoloji mühendisi, **jeolojik yapıların stratigrafiye ve stratigrafinin de jeolojik yapıya karşı olan önemlerini anlayabilmelidir.** Ayrıca şunu iyice bilmelidir ki, stratigrafik ve yapısal problemleri çözebilmek için mutlaka **kayaları değerlendirmek ve aralarındaki ilişkiyi anlamak** gereklidir. Özellikle jeofizik yöntemlerle elde edilen değişik logları değerlendirmek için, bunların ait oldukları **kaya ve tabakaların litolojisini çok iyi tanımak** lazımdır. Yeraltında üç boyutlu çalışmak gerektiği için de iyi bir **hayal canlandırma becerisi** gereklidir; **analitik ve sistematik olarak hareket edilmesi ve çeşitli hipotezlerin akıldan geçirilmesi gereklidir.**

Yeraltı jeolojisinin petrol endüstrisindeki uygulaması 1925 yılından başlayarak önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Jeolojinin birçok alanında yeraltı jeolojisi, yüzey jeolojisinden çok daha fazla bir önem kazanmış olup petrol aramaları buna en iyi örnektir. Bugün yeraltı jeolojisinden faydalanmadan modern usullerle petrol arayıp bulmak mümkün değildir. Geçmiş yıllarda, dünyanın birçok yerinde yüzeydeki yapıları gelişigüzel delerek petrol aramak ve bulmak mümkün olmuştur. Ancak günümüzde bu gibi yüzey yapılarının adedi çok azalmış olup petrolü çok daha karışık ve yüzeyden belirlenmesi imkansız kapanlar içinde aramak gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek için ise, ancak ve ancak yeraltı jeolojisinin günden güne gelişen yöntemlerini kullanmak gerekmektedir.

Geçmişte hiç dikkate alınmayan yeraltı bilgileri, bugün petrol aramada en büyük değeri taşımakta ve aşağıda belirtilen problemlerin çözümünde kullanılmaktadır:

- Petrol yapılarının tam olarak sınıflandırılması,
- Fay sistemlerinin iyi tanınması ve bunların petrollü zonlarla olan ilişkisi,
- Diskordansların yeri ve değeri,
- Fasiyes değişimleri, incelik kalınlaşmaları,
- Jeofizik bilgilerinin yorumlanmasında,
- Hidrokarbonların orijini, migrasyonu (göçü) ve akümüasyonu (birikimi)

Petrol aramalarında önemli olan bu 6 noktanın dışında, mühendislik jeolojisi, su ve maden aramalarında da yeraltı jeolojisinin birçok katkısı vardır:

- Bina, baraj inşaatlarında,
- Otoyol, hızlı tren güzergahlarının fizibilite etütlerinde ve tünel dizaynında,
- Maden, kömür yataklarının keşif ve tayininde,
- Yeryüzü drenaj sistemlerinin geliştirilmesinde,
- Yeraltı sularının tayin ve tespitinde,
- Toprak çeşitlerinin yorumlanmasında.

Yeraltı Jeolojisinin Bazı Önemli Problemleri

Petrol arama ve işletmesinde çok değişik problemlerle karşılaşılır. Bunlardan bazılarının çözümü basit, fakat birçoğunun da çözümü o nispette güç olup uzun ve pahalı etütleri, çok düşünmeyi ve iyi bir yorumlamayı gerektirir. Karşılaşılan en önemli problemler şöyle özetlenebilir:

