

## Moho Coğrafyası ve Doğu Akdeniz tektoniği

Ceyhan Ertan TOKER<sup>1</sup>

### Öz

Moho arayüzeyi gravite verisi ile bir bağıntı yardımı ile hesaplanabilmektedir. Hesaplanan bu ara yüzey gravite verisinin kabuk yüzeyinden itibaren Astenosfere kadar yapılacak bir seyahatte Astenosferden önce yoğunluğa bağlı dağılımın belirlediği yerçekimsel alanın en son ve enderin anlamlı arayüzeyini sunmaktadır. Moho derinliği sismik hız farklarından da belirlenebilmektedir. Bazı program ve algoritmalarla hız süreksizliğinin oluşturduğu arayüzey elde edilebilmektedir. Moho arayüzeyi esasen bize moho kalınlığına ait ortalama sismik hızları ve yoğunluk dağılımını optimize eden ortak bir derinlik sunmaktadır.

### Giriş

Moho'yu nicelik olarak tanımlamak kimyasal açıdan en azından bugünkü teknolojik olanaklarla mümkün görünmemektedir. Hedefin sondaj faaliyetleri ile incelemek için extrem bir derinlik olması; yapılacak sondajda sıcaklık ve basınç gibi parametrelerin kontrolünün mümkün görülmediği bir derinlikte olması bu gün için imkân dışı görülmektedir. Deneysel bir çalışmanın konusu olarak yapılan en derin sondaj Rusya'da 12-15 km olarak gerçekleşmiştir. Bu durumda hız anomalisi ve yoğunluk dağılımı parametrelerinin kullanışlı olup olmadığına bakmak gerekecektir.

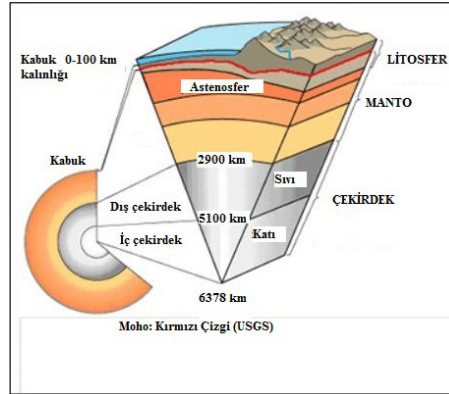
Moho şekil 1'den de anlaşılacağı gibi okyanusal kabuk altında 5-8 km ve kıtasal kabuk altında 25-60 km kalınlıklarda izlenebilen bir arayüzeydir. Adının Hırvat sismolog Andrija Mohorovicic'den (1857-1936) almaktadır. Mohonun kıtasal kabuk altında bu kadar geniş bir aralıkta kalınlıklar sunması düşey

ve yatay levha hareketlerine ve mantonun yüzeye yaklaştığı bölgelerde oluşturduğu konveksiyon akımları ile açıklanmaktadır. Yatay levha hareketlerine örnek olarak dalma-batma bölgesindeki yay önu yükselimleri yay ardı açılmaları gibi örnekler verilebilir. Manto sorgucunun üzerindeki İzlanda örneği de mantonun düşey yükselmesi sonucu oluşan bir ada coğrafyası olması bakımından ilgiye değerdir.

