

KTÜ, Jeodezi ve Fotogrametri Bölümü/Trabzon

Bilimsel Rapor No: 3

Scientific Report No 3

Türkiye I. Derece Triyangülasyon Ağında Laplace Kapanmaları
Laplace Descriptions in Turkish 1st Order Triangulation Net

Onur GÜRKAN

Mart/1978

Black Sea Technical University, Department of Geodesy/Trabzon

Scientific Report No 3

Rapor, Türkiye I. derece triyagülasyonuyla ilgili sayısal bir incelemenin yan ürünü olarak ortaya çıkmıştır.

Özellikle bir astrojeodezik ağına doğru doğru ve yönlenler kullanılarak yenilenmesi söz konusu olmaktadır. Bu durumda yapılacak işlerin başında ağına ilk yerleştirilme ve yönlenim ile deformasyonlarının araştırılması gerekmektedir. Böylece bir araştırmanın sayısal incelemeler adanında gerekli verinin bir kesimini Laplace kapanmalarını oluşturmaktadır.

Raporun amacı Laplace kapanmalarının üç boyutlu jeodezideki etkilerini belirlemek ve Türkiye 1st Order Triangulation Net'te Laplace Discrepancies in Turkish 1st Order Triangulation Net'te yapıda istatistiksel analizlere açık beklenmektedir. Analizlere değişik çözümlerde çözümler görsel açıdan girilmesinde ve gerekli verinin elde edilmesindeki kullanımlarının etkinliğini artıracaktır.

Onur GÜRKAN

Onur-GÜRKAN

KTÜ/Trabzon
Mart/1978

March/1978

Ö n s ö z

Rapor, Türkiye I. derece triyagölasyon ağıyla ilgili sayısal bir incelemenin yan ürünü olarak ortaya çıkmıştır.

Mevcut bir astrojeodezik ağıın modern kavram ve yöntemler kullanılarak yenilenmesi söz konusu olabilir. Bu durumda yapılacak işlerin başında ağıın ilk yerleştirilme ve yönel-timi ile deformasyonlarının araştırılması gelmektedir. Böy-lesi bir araştırmanın sayısal incelemeler adımıında gerekli verinin bir kesimini Laplace kapanmaları oluşturur.

Raporun amacı Laplace kapanmalarının üç boyutlu jeodezideki anlamını belirtmek ve Türkiye ağıına ait veriyi, ilgilenen kişi ve kuruluşlara sunmaktır. Bu veri sentetik, analitik ya da istatistiksel analizlere açık beklemektedir. Analizlere değişik çevrelerde çeşitli görüş açılarıyla girişil-mesinde bu sayısal verinin ağıın yenilenmesindeki kullanın-larının etkinliğini artıracacağı açıktır.

Onur GÜRKAN

KTÜ/Trabzon

Mart/1978

P r e f a c e

The report has come into being as a by-product of a numerical investigation concerning Turkish 1st order triyangu-
tion net.

For several reasons, it may be intended to reestablish an astrogeodetic network regarding modern concepts and methods. In this case, the studies on the position, orientation and distortions of existing network are among the first activities. Laplace discrepancies consist of a part of necessary data in the stage of numerical investigations for such studies.

The aim of the report is to expound Laplace discrepancies in three-dimensional geodesy, and to publicize the numerical values relating to Turkish network for interested individuals and institutions. This numerical data is waiting for to be analyzed synthetically, analitically and statistically. It is obvious, that their effective use will increase if they are analyzed from different view points by different individuals and institutions.

Black Sea Technical University
Trabzon/Turkey

Onur Gürkan

March/1978

İçindekiler

	Sayfa
Önsöz,İçindekiler	3,5
1- Giriş	7
2- Laplace Kapanmalarının Üç Boyutlu Jeodezideki . Yeri.	8
3- Türkiye I.Derece Triyangülasyon Ağında Laplace Kapanmaları	11
4- Sonuç	11
Kaynaklar	17

1 - G i r i ŝ

Contents	Page
Preface, Contents.	4, 6
1- Introduction.	7
2- Laplace Discripencies and Three-Dimensional Geo- desy.	8
3- Laplace Discripencies in Turkish 1 st Order Tri- angulation Net.	11
4- C ⁿ clusions.	11
References.	17

noktaları adıyla işaretlenip, biçimi, büyüklüğü ve bir oran-
da uzaydaki konumu keyfi olarak seçilen bir dönel elipsoid-
in yüzündeki izdüşümlerinin yüzey koordinatları belirlenen
noktalar ise YATAY KONTROL AĞI olarak anılır. Dönel elipsoid-
in(referans elipsoidin) uzaydaki konumu, en azından yöneltim
olarak astronomik gözlemlerle kontrol altında tutulduğun-
dan, bunlar için ASTROJEODEZİK AĞ deyimi de kullanılır.