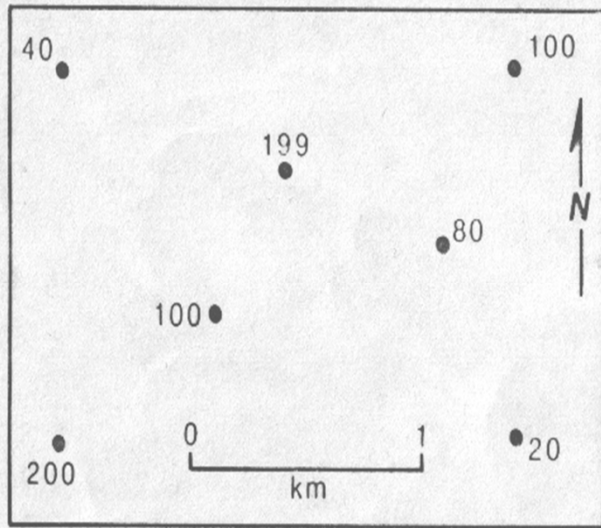
- Yerüstü ve yeraltı stratigrafik birimlerinin korelasyonu,
- Resif etütleri,
- İkincil üretim
- Kuyu loglarının yorumu,
- Asitleme ve atış,
- Sondaj güçlüklerinin önceden tahmini,
- Yeraltı haritalarının çizimi (kontur, yapı, izopak, izokor, izotermal, izosperm, izokron, izopotansiyel, litofasiyes, paleojeolojik)
- Diskordanslar,
- Transgresyon ve regresyonlar.
- Çeşitli problemler: Çimentolama (cementing), çelik boru indirilmesi (casing), delik açma, kurtarma (fishing), perforasyon, formasyon suyunun değişimi, porozite-permeabilite değişimleri, karot alma ve formasyon testi.

Petrol aramalarında önemli olan bilgiler ve bu bilgilerin bulunma yöntemleri şöyle özetlenebilir:

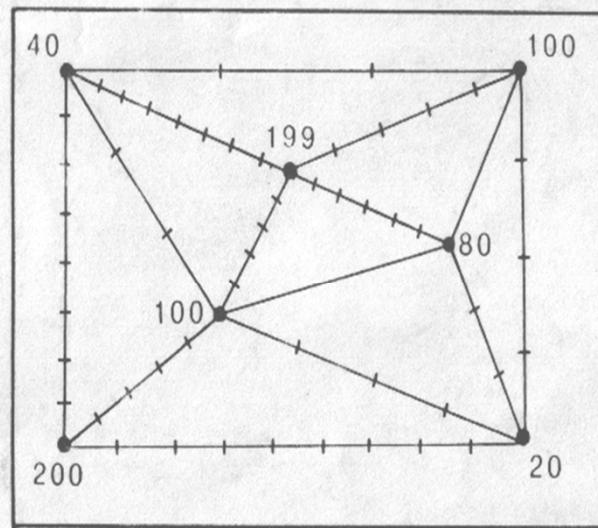
Aranan bilgi	Bulma yöntemi
Formasyon sınırları	Kuyu örnekleri, karotlar, elektrik logları
Korelasyonlar	Jeofiziksel ölçümler, sondalama süresi, kuyu logu.
Litoloji	Kaliper logu, kuyu örnekleri, karotlar
Formasyon yaşı	Karot ve kırıntı örneklerinin paleontolojik tayini
Gözeneklilik	Karot ve kırıntı örneklerinin laboratuvar analizleri, kuyu logu
Geçirimsizlik	Laboratuvar analizi, üretim denemeleri ve sondaj testleriyle
Akışkan basıncı	Basınç ölçer
Formasyon sıcaklığı	Termometre
Diskordanslar	Karot ve kırıntı örnekleri, paleontolojik dizilim, stratigrafik eksiklik, kırmızı renkli sedimanlar

Petrol aramalarında ve işletmelerinde çeşitli görevleri bulunan jeoloji mühendisinin bir yandan petrol mühendisi, diğer yandan da idare ile yakın ilişkileri bulunur. Aşağıdaki tablo bu ilişkiyi göstermektedir.

