

Harta Genel Müdürlüğünde Astronomik işler

Yazan :
Yk. Müh. K. Yaşar

Memleket birinci derece şebekesini teşkil eden poligonların köşeleri ile zincirler üzerinde 80-120 Km. aralıkla alınan 1. nci derece noktalarında (Laplace noktaları) arz, tul ve semt rasatları yapılmaktadır. Tul rasatlarını şahsi hatalardan kurtarmak gayesiyle, arazi mesaisinden evvel ve sonra, tul santral noktasında mukayese rasatları da yapılmaktadır.

Tul ölçüleri, zaman tayini ve saat mukayesesi gibi iki eşaşı kısımdan teşekkül eder.

A) Zaman tayini; yıldızların rasat yeri meridyaniinden geçişlerini; ya Pasaj veya muadili bulunan universal teodelitlerle ve gayri şahsî mikrometre istimal ederek; Kronografa kaydettirmek suretiyle yapılmaktadır. Yalnız işlerde evvelâ bir insicam aramak ve bilâhara ilmî tetkikler yapabilmek bakımından; memleket için bir ana zaman rasat programı hazırlanmış ve bilcümle nirengi zincirleri üzerinde alınan Laplace noktalarıyla Tûl-Santralında da mezkûr rasat programındaki yıldızlara rasat edilmektedir. (*)

Saat durumunun yani ΔU nın $+ 0^{\circ}01$ ilâ $+ 0^{\circ}03$ sıhhat derecesiyle elde edilebilmesi için :

$$m_{\Delta u}^2 = F(z, z') m^2 \cdot \text{sec.}^2 \emptyset$$

$$m_k^2 = F(p, p') m^2 \cdot \text{sec.}^2 \emptyset \quad \text{ana formüller-}$$

den istifade ederek, yıldızları zenit noktasının her iki tarafında biri şimalî ve diğeri de cenubî olmak üzere alınan beş zaman

(*) Bu suretle kısmen sabit katalog hatalarının ve kısmen de mahiyetleri belli olmıyan diğeri mevziî hataların önüne geçilmeğe gayret edilmektedir.

yıldızına bir kutup yıldızı (yukarı veya aşağı kulminede olmak şartıyla) kombine edilerek hazırlanmıştır. Âlet semtini 0° ilâ $+3^\circ$ kadar bir miktara indirdikten sonra rasatlara başlanması şart koşulmuştur. Bu suretle ölçü değerleriyle elde olunan semt hataları, $m_k = +m_o \cdot K_o/n$ formülü ile hesaplanmaktadır. Burada K_o hesaplara dahil edilen kutup yıldızları semt emsallerinin ortalama kıymetini, m_o da âlet semtinin bir kaç senelik vasatî hatalarının vasatisini göstermektedirler.

Her istasyonda bir defaya mahsus olmak üzere âlet sabiteleri tayin edilir (Kasım Yaşarın İnce astronomik ölçü manueline müracaat). Bunlar sırasıyla Kontak-Genişliği, ölühatve ve Mikrometre ekratorial revolüsyon değerleridir.

Rasatlar, âletin her iki daire vaziyetinde Şark-Garp; Garp-Şark olmak üzere 15 zaman ve 3 kutup yıldızı alarak üç küçük seriden mürekkeptir. (Her yıldızda birinci ve ikinci daire vaziyetlerinde daima tesviye ruhu uç kıraatleri yapılır.)

B) Kısaca tarif edilen rasatlardan evvel ve sonra veya mevcutsa ortasında daima ritmik zaman sinyallerini Kronografa kaydederek saat mukayeseleri ifa edilmektedir. Memleketimiz Avrupada mevcut zaman veren istasyonlara oldukça uzak bulundugundan; gerek çok uzun dalga ve gerekse kısa dalga ritmik sinyallerini Haeni usulü üzerine dinleyerek Prof. Baeschlin nin hesap metoduna göre kıymetlendirmeden sarfı nazar edilmiştir. Bu sebeple Telefunken tip RÖ 400 ve Marconi tip RG 37 gibi kuvvetli ahizeler istimal ederek mezkûr sinyalleri doğrudan doğruya kronografa yazdırmaktayız. Kronografla Radyo arasında Hrt. Gn Md lüğü tarafından tertip olunan tip A ve tip B lambalı rele yer almaktadır.

Sinyallerin yazdırılmasında hasıl olabilecek sistematik hatalardan kaçınmak üzere baştan ve sonda onar işaretin kaydedilmesine karar verilmiştir. Her gece asgarî 3 ve azamî 4 ilâ 5 sinyal almak mecburiyeti vardır. Harp senelerinde bir takım istasyonların çalışmamaları yüzünden bu miktarlar bir asgariye indirilmiştir. Fakat şimdi yine eski vaziyette çalışılmaktadır.

Rasatlar; yıldız band okumaları ve sinyallerin kıymetlendirilmesinden sonra; Baltık Jeodezi Komisyonu ahkâmınca değerlendirilmektedir. Yalnız ilk provizorik U ların kıymetlendirilmesinde her iki dış sinyalden elde olunan g ler istimal edilir. Vezin birimi hatası Prof. Th. Albrecht'in $m = \sqrt{a^2 + b^2 \sec^2 \text{decl.}} / V^2$ (**) formülüne göre yıldızların meridyen geçişlerinden elde edilerek (saat marşının te'siri nazarı itibara alınacaktır.)