Alışılacak yollarla kurulan astrojeodezik ağlardaki de-
formasyonlar ve kaynakları ile hesaplamaya yataklık eden dö-
nel elipsoidin mutlak yöneltiminin araştırılması son yıl-
larda güçsellik kazanmıştır. Bu araştırmaların sayısız ön-
emelemlerinde genellikle yapay yer uydularına ait ve-
rilerden yararlanılmaktadır, [6]. Ancak, Türkiye gibi bu ola-
naktan yararlanma olasılığı çok az bulunan, hatta hiç bulun-
mayan ülkeler-yersel ölçme sonuçlarını kendi ulusal ağları
ile ilgili sorunların çözümlerinde etkin bir biçimde kullan-
mak zorunludur. Nitekim, yalnız yersel ölçme ve göz-
leme sonuçları kullanılarak ağı deformasyonu ve yöneltimine
ilişkin çözümler kuramsal temelleri de atılmış sayılır, [4].
Bu çözüm yolunda gereksinilen veriler için bazı ek ölçme
ve gözlemler yapmak gereği olmakla beraber, bazıları da ar-
güvlerde hazır kullanılmaya beklemektedir. Burada, LAPLACE
KAPANMASI adıyla bilinen verinin Türkiye I. derece triyan-
güstasyon ağına ait olanlarından söz edilecektir.

1 - G i r i ş

Bir  lke ya da kıta ölçeğinde jeodezik çalışmaların başla-
tılabilmesi için o alanı kaplayan bir sabit noktalar ağı
oluşturmak gereği açıktır. Sabit noktalar ağından amaç, yer-
yüzünde işaretlenmiş ve belirli bir sisteme göre koordinat-
ları hesaplanmış noktalar kastedilmektedir.

Pratik zorlamaların doğurduğu bir g renekle, uygulanada biri-
birinden bağımsız iki çeşit ağ kurulur. Yeryüzünde nivelman
r peri adıyla işaretlenen ve deniz düzeyine, bir başka de-
yişle jeoide göre seviyeleri belirlenen noktalar DüşEY
KONTROL AğI' nı oluşturur. Yeryüzünde triyag lasyon (nirenđi)
noktaları adıyla işaretlenip, biçimi, b y kl ğu ve bir oran-
da uzaydaki konumu keyfi olarak seçilen bir dönel elipsoid-
in yüzündeki izdüşümlerinin yüzey koordinatları belirlenen
noktalar ise YATAY KONTROL AğI olarak anılır. Dönel elipsoid-
in (referans elipsoidin) uzaydaki konumu, en azından y neltim
olarak astronomik gözlemelerle kontrol altında tutulduğun-
dan, bunlar için ASTROJEODEZİK Ağ deyimi de kullanılır.

Alışılacak yollarla kurulan astrojeodezik ağlardaki de-
formasyonlar ve kaynakları ile hesaplama yataklık eden d -
nel elipsoidin mutlak yöneltiminin araştırılması son yıl-
larda güncellik kazanmıştır. Bu araştırmaların sayısal in-
celeme adımlarında genellikle yapay yer uydularına ait ve-
rilerden yararlanılmaktadır, [6]. Ancak, Türkiye gibi bu ola-
naktan yararlanma olasılığı çok az bulunan, hatta hiç bulun-
mayan ülkeler-yersel  l me sonuçlarını kendi ulusal ağları
ile ilgili sorunların g z mlerinde etken bir biçimde kullan-
mak zorunluğundadırlar. Nitekim, yalnız yersel  l me ve göz-
leme sonuçları kullanılarak ağ deformasyonu ve yöneltiminin
ilişkin g z r n kuramsal temelleri de atılmış sayılır, [4].
Bu gözüm yolunda gereksinilen veriler için bazı ek  l me
ve gözlemeler yapmak gereği olmakla beraber, bazıları da ar-
şivlerde hazır kullanılmayı beklemektedir. Burada, LAPLACE
KAPANMASI adıyla bilinen verinin Türkiye I. derece triyan-
g lasyon ağına ait olanlarından söz edilecektir.

2 - Laplace Kapanmalarının Üç Boyutlu Jeodezideki Yeri

Yatay kontrol dendiğinde her ne kadar iki boyutlu bir koordinat sistemi (dönel elipsoid yüzünde boylam ve enlemler) akla gelirse de bu sisteme eğriliği olan bir yüzey yataklık ettiğinden öklit geometrisine göre üç boyutta düşünme zorunluğu vardır. Ayrıca, jeodezide eğriliği olan yüzeylerin düzleme açınımları dışında daima benzerlik dönüşümüne başvurmak, problemlerin yapılarından gelen bir genel istemdir. Bu iki gerçeğin ışığında

$$\Omega = Q^T B Q \quad (2.1)$$

biçiminde, bir matris eşitliği elde edilir, [4]. Bu eşitlikteki matrislerin anlamları şöyledir:

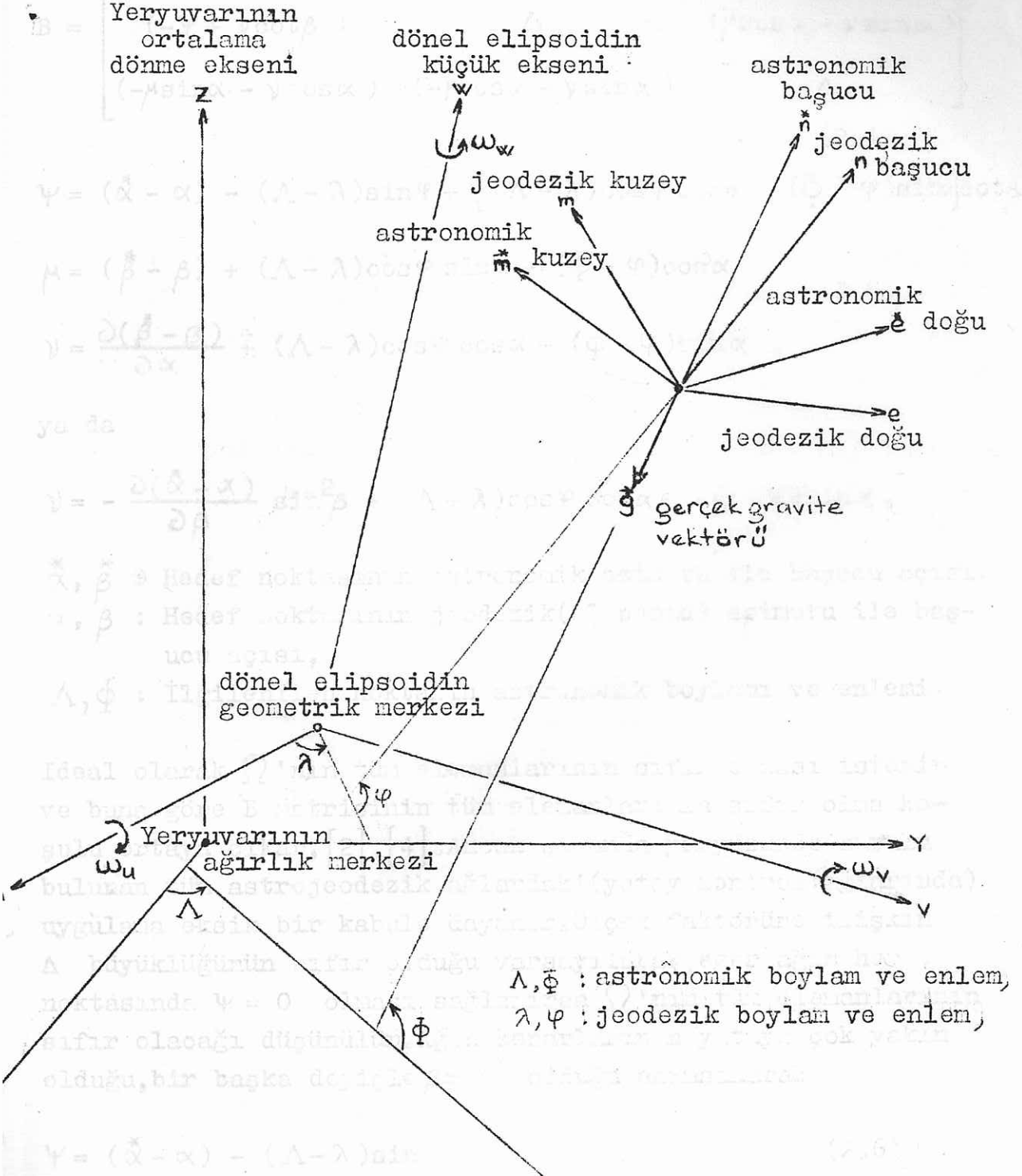
$$\Omega = \begin{bmatrix} \Delta & \omega_w & -\omega_v \\ -\omega_w & \Delta & \omega_u \\ \omega_v & -\omega_u & \Delta \end{bmatrix}, \quad (2.2)$$

$\omega_u, \omega_v, \omega_w$: Şekil 2.1'de görülen u, v, w eksenleri etrafında küçük dönmelerdir, uygulamalarıyla bu eksenler X, Y, Z eksenlerine paralel kullanılabilir,

Δ : (u, v, w) ile (X, Y, Z) sistemleri arasındaki ölçek faktörünün birimden farkıdır,

$$Q^T = \begin{bmatrix} -\sin\lambda & -\sin\varphi \cos\lambda & \cos\varphi \cos\lambda \\ \cos\lambda & -\sin\varphi \sin\lambda & \cos\varphi \sin\lambda \\ 0 & \cos\varphi & \sin\varphi \end{bmatrix}, \quad (2.3)$$

λ, φ : İlgilenilen noktanın jeodezik (elipsoid) boylamı ve enlemidir,



Şekil 2.1

Doğal (X, Y, Z) , $(\hat{e}, \hat{m}, \hat{n})$ ile Referans (u, v, w) , (e, m, n) Sistemler ve Aralarındaki Genel Geometrik İlişki

$$B = \begin{bmatrix} \Delta & (\psi - \gamma \cot \beta) & (\mu \sin \alpha + \gamma \cos \alpha) \\ (-\psi + \gamma \cot \beta) & \Delta & (\mu \cos \alpha - \gamma \sin \alpha) \\ (-\mu \sin \alpha - \gamma \cos \alpha) & (-\mu \cos \alpha + \gamma \sin \alpha) & \Delta \end{bmatrix}$$