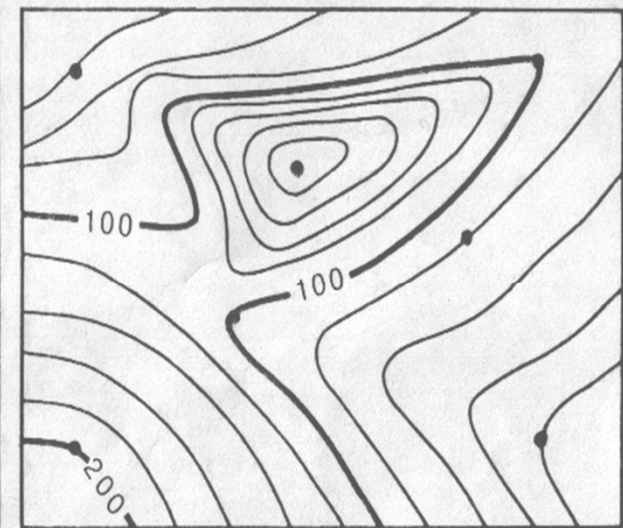
	İDARE	
	Yönlü sondaj	
	Asitleme	
JEOLOJİ MÜHENDİSİ	Çimentolama	PETROL MÜHENDİSİ
Stratigrafi	Formasyon testi	Kimya
Yapısal Jeoloji	Elektron mikroskopisi	Fizik
Sedimentoloji	Elektrik log'u	Matematik
Sedimentasyon	Radyoaktif log	Termodinamik
Paleontoloji	Termal log	Sıvı ve Gaz etütleri
Mineraloji	Kaliper log'u	Mekanik
Petroloji	Mikrolog	Rezervuar incelemesi
Petrografi	Delme-zamanı logu	Mukavemet
Tektonik	Endüksiyon logu	
Jeokimya	Spektroşimik analiz	
	X-ışını analizi	
	Karot analizi	
	Çamur analizi	



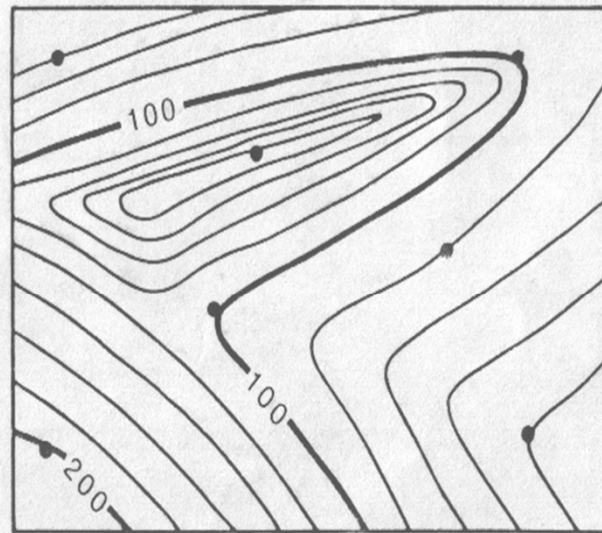
(a)



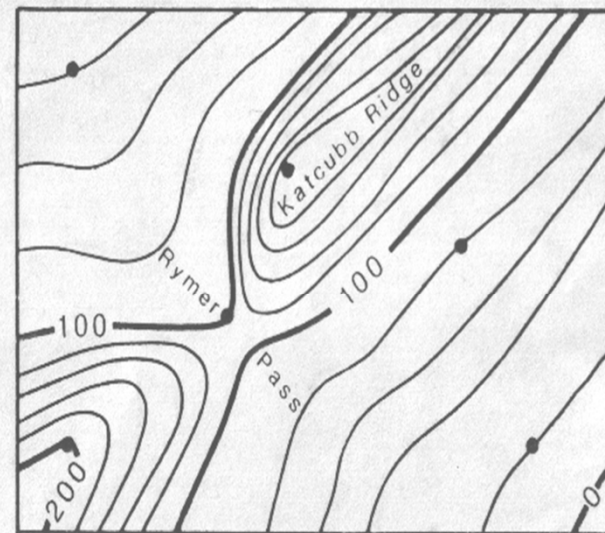
(b)