Miktarı tayin edildikten sonra bir taraftan sinyallerin ve diğer taraftan da durumların muvazene edilmeleriyle g_s ve g_+ lar istihsâl olunur. Bilâhara tûl tayini için $g_o = [p g] / [p]$ değeri kullanılır. Bunun vasatî hatası $m_{g_o} = 1/10 \cdot \sqrt{p_s + p_+}$ dır. Âlet semtinin tayini için her zaman kullanılan irca usûlünden başka bir de hattî bir muadeleyle tesbiti cihetine gidilmiştir. (***)

Mevcut tûl santralımız henüz sabit bir istasyona bağlanmadığı için Laplas noktaları tûllerini,

$\lambda_i = U_y - U_{gr} + \Delta U + \Delta u^2 + S_{\text{kor}} \quad \eta + \Delta \lambda$ formülü yardımıyla hesaplamaktayız. Rabit işi ikmal edilmez bu miktara gerek âlet ve gerekse rasit şahsî hata muadelelerini cebri olarak ilâve edeceğiz.

Böylece elde olunan tûller Baltık Jeodezi Komisyonu Nr. 3 hususî neşriyatında Prof. Pavel'in tatbik ettiği,

$p = c/m_+^2 \cdot n \cdot a \cdot b / (a + n \cdot b) \quad n = m_+^2 / m_s^2$ formülü yardımıyla basit bir muvazeneye tabi tutulmaktadır. Neticenin vasatî hatası M ise o rasat yeri için ayrıca bir de $M = M \sec \phi$ değeri hesap edilmektedir.

Şimdiye kadar izah edilenlerden anlaşılacağı veçhile,

m_g vasatî marş hatasını,

m_k vasatî semt hatasını,

m_u bir akşam vasatî geçiş hatasını ve,

m_s bir sinyal alım hatasını gösterdiklerine göre bir gecenin

(**) Durum ve sinyal alımı vezin birim hataları yapılan hesap neticelerine nazaran aynı değildir.

(***) Semtler; hesaplara nazaran ya büyüyen veya küçülen bir vaz'iyet gösterdikleri takdirde bu usule müracaat olunmaktadır.

tül hatası $M^2 = m_g^2 + m_k^2 + m_u^2 + m_s^2$ formülü ile hesaplanmaktadır. Bunlardan bilâhara menbaları belli olmıyan hataları da elde etmek kabildir.

Yazılan esaslar hakkında mufassal malûmat,

a) Yüks. Müh. Kasım Yaşarın yazdığı ince astronomik ölçüler manuelin de,

b) Yüks. Müh. Kasım Yaşarın hazırladığı hassas âlet ayarları ve sistematik hataların araştırılma usûlleri manuelinde,

c) Yüks. Müh. Kasım Yaşarın hazırladığı hesap manuelinde bulunmaktadır.

Misâl :

Ankara . Çiftlik

Tül santralı zaman tayini neticeleri

Alet Wild Universal T4
Nr. 16954

Rasit : Kemal Baranok

Tarih	Epok	*	ΔU	m	g _o
1947 Haz. 9-10	15 ^b 07 ^m	11 —	8 ¹ 67	$\mp$ 0 ⁰ 080	+ 0 ⁰ 370
Gidiş 11-12	19 18	10 +	10,141	98	,357
12-13	14 57	11 +	17,006	60	,365
13-14	15 05	12 +	25,697	50	+ ,351
1947 Kas. 16-17	23 05	9 —	5,379	$\mp$ 0,051	+ 0,363
Dönüş 17-18	23 47	14 +	3,661	45	,352
21-22	23 10	9 +	38,091	56	,351
22-23	2 12	8 +	48,011	48	,352
1948 Nis. 16-17	11 45	18 +	2,625	$\mp$ 0,045	+ 0,040
Gidiş 19-20	10 58	17 +	5,572	58	+ 44
20-21	18 25	13 +	6,955	58	+ 44
21-22	10 57	18 +	7,797	28	+ 57
22-23	11 34	16 +	9,072	58	+ 46
1948 Kas. 20-21	23 00	15 +	0,127	$\mp$ 0,043	+ 0,088
Dönüş 21-22	22 14	16 +	1,819	57	74
22-23	22 10	19 +	3,563	48	94
23-24	22 59	15 +	5,455	58	68

Ankara - Çiftlik

Alet Wild Universal T4
Nr. 16955

Rasit : Faruk Uzel

Tarih	Epok	*	ΔU	m	g.
1947 Haz. 19-20	16 49	9 —	0,136	$\mp 0,083$	— 0,052
Gidiş 21-22	15 55	11 —	1,072	90	— 32
22-23	16 01	10 —	2,357	55	— 146
23-24	16 25	18 —	3,951	63	— 28
1947 Kas. 10-11	2 28	9 +	0,478	$\mp 0,090$	+ 0,044
Dönüş 12-13	22 07	18 +	2,263	,041	13
13-14	21 42	16 +	3,281	,054	+ 82
1948 Nis. 7- 8	9 53	16 —	5,720	$\mp 0,046$	+ 0,042
Gidiş 8- 9	9 40	13 —	4,735	, 42	36
10-11	12 17	15 —	0,751	, 54	+ 36

Ankara - Çiftlik

Tül Santralı Zaman tayini neticeleri

Alet Askania 70. AP. Nr.

Rasit : Adnan Erbüke

Tarih	Epok	*	ΔU	m	g.
	h m		s	s	
1949 Haz. 5-6	17 16	16	+11,469	$\mp 0,068$	+0,128
Gidiş 6-7	14 59	9	+14,086	0,050	+0,122
7	17 30	4	+14,360	0,039	+0,119
8-9	19,34	19	+20,289	0,036	+0,128
9-10	14 15	15	+22,549	0,054	+0,126

Misâl:

Ankara - Çiftlik

Tül Santralı provizorik ve muvazeneli

Tül neticeleri

Alet Wild Universal
T4 Nr. 16954

Rasit: Kemal Baranok

Tarih			Snyl.	λ	p	λ_0
1947 Haz.	9-10	11	GBR ₂₁	2 ^h 11 ^m 09 ^s 806	0,4	2 ^h 11 ^m 09 ^s 813
			GBR ₁₃	,820		
	11-12	10	GBR ₂₁	,705	0,2	,706
			GBR ₁₃	,708		
	12-13	11	GBR ₁₃	,681		,702
			GBR ₂₁	,705	0,4	
Gidiş	13-14	12	GBR ₁₃	,719		
			GBR ₂₁	,748		,744
			GBR ₁₃	,741	0,4	
			GBR ₁₃	,822		,728
	16-17	9	GBR ₂₁	,679	0,6	
			GBR ₁₃	,682		
Dönüş	17-18	14	GBR ₁₃	,780		,712
			GBR ₂₁	,673	0,9	
			GBR ₁₃	,682		
			GBR ₂₁	,661	0,5	,661
	22-23	8	GBR ₁₃	,826		,794
			GBR ₂₁	,771	0,6	
			GBR ₁₃	786		

Bu kıymetlere sinyal doğrulukları ve pol varyasyon tashihleri tamamen getirilmiştir.