Bir ağıın mutlak yerleştirilmesi ve yönelttilmesi (2.4) sıra

$$\psi = (\tilde{\alpha} - \alpha) - (\Lambda - \lambda) \sin \varphi + [(\Lambda - \lambda) \cos \varphi \cos \alpha - (\tilde{\phi} - \varphi) \sin \alpha] \cot \beta$$

$$\mu = (\tilde{\beta} - \beta) + (\Lambda - \lambda) \cos \varphi \sin \alpha + (\tilde{\phi} - \varphi) \cos \alpha \quad (2.5)$$

$$\gamma = \frac{\partial(\tilde{\beta} - \beta)}{\partial \alpha} + (\Lambda - \lambda) \cos \varphi \cos \alpha - (\tilde{\phi} - \varphi) \sin \alpha$$

ya da

$$\gamma = - \frac{\partial(\tilde{\alpha} - \alpha)}{\partial \beta} \sin^2 \beta + (\Lambda - \lambda) \cos \varphi \cos \alpha - (\tilde{\phi} - \varphi) \sin \alpha$$

$\tilde{\alpha}, \tilde{\beta}$: Hedef noktasının astronomik azimutu ile başucu açısı,

α, β : Hedef noktasının jeodezik(elipsoid) azimutu ile başucu açısı,

$\Lambda, \tilde{\phi}$: İlgilenilen noktanın astronomik boylamı ve enlemi.

İdeal olarak Ω 'nın tüm elemanlarının sıfır olması istenir ve buna göre B matrisinin tüm elemanlarının sıfır olma koşulu ortaya çıkar, [2], [4]. Ancak şu anda yeryüzünde kurulu bulunan tüm astrojeodezik ağılardaki (yatay kontrol ağlarında) uygulama eksik bir kabule dayanır. Ölçek faktörüne ilişkin Δ büyüklüğünün sıfır olduğu varsayılarak, eğer ağıın her noktasında $\psi = 0$ olması sağlanırsa Ω 'nın tüm elemanlarının sıfır olacağı düşünülür. Ağıın kenarlarının yataya çok yakın olduğu, bir başka deyişle $\beta \approx 90^\circ$ olduğu anlaşılarak

$$\psi = (\tilde{\alpha} - \alpha) - (\Lambda - \lambda) \sin \varphi \quad (2.6)$$

alınıp bunun sıfıra eşit olması sağlanmaya çalışılır. Noktaların tümü referans elipsoidin yüzünde olsa bile bu yolla tüm elemanları sıfır olan bir Ω matrisinin elde edilemeyeceği (2.1) eşitliğinden açıkça görülmektedir. Yukarıda da değinildiği gibi bu uygulama şu anda mevcut tüm ulusal ve kıtasal yatay kontrol ağları için geçerlidir.

3 - T ü r k i y e I. D e r e c e T r i y a n g ü l a s - y o n A ğ ı n d a L a p l a c e K a p a n m a l a - r ı

Bir ağıın mutlak yerleştirilmesi ve yöneltiminin yanı sıra yukarıda anılan varsayımdan kaynaklanan deformasyonların da bulunması istenirse (2.5) eşitliklerindeki Δ, ψ, μ, ν değerlerinin ağıın her noktasında hesaplanmaları gerekir. Diğerleri için ek ölçme ve gözlemeler kaçınılmaz olmasına karşılık ψ 'nin, en azından Laplace noktalarında, oldukça yaklaşık değerlerinin hesaplanabilmesi için yeterli ölçme ve gözleme vardır. Nitekim bunlar bazı ağılarda hesaplanmışlardır, [3], [7]. Aynı işlemin Türkiye I. derece ağı için yapılmasında veri olarak Harita Genel Müdürlüğünce yayımlanan [5] liste kullanılabilir. Burada da [3] ya da [7]'de olduğu gibi ancak (2.6) eşitliği alınabilir. Çünkü, hedef noktasının azimutu ve başucu açısı belli olmadığı gibi $(\alpha^* - \alpha)$ ya da $(\beta^* - \beta)$ indirgeme miktarlarının gradienleri de ek ölçme ve gözlemleri gerektirir. Böylece (2.6) eşitliği temel alınıp Türkiye I. derece triyangülasyon ağındaki Laplace kapanmaları hem Avrupa Datumu 1950 (ED-50) hem de Ulusal Datum 1954 (UD-54)'te hesaplanıp Çizelge 3.1 düzenlenmiştir. Şekil 3.1 Laplace noktalarının konumlarını gösterirken Şekil 3.2 ED-50'deki sayısal verileri eş kapanma çizgileri olarak sergilemektedir.

