

Birinci derece rasatları için yeni bir teodolit

Yazan : E. Gigas

Çeviren : Y. Mühendis
M. Ali Erkan

1942 senesi ilk baharında Berlindeki ASKANIA Fabrikası tarafından ilk fotoğraflı birinci derece teodoliti yapıldı. O zamandan beri pratikte kullanılan bu alet her hususça esaslı olarak tecrübe edildi. Öyleki: bugün alet hakkında kati neticelere istinat eden bir hüküm vermek mümkündür. Bir birinci derece şebekesinde zaviye ve istikamet rasatlarının günün ancak muayyen ve mahdud saatlerinde mümkün olduğu malumdur. Umumiyetle günün öğleden sonraki saatlerinde, bir hedefin emniyetle ve kusursuz olarak tatbik edilebildiği müddet 30-60 dakika arasındadır. Diğer zamanlarda ışıklar ya hiç tatbik edilebilecek vaziyette değildirler, veyahutta tatbik edilseler bile iyi netice almak mümkün olamaz.

Yazın en iyi rasat zamanı akşam üzerine doğrudur. Buna mukabil ilk ve son baharlarda öğleden biraz sonra en iyi rasat zamanı başlar. Fakat rasat zamanları daima kısa olup ancak hava tamamen kaplı ve sakin olduğu hallerde; müstesna olarak bir iki saat uzayabilir.

Keza: gece rasatlarını da her gece yapmak mümkün değildir güneş battıktan sonra havanın rutubeti artar, bu sebepten bilhassa toprağa yakın geçen istikamelerde ışıklar şekillerini daima değiştiren meşaleler halinde; mevkilerini tebdil ediliyorlarmış gibi gözükürler.

Her ne kadar Vezero tamburu yardımıyla müteaddit tatbikler yaparak bu fenalığın önüne geçilmek istensedeyine elde edilecek

netice ekseriya mucibi memnuniyet değildir. Bu düşüncelerle alman harta dairesi, en eyisi çok kısa olan rasat zamanından azami istifade etmeği düşündü ve bunun için de çok zaman ziyasını mucip olan okumayı kaldırarak kıraatleri fotoğrafla tespit etmenin faideli olacağını anladı.

Umumiyetle bir birinci derece zeviyesinin bir silsile rasadını yapmak için 4 - 8 dakikaya ihtiyaç vardır. Bu müddetin yalnız 1 - 2 dakikası 4 tatbiki yapmak için ve geri kalan diğer zaman ise mikroskoplari okumak ve yazmak için sarfedilir. Kıraat zamanını kısaltmak için şimdiye kadar harta dairesinde, birde yardımcı rasit kullanmak adet idi.

Bu yardımcı rasit ikinci mikroskobu okurdu. Her şeyden evvel, tatbiki yapan, mikroskoba bakan ve tamburu okuyan rasidın gözü yorulur ve bu yüzden rasatların inceliği bozulurdu.

Kıraatları fotoğrafla kaydeden yeni birinci derece aletinde ise, artık mikroskop okumağa lüzum olmadığından yardımcı rasida da ihtiyaç kalmaz ve rasat zamanından azami derecede istifade edilir.

Taksimat dairesinin kutru 14 cm. olan Vild fabrikasının 1 inci derecc teodolitlerinde de; optik tertibat sayesinde kıraatların vasatisi okunduğundan; yardımcı rasida ihtiyaç yoktur ve şimdiye kadar kullanılan birinci derece aletlerine nazaran rasat zamanı yarı yarıya kısaltılmıştır.

Tabii Vild teodolitlerinde; fotoğraflı teodolitlerde olduğu kadar rasat zamanından azami derecede istifade edilmiyor. Çünkü Yukarıda arzedildiği gibi fotoğraflı teodolitlerde, kıraat etmek ve yazmak için hiç bir zaman sarfedilmez. Bundan başka Vild aletlerinde göz nisbeten daha çok yorulur. Keza Vild aletile gerek Almanyada ve gerekse diğer memleketlerde elde edilen neticeler

birbirini tutmuyor. Neticeler bazan çok iyi olduğu halde bazanda izahı mümkün olmayan büyük farklar gösteriyor ve aletin mihr ver sisteminde bozukluk vardırda bu farklar ondan ileri geliyor deniyor. Farkların neden ileri geldiğini kestirmek zordur.