### “Moho Topoğrafyası ve Moho Tektoniği”

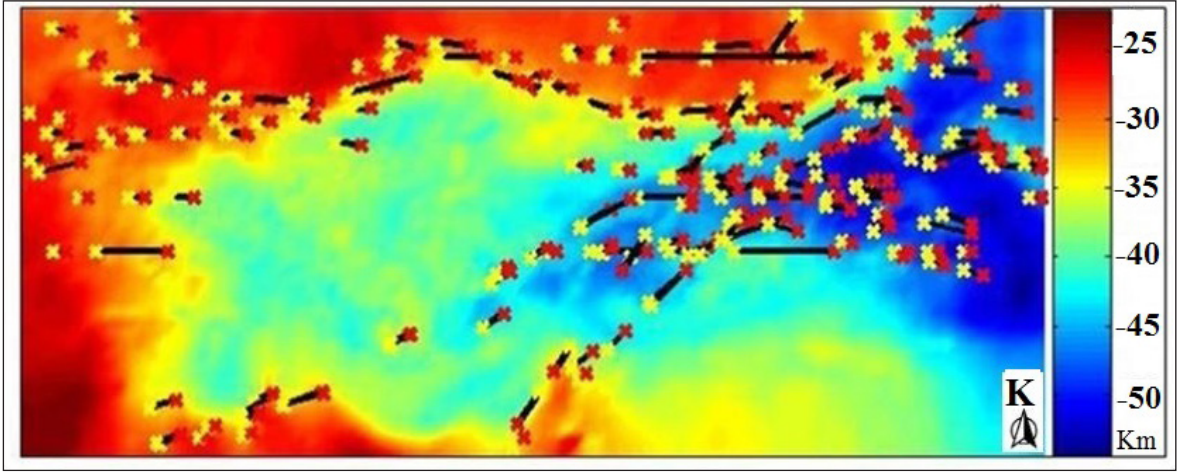
Bu yatay ve düşey hareketler Moho yüzeyinde yeryüzü coğrafyasına benzer; farklı derinlikler ve düzlüklerden oluşan bir “Moho topoğrafyası” sunabilmektedir. Bu topoğrafya yeryüzü coğrafyasının birebir eşleşini değildir. Bu durumda yeryüzü coğrafyasını belirleyen yatay ve düşey kuvvetler Moho coğrafyasının oluşumunda etkili ancak tam kontrol sağlamamaktadır. Stres alanları ve deformasyonlar buna bağlı olarak farklılık gösterecektir. Bu durumda bambaşka bir tektonik kompozisyonla karşılaşmak olasıdır. Başka bir deyişle Moho coğrafyasında yeryüzünün eşleniği olmayan bir tektonikle karşılaşmak demektir. Ancak derin yapılar elbette yeryüzü coğrafyası ile ilintilidir.

Örnek vermek gerekirse; Türkiye sınırları dışına taşan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) Moho arayüzeyinde tespit edilememektedir. Bunun nedeni kıta içi bir sınır olmasının yanı sıra sığ bir derinliğe sahip olması olarak değerlendirilebilir. Buna karşın Arap levhasının önünde gelişen derin yapılar Moho topoğrafyasında görülebilmektedirler. Türkiye jeolojisinde tektonik birlikler arasında derinliği Mohoya ulaşan yapılar vardır. Türkiye bir levha mozaïğe sahip olduğundan bu levha sınırları aynı zamanda kapanan okyanuslar gibi büyük sınırları kapsamaktadır (Şekil 2).



Şekil- Moho arayüzeyi (Kırmızı çizgi) Url1.

<sup>1</sup>Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Deniz Araştırmaları Dairesi



Şekil 2- Moho coğrafyasının süreksizlikleri (Moho derinlik haritası, Toker 2020).