4 - S o n u ç

Alışılacak gelen uygulamalarda

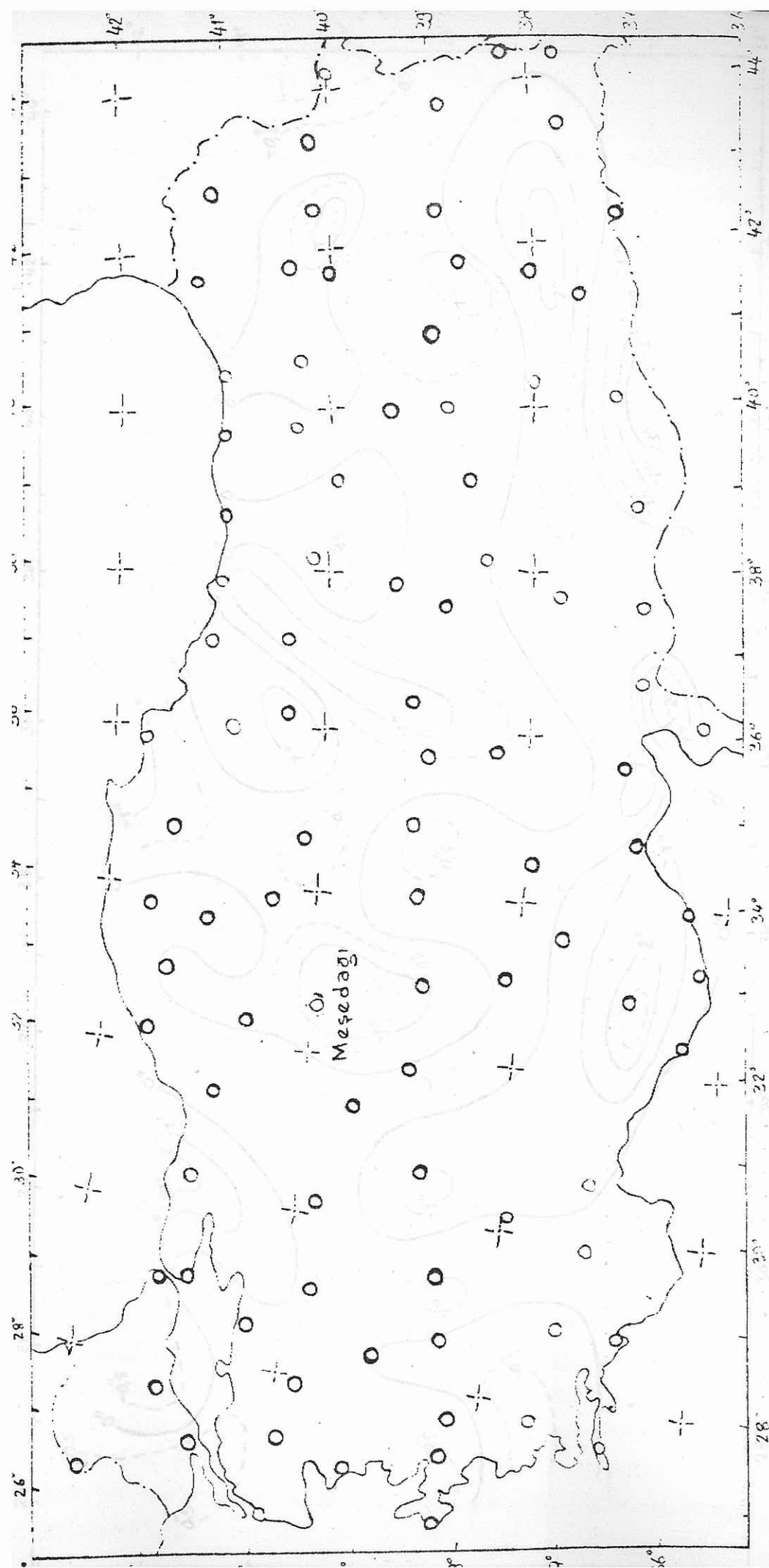
$$\alpha^* = \alpha - (\Lambda - \lambda) \sin \varphi$$

eşitliğiyle bulunan sayısal değerler gözlenmiş Laplace Azimutu adıyla anılır. Yalnızca bu açıdan bakılırsa, (2.6) eşitliğiyle hesaplanan ψ değerleri α^* ve Λ 'dan gelen göz-