Bununla Beraber iyi muayeneden geçmiş ve ihtimamla kullanılan Vild aletlerinin de iyi netice vereceğini söyleyebiliriz. Vild aleti sikleti az ve kullanılması kolay olduğundan birçok hallerde ve bilhassa dağlık arazide nirengi için şayanı tavsiyedir. Ovalık; yolları ve vesaiti nakliyesi bol mıntakalarda yapılacak birinci derece nirengisinde taksimat dairesi büyük olan aletleri tercih etmelidir. Çünkü nakil kolay olur. Fotoğraflı teodolitlerin de tercihen kullanılacakları saha; yolu. vesaiti nakliyesi bol olan mıntakalardır. Bundan başka hareket halinde bulunan cisimlerin ilerden kestirilmesi gibi birçok meselelerin hallinde fotoğraflı teodolitin kullanılması bugün kati bir zaruret olmuştur.

Fotoğraflı teodolitlerin başlıca faideleri şunlardır:

1 — Rasat müddetinden azami istifade

2 — Kıraatın fotoğrafı alındığından yazma ve okuma hatası olamaz.

3 — Rasit, rasat bittikten bir iki saat sonra rasat neticesini anlayabileceğinden rasatlarını her hangi bir kıraat tesirine kapılmadan yapar.

4 — Daima uzağa bakan rasıdın gözü yorulmaz ve bu suretle mesaha derececi sihhati yüksek olur.

Rasıdın yaptığı rasatları görmesinin lüzumuna kani olanlar vardır. Fakat bilhassa genç rasıtlar ve hatta tecrübeli rasıtlar bile iklimi değişik olan başka mıntakalarda rasat yaptıkları zaman rasatlarının iyi veya kötülüğüne karar vermekte aldanırlar ve kâfi miktarda rasat yapmadan maksadı temin ettiklerini zannederler.

Bu sebepten 1 inci derece rasatlarında yeni alet gitgide daha fazla tatbikat sahası bulacak ve taraftar kazanacaktır.

Harpten sonra 1 inci derece arastlarının vasi mikyasta artacağı ve buna mukabil tecrübeli rasıtların az olacağı göz önüne getirilirse aletin kıymeti daha iyi anlaşılır. Geçen sene yapılan tecrübelerde aleti hakkı ile istismar etmek için yepyeni teşkilât yapmağa lüzum olduğu anlaşıldı. İlk fotoğrafı teodolit, berlindeki Askania müessesesi mamulâtından taksimat dairesinin kutru 27 cm. olan bir birinci derece teodolitini tadil suretile meydana getirildi. Askania tarafından yapılmış olan eski teodolit taksimatı mahruhi şekildeki Limbus kenarına gümüş üzerine hâk edilmişti. Bu aletin fotoğrafı teodolit haline getirilmesi kolay bir mesele değildi, fakat askania müessesesi tarafından kolaylıkla hâl edildi.

İlave I: (ilave I deki) resim I aletin manzarasını gösteriyor. 2 mikroskoptan teşekkül eden eski kıraat tertibatı olduğu gibi bırakılmıştır. Mikroskoplarla da eskiden yapıldığı gibi kıraat etmek mümkündür.

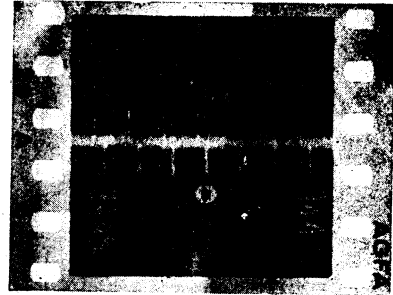
Mikroskoplarla yapılan kıraatlerden 90° farklı taksimat üzerindeki karşılıklı iki mahallin fotoğrafı çekiliyor. Fotoğrafta derece ve 5 dakika fasıllarının şüphesizce okunabilmesi için taksimat dairesine ikinci defa olarak rakamlar nakşedildi. Film üzerinde görülen manzara (resim 2) Vild ve Zeiss aletlerindeki kıraat manzarasının aynıdır. Her iki kıraat mevkileri yan yana görülür. Hususî bir kıymetlendirme aleti vasıtasile resim üzerinde görülen iki taksimat arasında Koinzidenz temin etmek ve bu suretle Zeiss ve Vild aletlerinde olduğu gibi optik yoldan kıraatler vasatısını elde etmek mümkündür. Aletin ameliyatta kullanıldığı ilk sıralarda kıymetlendirme cihazı henüz yapıp tamamlanmamış olduğundan fazla zaman ziyamı mucip olmakla beraber kıymet-

lendirme şöyle yapılmıştı. Alelade mikrometre tamburu yardımı ile üst taksimata ait bir çizginin alt taksimatta isabet ettiği fasıladaki mevki ölçülüyordu. Taksimat hatası dolayısıyla fasıllar ± 15 Pars (300 Pars = 60') yani $\pm 3'$ saniye kadar tehavvül gösteriyordu. Bu tehavvül yuvarlak hesap $\pm'$ kadar vasati gayri muntazam taksimat hatasına delalet eder.