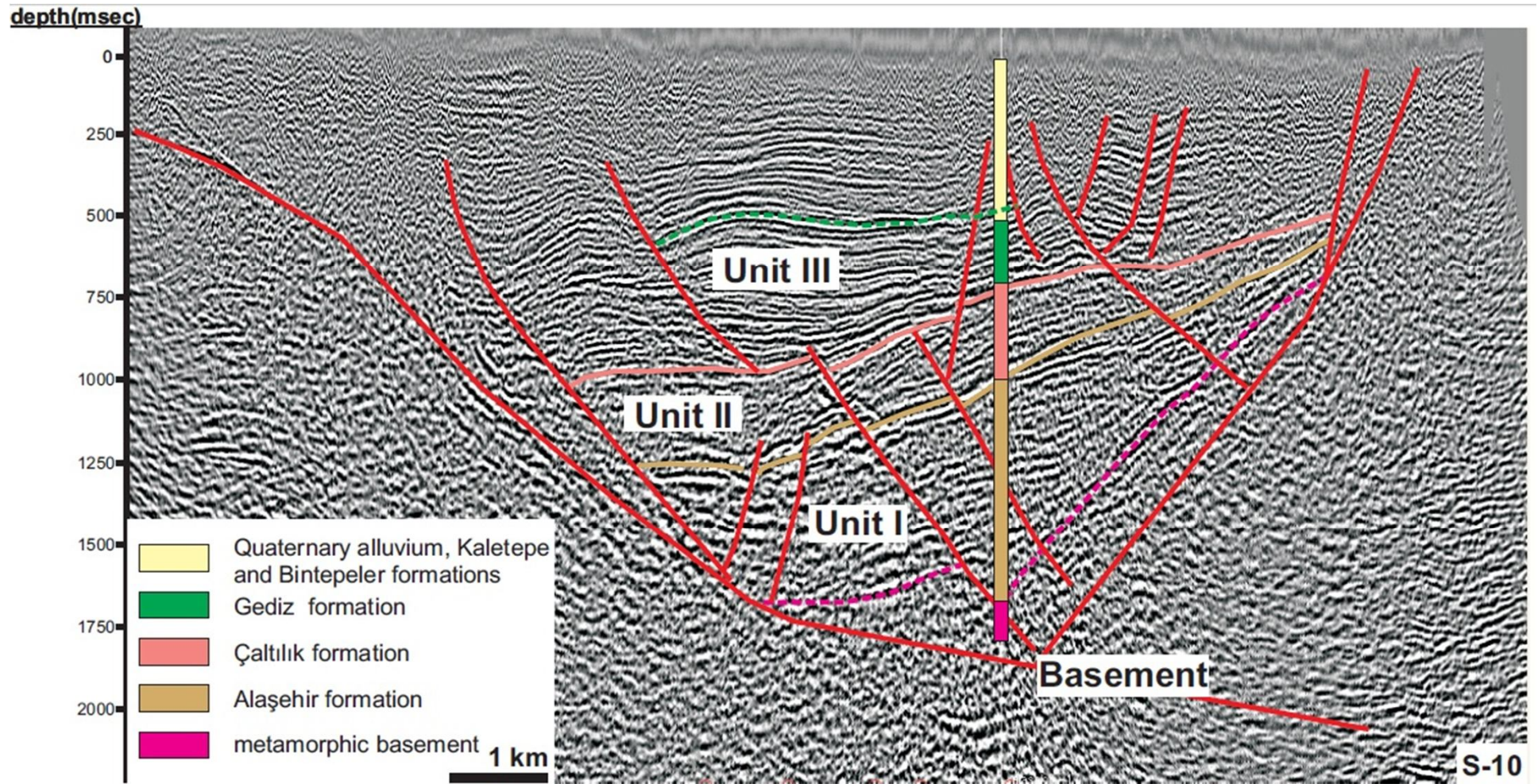
(c)