No	Adı	λ	φ	$\psi = (\alpha - \alpha) - (\Lambda - \lambda) \sin \varphi$	
				ED-50	UD-54
1	Sincebayırı	26 28	41 47	0.0323	0.589
2	Kavakpınar	35 51	41 36	-0.893	-0.881
3	Hacıman	33 43	41 34	0.353	0.317
4	Halimoğlu	32 13	41 31	0.257	0.176
5	Eflani	32 58	41 26	-0.322	-0.413
6	Döme T.	34 44	41 25	-0.491	-0.499
7	Tiryaldağ	41 38	41 14	-0.313	-0.220
8	Kocataş	29 02	41 10	-0.550	-0.706
9	Çevrünkaya	27 37	41 06	-0.641	-0.804
10	Dumanlı T.	37 05	41 06	0.993	1.096
11	Emiroğlu	42 47	41 06	-0.169	-0.049
12	Küçük Ilgaz	33 33	41 01	0.483	0.451
13	Boz T.	37 52	41 00	-1.312	-1.443
14	Karlık T.	39 41	40 58	-1.448	-1.390
15	Ayana T.	40 29	40 58	0.182	-0.269
16	Oflak T.	30 23	40 57	-1.977	-2.119
17	Keldağ	38 38	40 56	0.166	0.221
18	Kınalıada	29 03	40 55	1.120	0.968
19	Andıran Y.	36 00	40 51	0.780	0.776
20	Dikmen T.	31 26	40 50	0.327	0.261
21	Korudağ	26 54	40 45	0.621	0.434
22	Erenler	32 22	40 34	0.042	-0.033
23	Şimal Bozkır	33 49	40 24	-0.284	-0.349
24	Dönekdağ	37 08	40 24	-1.389	-1.361
25	Karadağ	41 48	40 24	0.388	0.490
26	Mercemek T.	36 11	40 21	1.175	1.228
27	Çıplak T.	28 30	40 20	0.349	0.915
28	Hurlardağı	39 40	40 17	-0.155	-0.091
29	Eşeksirtı	40 36	40 15	0.315	0.391
30	Süphandağı	42 30	40 13	1.154	1.291
31	Divdik Tepe	38 12	40 12	0.736	0.763
32	Kakeninkaya	43 25	40 11	-0.194	-0.057
33	Gelincik T.	34 39	40 08	-0.856	-0.858
34	Hasanbaba	41 42	40 00	-0.616	-0.491
35	Subaşı	26 10	39 58	0.280	0.044
36	Kasıntığı	44 09	39 56	-0.603	-0.441
37	Karadağ	39 08	39 55	0.284	0.335
38	Kireç T.	27 13	39 54	0.236	0.036
39	Meşedağ	32 35	39 52	-1.374	-1.440
40	Kozdoruğu	30 10	39 47	0.460	0.349
41	Kurtçal	27 52	39 39	0.352	0.186
42	Aşardağ	29 04	39 38	0.214	0.112
43	Yedilen	31 25	39 30	0.268	0.194
44	Fahribaba	39 58	39 25	-0.316	-0.184
45	Höbekbaba	37 52	39 20	-0.250	-0.209
46	Kuşalı	26 51	39 13	0.260	0.064
47	Çifttepeler	36 25	39 09	-1.189	-1.164
48	Abdiköy	34 48	39 06	0.685	-0.128
49	Gökseki	28 16	39 05	-0.016	-0.160

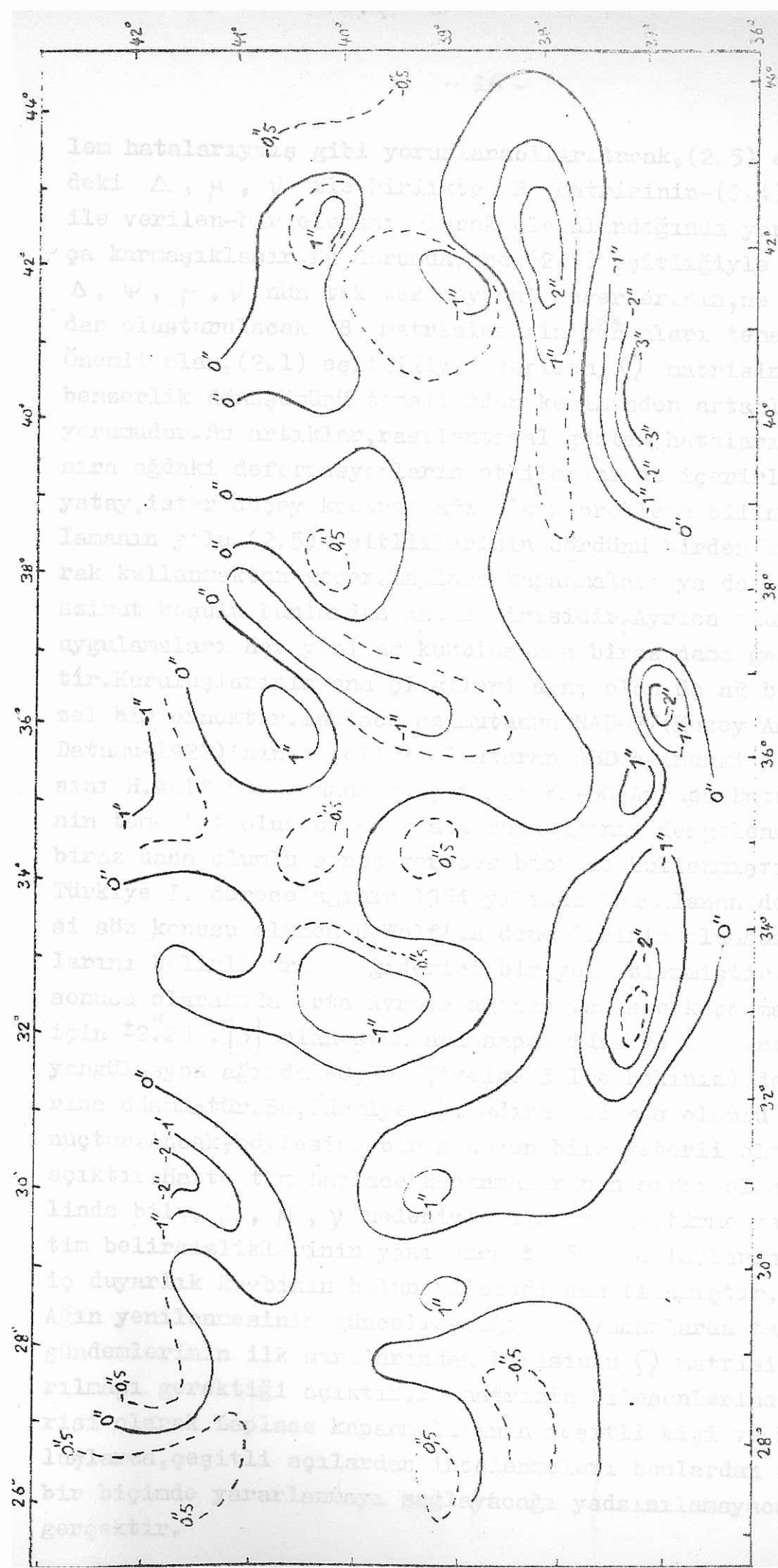
Çizelge 3.1 - Türkiye I. Derece Triyangelasyon Ağının 98 Laplace Noktasındaki Laplace Kapanmaları.
(ED-50=Avrupa Datumu-1950, UD-54=Ulusal Datum 1954). [5] Verilerinden Hazırlanmıştır.

