

YERKABUĞUNDA YOĞUNLUK DAĞILIMI

1 9 6 7
İ. Kasım YAŞAR

Yazar orijinal olan bu çalışmasıyla yeni bir yoğunluk tayini metodunun teorisini ve pratik uygulamasını Haritacı ve Jeofizikcılere takdim etmekten büyük bir sevinç duymaktadır.

Şimdiye kadar bir çok jeodezisyen ve jeofizikçi yerkabuğunun yer-yüzüyle deniz seviyesi arasında kalan kısmının toprak ve kayaçlarına uygun olan yoğunlukları gerek jeodezik ve gerekse jeofizik yönden; ölçüleri gravite anomalileriyle rakımlarının lineer bir şekilde karşılaştırılmışlarıyle tayini yoluna gitmişlerdir.

Bu hususta Nettleton, Siegert ve Yaramancı jeofiziksel prospeksiyon bölgelerinde gravite ölçülerine ek olan yoğunluk profili ölçülerile bu araştırmaları yaparken diğer taraftan Tanni, Holopainen, Zongholovich ve Tengström de serbest hava gravite anomalileriyle Bouguer doğruluk terimi arasındaki hattı münasebetten faydalananarak yerkabuğunun ortalaması olan yoğunluğunu bulmaya çalışmışlardır.

Yukarda açıklandığı üzere, bu heriki çözüm yolu da esasında

$$\Delta g_t = a + 0,419 H \sigma$$

denkleminin uygulanmasından başka bir şey olmayıp bize aslina yaklaşık bir kabuk yoğunluğunu verecektir.

Aynı problem daha sonra R. Vajk tarafından hakikate daha uygun bir şekilde çözüm yoluna konmuş fakat maalesef pratik uygulayıcılar tarafından çok rağbet görmemiştir çünkü süpresyon katsayılarını ortadan kaldırın ikinci bir taban yüzeyinin yapımı yani bu yüzeyi tarif edecek yeni bir topografik haritanın pratik iraesi oldukça uğraştırıcı olduğundan tatbikatta zaman ve ekonomik güçlükler zuhur etmiştir.

En son yoğunluk araştırmaları Jung ve Linser tarafından elegant olarak çözülmüş ve tatbikatta da oldukça önem kazanmış bulunmaktadır.

Yazar bu araştırmasında gravite anomalileri ve Vajk'in esaslarına sadık kalarak gerek gravitenin düşey ikinci türev ve gerekse rakımların düşey ikinci türev anomalilerinin oranından yerkabuğu yoğunluklarını

bulmayı geçerli diğer metodlardan daha faideli ve hakikate de daha uygun kabul etmektedir, çünkü çözüm yolu Dirichlet'nin karakteristik özelliklerini tamamen içeresine almakta ve takribiyetten uzak bulunmaktadır.

0,0419 $\Delta H = \Delta E$ gibi basit bir münasebet yardımıyla rakım sekillenmelerini şiddet sekillenmeleri haline sotuktan sonra; rakımlar şiddeti düşey ikinci türev miktarlarını; yazarın 1965 senesinde nesrettiği "Gravitenin dik ikinci türevi ve yerkabuğunda kitle dağılımı" adlı kitabında formüllerden faydalananarak bu sefer de,

$$\Delta E_{hh} = - 2(a + b) \text{ mgal. m/gr.} \quad \dots \dots \quad 1$$

formülünü elde etmek mümkündür.

O halde her yeryüzü noktası için gerek Δg ve gerekse ΔE anomalileriyle Δg_{zz} ve ΔE_{hh} miktarlarını hesaplamak ve böylece noktalara değerlenen oranlardan Bouguer haritasının yapımına esas olan başlangıç yoğunluğu σ_0 kıymetine getirilecek yoğunluk farklarını te'min etmek imkâni mevcuttur. O halde,

$$\Delta \sigma = \Delta g_{zz} / \Delta E_{hh} \text{ gr/cm}^3 \quad \dots \dots \quad 2$$

yazılabilir.

Burada kayda değer şey; gravite ikinci düşey türevinin Bouguer Anomalilerinden bulunacağı ve bu anomalilerin de bir başlangıç yoğunluğuyle temin edilmesi ve böylece 2 No. lu formül yardımıyla yeryüzü-deniz seviyesi arasındaki bir P noktasının sınır yoğunluğunun genel olarak

$$\sigma = \sigma_0 + \frac{\Delta g_{zz}}{\Delta E_{hh}} \quad \dots \dots \quad 3$$

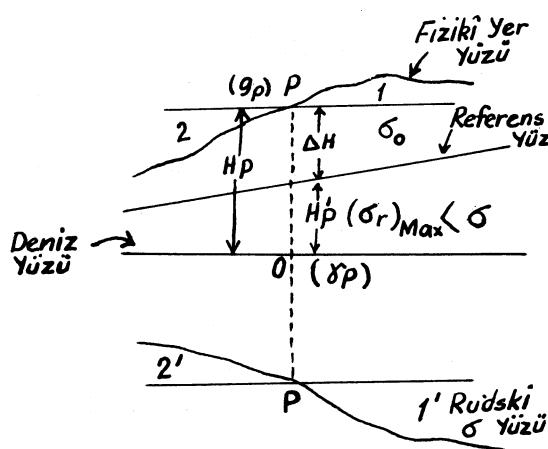
formülü ile değerlendirilmesi olacaktır.

Gravite Anomalileri :

Ölçülen graviteyi referans yüzeye indirgemede ya normal gravitenin düşey dış gradyenini yani, 0,3086 mgal/m miktarını veya yeryüzünden yoğun bölgeye girildikte kitlelerin yoğunlukları ile alâkalı olan gravitenin düşey iç gradyeninden yani, (0,3086 - 0,0838) mgal/m miktarından istifade etmek icabeder. Buna göre istimal edilebilecek gravite anomalilerini söyle sıralayabiliriz :

- a) Serbest hava gravite anomalileri,
- b) Modifiye Bouguer gravite anomalileri,
- c) Putnam gravite anomalileri,
- d) Prey-Poincare gravite anomalileri,
- e) Rudski gravite anomalileri.

Şekil - 1



Yukarda adları ile bel- li ettiğimiz gravite anomali- lerinin nümerik hesap- lar için formülleri sı- rasiyle aşağıdaki denklem- lerle gösterilebilir.

- a) $\Delta g_f = g_p + T_c + 0,3086 H_p - \gamma_p$
- b) $\Delta g_B = g_p + T_c + (0,3086 - 0,04196) H_p - \gamma_p$
- c) $\Delta g_p = g_p + T_c + 0,3086 H_p - 0,419 (6_r H_r + \sigma_o \Delta H) - \gamma_p$
- d) $\Delta g_{pp} = g_p + T_c - T'_1 + T'_2 + (0,3086 - 0,0838 \sigma) H_p - \gamma_p$
- e) $\Delta g_R = g_p + T_c + T'_1 - T'_2 + 0,3086 H_p - \gamma_p$

Bu formüllerdeki bazı katsayıların ve terimlerin genel kavramları aşağıda belli edilmiştir :

$$\text{Serbest havada gravite gradyanı } \left(\frac{d\gamma}{dh} \right)_d = \frac{2\gamma}{R} = 0,3086 \text{ mgal/m}$$

$$\text{Kitle içinde gravite gradyanı } \left(\frac{d\gamma}{dh} \right)_i = (0,3086 - 4\pi k^2 \sigma \cos^2 a) \text{ mgl/m}$$

T_1 ve T_2 terenleri; birlikte; P noktasındaki düzgün seviyesine göre adı teren doğruluklardır.

T'_1 ve T'_2 terenleri ise; topografiyanın resiprok yarı çaplarla akse- dilmesinden elde edilen Rudski topografiyasının P' düzgün seviyesine göre Rudski teren doğruluklarıdır ve hesapla- rında değişik işaretli olabilirler.

- (a) Açıısı yoğunluk devamlılığı olmayan yüzeyin yatayla teşkil ettiği açı olup; yatay kabul edilen yüzeyler için 90 derecedir.
- T_c teren doğruluğu T_1 ve T_2 nin cebrik toplamıdır.
- σ_o Bouguer haritasının yapımında kullanılan ilk yoğunluktur.
- σ_r Referans yüzey için müناسip bir şekilde kabul edilen ikinci bir yoğunluktur. Ve miktarı $\sigma_o + \Delta \sigma$ dir.
- σ Referans yüzeyle deniz seviyesi arasında kalan bölgenin yoğunluğu olup σ_r nin bir enbüyük kıymeti olabilir ve bu bölge için kıymeti sabit olmalıdır. Bunun uygun bir kıymetinin nasıl hesaplanacağı daha sonra gösterilecektir.

Gravite anomalileri ve rakımlar arasındaki bağıntı ve yoğunluk inkremanı :

A) Yukarda kısaca matematik deyimleriyle belli edilen bu anomalilerden yoğunluk tayinine en elverişli olanı (b) bendinde belli edilen modifiye Bouguer anomalileridir. Formülün yapısı tetkik edilirse bu anomali evvel emirde

$$\Delta g_B = \Delta g_f - 0,0419 \sigma_o H_p \quad \dots \dots \dots 5$$

serbest hava anomalisiyle Bouguer teriminden başka birsey degildir. O halde yukarıda bahsi geçen lineer münasebet,

$$\Delta g_B = \Delta g_f - \Delta E \sigma \quad \dots \dots \dots 6$$

olacaktır.

Eğer prospeksiyon bölgesinde uygun, eşit ve kısa aralıklarla g ve H ları ölçülmüş noktalardan yararlanarak Bouguer Anomalilerini hesaplamış ve bunlardan teselsül ettirebileceğimiz profiller elde edebileceğimizi düşünürsek veya böyle profiller temin ettiğimizi nazari itibara alırsak; 5 No. lu formüllerden istifade ederek her profil üzerinde en aşağı altı nokta yardımıyla birbiri üzerine bindirilmiş noktalardan Jung veya Lin-sere göre muvazeneli yoğunluk inkremanlarını,

$$\Delta \sigma = \frac{[(\Delta E - \Delta E_o)(\Delta g_B - \Delta g_{Bo})]}{[(\Delta E - \Delta E_o)^2]} \quad \dots \dots \dots 7$$

bulabiliyoruz. Böylece tarife göre yeryüzü - deniz seviyesi arasındaki bölge için yatayda dağılmış yoğunlukları,

$$\sigma_r = \sigma_o + \Delta \sigma \quad \dots \dots \dots 8$$

ifadesine nazaran hesaplamak kabildir. Yalnız burada 7 No. lu formülle hesaplanan yoğunluk inkremanları; profil yönüne dik yönde Bouguer ve rakım değişimlerinden hasıl olacak etkileri taşıyamayacaklarından nokta değerleri istenilen doğrulukta olamayacaklardır. Bu bakımından; yazar bu etkileri de içine alan daha doğru yoğunluk inkremanlarını; teori ve uygulaması aşağıda gösterileceği şekilde hesaplama yoluna koyulmuştur.

B) Serbest hava gravite anomalilerinden ortalama bir kabuk yoğunluğunun hesaplarına ait geniş bilgiler yazının 1936 senesinde doçentlik tezine ek olarak nesrettiği "An investigation about the sub-surface leveling and determination of undulations of a level surface and density determination along the surface itself" adlı yazısında mufassalan gösterilmiştir.

Gravite ve rakımlar şiddeti düşey ikinci türevleri anomalileriyle yoğunluk inkremanları arasındaki bağıntı :

C) Yazının düşüncelerine göre, Jung ve Linser tarafından uygulanan metodlar ve hesaplanan yoğunluk inkremanları Dirichlet karakteristiklerinin neticelerine göre ve yukarıda açıklanan sebepten ötürü yeryüzü-deniz seviyesi arasındaki bütün bölgeye şamil olamaz ve hatta lateral değişimleri de doğru değildir. Bu sebeple bunlar fiziksel yüzeye Vajk yüzeyleri arasında kalan ve kabuğun üst kısımlarına değerlenen bölge yoğunluklarından biri olacaktır.