1948 Nis	16-17	18	GBR ₁₃	2 ^h 11 ^m 09 ^s 721	1,2	2 ^h 11 ^m 09 ^s 364
			GBR ₂₁			
Gidiş			RCC ₂₅			
			GBR ₂₁	2 ^h 11 ^m 09 ^s 774		2 ^h 11 ^m 09 ^s 756
			RCC ₂₅	,750	1,1	
			GBR ₁₃	,744		
	20-21	13	GBR ₁₃	,707		
			GBR ₂₁	,757	0,9	,733
			RCC ₂₅	,734		
			GBR ₂₁	,733	1,1	,732
			RCC ₁₅	,730		

	22-23	16	GBR ₂₁	,770 1,0	,773
			RCC ₂₅	,776	
1948 Kas.	20-21	17	GBR ₁₃	,707	
			GBR ₂₁	,704 1,1	,700
Dönüş			RCC ₂₅	,700	
			GBR ₁₃	,725	
	21-22	16	GBR ₁₃	,682	
			GBR ₂₁	,683 1,1	,695
			RCC ₂₅	,689	
			GBR ₁₃	,725	
	22-23	19	GBR ₁₃	,709	
			GBR ₂₁	,710 1,2	,701
			RCC ₂₅	,683	
	23-24	15	GBR ₂₀	,698	
			RCC ₁₅	,700 1,0	,699
			GBR ₁₃	,699	

Cedveller neşir edilmemiş olduğundan bu kıymetlere sinyal doğrulukları ve Pol varyasyon tashihleri getirilmemiştir.

Ankara - Çiftlik

Tül Santralı provizorik ve muvazeneli

Tül neticeleri

Alet: Wild Universal
T4 Nr. 16955

Rasit: Faruk Uzel

1947 Haz.	23-24	18	GBR ₁₃	2 ^h 11 ^m 09 ^s 839	2 ^h 11 ^m 09 ^s 801
			GBR ₂₁	,782 0,7	
Gidiş			GBR ₁₃	,783	
1947 Kas.	10-11	9	GBR ₁₃	,679	09,678
			GBR ₂₁	,671 0,4	
			GBR ₁₃	,684	
Dönüş	12-13	18	GBR ₁₃	,657	,664
			GBR ₂₁	,660 0,8	
			GBR ₁₃	,675	
	13-14	16	GBR ₁₃	,731	,720
			GBR ₂₁	,732 0,7	
			GBR ₁₃	,700	

Bu kıymetlere sinyal doğrulukları ve pol varyasyon tashihleri tamamen getirilmiştir.

1948 Nis.	7-8	18	GBR ₁₃	2 ^h 11 ^m 09 ^s ,791	0,9	2 ^h 11 ^m 09 ^s ,786
			GBR ₂₁	,792		
			GBR ₁₃	,774		
	8-9	13	GBR ₁₃	,772		
Gidiş			GBR ₂₁	,775	0,9	,773
			GBR ₁₃	,773		
	10-11	15	GBR ₂₁	,843	0,7	,850
			GBR ₁₃	,856		

Cedveller neşir edilmemiş olduğundan bu kıymetlere sinyal doğrulukları ve Pol varyasyon tashihleri getirilmemiştir.

Alet Askania 70 AP Nr.

Rasit: Adnan Erbüke

Tarih			Snyl.	λ_i	p	λ_0
1949 Haz.	5-6	16	RZI ₁₉ ²	2 ^h 11 ^m 09 ^s ,669	0,6	2 ^h 11 ^m 09 ^s ,689
			GBR ₂₁	,754		
			FYA ₂₃	,637		
			RZI ₂₅ ²	,691		
			TMA ₁₁ ³	,693		
	6-7	9	RZI ₁₉ ²	,781		
			GBR ₂₁	,770		
			FYA ₂₃ ²	,682	0,4	,730
			TMA ₁₁ ³	,685		
	7	4	GBR ₂₁	,756		
			FYA ₂₃ ²	,658	0,2	,723
			TMA ₁₁ ³	,759		
	8-9	19	RZI ₁₉ ²	,705		
			GBR ₂₁	,719		
			FYA ₂₃ ²	,673	0,7	,694
			TMA ₁₁ ³	,680		
	9-10	15	RZI ₁₉ ²	,701		
			TMD _{15.5}	,702	0,6	,709
			RZI ₇ ²	,712		
			GBR ₁₃ ⁷	,722		

1947, 1948 ve 1949 senelerinde her üç âletle Tûl Santralında muhtelif rasıtlar tarafından yapılan Gidiş - Dönüş ölçülerine ait Tûl neticeleri

Sene	Alet	Nr.	Rasıt	λ_0	m	M'Sec.	Gidiş Dönüş	G-D
1947.51	Wild T4	16954	Kemal Baranok	2 ⁿ 11 ^m 09. ^s 946*	±0. ^s 033	±0. ^s 030	G	+0. ^s 028
.92	"	"	" "	,718*	40	34	D	
1948.44	"	"	" "	,752	27	15	G	+0,053
.95	"	"	" "	,699	3	2	D	
1947.54	"	16955	Faruk Uzel	,801*			G	+0,113
.90	"	"	" "	,688*	±0,024	±0,014	D	
1948.41	"	"	" "	,799	33	17	G	+0,098
1948.80	"	"	" "	,701 _f	25	14	D	
1949.50	70. AP. Passage Askania	360304	Adnan Erbü	,704	±0,012	±0,008	G	

(*f) işaretini taşıyan tüller sinyâl ve pol değişim korreksiyonludur. Diğerleri tashiî cetvelleri gelmediğinden doğrultulamamışlardır.