No	Adı	λ °	φ °	$\psi = (\alpha - \alpha) - (\Lambda - \lambda) \sin \varphi$	
				ED-50	UD-54
50	Kepez T.	34 00	39 05	0,420	0,404
51	Elmaoğlunun T.	35 41	38 59	-0,126	-0,119
52	Adakasım	31 54	38 58	0,332	0,251
53	Zenginziyaret	42 28	38 57	0,439	0,589
54	Milliziyaret	40 52	38 56	-0,700	-0,595
55	Ağıl T.	32 52	38 51	-1,024	-1,077
56	Kızılaban	40 03	38 51	-0,120	-0,026
57	Kızılyuva	37 33	38 50	-0,316	-0,270
58	Karadağ	43 45	38 59	-0,058	0,129
59	Düzkır	30 39	38 46	-1,179	-1,260
60	Tildoruğu	41 48	38 45	-1,077	-1,944
61	Meryem T.	39 09	38 37	-0,302	-0,202
62	Zeybektarla	29 04	38 32	0,990	0,889
63	Kaysan T.	28 36	38 27	-0,144	-0,263
64	Toprak T.	38 13	38 27	0,154	0,199
65	Çalibaba	27 38	38 21	0,123	-0,032
66	Beyaz İstihkam	27 11	38 20	0,754	0,594
67	Sövegen	36 45	38 20	-0,200	-0,201
68	Karadağ	26 18	38 19	0,384	0,217
69	Haravildağı	44 23	38 15	0,036	0,220
70	Bademli T.	33 04	38 10	0,438	0,425
71	Cumani	41 39	38 04	2,069	0,196
72	Tilalo	40 19	37 57	0,692	0,632
73	Fazıllar	30 10	37 53	0,188	0,087
74	Emen	34 29	37 51	0,306	0,291
75	Kuzdağı	37 44	37 43	0,305	0,382
76	Çıyareşk	43 28	37 42	0,200	0,319
77	Beresbi	44 18	37 39	-0,639	-0,428
78	Mekedağ	33 34	37 35	-0,546	-0,565
79	Kurik T.	41 24	37 33	-0,223	-0,057
80	Çatal T.	27 46	37 29	-0,865	-1,010
81	Çarıkkuyu	28 51	37 24	-0,056	-0,174
82	Deği Höyüğü	40 10	37 14	-3,155	-3,027
83	Seribiye	42 24	37 14	-1,514	-1,341
84	Asardağı	30 42	37 11	0,036	-0,031
85	Rahatdağ	29 49	37 07	0,048	-0,058
86	Kazankaya	35 37	37 05	1,357	1,413
87	Koyunkıran	38 51	37 00	-0,017	0,062
88	B.Katranlı	36 39	36 55	-2,156	-2,110
89	Zirombi	37 35	36 54	0,387	0,464
90	Oyukludağ	32 53	36 51	-2,665	-2,723
91	Tırmıl T.	34 40	36 49	-1,727	-1,745
92	Buzdağ	27 35	36 44	0,017	-0,116
93	Kızılyokus	31 40	36 44	-0,200	-0,222
94	Eren T.	28 50	36 38	0,489	0,372
95	Erenler	33 11	36 16	0,009	-0,002
96	Korudağ	32 18	36 14	0,343	0,331
97	Silifke Fen.	33 57	36 14	-0,064	-0,063
98	Maltepe	36 20	36 13	0,141	0,235
Aritmetik Ortalama				-0,107	-0,147
Standard Sapma				±0,835	±0,816