Bu düşüncenin teorik olarak formüllenmesine geçmek için; gerek gravite ve gerekse rakım şiddeti anomalilerini; belirli sınırlar içinde, regüler olan dağılımlarında yüzeyler teorisine göre ve orijini keyfe bağlı kalan kartezik bir koordine sisteme nazaran genel şekilleriyle yazalım. O halde,

$$\Delta g_B = g_0 + Ax^2 + By^2 + 2Cxy \quad \dots \dots \dots 9a$$

$$\Delta E = E_0 + ax^2 + by^2 + 2cxy \quad \dots \dots \dots 9b$$

(burada bahsi geçen koordine sistemi yönlerinden (x) yönünü eğrilere normal ve (y) yönünü de teget yön olarak düşünmek lâzımdır.)

* Regüler bir şiddet alanındaki bu dağılımlar yardımıyle eğrilerin normal ve teget yönlerdeki ikinci mertebeden gradiyenleri için doğrudan doğruya,

$$g_{nn} = \frac{(\Delta g_n + \Delta g_s) - 2 \Delta g_o}{r_o^2} = A \quad \dots \dots \dots 10a$$

$$g_{tt} = \frac{(\Delta g_e + \Delta g_w) - 2 \Delta g_o}{r_o^2} = B \quad \dots \dots \dots 10b$$

$$\begin{aligned} g_{tn} = g_{st} &= \frac{(\Delta g_{n,e} + \Delta g_{s,w}) - 2 \Delta g_o}{r_o^2} = \\ &= \frac{(\Delta g_{n,w} + \Delta g_{s,e}) - 2 \Delta g_o}{r_o^2} = C \quad \dots \dots \dots 10c \end{aligned}$$

Şimdi 10 No. lu denklem sistemine benzer olan rakım anomalileri için de,

$$\Delta E_{nn} = \frac{(\Delta E_n + \Delta E_s) - 2 \Delta E_o}{r_o^2} = a \quad \dots \dots \dots 11a$$

$$E_{tt} = \frac{(\Delta E_e + \Delta E_w) - 2 \Delta E_o}{r_o^2} = b \quad \dots \dots \dots 11b$$

$$\begin{aligned} E_{tn} = E_{st} &= \frac{(\Delta E_{n,e} + \Delta E_{s,w}) - 2 \Delta E_o}{r_o^2} = \\ &= \frac{(\Delta E_{n,w} + \Delta E_{s,e}) - 2 \Delta E_o}{r_o^2} = c \quad \dots \dots \dots 11c \end{aligned}$$

yazmak kabildir. O halde yazar'a göre gerek gravite Bouguer ve gerekse rakım şiddeti anomalileri ikinci mertebeden düşey parsiyel türevleri

$$\frac{\delta^2 \Delta g_c}{\delta z^2} = -2(A + B) \text{ mgal/Km}^2 \quad \dots \dots \dots 12a$$

$$\frac{\delta^2 \Delta E}{\delta H^2} = -2(a + b) 41,9 \text{ mgalxKm/gr} \quad \dots \dots \dots 12b$$

denklemleriyle belli etmek kabildir.

İlk bakışta 12 numaralı denklerler oranından boyut olarak gr/cm³ elde etmenin mümkün olduğu açıkça görülmektedir; fakat bu oranın acenta yoğunluğumu yoksa yoğunluk inkremanını mı vereceği şüphesi消除 (eliminated) edilmektedir. Buna hemen karar verebilmek kolaydır, çünkü gerek Bouguer ve gerekse rakımlar şiddeti düşey ikinci türev anomali dağılımları yalnız ve ancak yoğunluk kontrastlarının birer fonksiyonundan başka birsey

değildir. Zaten yazarın geniş çapta yaptığı uygulamalar da düşüncesinin isabetli olduğunu açıkça göstermiştir. O halde,

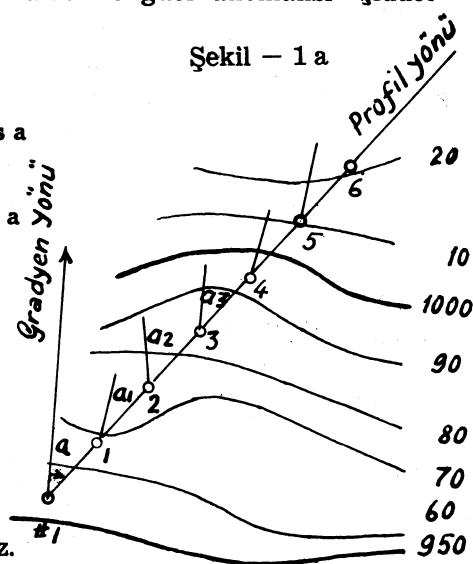
$$\Delta \sigma = \frac{\frac{\delta^2 \Delta g_B}{\delta z^2}}{\frac{\delta^2 \Delta E}{\delta H^2}} \times 0,0239 \text{ gr/cm}^3 \quad \dots \dots \dots 2$$

$$\sigma_r = \sigma_o + \Delta \sigma \quad \text{gr/cm}^2 \quad \dots \dots \dots 3$$

denklemleri teorik olarak tahlil edilmiş bulunmaktadır.

Eğer bağlantı istasyonları arasında araştırmağa mecbur olduğumuz profil; ara profil noktalarındaki gradyen yönleri ile tam çalışmalar vermiyorsa yani bu iki yön arasında açılanmalar mevcutsa; bu takdirde ve şekilde göre nokta gradyen ve ikinci mertebeden gradyenlerini profil doğrultusuna irtisam ettirmek lâzımdır. O halde Bouguer anomalisi şiddet sahasında,

Sekil - 1 a



$$2A = \frac{(N + S - 20)}{r^2} \cos a = 2A' \cos a$$

$$2B = \frac{(E + W - 20)}{r^2} \sin a = 2B' \sin a$$

$$g_n = \frac{(N - S)}{2r} \cos a = g_n' \cos a$$

$$\frac{\delta^2 \Delta g}{\delta z^2} = -2(A' \cos a + B' \sin a)$$

$$r_{\Delta g} = - \frac{g'n}{B'} \cot g \alpha$$

yukardaki denklem sistemini elde ederiz.

Diğer taraftan bunlara benzer olarak rakımlar anomalisi şiddet sahası için ayrıca,

$$2a = \frac{(n + s - 2_o)}{r^2} \cos a = 2a' \cos a$$

$$2b = \frac{(e + w - 2_o)}{r^2} \sin a = 2b' \sin a$$

$$\Delta E_n = \frac{(n - s)}{2r} \cos a = \Delta E'_n \cos a$$

$$\frac{\delta^2 \Delta E}{\delta h^2} = -2(a' \cos a + b' \sin a)$$

$$r_{\Delta E} = -\frac{\Delta E'_n}{b'} \cotg a$$

sistemi yazılabilir. Böylece, yoğunluk kontrastı için,

$$\Delta \sigma = \frac{A' \cos a + B' \sin a}{a' \cos a + b' \sin a} \times 0,0239 \text{ gr/cm}^3$$

bulunur.

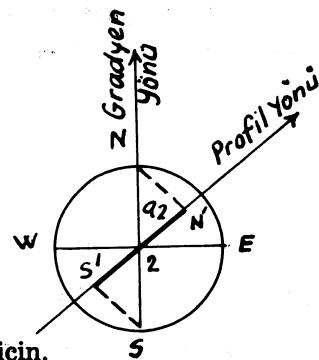
Bu hale göre, tefsir hesaplarında yukarıda yazılı denklem sistemlerini göz önünde bulundurmak icabeder.

Yeraltı yoğunluk nivelmanı ve derinlik farkları ile yoğunluk değişimleri arasındaki bağıntı :

Yazarın 1966 senesinde doçentlik tezi olarak nesrettiği "Re-Interpretation of the second vertical derivative of gravity anomalies" adlı kitaba ek açıklamada yeraltında değişik yoğunluktaki formasyonların herhangi birinde yaptığı nivelmanda (bu hususta iki değişik petrol bölgesinde 22 ayrı nivelman bitirilmiştir) bilhassa aynı yoğun tabaka içerisinde faydalananlardan ötürü profil yönünde yoğunlukların değiştiği ve bunların yardımıyla formasyon devamlılığındaki engebelerin hesaplanabileceği gerek teorik ve gerekse nümerik olarak gösterilmiştir. Bu sebeple rakım şiddeti anomalilerinden istifade ederek bu yüzeylerin ortalama artık yarıçaplarının da dğerlendirileceği mümkün görülmektedir. O halde kısaca ilkine benzeyen,

$$r_{\Delta E} = -\frac{\Delta E_n}{\Delta E_{tt}} \text{ Km.} \quad \dots \dots \dots 13$$

formülüünü yazmak kabildir. Burada pay; rakım anomalisi normal yön gradyenini ve payda ise aynı anomalinin teget yönde ikinci mertebeden eğimini göstermektedirler.



İste şimdi gerek Bouguer ve gerekse rakım anomalilerinden elde olunan artık ortalama yarıçap miktarları birbirleriyle korile edilebilir ve böylece,

$$r_E = c r_g \quad \dots \dots \dots 14$$

yazılabilir.

Orijinal olan 14 numaralı denklemin; yazarın düşüncesine göre; pratikte çok önemi olacaktır, çünkü simdiye kadar yalnız şekilde kalan ve kaba derinlik tahminlerine yarayan gravitenin düşey ikinci türev anomalileri böylece değerini bulmuş ve + 30 m. sıhhatle yeryüzü üzerinde her noktada deneme yoğunlukları kabuledilmeden derinlik tayinine yarayan birer miktar haline ifrağedilmiş bulunmaktadırlar. O halde bu formülde belli deyimler yerlerine konur ve sadeleştirilmeler yapılrsa katsayı için,

$$c = \frac{B}{b} \frac{(n - s)}{(N - S)} \quad \dots \dots \dots 15$$

bulunur.

Burada ($n - s$) ve ($N - S$) ile gösterilen değerler çapı en aşağı bir kilometre olan bir abak dairenin üzerinde okunan kıymetlerden hesaplanacak gerek Bouguer ve gerekse rakım gradyenleri olup B ve b değerleri ise 10 b ve 11 b denklemleri ile belli edilen teget yöndeki ikinci mertebeden gradyenlerdir.

Vajk yüzeyi esasları ve yeni metoda uygulanması :

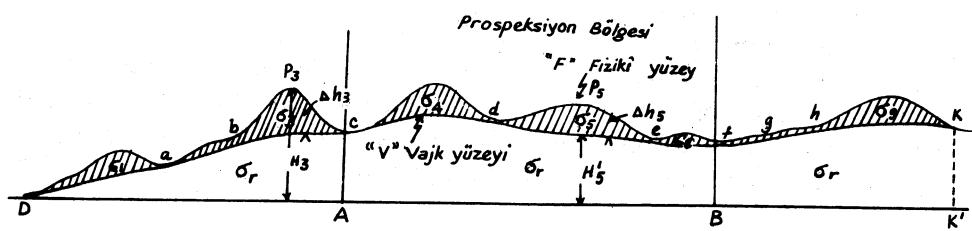
Formüllerimizi Vajk esaslarına göre uygulamak istersek; fiziksel yuzeyle deniz seviyesi arasında jeometrik olarak şekillendirilebilecek diğer yüzeyleri bulmamız icabedecektir. Pratik bakımından bu yüzeyleri şöyle tarif etmek mümkündür :

A) Bunlardan ilki; yeryüzü engebelerinin bir takım boyuna ve enine profilerden elde edilebilecek vadî noktalarının polinomik bir yüzeye gösterilmesine bağlıdır ve tatbikatta bu yüzeyi en doğru bir şekilde bulmak; ancak tatkive alınan yeryüzü parçasını yarımsar kilometrelik profillerden; yukarıda açıklanan şekilde grafik olarak hesaplamaya ve konturlamay istinad ettirilebilir.