Yukarıda muhtelif şem'alarla gösterilen zaman tayini neticelerinden gayet açık olarak görüleceği veçhile her rasıt için bir tek ΔU nun vasatî hatası Baltık Jeodezi Komisyonu tarafından kabul olunan hudutlar dahilindedir.

Sinyal ve Pol varyasyon tashihleri görmüş Muvazeneli tûllerin arasında mevcut azamî farklar 1947 senesinde birinci âlet ve rasıt için $0^{\circ}152$ ve ikinci âlet ve rasıt için de $0^{\circ}137$ dir. Buna mukabil ne sinyal ve ne de pol varyasyon tashihleri görmemiş 1948 tûlleri; birinci âlet ve rasıt için $0^{\circ}078$; ve ikinci âlet ve rasıt için de $0^{\circ}186$ dir.

Görülüyor ki bu miktarlar 1933 senesi Madrid Konfransında alınan lâplas noktaları ve Jeodezik Astronomi değerleri için azamî hudutlar dahilindedir.

Wild T4 Universal Teodolitleri ile Passage 70 AP âletini bir mukayese maksadı ile aynı seneye ait bulunan Passage gidiş tûlleri; sinyal ve Pol varyasyon doğrulukları getirilmeden; neticelendirilen üçüncü âlet ve rasıda ait fark $0^{\circ}041$ olarak tesbit edilmiştir. Âlet ve rasıd hata muadeleleri; Tûl bağlantı işi henüz ikmâl edilemediğinden dolayı; Tûl santralımıza ait kat'i tûl değerini elde etmek tabiatıyla imkân haricindedir. Fakat şem'alar dan ve misâllerden açık olarak görülüyor ki, gerek Wild T4 ve gerekse Passage 70 AP âletlerinden alınan provizorik neticeler sıhhat dereceleri itibariyle bir birlerinden asla farklı değildirler.

Aşağıda verilen nihaî şem'ada ayrı ayrı üç âlet ve rasıda ait bulunan tûl santralımız tûl değerleri; sıhhat dereceleri, nihaî kıymetleri ve muhtelif senelerden alınan umumî vasatileri ile bir birlerinden azamî $0^{\circ}025$ kadar farklıdırlar ki bu da yaptığımız Jeodezik Astronominin memleketimizde ve diğer dünya memlelerinde mevcut bilcümle birinci derece ana nirengi şebekelerini gerek pratik ve gerekse ilmî araştırmalarda tam mânasiyle tatmin edici olduğu ve buna hiç şüphe edilmemesi lâzım geldiğini ispat etmiştir.

Rasıtlar	Aletler	1947 - G,D	M	1948 - G,D	M	1949 - G
Kemal Baranok	Wild T4 Nr. 16954	2 ^h 11 ^m 09 ^s 732	±0, 031	2 ^h 11 ^m 09 ^s 725	±0, 012	
Faruk Uzel	› 16955	, 744	±0, 017	, 750	±0, 014	
Adnan Erbük	Ask. Wrk. Passage Nr. 360304					2 ^h 11 ^m 09 ^s 704 ± 0 ^s 02

Arz tayini esas itibariyle Horrebow-Talcot ve Sterneck metodu üzerinde asgarî 2 ve azamî üç gecede yapılmaktadır. Her gece alınan yıldız çiftlerinin adedi 12 dir. Ve müteakip gecelere ait yıldız çiftlerinin bir kısmının müşterek olması şart tutulmuştur. Sistematik katalog hatalarını önlemek maksadı ile yıldız çiftlerini birden fazla katalogdan seçmek esas kabul edilmiştir. Kadirleri çok büyük ve çok küçük olan yıldızlar rasat programına alınmamaktadır. Esas olarak Horrebow Talcot tevsî edilmiş Sterneck metodundan başka bir şey olmadığından rasat şeklini seçmek çalışan posta komutanlarının arzularına bırakılmıştır. Yani elâmanlar; o gece Horrebow yapamıyacaklarını kestirdikleri takdirde hemen Sterneck usulüyle arz tayini yapmak mecburiyetindedirler. Yalnız şart olarak koşulan mühim mes'eale $\Sigma Z_0 \rightarrow 0$ olmasıdır. Buna karşılık Horrebowda ise azamî $Z_0 = 25^\circ$ ve $dz = 22'$ olarak kabul edilmiştir.

Ölçülerin her iki usulde de meridyanda ifa edilmeleri şart kabul edildiğinden, Horrebowda Boss ve Sterneckte de FK3 katalogları istimâl edilmektedir. Bu sayede sterneck gerek rasad ve gerekse hesapta kolaylık bakımından Horrebow'a tercih edilmektedir. Ayrıca sterneckte rasat programı yapmak her cepheden Horrebow'a nazaran daha kolay ve pratiktir. Çünkü azamî zenit mesafe hududu olarak $Z_0 = 60^\circ$ kabul edildiğinden kaçırılan yıldız yerine çarçabuk ve fevkalâde sühuletle yıldız almak imkânı vardır.