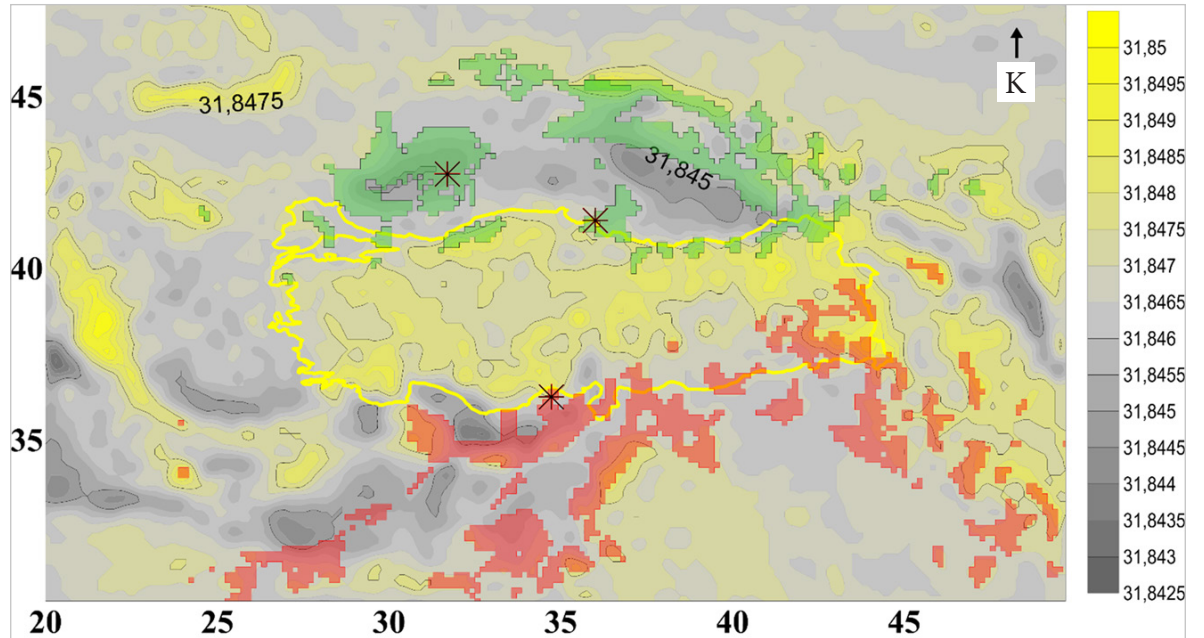
Şekil 2’de Moho derinliğine uygulanan bilgisayar algoritması ile tespit edilen süreksizlikler görülmektedir. Antalya körfezi ve İskenderun körfezindeki çizgisellikler dalan yapıların kuzeydoğu yönünde asal eksene sahip stres doğrultuları olduğunu gösterir. Bu çizgiselliklerin başlangıç ve bitiş doğrultularının açılmalara karşılık ise yırtılmaların (Slab tear) sonucu olarak değerlendirilebilir. Doğu Anadolu’daki testere dişi gibi çentikli çizgiselliklerin bir yay çizdiği ve bu yayın Arap levhasının Moho derinliğindeki sınırları olduğu öngörülebilir.

### Yaklaşım ve Sonuçlar

Yukarıda bahsedilen bilgiler ışığında düşünce geliştirme süreci aşamasında bize ne türde faydalar

sağlayacağı üzerinde durursak büyük coğrafyada yapılan potansiyel alan veri-proses tekniklerinin sağladığı kolaylıklar sayesinde; yapı sınırlarını belirleme işlemlerinden sonra genlik yığılması belirginleşen alanlarda Wollard 1959-62 Moho bağıntısı ile sınırlar normalize edilirse aşağıdaki uydu veri setinden elde edilen sınır derinlik haritası elde edilir (Şekil 3). Unutulmaması gerekir ki; Hidrokarbon rezervlerinin üçte ikisi levha sınırlarında yer almaktadır.