B) Bunlardan ikincisi ise ortometrik yüksekliklerin hesapları için tarif edilen bölge rakımlarının yarılarına değerlenen ortalama gravite yüzeyini hesaplayarak elde edilir.

Vajk'in bölgесel yüzey şekillenmesi

Şekil : 2



Sekle göre eğer DK' uzak aralı ve D deniz seviyesiyle bir K kara noktası arasındaki F fiziksel yüzey profilini gösterdiği kabul olunursa vadî noktaları olan a, b, c, , k gibi yerlerden geçirilecek yüzeye top- rak yüzü arasında kalan bölgelerde tabiatıyla değişik bölge yoğunlukları bulunacaktır. Halbuki bu yeni yüzeye deniz seviyesi arasında bulunan kabukda iyi bir ihtimalle evvelkilerine kıyasla bir miktar daha büyük ve homojen bir yoğunluğu kabul etmemiz doğrudur ve zaten tecrübeler de bunu bize açıkça göstermektedir.

Bu maksatla memleketimizin belli bir petrol bölgesinde ve yukarıda izah edilen esaslar içerisinde yazar tarafından hazırlanan Vajk yüzeyi topoğrafik haritasıyla fiziksel yüzey topoğrafik hartaları birbirleriyle mü- kayese edilebilmek üzere şekillendirilmiş bulunmaktadır. (Şekil-3 ve Şe- kil-4 'e bak.)

Şimdi Bouguer gravite, fiziksel yüzey ve Vajk elemanlarından fay- dalanarak ve yukarıda açıklanan formüllere göre bölgenin 1, 12 ve 8 nu- maralı petrol kuyuları arasında kalan parçasında uygulamalara geçelim ve evvelâ yüzeysel yoğunluklarla ortalama artık yarıçapları ve sonra da tarife göre ikinci bölgeye değerlenen sabit yoğunluğu hesaplayalım.

Rakım profili No. 1 — No. 12

Araştırma Bölgesi : Silvan; $\sigma_0 = 2,15 \text{ g/cm}^3$; Abak daire çapı : 1 Km.

| St | H_o | $2H_o$ | r_o | S | $\Sigma n+s$ | E | W | $\Sigma E+W$ | $2A$ | $2B$ | b | $-2(a+b)$ | $\frac{\partial \Sigma G_o}{\partial r_g}$ | $\Delta \sigma$ | σ | ΔE_n | r_E | Δr_E |
|-----|-------|--------|-------|-------|--------------|-------|-----|--------------|------|-------|-------|-----------|--|-----------------|----------|--------------|---------|--------------|
| #1 | 661 | 1322 | 680 | 649 | 132.9 | 695 | 660 | 1335 | +28 | +132 | +66 | -160 | -6.7 | -16.8 | 2.00 | +31 | -477 | -50 |
| 1 | 680 | 1360 | 702 | 661 | 1363 | 700 | 675 | 1375 | +12 | +60 | +30 | -72 | -2.2 | +0.18 | 2.16 | +64 | -1.367 | +1.99 |
| 2 | 702 | 1404 | 702.5 | 680 | 1402.5 | 700 | 685 | 1385 | -88 | -76 | +36 | +164 | +6.87 | -337 | 1.81 | +22.5 | +623 | -60 |
| 3 | 702.5 | 1405 | 703 | 702 | 1406 | 704 | 682 | 1386 | -44 | -76.4 | +36.2 | +76.8 | +3.22 | -206 | 1.86 | +1 | +826 | +82 |
| 4 | 703 | 1406 | 705 | 702.5 | 1407.5 | 706 | 678 | 1378 | +6 | -112 | -86 | +106 | +6.64 | -288 | 1.86 | +2.5 | +645 | -68 |
| 5 | 705 | 1408 | 701 | 703 | 1408 | 707 | 671 | 1378 | -24 | -128 | -64 | +182 | +6.27 | -188 | 1.96 | -2 | -831 | -28 |
| 6 | 701 | 1402 | 695 | 705 | 1400 | 710 | 670 | 1380 | -8 | -88 | -44 | +56 | +6.93 | +18.9 | 2.26 | -10 | -228 | +32 |
| 7 | 695 | 1390 | 697 | 701 | 1398 | 711 | 700 | 1411 | +32 | +84 | +62 | -116 | -6.46 | -336 | 1.81 | -4 | +695 | -17 |
| 8 | 697 | 1394 | 700 | 695 | 1395 | 730 | 659 | 1425 | +4 | +140 | +70 | -144 | -6.04 | -338 | 1.81 | +5 | -672 | -62 |
| 9 | 700 | 1400 | 715 | 697 | 1412 | 751 | 715 | 1466 | +48 | +244 | +132 | -372 | -13.20 | -0.95 | 2.06 | +18 | -137 | -17 |
| 10 | 715 | 1430 | 750 | 700 | 1450 | 752 | 750 | 1502 | +80 | +328 | +164 | -408 | -17.32 | -0.95 | 2.06 | +50 | -18.500 | -17 |
| 11 | 750 | 1500 | 752 | 715 | 1467 | 780 | 781 | 1501 | -132 | +4 | +2 | +128 | +5.36 | +107 | 2.31 | +37 | -18.500 | -17 |
| 12 | 752 | 1504 | 755 | 750 | 1505 | 761.5 | 753 | 1505 | -4 | -2 | -1 | +6 | +6.25 | +100 | 2.35 | +5 | -5.000 | -16.42 |
| 13 | 761 | 1510 | 767 | 762 | 1509 | 763 | 751 | 1504 | -4 | -24 | -12 | +28 | +1.18 | +650 | 2.20 | +5 | +416 | -16 |
| #12 | 757 | 1514 | 758 | 765 | 1513 | 768 | 750 | 1505 | -4 | -36 | -18 | +40 | +1.68 | +650 | 2.20 | +3 | +167 | - |

Bouguer profili No. 1 — No. 12

Araştırma Bölgesi : Silvan; $\sigma_0 = 2,15 \text{ g/cm}^3$; Abak daire çapı : 1 Km.

| St | Δg_o | $2\Delta g_o$ | N | S | $\Sigma N+S$ | E | W | $\Sigma E+W$ | $2A$ | $2B$ | B | $-2(A+B)$ | $\frac{\partial \Sigma G_o}{\partial r_g}$ | η_n | r_{Ag} | Δr_{Ag} | $\frac{\partial \Delta \sigma}{\partial r_g}$ | ΔN | Dpth |
|-----|--------------|---------------|-------|-------|--------------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-----------|--|----------|----------|-----------------|---|------------|------|
| #1 | 57.36 | 114.72 | 57.05 | 57.37 | 114.42 | 57.32 | 57.55 | 114.77 | -120 | +20 | +10 | +180 | -1.32 | +2.20 | -7.18 | +66 | -29 | -1187 | |
| 1 | 7.05 | 4.10 | 6.55 | 7.36 | 3.91 | 7.01 | 7.29 | 4.30 | -76 | +80 | +40 | -64 | -0.4 | -0.91 | +2.03 | +15 | -33 | -1208 | |
| 2 | 6.55 | 3.10 | 6.33 | 7.05 | 3.38 | 6.40 | 7.00 | 3.40 | +1.12 | +1.20 | +6.8 | -2.32 | -7.72 | +1.20 | -0.82 | +15 | -33 | -1261 | |
| 3 | 6.33 | 2.66 | 6.28 | 6.63 | 2.82 | 5.97 | 6.76 | 2.72 | +6.68 | +2.4 | +12 | -92 | -2.27 | +2.45 | +7.05 | -5 | +75 | -1226 | |
| 4 | 6.28 | 2.54 | 6.52 | 6.38 | 2.84 | 5.96 | 6.63 | 2.55 | +1.16 | +72 | +6.06 | -1.23 | +7.19 | -3.16 | -5.61 | +8 | -2 | -1229 | |
| 5 | 6.52 | 3.04 | 6.37 | 6.28 | 3.15 | 6.53 | 670 | 3.23 | +4.44 | +76 | +38 | -120 | +7.59 | -1.55 | +1.61 | -4 | +77 | -1272 | |
| 6 | 6.87 | 3.74 | 723 | 6.52 | 3.75 | 6.70 | 6.72 | 3.62 | +0.04 | -48 | -24 | +44 | +7.71 | +2.95 | +4.51 | -2 | +24 | -1188 | |
| 7 | 7.23 | 4.46 | 7.56 | 6.57 | 4.43 | 6.85 | 7.23 | 4.08 | -12 | -1.52 | -76 | +1.64 | +6.59 | +9.91 | -2.45 | +4 | -24 | -1212 | |
| 8 | 7.56 | 5.12 | 8.08 | 723 | 5.37 | 6.92 | 7.50 | 4.82 | +76 | -2.80 | -1.40 | +2.84 | +85 | +6.61 | -3.30 | -26 | -24 | -1236 | |
| 9 | 8.03 | 6.16 | 8.88 | 7.56 | 6.36 | 7.60 | 8.05 | 5.65 | +80 | -2.04 | -1.02 | +1.24 | +1.24 | +1.22 | +6.61 | +20 | +38 | -1282 | |
| 10 | 8.10 | 7.60 | 9.48 | 8.08 | 7.57 | 8.21 | 9.00 | 7.22 | -12 | -1.52 | -76 | +1.64 | +7.49 | +8.86 | +6.64 | +27 | +47 | -1158 | |
| 11 | 9.49 | 8.98 | 10.15 | 8.89 | 8.93 | 8.70 | 10.12 | 8.82 | -20 | -64 | -32 | +84 | +5.33 | +4.18 | +2.30 | +7 | +46 | -1169 | |
| 12 | 10.13 | 10.26 | 10.80 | 9.49 | 10.29 | 9.55 | 11.13 | 10.78 | +72 | +2.00 | +104 | -2.20 | +1.37 | -1.26 | -5.49 | -3 | -44 | -1163 | |
| 13 | 10.30 | 11.60 | 11.06 | 10.13 | 11.18 | 10.60 | 11.30 | 11.30 | -7.68 | -120 | -60 | +2.88 | +9.92 | +1.53 | +2.79 | +6 | +45 | -1168 | |
| #12 | 11.06 | 12.11 | 11.85 | 10.35 | 11.90 | 10.44 | 11.22 | 11.65 | -84 | -184 | -92 | +2.68 | +2.20 | +2.21 | -7.32 | -3 | -9 | -1117 | |

Yazar ΔN değerlerinin hesaplanmasında deniz seviyesinin altındaki bölge için kabuk yoğunluğunu şimdilik $2,50 \text{ g/cm}^3$ olarak tahmin etmiştir çünkü yaptığı nivelmana No. 12 petrol kuyusunun deniz altı bağlantı seviyesi; hesapladığı — 1117 m. kıymeti ile ancak — 70 m. kadar bir fark göstermiştir. Bu yoğunluk değeri daha sonra revizyon edilecektir. $\delta \Delta \sigma$ kıymetlerinin hesapları $0,0239 \times \delta \Delta g / \Delta r_g$ formülüne göre yürütülmüştür.

Sahife No. 87 de yapılan hesaplar bu sefer 12 – 8 ve 1 – 8 kuyularının arasındaki profiller için ikmal edilerek tecrübe bölgesinde alınan diğer 20 profil noktasında; yüzeysel yoğunlukların dağılımı aşağıdaki listedelerde gösterilmiştir.