Her iki metodda da âlet semtinde yapılan $45'$ lik azamî hata miktarı elde olunan arzda $\mp 0,02''$ kadar bir yanlışlık doğurur ki bu da kabili ihmal kabul edilmektedir. Horrebow rasatları için her üç istasyonda bir def'aya maksus olmak üzere kutbî yıldızların büyük digresyon rasatları ile revolüsyon ölçüleri ifa edilmektedir. Elde olunan bu değerler hesaplar için takribi birer kıymet olarak alınmaktadır. Buna mukabil sterneck usulüyle rasatlarda her istasyonda hem tahavvülâtı cevviye miktarları ve hem de âlet dara ve indeks hata ölçüleri yapılmaktadır. Horrebow rasatlarında çiftlerden biri âletin birinci diğeri de ikinci

daire vaziyetlerinde buna mukabil sterneckte yıldızın biri şakulî dairenin şark ve diğeri de garp tarafında iken ikmâl edilir.

Bu suretle gerek Horrebow ve gerekse sterneckte rasat tarzı (Şark-Garp, Garp-Şark ve ilâ... dır) esas olarak Horrebowda yıldız çiftlerinin mikrometrik meridyân zenit mesafe farkları sterneckde de meridyân zenit mesafeleri ölçülmektedir.

Bilâhare malûm düsturlara göre hesaplar icra edilir. Yalnız Horrebow usulûyle yapılan rasadın Sterneck usulüne göre ifa edilenlerden farklı olarak muvazene edilmeleri lâzımdır. Bu sebeble Horrebow da,

$d\Phi + (M_o - M_w) dRev. - 1 = v$ hata muadelesine karşılık, Sterneck'te

$$d\Phi \mp \sin Z b - 1 = v \quad \begin{array}{l} - \text{ cenup yıldızları için} \\ + \text{ şimal yıldızları için} \end{array}$$

hata muadelesi kullanılır.

Her gece ölçüleri kendi aralarında hemen verilen hata denklemlerine göre bir muvazeneye tabi tutulduktan sonra yıldız adedine göre de vezinlendirilerek kat'î gece değerleri istihsâl olunur. Bilâhare müşterek çiftler veya yıldızların verdiği Arzlardan gece hataları ile membaları belli olmayan refraksiyon anomalilerini tesbit etmek mümkündür.

Hesapları; kısmen Finlandiya ve kısmen de Prusya Jeodezi Enstitüleri neşriyatı münderecatında verilen esaslara sadık kalarak ifa etmekteyiz. Sterneck metodu ile yapılan rasatların kıymetlendirilmesinde el'an Potsdam Jeodezi Enstitüsü Direktörü Prof. Mühlig'in esaslarına göre hareket edilmektedir. Her iki usûlde de elde edilen neticelerden,

$$m = \sqrt{\frac{(vv)}{n(n-1)} - \frac{1}{n^2} \sum \frac{C}{N}}$$

$$m' = \sqrt{\frac{(p \ v' \ v')}{(p) (n-1)}}$$

vasatî hata düsturlarına göre,

$$m = \frac{w^2}{a+b} + \frac{(a+b+2c) v^2}{(a+b)^2} + \frac{(2 a b) e^2}{(a+b)^2 (a+b-1)}$$

$$m' = \frac{w^2}{a+b} + \frac{(a+b-2c) v^2}{(a+b)^2} + \frac{e^2}{2}$$

formülleri ile rasat, yıldız kem'iyyatı vaz'iyeye ve gece hatalarını elde ederek nihayet menşeleri belli olmayan diğer bir takım hataları bulmak kabildir.

Ankara - Çiftlik Arz Ölçüleri
(Sterneck usulüyle)

Alet: Wild T4 Nr. 16954

Rasıt: Hamit Uzel

2-3 May. 949		Muvaze- neli gece değerleri	v	vv
Yıldız Nr.	Φ			
FK ₃ 491 - 494	39° 55' 41," 63		+ 2,653	7,0384
494 - 502	42,80		+ 1,483	2,1993
1058 - 1360	47,59		- 3,307	9,2234
517 - 1368				
527 - 531	43,49		+ 0,793	,6288
1379 - 1380	45,04		- 0,757	,5730
1383 - 1386	44,90		- 0,617	,3807
1392 - 557	41,61	43," 230	+ 2,673	7,1449
3-4 May. 1949				
FK ₃ 454 - 458	43,48		+ 0,803	,6448
1318 - 466	45,74		- 1,457	2,1228
1322 - 1327	44,12		+ 0,163	226
Boss 17410 - 1338	44,37		- 0,087	76
491 - 494	45,24		- 0,957	9158
499 - 502				
1356 - 1360	45,46		- 1,177	1,3853
517 - 1368	44,50	43," 883	- 0,217	471
		43,556	- 8	32,3345

Tül Santralı Arzı : 39° 55' 43," 556 ± 0," 42

Deniz seviyesine irca — , 159

Kat'i Arz 39 55 43,403 ± 0,42

Not: Pol değişimi doğruluk cetvelleri mevcut olmadığından miktarı hesaba dahil edilmedi.

Ankara - Çiftlik Arz Ölçüleri
(Horrebow Talcot usulüyle)

Alet: Passage 70 AP

Nr. 360304

Rasit : Halim Ulutaş

Tarih	Çift Nr.	Φ	Gece Ortlms.	v	vv
26-27. May. 949	Boss				
	18127-18283	39°55' 43" ,11		+ 0,049	0,0024
	18716-18860	43 ,99		- 0,831	0,6906
	19385-19532	43 ,52		- 0,361	0,1303
	19636-19707	42 ,60		+ 0,559	0,3125
	19856-19984	43 ,70		- 0,541	0,2927
	20124-20332	42 ,06		+ 1,099	1,2078
	FK _g 491- 494	41 ,93		+ 1,229	1,5103
	1368- 1370	43 ,68	43, 074	- - 0,521	0,2714
	Boss				
26-27. May. 949	17395-17510	39 55 44 ,25		- 1,091	1,1903
	18127-18283	42 ,96		+ ,199	0,0396
	18716-18860	42 ,94		+ ,219	0,0480
	19385-19532	43 ,25		- ,091	0,0083
	19636-19707	43 ,81		- ,651	0,4238
	19856-19984	43 ,99		- ,831	0,6906
	20129-20332	42 ,46		+ ,699	0,4886
	20866-20978	42 ,75		+ ,409	0,1673
	FK _g 1368- 1370	42 ,71	43, 236	+ ,449	0,2006
			43, 159	- 0,007	7,6752

Tül Santralı Arzı : 39° 55' 43" ,159 $\pm$ 0, 17

Deniz seviyesine irca : — ,153

Kat'i Arz 39 55 43, 006 $\pm$ 0, 17

Not: Pol değişimi doğruluk cetvelleri mevcut olmadığından doğruluk miktarı hesaba dahil edilmemiştir.