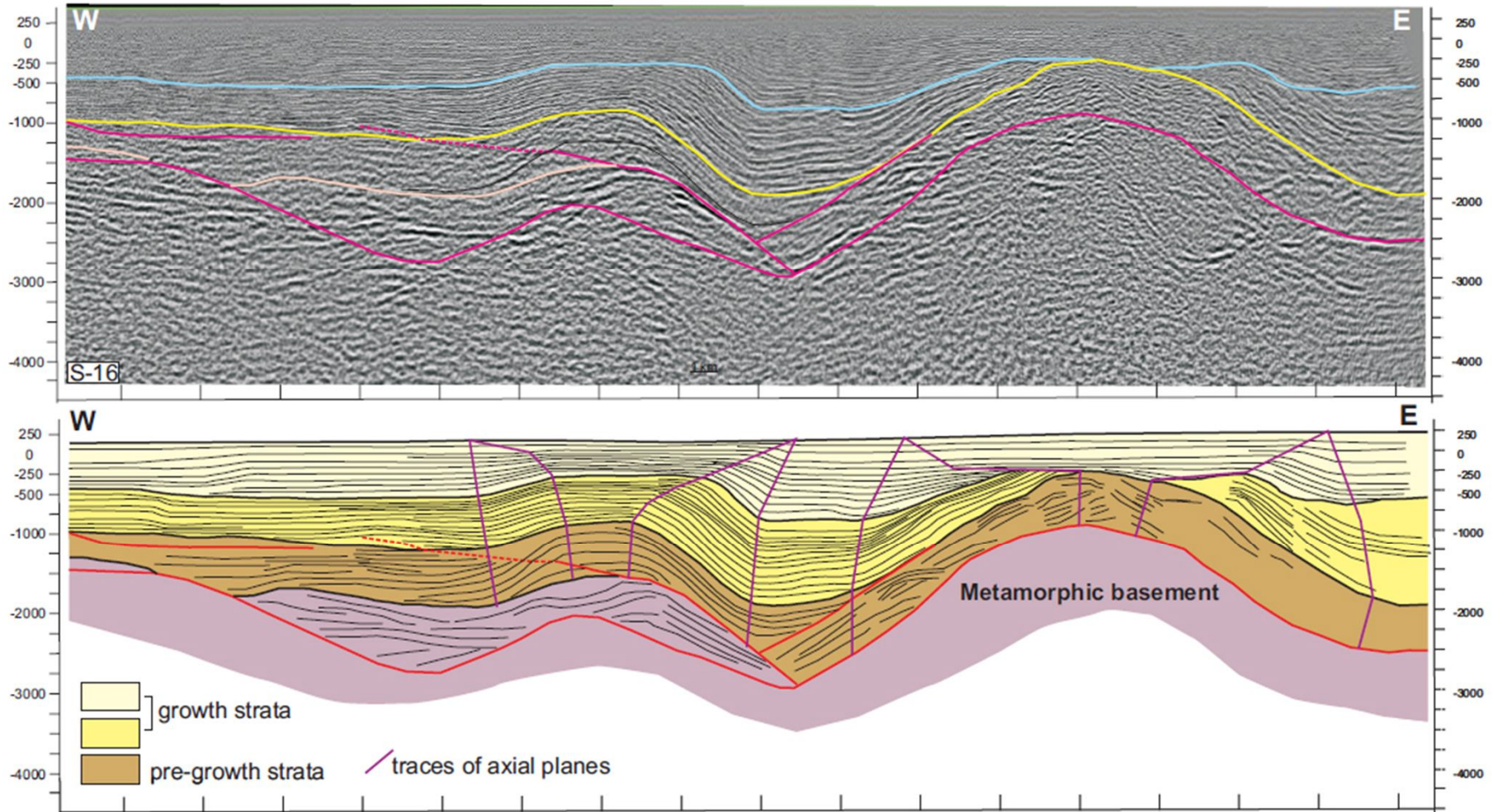