Rakim profili No. 12 – No. 8

Araştırma Bölgesi : Silvan; $\sigma_0 = 2,15 \text{ g/cm}^3$; Abak daire çapı : 1 Km.

| St | H_o | $2H_o$ | n | s | $\Sigma n+s$ | e | w | $\Sigma e+w$ | $2a$ | $2b$ | b | $-2(a+b)$ | $\frac{\partial^2 E}{\partial t^2} \%$ | $\Delta \sigma$ | σ | ΔE_n | Γ_E | $\Delta \Gamma_E$ |
|-----|-------|--------|-----|-----|--------------|-----|-----|--------------|------|------|------|-----------|--|-----------------|----------|--------------|------------|-------------------|
| #12 | 757 | 1514 | 751 | 760 | 1511 | 760 | 758 | 1518 | -12 | +16 | +8 | +4 | +17 | ? | 2,20* | -9 | +1,13 | +21,32 |
| 14 | 751 | 1502 | 712 | 757 | 1469 | 751 | 753 | 1504 | -132 | +4 | +2 | +128 | +5,36 | +2,67 | 2,41 | -45 | +22,50 | -2,18 |
| 15 | 712 | 1424 | 725 | 751 | 1476 | 715 | 750 | 1465 | +208 | +164 | +82 | -372 | -75,59 | +0,21 | 2,17 | -26 | +0,32 | + .48 |
| 16 | 725 | 1450 | 752 | 712 | 1464 | 695 | 730 | 1425 | +56 | -100 | -50 | +44 | +1,84 | +0,062 | 2,21 | +40 | +0,80 | - .66 |
| 17 | 752 | 1504 | 750 | 725 | 1475 | 712 | 700 | 1412 | -116 | -368 | -184 | +484 | +2,28 | -0,305 | 1,85 | +25 | +0,14 | - .44 |
| 18 | 750 | 1500 | 701 | 753 | 1453 | 712 | 702 | 1414 | -188 | -344 | -172 | +532 | +2,29 | +0,740 | 2,89? | -51 | -0,30 | +3,64 |
| # 8 | 701 | 1402 | 690 | 750 | 1440 | 708 | 703 | 1411 | +152 | +36 | +18 | -188 | -7,88 | +0,076 | 2,23* | -60 | +3,34 | |

Asteriskus işaretiley bellî edilen değer bir evvelki profilden aynen alınmıştır çünkü $\Delta \sigma$ değeri iyi netice vermemiştir.

Bouguer profili No. 12 – No. 8

Araştırma Bölgesi : Silvan; $\sigma_0 = 2,15 \text{ g/cm}^3$; Abak daire çapı : 1 Km.

| St | $\Delta \sigma_o$ | $2\Delta \sigma_o$ | N | S | $\Sigma N+S$ | E | W | $\Sigma E+W$ | $2A$ | $2B$ | B | $\frac{\partial^2 E}{\partial t^2} = -2(A+B)$ | $\Delta \eta$ | η_{km} | $\Delta \eta_{km}$ | $\frac{\partial \sigma}{\partial t}$ | ΔN | $Depth_m$ | |
|-----|-------------------|--------------------|--------|--------|--------------|--------|--------|--------------|--------|-------|-------|---|---------------|-------------|--------------------|--------------------------------------|------------|-----------|------|
| #12 | 101,06 | 202,12 | 101,23 | 100,45 | 201,68 | 100,95 | 100,75 | 201,70 | -1,76 | -1,68 | -0,84 | +3,44 | +1,78 | +1,93 | -1,49 | +0,008 | -11 | -1117 | |
| 14 | 1,23 | 2,46 | 1,13 | 1,06 | 2,19 | 1,05 | 1,33 | 2,38 | -1,08 | -0,32 | -16 | +1,40 | +0,07 | +1,44 | +6,06 | 0 | +7 | 1128 | |
| 15 | 1,13 | 2,26 | 1,10 | 1,23 | 2,33 | 0,90 | 1,37 | 2,27 | +2,28 | +0,04 | +0,02 | -32 | -13 | +6,50 | +6,74 | 0 | -2 | 1121 | |
| 16 | 1,10 | 2,20 | 0,95 | 1,13 | 2,08 | 0,48 | 1,35 | 1,83 | -1,48 | -1,48 | -74 | +1,96 | -18 | -24 | -6,74 | -0,82 | -4 | 1123 | |
| 17 | 0,95 | 1,90 | 1,95 | 1,10 | 3,05 | 1,90 | 0,40 | 2,30 | +4,60 | +1,60 | +1,80 | -6,20 | +1,85 | -1,06 | +1,06 | +1,89 | -27 | +76 | 1133 |
| 18 | 1,95 | 3,90 | 0,42 | 0,95 | 1,37 | 2,10 | 0,20 | 2,30 | -10,12 | -6,40 | -3,20 | +16,52 | -53 | .17 | -9,93 | +0,003 | -65 | 1057 | |
| # 8 | 100,92 | 201,84 | 100,13 | 101,95 | 2,08 | 101,15 | 100,60 | 201,75 | +1,96 | -36 | -18 | -60 | -1,82 | -10,10 | -10,10 | -1122 | | | |

8 No. lu petrol kuyusunun aranan formasyon delgi derinliği deniz seviyesine göre – 1100 metredir. Bu kıymet gravimetrik nivelmanla bulunan – 22 metre kadar farklıdır. Yukardaki hesaplardan açıkça görüleceği üzere bu farkı yok etmek için şimdilik hiçbir muvazene yapılmamıştır.

Rakım profili No. 1 — No. 8

Arastırma Bölgesi : Silvan; $\sigma_0 = 2,15 \text{ g/cm}^3$; Abak daire çapı : 1 Km.

| St | H_o | $2H_o$ | z | S | $\Sigma H + S$ | e | w | $\Sigma e + w$ | $2a$ | $2b$ | b | $-2(a+b)$ | $\frac{\partial^2 \Delta E}{\partial z^2}$ | ΔE | ΔE | ΔE | ΔE | |
|-----|-------|--------|-----|-----|----------------|-----|-----|----------------|------|------|-----|-----------|--|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|------------|
| | | | | | | | | | | | | | | g/cm^3 | g/cm^3 | ΔE_n | g/cm^3 | ΔE |
| # 1 | 661 | 1322 | 665 | 650 | 1315 | 701 | 660 | 1361 | -28 | +152 | +78 | -128 | -5.36 | -0.49 | 2.00 | +15 | -0.19 | |
| 19 | 665 | 1330 | 682 | 661 | 1343 | 701 | 665 | 1366 | +52 | +144 | +72 | -196 | -8.21 | -0.53 | 2.10 | +21 | -0.29 | |
| 20 | 682 | 1364 | 677 | 665 | 1362 | 702 | 670 | 1372 | -88 | +32 | +16 | +56 | +2.35 | -5.61 | 1.59 | +12 | -0.75 | |
| 21 | 677 | 1354 | 655 | 682 | 1337 | 699 | 655 | 1358 | -68 | +16 | +8 | +52 | +2.18 | -1.28 | 2.02 | -27 | +3.37 | |
| 22 | 655 | 1310 | 651 | 677 | 1328 | 687 | 651 | 1338 | +72 | +112 | +56 | -184 | -7.71 | +0.26 | 2.18 | -26 | +0.47 | |
| 23 | 651 | 1302 | 651 | 655 | 1306 | 670 | 660 | 1330 | +16 | +112 | +56 | -128 | -5.36 | +0.27 | 2.39 | -4 | +0.07 | |
| 24 | 651 | 1302 | 672 | 651 | 1323 | 650 | 655 | 1305 | +84 | +12 | +6 | -96 | -4.02 | +0.06 | 2.22 | +21 | -3.51 | |
| 25 | 672 | 1344 | 679 | 651 | 1326 | 670 | 650 | 1320 | -72 | -96 | -48 | +168 | +7.04 | +0.11 | 2.16 | +24 | +0.50 | |
| 26 | 675 | 1350 | 679 | 672 | 1351 | 695 | 651 | 1346 | +4 | -16 | -8 | +12 | +0.50 | -1.435 | ? | +7 | +0.88 | |
| 27 | 679 | 1358 | 700 | 675 | 1375 | 693 | 665 | 1362 | +68 | +16 | +8 | -84 | -3.52 | -0.57 | 2.09 | +25 | -3.13 | |
| 28 | 700 | 1400 | 700 | 679 | 1379 | 699 | 663 | 1362 | -84 | -152 | -76 | +236 | +9.89 | +0.27 | 2.62 | +21 | +0.28 | |
| 29 | 700 | 1400 | 707 | 700 | 1407 | 715 | 690 | 1405 | +28 | +20 | +10 | -48 | -2.01 | -0.100 | 2.05 | +7 | -0.70 | |
| 30 | 707 | 1414 | 695 | 700 | 1395 | 715 | 710 | 1425 | -76 | +44 | +22 | +32 | +1.34 | -2.040 | ? | -5 | +0.23 | |
| 31 | 695 | 1390 | 699 | 707 | 1406 | 702 | 700 | 1402 | +64 | +48 | +24 | -112 | -4.69 | +0.366 | 2.52+ | -8 | +0.33 | |
| 32 | 699 | 1398 | 701 | 695 | 1396 | 703 | 663 | 1366 | -8 | -128 | -64 | +136 | +5.70 | -0.028 | 2.12 | +6 | +0.09 | |
| # 8 | 701 | 1402 | 700 | 699 | 1399 | 701 | 655 | 1356 | -12 | -184 | -92 | +196 | +8.21 | -0.068 | 2.08 | +1 | -0.01 | |

Bu profilde 26 ve 30 numaralı noktalarda bulunan yoğunluk inkremanları abak dairedeki rakım tahminlerinin yalnız yapılmasıından ötürü elverişli neticeler vermemiştirdir.

Bouguer profili No. 1 — No. 8

Araştırma Bölgesi : Silvan; $\sigma_0 = 2,15 \text{ g/cm}^3$; Abak daire çapı : 1 Km.

| St | Δg_0 | $2\Delta g_0$ | N | S | $\Sigma N+S$ | E | W | $\Sigma E+W$ | 2A | 2B | B | $\frac{\partial g}{\partial z} = -2(A+B)$ | βn | $\frac{g}{Km}$ | Δg Km. | $\delta \Delta g$ J/cm^3 | ΔN m | Depth m |
|------|--------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|-------|--------------|--------|--------|-------|---|-----------|----------------|-------------------|--------------------------------------|-----------------|------------|
| 1 | 97.36 | 194.72 | 97.22 | 97.26 | 194.48 | 97.21 | 97.35 | 194.76 | -0.36 | +0.16 | +0.08 | +0.30 | -0.04 | +.50 | + 0.01 | -0.001 | + 10 | -1187 |
| 19 | 7.22 | 4.44 | 6.33 | 7.36 | 4.29 | 6.33 | 7.55 | 4.48 | - .60 | + .16 | + .18 | + .44 | - .43 | + 5.38 | - 4.78 | + 2 | - 18 | 1177 |
| 20 | 6.98 | 3.96 | 6.90 | 7.22 | 4.12 | 6.48 | 7.65 | 4.13 | + 1.04 | + 5.08 | + 5.6 | - 2.12 | - .32 | + .39 | - 1.18 | + 5 | 0 | 1156 |
| 21 | 6.94 | 3.88 | 6.86 | 6.93 | 3.79 | 6.45 | 7.43 | 3.88 | - .64 | + .32 | + .76 | - .28 | - .07 | + .44 | + 1.81 | - 1 | 0 | 1156 |
| 22 | 6.86 | 3.72 | 6.85 | 6.90 | 3.75 | 6.50 | 7.24 | 3.74 | + .12 | + .08 | + 4 | - .20 | - .03 | + 1.15 | - 2.24 | + 0 | 0 | 1156 |
| 23 | 6.85 | 3.70 | 7.05 | 6.86 | 3.91 | 6.69 | 7.11 | 3.80 | + .06 | + .49 | + 2.0 | - 1.24 | + .19 | - .35 | + 12.71 | + 0 | + 14 | 1156 |
| 24 | 7.05 | 4.10 | 7.34 | 6.85 | 4.19 | 6.91 | 7.17 | 4.00 | + .36 | - .08 | - 4 | - .28 | + .49 | + 12.22 | - 8.72 | - 1 | - 10 | 1152 |
| 25 | 7.34 | 4.68 | 7.76 | 7.05 | 4.88 | 7.18 | 7.48 | 4.58 | + .46 | - .40 | - 2.0 | - .08 | + .70 | + 5.50 | + 1.34 | + 7 | + 36 | 1201 |
| 26 | 7.76 | 5.59 | 8.60 | 7.34 | 5.84 | 7.45 | 7.93 | 5.38 | + 1.36 | - .48 | - 2.4 | - .88 | + 1.16 | + 4.84 | + 8.91 | + 6 | + 50 | 1165 |
| 27 | 8.59 | 7.40 | 9.30 | 7.75 | 7.05 | 8.18 | 8.72 | 6.50 | + .20 | - .40 | - 2.0 | + .20 | + 1.55 | + 7.75 | - 5.78 | - 3 | - 58 | 1115 |
| 28 | 9.30 | 8.69 | 9.75 | 8.50 | 8.25 | 8.71 | 9.57 | 8.28 | - 1.40 | - 1.28 | - 6.4 | + 2.68 | + 1.25 | + 1.86 | - 3.59 | - 3 | - 31 | 1170 |
| 29 | 9.76 | 9.50 | 9.95 | 9.30 | 9.25 | 9.58 | 10.12 | 9.70 | - 1.00 | + .88 | + 4.0 | + .20 | + .65 | - 1.63 | + 1.64 | + 4 | + 17 | 1201 |
| 30 | 9.85 | 9.90 | 100.05 | 9.75 | 9.80 | 100.27 | -41 | 200.68 | - .40 | + 8.12 | + 156 | - 2.72 | + .30 | - .19 | - 1.16 | - 15 | - 7 | 1184 |
| 31 | 10.05 | 200.10 | 8.50 | 9.35 | 200.45 | -78 | -10 | .88 | + 1.40 | + 3.72 | + 156 | - 1.72 | + .58 | - .35 | - 5.86 | - 2 | - 7 | 1195 |
| 32 | 10.80 | 1.00 | 9.92 | 100.05 | 0.97 | .72 | -35 | 1.07 | - 1.12 | + .28 | + 16 | - .16 | + .87 | - 6.21 | + 6.75 | - 0.02 | + 29 | 1222 |
| 40 8 | M.92 | 1.84 | 9.57 | 9.50 | 1.47 | 2.25 | -10 | 2.35 | - 7.40 | + 2.04 | + 102 | - .56 | + .47 | - .46 | | | | -1108 |