Aletleri birde aynı maksatlar için muhtelif ölçü metodlarına göre mukayese etmek üzere Çiftlik Tül santralında; evvelâ paş-sage âleti kullanarak iki gece Horrebow-Talcot ve sonra Wild

T4 Universal teodoliti ile ayrı iki gece de sterneck usulüyle Arz tayin ederek elde edilen neticeleri dercetmek de faide-den hali bir mesele olmayacaktır. Bu suretle aynı ölçü yerine ait gerek Horrebow ve gerekse Sterneck usulleri ile neticelendirilen nihaî değerler aşağıya yazılmıştır.

Wild T4 Universal Nr. 16954

70 AP Passage Nr. Çiftlik

Çiftlik Tül Santralı Kat'i Arzı

Tül Santralı Arzı

$\Phi = 39^{\circ} 55' 43'', 556 \pm 0', 42$

$\Phi = 39^{\circ} 55' 43'', 159 \pm 0', 17$

Elde olunan ikişer gecelik muvazeneli ve deniz sevivesine indirilmiş kıymetlerden görüleceği üzere; Sterneck-Horrebow arzları arasındaki farkın bir kısmının evvelâ ileride de bahsedildiği gibi memba'ı belli olmayan refraksiyon anomalisinden ve saniyen rasıtların birbirlerine nazaran şahsi hata muadelesinden ve niha-yet yıldız ekvatoriyel koordinelerinin katalog farklarından ileri geldiğine hükmetmek tabiidir.

Rasada alınan yıldızların FK3-Boss katalog farkını $+0', 120$ olarak tesbit ettiğimiz nazarı itibara alınır, mezkûr aykırılığın $+0', 397$ den $+0', 277$ ye indiğini müşahade etmek kabildir. Bu sebeple hemen yukarıda miktarı verilen Sterneck - Horrebow farkının yalnız iki hata mürekkebinden hasıl olduğuna kat'iyetle hükmedilebilir. (Tabla taksimat hatası $\mp 0', 04$ dir). Rasıtlar araziden döndükleri zaman yine böyle bir mukayese yaptırılarak yani sterneck ölçüleri ifa ederek şahsi hatanın miktarını mümkün merteye hakikate yakın bir şekide tesbit etmek kabil olacaktır.

Netice vasatî hatalarının birbirlerinden oldukça farklı bulunmalarına başlıca sebep 2/3 May. 1949 gecesine ait sterneck ölçülerinde FK3 (1358-1360) çiftinden elde olunan arzın diğerlerine nazaran farklı olarak elde edilmesinden ileri geldiğine hükmetmek doğrudur.

Eğer Chauvenet (Manual of Spherical and Practical Astronomy, Vol II page 564) de yazılı şüpheli rasatların terkedilmesi kaidesine uyararak; umumî ortalamadan $3'$ den fazla olan bu kıymeti terkederek bulduğumuz aritmatik vasatî hata $0', 28$ mikta-

rını vermekte olup; bu suretle elde olunan yeni muvazeneli vasatî Arz 43'514 miktarına düşmektedir.

Binaenaleyh şunu kaydetmek doğrudur ki, Wilt T4 Universal Teodoliti hiç bir zaman passage 70 AP âletinden bugünkü pratik - Jeodezik astronomi sahasında derecei sıhhat itibariyle aşağı değil bil'akis daha kullanışlı fevkalâde basit ve inşası tam manâsiyle kâfi stabil ve tahavvülâtı cevviyye farklarına nazaran her zaman kompenze olan ve nihayet her üç rasadı arzu edilen bey-nelmilel sıhhat dereceleri dahilinde verdiğinden passage ve herhangi bir universal teodolitden teşekkül eden eski ağır astronomi malzeme işini iktisadî cepheden de tatminkâr bir surette ifa ettiğinden dolayı üstündür.

Semt Tayini: Semt ölçüleri ekseriya kutup yıldızının digresyon anlarında ve bazan da bu yerden oldukça ayrı bulunduğu zamanlar yapılmakta ve doğrudan doğruya bir birinci derece kenarın Semti ölçülmektedir. Rasat gecelerinin sayısı üçtür.

Rasıdılar lokâl yan refraksiyonun fazla olduğu zamanları kestirdikleri anlarda ölçüleri gecenin muhtelif kısımlarında ifa etmektedirler. Gerek hedefe ve gerekse yıldıza tatbikler bazan öküler mikrometresi ile ve ekseriya ufkî tablanın hareketi hususîye vidadası ile yapılmaktadır. Kiraat tanburları ve mikroskop büyütmelelerinin hatalarını önlemek maksadı ile kıl tatbikleri Potsdam Jeodezi Enstitüsü neşriyatı içerisinde yazılı usule göre ifa edilmektedir.

Her seri iki yarım silsileden teşekkül etmek üzere gecede asgarî altı silsile yapılmaktadır. Hedef olarak kullanılan gece fenerleri 10,5 cm. lik Zeiss T. S. G pırıldaklarıdır. Her seri dört kutup ve dört de hedef tatbikini ihtiva etmek üzere iki yarım seriden müteşekkildir. Hesaplarda bu yarım seriler ayrı ayrı birer seri olarak yer almaktadır.