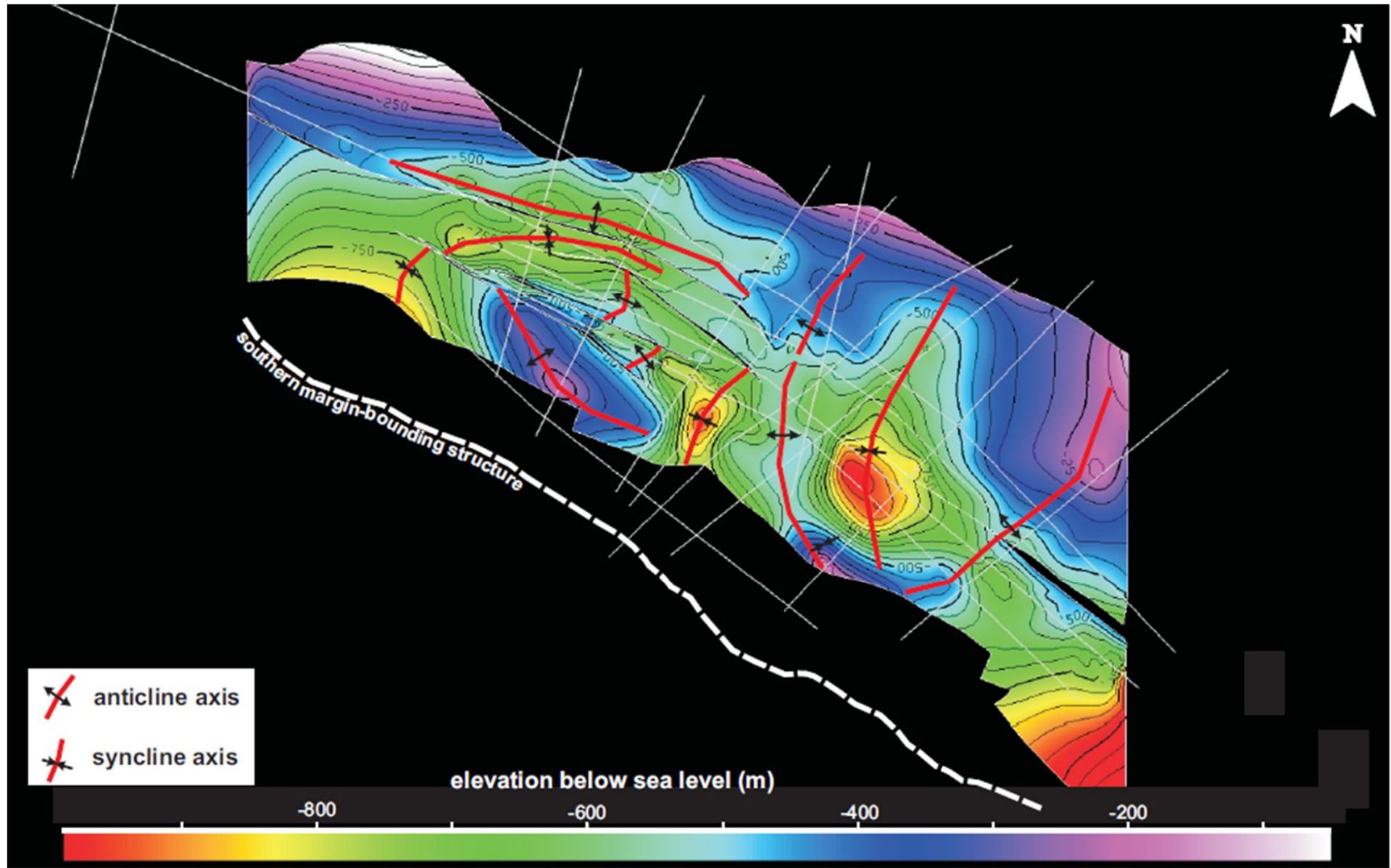
(d)