1 — 8 numaralı kuyular arasında hesaplanan nivelmanın hataları dağıtılmadan 8 numaralı kuyuda gösterdiği derinlik farkı — 71 metredir. Bu uyuşmamazlık oldukça büyük görünümle beraber 1—12—8 üçkeninin zahirî kapanması — 44 metredir ki, bilgilerimize göre sayanı kabuldür.

Bölge Bouguer Jeoidinin ortalama seviyesi :

Bilindiği üzere; gerek rakım ve gerekse Bouguer değerleri kendilerini ortalama deniz seviyesi üzerine irca ettilerinden; Bouguer jeoidinin ortalama seviyesi; ΔN_{B_g} miktarlarının basit bir dengelemesiyle bulunabilir. Kapanmalar büyük miktarlara baliğ olduklarından bu dengelemeyi grafik yolla neticeleştirmek şayانı tercihtir. Fakat dengeli doğrultma miktarlarını; profiller boyunca kısmi kapanmalarla nokta rakımlarından bulmamız icabeder. O halde,

$$c_i = -\frac{W}{[\pm \Delta N]} (\Delta N)_i \quad \dots \dots \dots \quad 16$$

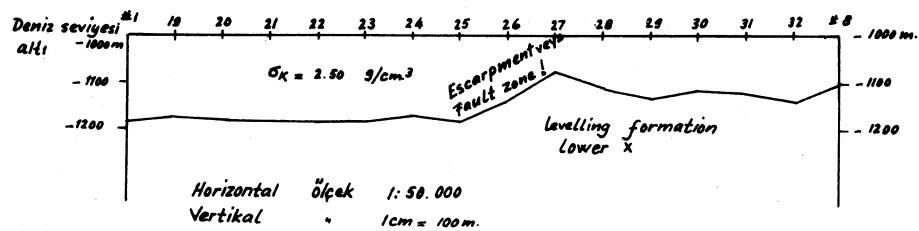
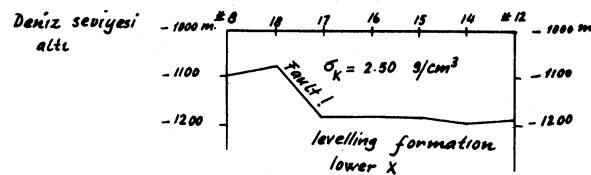
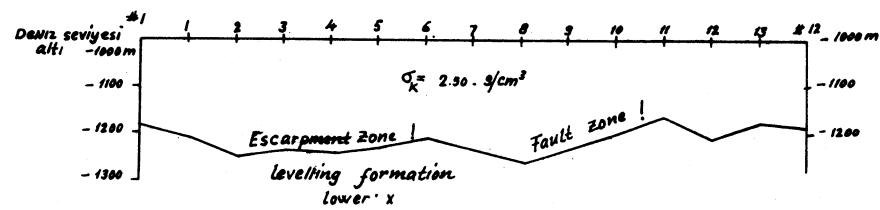
deyimini kullanarak evvelâ düzeltilmiş yükseklik farklarını bulabiliriz ve bu işlemi ikmâl ettikten sonra da yukarıda sözü geçen jeoidin çizimine başlanabilir.

Kısmî dengeleme ve profiller yönünde doğrultmaların hesabı :**Profil No. 1 — 12 — 8 — 1**

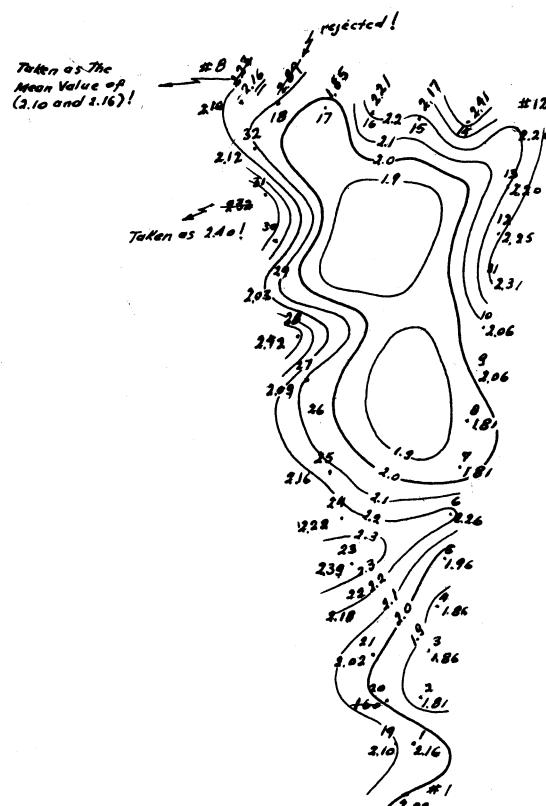
| St | #1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | #12 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ΔN_i | 0 | -21 | -33 | +15 | -3 | +17 | +24 | -24 | -24 | +34 | +47 | +46 | -44 | +45 | -9 | -11 | +7 | -2 | -10 |
| C | 0 | -4 | -6 | -3 | -1 | -3 | -4 | -4 | -5 | -6 | -8 | -8 | -8 | -8 | -2 | +6 | +4 | +1 | +5 |
| ΔN_c | 0 | -25 | -39 | +12 | -4 | +14 | +20 | -28 | -29 | +28 | +39 | +38 | -52 | +35 | -11 | -5 | +11 | -1 | -5 |
| Depth | 1187 | 1212 | 1251 | 1239 | 1243 | 1229 | 1209 | 1237 | 1265 | 1237 | 1198 | 1160 | 1212 | 1175 | 1186 | 1182 | 1181 | 1182 | 1187 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|--|--|
| 18 | #8 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | | | | |
| +76 | -65 | -37 | -7 | +17 | -31 | -55 | +50 | +36 | -79 | +14 | 0 | 0 | 0 | -18 | +10 | | | | |
| +38 | +33 | +8 | +2 | +5 | +8 | +18 | +14 | +10 | +5 | +4 | 0 | 0 | 0 | +5 | +3 | | | | |
| +114 | -32 | -23 | -5 | +22 | -23 | -40 | +64 | +46 | -74 | +18 | 0 | 0 | 0 | -14 | +13 | | | | |
| 1073 | 1185 | 1143 | 1120 | 1115 | 1137 | 1114 | 1074 | 1138 | 1184 | 1170 | 1188 | 1188 | 1188 | 1188 | 1188 | 1188 | -1174 | | |

Alt (X) formasyonu gravimetrik nivellmani profilleri

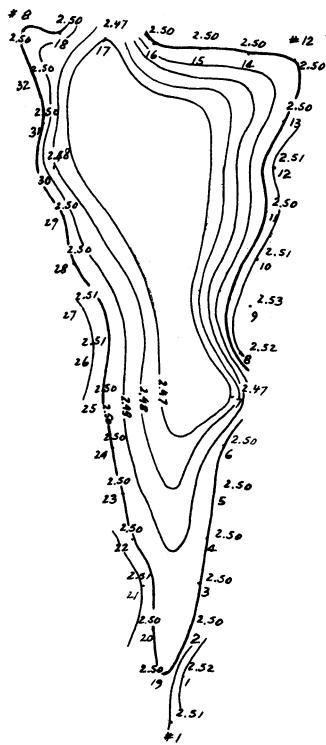


Configuration of Surface densities between the earth upper Surface and The "Vajk Surface after Yasar



**SURFACE DENSITY MAP
MALABADI AREA - TURKEY
CONTOUR INTERVAL
0.1 gr/cm³
SCALE 1 : 50.000**

configuration of densities
at a level of - 1100 m. deep
seated formation



deep level density map
Malabadi Area
Turkey
contour Interval
 0.01 g/cm^3
Scale 1 : 50.000
Made By İ. Kasım Yaşar Temmuz, 67

Sahife 87 de gösterilen profiller; Bouguer jeoidinin hesaplanması çizilmesinden evvel; ortalama deniz seviyesinden takiben 1100 metre daha derinde yataklanmış ve içersinde petrol taşıyan bir "X" formasyonunun gravimetrik nivelmanlarını göstermektedirler ki bunların hesapları 7. nci sahifeden 9 ncu sahifeye kadar bir aralıktta ikmâl edilmiş ve gösterilen metoda göre de denelemeleri yapılmıştır. Bahsi geçen jeoidin çizilebilmesi için evvelâ ikinci kabuk bölgesine ait σ_r kıymetinin hesaplanması lâzımdır. Bu yoğunluk ilk Bouguer hartasının tertibinde olduğu gibi ve hemen aşağıda açıklanacağı şekilde evvelâ yaklaşık bir kıymet alınarak Şekil-2 yardımı ile ve σ_p , Δh_p ve H_p' lerden ihya edilecek yeni deneme Bouguer anomalileriyle ve yazarın orijinal olarak tertiplediği bir muvazene tekniğiyle bulunulabilir.