Tabla taksimat hatalarını önlemek maksadı ile her seri ayrı ayrı meb'delerle ikmâl edilmektedir. Ayrıca «Heuvelink» metoduna göre de taksimat hataları ölçülerek hesaplara birer doğruluk miktarı verilmektedir. (*)

Gerek pilye dönmeleri ve gerekse kolimasyon tahavvüllerini önlemek için akşam ve sabaha karşı rasadlar ifa etmekteyiz yan refraksiyonun lâplas muadelesine tesirini azaltmak için Semt ölçülerini zaman rasatlarından evvel veya sonra aynı gecelerde ifa etmekteyiz. Daha sonra yapacağımız astronomik ve Jeodezik muvazenede Astronomik kıymetlere vezin verebilmek için bilcümle ölçü değerlerinden Prof. Ilmari Bonstorf'un vazettiği

$$m^2 = \frac{1}{n_A} \left(\frac{1}{s} \Sigma_A^2 + \eta_A^2 \right) + \frac{1}{n_L} (\Sigma_L^2 + \eta_L^2) + \varepsilon_A^2 + \varepsilon_L^2 \sin^2 \varphi$$

formüle göre hesaplar icra edilecektir.

Burada,

n_A = bir gecede asgarî altı seri yapılmak üzere Semt ölçüleri gece adedi,

n_L = gecede asgarî 15 zaman ve 3 kutup yıldızı ile üç sinyal alarak zaman ölçüleri gece adedi,

s = Semt rasat serilerinin adedi (bir seri her iki daire vaziyetinde hedef ve yıldız 8 tatbikten ibarettir.)

ε_A = Bir tek semt silsilesinin vasatî hatası,

η_A = 39 arz derecesinde altı silsilelik semt serilerinin vasatî hatası,

ε_L = 15 zaman ve üç sinyal alımı ile bir tek gecenin vasatî Tûl hatası,

η_L = Bir tek geceye ait tûl vasatî hatası,

ω_A = Semt'in o rasad yerinde istasyon hatası,

ω_L = Malûm olmadığı için sıfır kabul olunacaktır.

(Ayrıca Harta Genel Müdürlüğünde kurulan provizorik lâba-

(*) Tabla taksimat hataları ve periyodik ve devam edegiden çizgi hataları hakkında Yük. Müh. Kasım Yaşar'ın hazırladığı - Hassas âlet ayarları ve sistematik hataların araştırılma usulleri manueline - müracaat edilebilir.

ratuvarda her iki senede bir tesviye ruhları âlet taksimat ve tambur çizgi hataları ölçülmektedir. Bunlardan elde olunan doğruluklar hesap neticelerinde elde olunan değerlere tashih miktarları olarak getirilmektedir. İstimâl edilen usûller Prusya Jeodezi Enstitüsünün kabul ettiği metodların aynıdır.)

Aynı kenarın semt ölçülerini muhtelif iki âlet kullanarak mukayese edebilmek için rasatlar da yapılmıştır. Diğer noktalara ait rasad incelikleri çizelgelerde gösterilmiştir.

**Harta Genel Müdürlüğü Astronomi işlerinde
kullanılan âletlerin ana elâmanları**

Âletin adı	Max Hildebrand	Wild T4 Universal	Passage 70 AP Ask. Wrk.
Nr.	71071	16954 - 55	360304
Ufkî daire tabla kutru (Φ)	275 mm.	250 mm.	—
Objektif genişliği	65 mm.	60 mm.	70 mm.
Oküler fokal msfs. (f)	550 mm.	550 mm.	645 mm.
Büyütmesi (V_x)	65 defa	65 defa	81 defa
Ufkî tabla ve kıraat tamburlarının en küçük vahitleri	5" 1"	4" 0.1"	— —
Asma ve suvari tesviye pars değerleri	1," 337 (Suvari)	1," 43 (Asma)	1," 034 (Asma)
Alidat ve Horrebaw tesviyesi pars değeri	1," 313 (Alidat)	1," 53 (Horbw)	1," 2 (Horbw)
Oküler mikrometre revolüsyon değeri	59," 4	154," 4	79," 9
Gayri şahsi mikrometre revolüsyon değeri	10," 2	10," 3	10," 6
Dürbün ağırlığı	25 Kg.	22,7 Kg.	32,3 Kg.
Hamil ağırlığı	45 "	32,3 "	33,3 "
Kaide ağırlığı	—	—	18,6 "

$$d = 0.216 \pm 0.007$$

Asma tesviye ruhu pars değeri

(Harta Gn. Müdürlüğü Depo Ş. deki muvakkat lâbaratuvarda

Ask. Wrk. tesviye ruhu muayene âleti ile ve Prf. Dr.

Wanach'ın usulüne göre.)

1947 1P: 1.420 (Fabrikada şaha-
detnamesinden)

1947 1, 470 $\pm$ 0,02 (Ka.Yaşar) mh

1948 1, 44 25 (" ") st

Horrebow tesviye ruhları pars değ.

Küç. rakamlı 1P: 1.53 (Fbrk.

Bü. rakamlı " 1, 28 Şahatnms.)

Küç. " " 1, 528 (Ka.Yaşar)

Bü. " " 1, 301 (" ")

$$d = 0.127 \pm 0.009$$

Asma tesviye ruhu pars değeri

1P: 1.034 $\pm$ 0.018 (Ka. Yaşar) mh.

1, 1, 037 14 (" ") sz.

1, 030 20 (" ") mh.

Horrebow tesviye ruhları pars dğr.