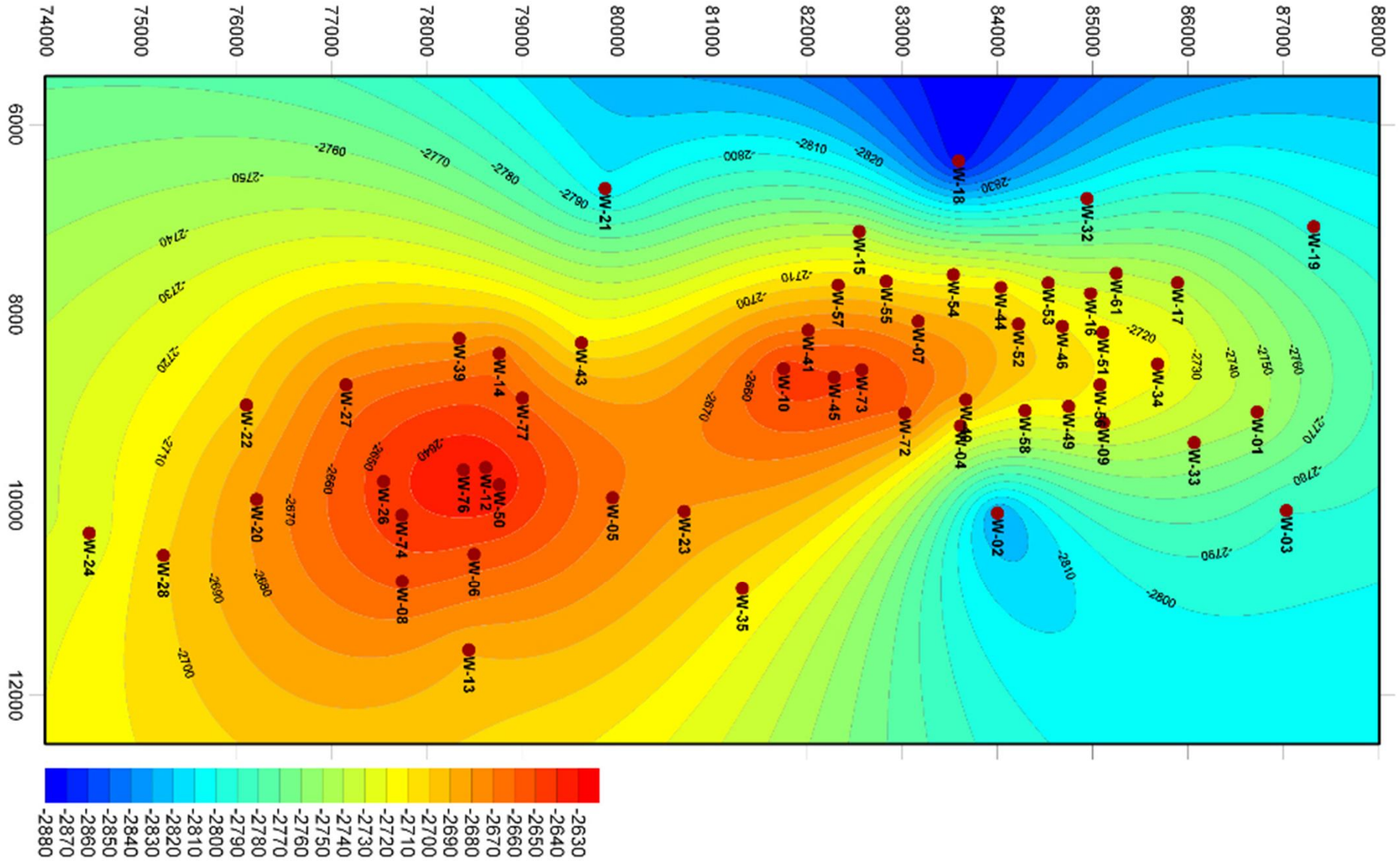
(e)







Bir yapısal düzlemin yapısal konturları



Şeyl hacmine göre yapılmış harita