σ_o başlangıç yoğunluğuyle hesaplanacak ilk Bouguer harmasını,

$$\Delta g_1 = g_p + T_p + (0,3086 - 0,0419 \sigma_o) H_p' - \gamma_p$$

formülü ile temin ettiğimize göre; değişik yüzey yoğunlukları ve Vajk-deniz seviyesi arası için kabaca kabul edilen σ_{ro} yoğunluğu yardımı ile (ki bunun miktarı düşey türevler oranlarından bulunan kıymetin en büyüğünden dahâ büyük olan yoğunluk kontrastının σ_o değerine eklenmesi ile bulunabilir.) hesaplanacak yeni Bouguer anomali değerleri için de,

$$\begin{aligned} \Delta g_2 = & g_p + T_p + (0,3086 - 0,0419 (\sigma_o - \Delta \sigma_p)) \Delta h_p + \\ & + (0,3086 - 0,0419 \sigma_{ro}) H_p' - \gamma_p \quad \dots \dots \dots 17 \end{aligned}$$

deyimi yazılabilir. Burada Δg_1 miktarca her zaman Δg_2 den büyüktür. Böylece bunların farkları teşkil edilirse ve istihraçta sadeleştirilmeler yapılrsa,

$$\begin{aligned} \Delta g_1 - \Delta g_2 = & (0,3086 - 0,0419 \sigma_o) H_p' - (0,3086 - 0,419 \sigma_{ro}) H_p' + \\ & 0,0419 \Delta \sigma_p \Delta h_p \quad \text{bulunur. Şimdi bu formülde,} \end{aligned}$$

$\sigma_r = \sigma_o + \Delta \sigma_r$ ve $\Delta g_1 - \Delta g_2 = \delta \Delta g$ kabulü ile ikinci bir sadeleştirmeyi tertipleyerek istediğimiz hata denklemini

$$\begin{aligned} \delta \Delta g + v = & 0,0419 \Delta \sigma_p \Delta h_p + 0,0419 \Delta \sigma_r H_p' \text{ yazabilirim. O halde} \\ v = & 0,0419 H_p' \Delta \sigma_r + 0,0419 \Delta \sigma_p \Delta h_p - \delta \Delta g \quad \text{bulunur.} \end{aligned}$$

Eğer burada, $v = 0,0419 \Delta \sigma_p \Delta h_p + \Delta g_2 - \Delta g_1$ kabul edilirse,

$$v = 0,0419 H_p' \Delta \sigma_r + 1 \quad \dots \dots \dots 18$$

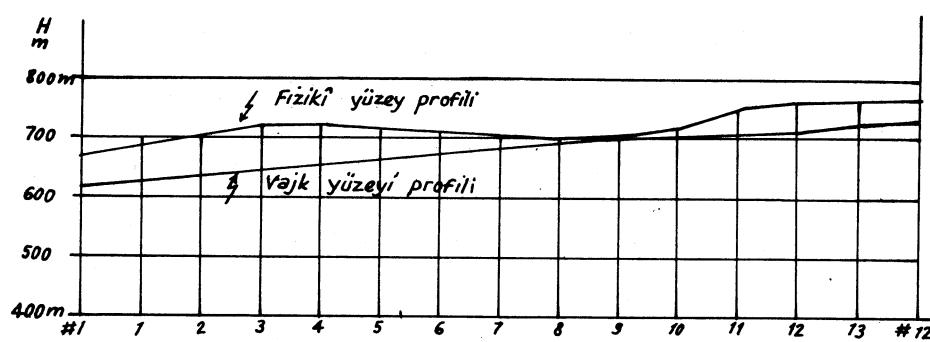
bulunur.

Uygulamalar :

Yukarıda bahsedilen teoriyi neticeleştirebilmek için profil No. 1 - No. 12 yi misal olarak ele alalım ve rakım, modifiye Bouguer ve değişik yoğunluklu deneme modifiye Bouguer eğrilerini çizerek düşünülende işaret olup olmadığını tahlük edelim.

O halde aşağıdaki şekiller çizilebilir. (Şekil - 6)

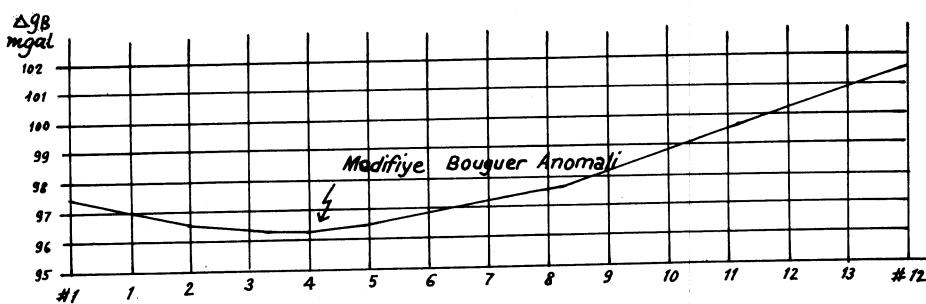
Profil No. 1 - No. 12
Topografiya ve Vajk Rakımları



Profil No. 1 — No. 12

Modifiye Bouguer Anomali Eğrisi

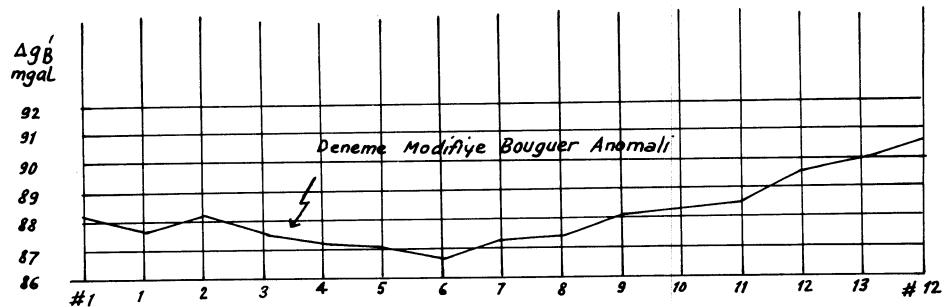
$$\sigma_o = 2,15 \text{ g/cm}^3$$



Profil No. 1 — No. 12

Değişik Yoğunluklu Deneme Modifiye Bouguer Anomali Eğrisi

$$\sigma_{ro} = 2,50 \text{ g/cm}^3$$



Deneme Bouguer Anomali Hesapları

Profil No. 1 — No. 12

| St | H_p m | Δh_p m | H_p' m | $\zeta + \Delta \sigma_p$ | Elev. Fact. | Elev. Δh_p | -219 H_p mgal | $\delta + Te + Lat$ Corr mgal | -2039 x H_p mgal | Δg_2 mgal | Δg_1 mgal | $\Delta g_1 - \Delta g_2$ mgal |
|------|------------|-------------------|-------------|---------------------------|----------------|-----------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| # 1 | 661 | 43.5 | 617.5 | 2.00 | .2248 | 9.78 | 144.76 | 1552.46 | 125.91 | 1688.15 | 93.36 | 9.21 |
| 1 | 680 | 58.2 | 621.8 | 2.16 | .2181 | 12.69 | 148.92 | 48.05 | 126.78 | 87.52 | 93.05 | 9.53 |
| 2 | 702 | 74.0 | 628 | 1.81 | .2328 | 17.23 | 153.74 | 42.75 | 128.05 | 88.03 | 96.85 | 8.82 |
| 3 | 702.5 | 66.0 | 636 | 1.81 | .2328 | 15.23 | 153.85 | 92.48 | 129.68 | 87.39 | 96.33 | 8.94 |
| 4 | 703 | 57.0 | 646 | 1.86 | .2307 | 13.15 | 153.96 | 42.28 | 131.72 | 87.15 | 96.28 | 9.13 |
| 5 | 705 | 50.0 | 655 | 1.96 | .2265 | 11.33 | 154.40 | 42.20 | 133.55 | 87.08 | 96.52 | 9.44 |
| 6 | 701 | 37.3 | 663.7 | 2.26 | .2139 | 7.98 | 153.52 | 43.27 | 135.33 | 86.58 | 96.87 | 10.29 |
| 7 | 695 | 22.0 | 673 | 1.81 | .2328 | 5.12 | 152.20 | 45.03 | 137.22 | 87.37 | 97.23 | 9.86 |
| 8 | 697 | 12.0 | 685 | 1.81 | .2328 | 2.79 | 152.64 | 44.91 | 139.67 | 82.37 | 97.56 | 10.19 |
| 9 | 700 | 5.5 | 694.5 | 2.06 | .2223 | 1.22 | 153.30 | 45.28 | 141.61 | 88.17 | 98.08 | 9.91 |
| 10 | 715 | 13.8 | 701.2 | 2.06 | .2223 | 3.07 | 156.59 | 42.21 | 142.97 | 88.25 | 98.80 | 10.55 |
| 11 | 750 | 44.1 | 705.9 | 2.31 | .2118 | 9.34 | 164.25 | 35.24 | 143.93 | 88.55 | 99.49 | 10.94 |
| 12 | 752 | 42.0 | 710 | 2.25 | .2143 | 9.00 | 164.69 | 35.44 | 144.77 | 89.21 | 100.13 | 10.92 |
| 13 | 755 | 30.0 | 725 | 2.20 | .2164 | 6.43 | 165.34 | 35.46 | 147.83 | 89.72 | 100.80 | 11.08 |
| # 12 | 757 | 27.0 | 730 | 2.20 | .2164 | 5.79 | 165.78 | 35.77 | 148.85 | 90.41 | 101.55 | 11.14 |

Heriki eğrideki çok yakın benzerlik bize σ_a ’ın hakikate oldukça yakın tahmin edildiğini gösterdiğinden böylece en muhtemel kıymetin hesaplanabilmesi için 18 numaralı orijinal hata denkleminden istifade edilerek dengelenme hesapları aşağıda gösterilen hesap şemasında ikmal edilmiştir.

$\Delta \sigma_r$ Yoğunluk Kontrastının Hesapları
ve Bouguer Jeoidi Ondüleleri

Profil No. 1 — No. 12

| St | H _p m | Δh_p m | $\Delta \sigma_p$ g/cm ³ | $\Delta \Delta q$ mgal | $c\Delta\sigma_r$ (a) | +L | [aa] | [al] | $\sigma_0 + \Delta\sigma_p$ g/cm ³ | σ_r g/cm ³ | $\bar{\sigma}_r$ | $\bar{\sigma}$ | $\Delta \Delta g$ mgal | ΔN_s m |
|------|---------------------|-------------------|--|---------------------------|--------------------------|---------|-------|---------|--|---------------------------------|------------------|----------------|---------------------------|-------------------|
| # 1 | 617.5 | 43.5 | - .149 | - 9.21 | 25.87 | - 9.48 | 669.3 | - 245.2 | 2.00 | 2.36 | 2.44 | 2.08 | - .31 | - 21 |
| 1 | 621.8 | 58.2 | + .073 | - 9.53 | 26.05 | - 9.50 | 678.6 | - 247.5 | 2.16 | 2.32 | 2.35 | 1.98 | - .50 | - 33 |
| 2 | 628 | 74.0 | - .337 | - 8.52 | 26.31 | - 9.56 | 692.2 | - 251.5 | 1.81 | 2.17 | 2.17 | 1.81 | - .22 | + 15 |
| 3 | 636 | 66.0 | - .286 | - 8.94 | 26.65 | - 9.73 | 710.2 | - 259.3 | 1.81 | 2.17 | 2.20 | 1.84 | - .05 | - 3 |
| 4 | 646 | 57.0 | - .288 | - 9.13 | 27.07 | - 9.82 | 732.8 | - 265.8 | 1.86 | 2.22 | 2.27 | 1.91 | - .24 | + 16 |
| 5 | 655 | 50.0 | - .188 | - 9.44 | 27.44 | - 9.80 | 753.0 | - 268.9 | 1.96 | 2.32 | 2.47 | 2.11 | - .35 | + 23 |
| 6 | 663.7 | 37.3 | + .109 | - 10.29 | 27.81 | - 10.12 | 773.4 | - 281.4 | 2.26 | 2.62 | 2.40 | 2.04 | - .36 | - 24 |
| 7 | 673 | 22.0 | - .336 | - 9.86 | 28.20 | - 10.17 | 795.2 | - 286.8 | 1.81 | 2.17 | 2.17 | 1.81 | + .33 | - 22 |
| 8 | 685 | 12.0 | - .338 | - 10.19 | 28.70 | - 10.36 | 823.7 | - 297.3 | 1.81 | 2.17 | 2.30 | 1.94 | + .52 | + 34 |
| 9 | 694.5 | 5.5 | - .094 | - 9.91 | 29.10 | - 9.93 | 846.8 | - 289.0 | 2.06 | 2.42 | 2.42 | 2.06 | + .72 | + 48 |
| 10 | 701.2 | 13.8 | - .095 | - 10.55 | 29.38 | - 10.61 | 863.2 | - 311.7 | 2.06 | 2.42 | 2.55 | 2.18 | + .62 | + 46 |
| 11 | 705.9 | 44.1 | + .157 | - 10.94 | 29.58 | - 10.65 | 875.0 | - 315.0 | 2.37 | 2.67 | 2.64 | 2.28 | + .64 | - 42 |
| 12 | 710 | 42.0 | + .100 | - 10.92 | 29.75 | - 10.74 | 885.1 | - 319.5 | 2.25 | 2.61 | 2.59 | 2.22 | + .67 | + 44 |
| 13 | 725 | 30.0 | + .050 | - 11.08 | 30.38 | - 11.02 | 922.9 | - 334.8 | 2.20 | 2.56 | 2.56 | 2.20 | + .25 | - 17 |
| # 12 | 730 | 27.0 | + .050 | - 11.14 | 30.59 | - 11.08 | 935.8 | - 338.9 | 2.20 | 2.56 | | | | |