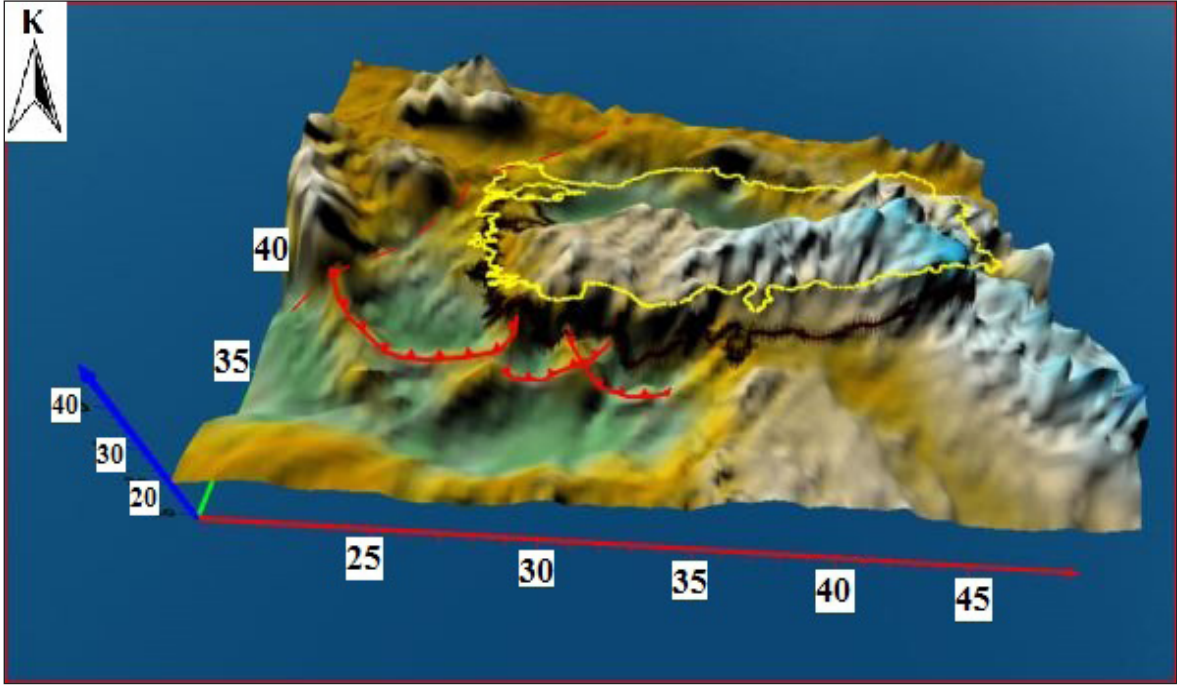
Yukarıdaki haritada sarı-gri renk dağılımından oluşan normalize edilmiş derinlikler görülmektedir. Çok küçük derinlik farkları ile oluşturulan Ege-Akdeniz, Karadeniz ve Arap levhası korelasyonları araştırılmıştır. Mersin limanına yerleştirilen yıldız



Şekil 3- Normalize edilmiş sınır – derinlik ilişkileri.

yaklaşık Doğu-Akdeniz ve Arap levha sınırlarının Moho derinliğinde eşleşen, bir diğer deyişle; birbirine yakın derinlikler sunmaktadır. Kırmızı ile belirlenen; Kıbrıs yayının en alt noktası ile Bitlis-Zağros sütünün üzerinde kalan noktalar aynı yapılarıdır. Doğu-Akdeniz ortasındaki Kuzey-doğu yönlü kırmızı çizgisellikler muhtemelen faylı (transform) ve yükselim kazanmış “Levha bağlarıdır” (Şekil 3 ve 4). Bu alanda eğer bir ekonomik zon var ise; benzer derinlikte benzer ortalama hız ve moho derinliğine sahip anlamına gelmektedir (Şekil 4).

Antalya diliminin Kıbrıs yayını derinde kestiği görülmektedir (Şekil 4). Aynı düşünceden hareketle Batı Karadeniz’de keşif yapılan gaz sahasının üzerine konulan yıldız simgesi ve akabinde oluşan yeşil renkli bölge gaz sahasının eş derinlik ve ortalama hız sunan bölgesinin sınırlarını türetmektedir. Samsun limanına konulan yıldız ve çevreleyen bölge ise Karadeniz’i Batı ve Doğu olarak ikiye ayırmıştır. Doğudaki alan Samsun limanının olduğu alanda gözlenen normalize edilmiş derinlik bölgesidir.



Şekil 4- Doğu Akdeniz tektoniği.

### Değinilen Belgeler

Toker, C. E. 2020. 2D and 3D structural boundaries of the tectonic composition of the Anatolia and surrounding seas using by the Gravity (Satellite Data): Eastern Mediterranean. Bulletin of the Mineral Research and Exploration 163, 43-50. <https://doi.org/10.19111/bulletinofmre.641237>.

Url1: <https://geology.com/articles/mohorovicic-discontinuity.shtml>

Wollard, G.P. 1959. Crustal structure from Gravity and Seismic sounding, J. Geophys. Res., 64, 1524-1544

Wollard, G.P., Strange, W.E. 1962. Gravity anomalies and crust of the earth 323 in the Pacific basin. In: The Crust of the Pacific Basin. Geophysical Monograph 324 6, p. 60-80. American Geophysical Union. Washington.