Küç. rak. lı 1P: 1.2 (Prof. Müllig)

1, 212 (" ")

1, 206 (Ka. Yaşar)

1, 210 (" ")

Yıldız geçişlerinin sıhhat dereceleri ve vezin birimi vasatı

hatası (Zeitschrift. f. Vermssg. Wesen Jahrgang

1934 Dr. Uhink'in esaslarına göre.)

Dekl. En- tervalleri	m	*Adedi
15°	± 0.047	25
20	48	33
25	49	38
30	51	40
35	53	40
40	57	35
45	62	47
50	66	16
75-80	151	15

$$m = \sqrt{(0.031)^2 + (0.048)^2} \sec^2 \delta$$

$$a = 0.031 \quad B = 3.12$$

$$b = 0.048 \quad V = 65 \text{ defa}$$

Rasıt : Kemal Baranok

1947 - 1949 senelerinde kıymetlendirilen bilcümle sinyallerden hesap edilen Sinyal alımı vezin birim hatası $m_s = \pm 0.01$ dir.

Radyo ve lâmbalı rele - kronograf takımında sistematik hata doğuran bir gecikmeye Askeri Fabrikalar Muhabere tamirhanesi

(mh) : Muhafazalı

(sz) : Muhafazasız

Dekl. En- tervalleri	m	*Adedi
15°	± 0.037	4
20	40	33
25	45	18
30	48	45
35	55	13
40	65	25
45	68	25
50	69	19
75-80	118	15

$$m = \sqrt{(0.029)^2 + (0.046)^2} \sec^2 \delta$$

$$a = 0.029 \quad B = 2.3$$

$$b = 0.046 \quad V = 81 \text{ defa}$$

Rasıt : Kasım Yaşar

elektrik atölyesinde yapılan osilograf tecrübelerinde tesadüf olunamamıştır. Bu sebeple Avdio da teahhur 0'000 olduğu sabittir.

İstasyon	Sene	Semt		Arz		Tul		
		M.	n	M.	n	M.	n	
Meşedag - (Asmaşık)	1942	±0,52	4	±0,14	7	±0,0314	12	Tul ve Arz rasatları 90 AP Passage Askania aleti ile Semt rasatları da 65 AP Φ 27,5 cm. Max Hildebrand universal teodolitiyle yapılmıştır.
Halimoğlu - (Göldağ)	1943	0,42	4	0,12	2	0,012	5	
Kozdorugu - (Türkmenbaba)	1943	0,33	4	0,08	3	0,004	5	
Oflak - (Erenler)	1943	0,40	3	0,08	2	0,034	5	
Ağıllapın - (Kalebayırı)	1944	0,46	4	0,13	2	0,009	5	
Düz kır - (Türkmenbaba)	1944	0,34	3	0,14	2	0,008	5	
B. İstihkam - (Karatepe)	1945	0,34	3	0,12	2	0,013	5	
Kurtçal - (Demirli tepe)	1945	0,42	2	0,13	2	0,015	5	
Kınalıada - (Kocatastepe)	1945	0,40	3	0,05	3	0,006	5	
Hasanbaba - (Melekler)	1946	0,37	3	0,16	3	0,016	6	
Hacıman - (Yukarıörencik)	1946	0,37	2	0,02	3	0,009	5	Tul, Arz ve Semt rasatları 65 AP, Φ 25 cm. T4 Wild universal teodolitleriyle yapılmıştır.
Şimal Bozkır - (Aliuçuran)	1946	0,33	3	0,14	4	0,010	5	
Tildoruğu - (Akcın)	1947	0,44	3	0,02	2	0,020	3	
Dideban - (Tahtap)	1947	0,61	3	0,08	2	0,021	4	
Ş. İbrahim - (Mendildağ)	1947	0,49	3	0,26	2	0,030	3	
Mereimek T - (Tavur T)	1947	0,27	3	0,28	2		3	
Andıran T - (Ardıçdağ T)	1947	0,36	3	0,19	1	0,026	3	
Kavakpınar - (Kavak T)	1947	0,22	3	0,20	1		3	
Dömetepe - (Karaçukur)	1947	0,25	3	0,13	1	0,026	3	
Gelinciktepe - (Çaltepe)	1947	0,26	3	0,11	1	0,031	3	
Sırsındığı - (Yaylatebe)	1947	0,39	3	0,15	2	0,039	3	" " "
Balabanlı - (Çantatepe)	1947	0,34	2	0,12	2			
Kocataş - (Kınalıada)	1947	0,42	2	0,16	2			
Kuşcu - (Bağrıta)	1948	0,29	3	0,17	2	0,011	4	
Divriktepe - (Köse)	1948	0,40	3	0,20	2	0,004	4	
Hurlar - (Malmekani)	1948	0,25	4	0,26	2	0,009	4	
Karadağ - (Kurtlu Tepe)	1948	0,33	3	0,41	2	0,015	3	
Eğeksirtı - (Cecan)	1948	0,25	4	0,20	2	0,011	4	
Tilâlu - Tilhame)	1948	0,25	3	0,11	2	0,011	4	
Seribiye - (Kolye)	1948	0,60	3	0,44	2	0,028	4	
Tobrak T - (Muşar Dağı)	1948	0,34	3	0,42	2	0,020	4	
Kurik T - (Kalesomu)	1948	0,43	3	0,32	4	0,020	4	
Kuz D - (Ak Dağ)	1948	0,41	3	0,22	2	0,007	4	
Deşi T - (Kanun kgy)	1948	0,56	3	0,21	2	0,006	4	
Meke D - (Düden Tepe)	1948	0,41	3	0,34	2	0,025	4	
Kazankaya - (Tilânköy)	1948	0,21	3	0,21	2	0,017	4	
Büyükkatranlı - (Akça)	1948	0,34	3	0,31	2	0,004	4	
Emen - (Aşıgediğ)	1948	0,46	4	0,27	3	0,003	4	
Koyunkıran - (Germüş D)	1948	0,23	4	0,15	2	0,015	4	

M = Vasatı hata

n = Rasat gecesi adedi