11957.1 4312.8

$$\Delta\sigma_r = \frac{+4312.8}{11957.1}$$

$$= +0.361 \text{ gr/cm}^3$$

Deneme Bouguer Anomali Hesapları

Profil No. 12 — No. 8

| St | H_p | Δh_p | H'_p | $\sigma_o + \Delta \sigma_p$ g/cm ³ | Elev. Fact. | Elev. Fact. Δh_p | -219 H_p mgal | $g + Te + Lat$ corr. mgal | .2039 x H'_p mgal | Δq_2 mgal | Δq_1 mgal | $\Delta q_1 - \Delta q_2$ mgal |
|------|-------|--------------|--------|---|----------------|--------------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| # 12 | 757 | 27 | 730 | 2.20 | .2164 | 5.84 | 165.78 | 1535.28 | 148.85 | 1689.97 | 101.06 | + 11.09 |
| 14 | 751 | 34 | 717 | 2.41 | .2077 | 7.06 | 164.47 | 36.76 | 146.20 | 90.02 | 1.23 | 11.21 |
| 15 | 712 | 12 | 700 | 2.17 | .2177 | 2.61 | 155.93 | 45.20 | 142.73 | 90.54 | 1.13 | 10.59 |
| 16 | 725 | 38 | 687 | 2.21 | .2160 | 8.21 | 158.78 | 42.32 | 140.08 | 90.61 | 1.10 | 10.49 |
| 17 | 752 | 78 | 674 | 1.86 | .2311 | 18.03 | 164.69 | 36.26 | 137.43 | 91.72 | 0.95 | 9.23 |
| 18 | 750 | 85 | 665 | 2.89 | .1875 | 15.94 | 164.25 | 37.70 | 135.59 | 89.23 | 1.95 | 12.72 |
| # 8 | 701 | 46 | 655 | 2.23 | .2152 | 9.90 | 153.52 | 47.43 | 133.55 | 90.88 | 100.95 | 10.07 |

 $\Delta \sigma_r$ Yoğunluk Kontrastının Hesapları
ve Bouguer Jeoidi Ondüleleri

Profil No. 12 — No. 8

| St | H'_p | Δh_p | $\Delta \sigma_p$ | $-\delta \Delta q$ | $c \Delta \sigma_r$ (α) | $+ l$ | (aa) | (al) | $\sigma_o + \Delta \sigma_p$ g/cm ³ | σ_r g/cm ³ | $\bar{\sigma}_r$ | $\bar{\sigma}$ | $\delta \Delta q$ mgal | ΔN_s m |
|------|--------|--------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------|---------|-------|---------|---|---------------------------------|------------------|----------------|---------------------------|-------------------|
| # 12 | 730 | 27 | + .050 | - 11.09 | 30.59 | - 11.03 | 935.7 | - 337.4 | 2.20 | 2.56 | 2.67 | 2.30 | + .17 | + 11 |
| 14 | 717 | 34 | + .261 | - 11.21 | 30.04 | - 10.84 | 902.4 | - 325.6 | 2.41 | 2.77 | 2.65 | 2.29 | - .10 | + 7 |
| 15 | 700 | 12 | + .021 | - 10.59 | 29.33 | - 10.58 | 860.2 | - 310.3 | 2.17 | 2.53 | 2.55 | 2.19 | - .03 | - 2 |
| 16 | 687 | 38 | + .062 | - 10.49 | 28.79 | - 10.39 | 828.9 | - 299.1 | 2.21 | 2.57 | 2.39 | 2.03 | - .15 | - 10 |
| 17 | 674 | 78 | -- .306 | - 9.23 | 28.24 | - 10.23 | 797.5 | - 288.9 | 1.85 | 2.21 | 2.73 | 2.37 | + 1.00 | + 66 |
| 18 | 665 | 85 | + .740 | - 12.72 | 27.86 | - 10.09 | 776.2 | - 281.1 | 2.85* | 3.25* | 2.92 | 2.56 | - 1.00 | - 66 |
| # 8 | 655 | 46 | + .076 | - 10.07 | 27.44 | - 9.92 | 753.0 | - 272.2 | 2.23 | 2.59 | | | | |

$$\Delta \sigma_r = + \frac{2114.6}{5853.9} = + 0.361 \text{ g/cm}^3$$

Deneme Bouguer Anomali Hesapları

Profil No. 1 — No. 8

| St | H _p | Δh_p | H' _p | $\sigma_o + \Delta \sigma_p$ | Elev. Fact | Elev. $\frac{1}{4} h_p$ | .219 H _p mql | 9+Te _t Lat Corr mql | .2039 x H' _p mql | Δq_2 mql | Δq_1 mql | $\Delta q_1 - \Delta q_2$ mql |
|-----|----------------|--------------|-----------------|------------------------------|---------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------------------|
| # 1 | 661 | 43 | 618 | 2.00 | .2248 | 9.67 | 146.76 | 1552.60 | 124.01 | 1688.28 | 97.36 | + 9.08 |
| 19 | 665 | 42 | 623 | 2.10 | .2206 | 9.26 | 165.64 | 51.58 | 127.03 | 87.87 | 97.22 | 9.35 |
| 20 | 682 | 54 | 628 | 2.06 * | .2223 | 12.00 | 169.36 | 47.57 | 128.05 | 87.62 | 96.93 | 9.31 |
| 21 | 677 | 43 | 634 | 2.02 | .2240 | 9.63 | 168.26 | 48.64 | 129.27 | 87.54 | 96.90 | 9.36 |
| 22 | 655 | 16 | 639 | 2.18 | .2173 | 3.48 | 143.64 | 53.42 | 130.29 | 87.19 | 96.86 | 9.67 |
| 23 | 651 | 4 | 647 | 2.39 | .2085 | 0.83 | 162.57 | 54.48 | 131.92 | 87.03 | 96.85 | 9.82 |
| 24 | 651 | 1 | 650 | 2.22 | .2156 | 0.22 | 162.57 | 54.48 | 133.54 | 87.24 | 97.05 | 9.81 |
| 25 | 672 | 11 | 661 | 2.16 | .2181 | 2.40 | 167.17 | 50.12 | 134.78 | 87.35 | 97.34 | 9.99 |
| 26 | 675 | 6 | 669 | 2.12 * | .2198 | 1.32 | 167.83 | 49.92 | 136.41 | 87.65 | 97.35 | 10.10 |
| 27 | 679 | 4 | 675 | 2.09 | .2210 | 0.88 | 168.70 | 49.80 | 137.63 | 88.31 | 94.50 | 10.19 |
| 28 | 700 | 19 | 681 | 2.42 | .2073 | 3.94 | 153.30 | 46.60 | 138.86 | 88.80 | 99.30 | 10.50 |
| 29 | 700 | 19 | 681 | 2.05 | .2227 | 4.23 | 153.30 | 46.45 | 138.86 | 89.54 | 99.75 | 10.21 |
| 30 | 707 | 30 | 677 | 2.28 * | .2131 | 6.39 | 154.83 | 45.12 | 135.04 | 89.55 | 99.95 | 10.40 |
| 31 | 695 | 24 | 671 | 2.52 | .2030 | 4.87 | 152.21 | 47.84 | 136.82 | 89.53 | 100.05 | 10.52 |
| 32 | 679 | 19 | 660 | 2.17 | .2198 | 4.18 | 148.70 | 51.81 | 134.57 | 90.56 | 100.50 | 9.94 |
| # 8 | 701 | 46 | 655 | 2.08 | .2214 | 10.18 | 153.52 | 47.40 | 133.55 | 91.13 | 100.92 | 9.79 |

$\Delta \sigma_r$ Yoğunluk Kontrastının Hesapları
ve Bouguer Jeoidi Ondüleleri

Profil No. 1 — No. 8

| St | H _P | Δh_p | $\Delta \sigma_p$ | $\Delta \delta q$ | $C\Delta \sigma_r$ (a) | +L | [aa] | [al] | $\sigma_0 + \Delta \sigma_p$ | σ_r | $\bar{\sigma}_r$ | $\tilde{\sigma}$ | $\delta \Delta q$ | ΔN_s |
|-----|----------------|--------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------|-------|--------|------------------------------|------------|------------------|------------------|-------------------|--------------|
| # 1 | 618 | 43 | -149 | -808 | 25.89 | -9.35 | 670.3 | -262.1 | 2.00 | 2.36 | 2.41 | 2.05 | -14 | + 9 |
| 19 | 623 | 42 | -853 | -9.35 | 26.10 | -9.66 | 681.2 | -266.4 | 2.10 | 2.46 | 2.44 | 2.08 | -29 | -19 |
| 20 | 628 | 54 | -561 | -9.31 | 26.31 | -10.58 | 692.2 | -278.4 | 2.06* | 2.42 | 2.40 | 2.04 | -83 | -2 |
| 21 | 634 | 43 | -128 | -9.36 | 26.56 | -9.59 | 705.4 | -254.7 | 2.02 | 2.38 | 2.46 | 2.10 | -84 | + 3 |
| 22 | 639 | 16 | + 026 | -9.67 | 26.77 | -9.65 | 716.6 | -258.3 | 2.18 | 2.54 | 2.65 | 2.29 | -01 | - 1 |
| 23 | 647 | 4 | + 237 | -9.82 | 27.11 | -9.78 | 735.0 | -265.1 | 2.39 | 2.75 | 2.67 | 2.46 | + 20 | + 13 |
| 24 | 650 | 1 | + 070 | -9.81 | 27.24 | -9.81 | 742.2 | -266.7 | 2.22 | 2.58 | 2.55 | 2.19 | + 29 | - 19 |
| 25 | 661 | 11 | + 011 | -9.99 | 27.70 | -9.98 | 767.3 | -276.4 | 2.16 | 2.52 | 2.60 | 2.14 | + 41 | + 27 |
| 26 | 669 | 6 | -030 | -10.10 | 28.03 | -10.11 | 785.7 | -283.4 | 2.12* | 2.48 | 2.47 | 2.10 | + 38 | + 50 |
| 27 | 675 | 4 | -053 | -10.19 | 28.28 | -10.11 | 799.8 | -285.9 | 2.09 | 2.45 | 2.62 | 2.26 | + 80 | - 53 |
| 28 | 681 | 19 | + 271 | -10.50 | 28.53 | -10.28 | 814.0 | -293.3 | 2.42 | 2.78 | 2.60 | 2.24 | + 45 | - 30 |
| 29 | 681 | 19 | -100 | -10.21 | 28.53 | -10.29 | 814.0 | -293.6 | 2.05 | 2.41 | 2.52 | 2.16 | + 20 | + 13 |
| 30 | 677 | 30 | + 130 | -10.40 | 28.37 | -10.24 | 804.9 | -290.5 | 2.28* | 2.64 | 2.76 | 2.40 | + 10 | - 3 |
| 31 | 671 | 24 | + 366 | -10.52 | 28.11 | -10.15 | 790.2 | -285.3 | 2.52 | 2.88 | 2.68 | 2.32 | + 45 | - 30 |
| 32 | 660 | 19 | -028 | -9.94 | 27.65 | -9.96 | 764.5 | -275.4 | 2.12 | 2.48 | 2.46 | 2.10 | + 52 | + 34 |
| # 8 | 655 | 46 | -068 | -9.79 | 27.44 | -9.92 | 753.0 | -272.2 | 2.08 | 2.44 | | | | |