Şekil 3.1 - Türkiye I. Derece Triyagölasyonu Ağındaki 98 Adet Laplace Noktasının

Konumları



Şekil 3.2 - Türkiye I. Derece Triangölasyon Ağındaki $\psi = (\alpha - \alpha) - (\lambda - \lambda) \sin \varphi$ Laplace Kapanmalarının (ED-50) Eş Kapanma Çizgileriyle Gösterimi

lem hatalarıymış gibi yorumlanabilir. Ancak, (2.5) eşitliğindeki Δ, μ, ν ile birlikte B. matrisinin-(2.4) eşitliği ile verilen-bir elemanı olarak ele alındığında yorum oldukça karmaşıklaşır. Bu durumda, ne (2.5) eşitliğiyle verilen Δ, ψ, μ, ν 'nün tek tek sayısal değerlerinin, ne de bunlardan oluşturulacak B matrislerinin yorumları temele iner. Önemli olan; (2.1) eşitliğiyle verilen Ω matrisinin bir benzerlik dönüşümünü temsil eden kesiminden artanlarının yorumudur. Bu artıklar, rastlantısal gözlem hatalarının yanı sıra ağdaki deformasyonların etkilerini de içerirler. İster yatay, ister düşey kontrol ağı olsun probleme bilinçli başlamanın yolu (2.5) eşitliklerinin dördünü birden koşul olarak kullanmaktan geçer. Laplace kapanmaları ya da Laplace azimut koşulu bunlardan ancak birisidir. Ayrıca onun bile uygulamaları her yeni ağ kuruluşunda biraz daha gelişmiştir. Kuruluşlarının ana çizgileri aynı olan üç ağ buna güzel bir örnektir. Laplace azimutunun NAD-27 (Kuzey Amerika Datumu-1927)'nin temelini oluşturan ABD ağındaki uygulamasını H. Wolf bir oranda geliştirip ED-50 (Avrupa Datumu-1950) nin temelini oluşturan Orta Avrupa ağının dengelenmesinde biraz daha olumlu sonuç verecek biçimde kullanmıştır, [7]. Türkiye I. derece ağının 1954 yılında tamamlanan dengelenmesi söz konusu olunca H. Wolf'un deneylerinin olumsuz sonuçlarını belirli oranda giderici bir yol izlenmiştir. Bunun sonucu olarakta Orta Avrupa ağında Laplace kapanmaları için $\pm 2''.20$, [3] olan standard sapma Türkiye I. derece triyangülasyon ağında ± 0.80 (Çizelge 3.1'e bakınız) dolaylarına düşmüştür. Bu, Türkiye ağı adına oldukça olumlu bir sonuçtur. Ancak, böylesine bir sonucun bile yeterli olmayacağı açıktır. Hatta tüm Laplace kapanmalarının sıfır olması halinde bile, Δ, μ, ν nedeniyle ağda yerleştirme ve yönelim belirsizliklerinin yanı sıra ± 2.50 m dolaylarında bir iç duyarlık kaybının bulunabileceği kanıtlanmıştır, [4]. Ağın yenilenmesinin güncelleştiği son zamanlarda tartışma gündemlerinin ilk sıralarından birisinin Ω matrisine ayrılması gerektiği açıktır. Bu matrisin bileşenlerinden birisi olarak Laplace kapanmalarının çeşitli kişi ve kuruluşlarca, çeşitli açılardan incelenmeleri bunlardan etkin bir biçimde yararlanmayı sağlayacağı yadsınılamayacak bir gerçektir.

Y a r a r l a n ı l a n K a y n a k l a r

- [1] Adams,O.S.(1930): The Bowie Method of Triangulation Adjustment.USCGS Special Publ. 159
- [2] Grafarend,E.- Richter,B.(1977): The Generalized Laplace Condition,Bull.Géod.Vol.51, No 4
- [3] Gürkan,O.(1973) : Laplace-Widersprüche auf systematische Fehler.Bonn
- [4] Gürkan,O.(1978) : Astrojeodezik Ağların Deformasyonu ve Türkiye I. Derece Triyangülasyon Ağ1.Trabzon
- [5] Harita Genel Müdürlüğü(1957): Report of Geodetic Works in Turkey,No 5. IUGG/Toronto
- [6] Leick,A.- Gelder,B.H.W.van(1975): On Similarity Transformations and Geodetic Network Distortions Based On Doppler Satellite Observations.Report of the Dept.of Geodetic Science No 235, The Ohio State Uni.,Columbus(Ohio)
- [7] Wolf,H.(1950) : Die Azimutausgleichung für das Zentraleuropäische Netz.Ver.d.Inst. f.Erdmessung No 5,Bamberg