12036.3 - 4367.7

$$\Delta \sigma_r = \frac{+4367.7}{12036.3} = +0.363$$

Bouguer Jeoidi Ondülelerinin Dengelenmesi

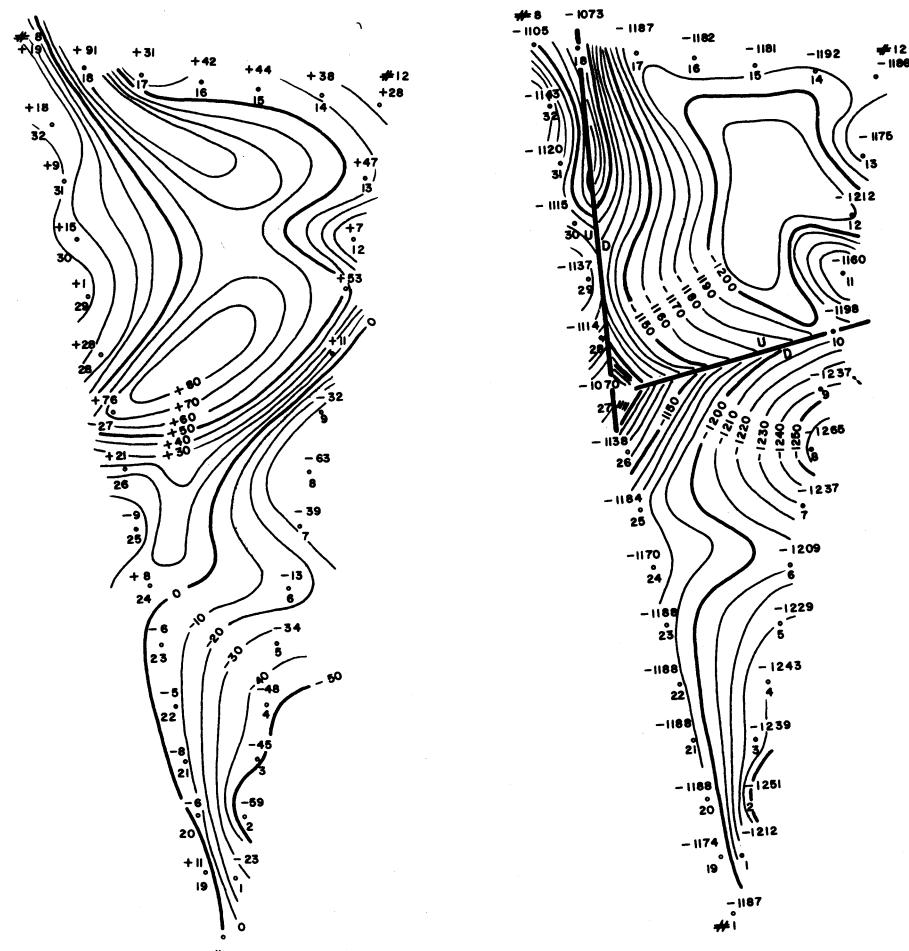
Profil No. 1 - 12 - 8 - No. 1

Dengeleme 16 numaralı formül yardımıyle ve bir kapalı poligon şartına göre ΔN_s değerleriyle ifa edilmiş olup referans istasyon No. 1 kuyusunun itibarı kıymeti olan (o m.) kabul edilmiştir. ΔN_s kıymetleriyle koreksiyonlar ve kesin jeoid ondüleleri ve itibarı jeoid rakımları aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

| St | #1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | #12 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| ΔN_s | -21 | -33 | +15 | -3 | +16 | +23 | -24 | -22 | +24 | +68 | +66 | -62 | +66 | -17 | +11 | +7 | -2 | -10 | +66 |
| C | -2 | -3 | -1 | 0 | -2 | -2 | -2 | -2 | -3 | -5 | -4 | -4 | -4 | -2 | -1 | -1 | 0 | -1 | -6 |
| $\Delta N_s'$ | -23 | -36 | +14 | -3 | +14 | +21 | -26 | -24 | +31 | +93 | +62 | -46 | +40 | -19 | +10 | +6 | -2 | -11 | +60 |
| J.R | 0 | -23 | -59 | -45 | -48 | -34 | -13 | -39 | -63 | -32 | +11 | +53 | +7 | +47 | +28 | +38 | +44 | +42 | +31 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|-----|-----|--|--|--|
| 18 | 18 | 32 | 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | | | |
| -66 | -34 | +30 | +7 | -13 | +30 | +53 | -50 | -27 | +19 | -13 | +1 | -3 | +2 | +18 | -9 | | | |
| -6 | -3 | -3 | -1 | -1 | -3 | -5 | -5 | -3 | -2 | -1 | 0 | 0 | 0 | -2 | -1 | | | |
| -72 | -33 | +27 | +6 | -14 | +27 | +68 | -55 | -30 | +17 | -14 | +1 | -3 | +2 | +17 | -10 | | | |
| +91 | +19 | -18 | +9 | +15 | +1 | +28 | +76 | +21 | -9 | +8 | -6 | -5 | -8 | -6 | +11 | | | |

Yukarda sahife 94, 95 ve 96 da açıklanan hesap şemaları ve kesin jeoid profil kıymetlerinden anlaşılacağı üzere No. 1, No. 12 ve No. 8 petrol kuyularının sınırlandığı sahanın bölge Bouguer jeoidi ve alt (x) forması yüzeyleri bir biriyle karşılaştırılmak üzere birlikte haritalanmışlardır. haritalara bak.



ALT (X) KALKER FORMASYONU
YÜZEYİ
JEOİD YÜZEYİ

BÖLGE BOUGUER JEOİDİ VE ALT (X)
FORMASYONU GRAVİMETRİK YAPI KONTUR
HARİTALARI

SİLvan BÖLGESİ PETROL MİNTİKASI IV
KONTUR ARALIĞI 10m.

İ. KASIM YAŞAR OLÇEK: 1/50,000 AĞUST, 1967

Böylece; genel görünüşleri yukarıdaki haritalarla belli edilen jeoid ve alt (x) formasyon sekellenmeleri arasında bazı değer ve rakım farkı değişiklerine rağmen bir yapı münasebetinin mevcut olduğunu açıkça görmek kabildir. Hattâ bazı yerler ayrı edilecek olursa deniz seviyesiyle bunun takiben - 1100 metre altında; yüzeylerin genel bir paralelliği bulunmaktadır.

No. 12 – No. 8 profili ile No. 1 – No. 8 profilinin üzerindeki fayın yüzeye yakın bir yerden dip kayalara kadar devamlılığı da iyi bir ihtiyat içersindedir. No. 1 – No. 12 profili üzerindeki fay; jeolojik tetkiklere göre; fiziksel yüzeyde kısmen bellidir.

Bu açıklamalar göre ve kuyu korelasyonlarından elde olunan bilgiler (bu malumat klasifiye olduğu için burada şekilleriyle açıklanamıştır.) yazarın bu yeni gravimetrik tefsir metoduyla yaptığı entepatasyonun doğruluğunu şüphe götürmeyecek bir şekilde tevsi etmektedir.

Bu sebeple yazar; teori ve uygulamalarının pratikte çok olumlu sonuçlar verdiği gerektiğini büyük bir hız duymaktadır.

**Doç. Dr. Yüks. Müh.
Kasım YAŞAR**

Yazarın Nesriyatı :

- | | | |
|------------------------|----------------|--|
| 1) Yüks. Müh. | İ. Kasım Yaşar | Türkiye için derlenmiş "Boss Yıldız Kataloğu" kopyası. Hrt. Gn. Md. lüğü 1948, Ankara |
| 2) Yük. Müh. | İ. Kasım Yaşar | Jeodezik Astronomi ve hassas tül, arz ve semt tayini. Hrt. Gn. Md. lüğü 1952 Ankara |
| 3) Yük. Müh. | İ. Kasım Yaşar | Gravitenin dik ikinci türevi ve yer kabığında kitle dağılımı Bölm. I, Türkiye Jeofizikciler Derneği Dergisi Vol. 1, Cilt, 1, Sayı 1, 1959 Ankara. |
| 4) Dr. Yüks. Müh. | İ. Kasım Yaşar | Üç eşit yükseklik problemi, Astrolab ve yeni tatlık edilen hesap şekli, teorisi ve ölçülerde kullanılan Mikrometre. M. T. A. Enst. aynı baskı 58, 1961 Ankara. |
| 5) Dr. Yük. Müh. | İ. Kasım Yaşar | Gravitenin Dik İkinci Türevi ve Yerkabığında Kitle Dağılımı Bölm. II. Hrt. Gn. Md. lüğü Özel baskı 1, 1965 Ankara. |
| 6) Doç. Dr. Yüks. Müh. | İ. Kasım Yaşar | Yeni bir Teren tashihi teknığının araştırılması. Türkiye Jeofizikciler Derneği Dergisi sayı 1, 1966–67 Ankara. |

Abstract

A Scientific contribution for the distribution of densities in the Earth--Crust

Yazan : Kasim YAŞAR

With this investigation the writer presents a new and detailed interpretation method for determination of rock densities in the portion of the crust between the earth upper surface and sea-level; using the essentials of the theory of potential.

For this purpose and parallel to his prior opinion and attempts of developing new formulae for computing of the second vertical derivative of gravity; he is mentioning also how to evaluate the same name quantities of height datas in order to determine this time real density increments of all points by eliminating lateral disturbing effects of gravimetric and topographic anomalies of intensity surfaces in the area under the investigation.

Therefore the writer has been extracted mathematical expressions No. 1, No. 2 and No. 3 to solve the problem numerically.

He has been also able to drive at very important relation between radius of curvatures of anomaly surfaces corresponding to Bouguer gravity and elevation data to simplify separately evaluations of undulations of level surfaces (formula No. 14 and 15).

Later on he has been able to mention the basic knowledges of "Vajk Surfaces" for those the varying surface densities are computed.

At the end of his numerical evaluations which are carried out for an area locating between the well No. 1 - No. 12 and No. 8 ; he has been able to illustrate the sub-surface gravity levelling computations and to result the tie and fit procedures too. See page No. 87 and No. 90

After such arrangement and computational attempts he has applied the idea of successive density determination by employing approximate values which may adequate first for the area between the "Vajk Surface" and the sea-level. Thus using the new formula developments and details of Bouguer profiles with varying density values he has been able to adjust the amount of so accepted homogeneous density increment and to evaluate later on densities for each profile stations.

After achievement of all these steps he was in stand and draw two separate maps for densities given above the sea-level for illustrating basic relations and correlations of the density distribution which were computed through above mentioned ways.

In order to evaluate the Bouguer geoid at the area under investigation the writer has been able to assume the use of intermediate station densities which were computed in two different ways; especially employing the adjusted ones and the values computed by the aid of radius of curvatures. These data has been listed on page No. 87, No. 90 and No. 94, 96.

For computation of the undulations ΔN_s of Bouguer geoid one may employ the mean values of those quantities in order to avoid such undesired discrepancies inbetween the first and the second column.

The representation of the surface of formation and the surface of geoid in all profiles must be relative due to the location of the landscape and distance of normal sea-niveau, therefore the maps are illustrating the course along their continuation referring well No. 1 and also show the configurations at two different levels for realizing the practical aproach which has been achieved with this study.

Doç. Dr. Yüks. Müh.
I. Kasim YAŞAR