Bu kıymet istasyon rasatlarının bilahere yapılan muvazenelerinde de tahakkuk etti. Yani bu muvazenelerde vasati tesadüfü taksimat hatası olarak ortalama $\tau = \pm'$ bulunmuştu. Alman harta dairesindeki başmüfettiş Lübeck tarafından hesaplanmış bir tabelle yardım ile fasılalardaki tehavvülü hesap yapmadan bulmak mümkün oluyordu, öyleki: Şekil 3 deki yukarı taksimat çizgisi ile aşağı taksimatta bir evvelki çizgi arasındaki a mesafesini alt taksimattaki mücavir çizgilerin e mesafesi yardımı ile tabellere göre tashih etmek mümkün oluyordu.

Kıymetlendirme 1/10' ye kadar ve muhtelif iki rasit tarafından müstakilen ileri ve geri istikametlerde yapıyordu. Her ne kadar bu şekildeki kıymetlendirme; bilahere aleti kullanıldığına nisbetle; fazla zaman ziyamı mucip oluyorsada günün rasada müsait olmayan saatlerinde yapıldığından ehemmiyeti yoktur.

İlave 1: resim 4 (ilave 1) fotoğrafı kaydetme presibini gösteriyor. Evvelce zikredildiği gibi Limbus taksimatı meyilli olduğundan fotoğrafı almakta optik müşkilât vardı. Küçük bir ampulden çıkan ziya teksif edilir, müvazi kılınır, bir diyaframla tahdit edilir, ve kısmen hafif meyilli iki menşurdan geçirilerek taksimat üzerine gönderilir. Taksimat üzerinden ziya



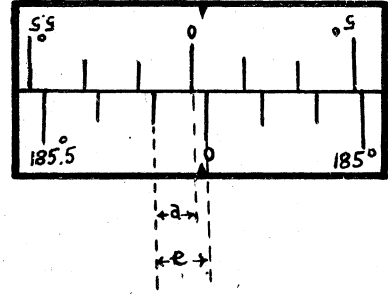
Resim : 2

Her fasıla = 5' , 15' ve 45' çizgileri küçük dairecikle belli edilmiştir. derece ve yarım derece çizgileri rakamlanmıştır.

inikâs ederek son prizmadan ve diğer dört prizmadan geçer ve kameranın objektifine gelir.

180° farklı kıraat mahalleri için adese ve prizma tertibatı yekdiğerine müşabihtir. Fotoğraf makinesi seri halinde imal edilen bir otomatik kameradır. (ilave 2 resim 5) fakat objektifi yenidir.

İlave 2: Otomatik kamerada çekilen resim ileri hareket ederek yerine yeni film gelir. Kamera ilk kullanıldığı sıralarda her birinde 50 den fazla resim bulunan 100 den fazla film çekti. Normâl fotoğraf aletleri bu kadar fazla resim çekileceği hesap edilerek yapılmış değildirler. Bu itibarla daima yedek bir kamera bulundurmak doğru olur. bir film vasati olarak 4 resimden teşekkül etmek üzere 13 silsile alır. Bu hesaba göre vasati bir 1 inci derece istasyonu için 3.4 filme ihtiyaç vardır.



Resim : 3

Filmdeki resmin kıymetlendirilmesi.

İlave 2: karanlık odaya ihtiyaç olmadan değiştirilebilmesi için gündüz ışığında değiştirilmeye müstait Agfa-Isopan filmleri kullanılıyordu. Resim 6 (ilave 2) de kamera ve optik tertibatın mahfaza kapağı kaldırıldığı zamanki manzarası görülüyor. kameranın objektifinde (resim 5) halka şeklinde bir vida mevcuttur. Fotoğraf makinesini yerleştirdikten sonra hariçten ziya gelmesine mani olmak için halka şeklindeki bu vida optik tertibatın mahfaza kapağına vidalanır ve bu suretle hem de, nakil esnasında kameranın tışarı kaymasına mani olunmuş olur. Objektifin sol aşağısında poz müddetini ayar için bir vida bulunur. Gümüş dairenin sathının haline ve kullanılan akkümülatorin iyiliğine göre $\frac{1}{10}$ - 1 saniye kadar poz müddeti kâfi geliyordu. Fakat bir gün

zarfında sabit kalıyordu. Akkümülatorun üstündeki vida filim naklini temin eden yay tertibatını korumağa yarar ve kamera yerinde iken de kullanılır. Resmin kıymetlendirilmesi istenilen incelikte yapılabilir ve ancak bizzat taksimat dairesinin iyi veya kötü olması ile alâkadardır. Filim şeridi istenildiği kadar müteaddit defa kimetlendirilebilir. Zira: bu ameliye rasat zamanından hariç zamanda yapılır. Bir silsilenin rasadı ileri ve geri azami 2 dakika devam eder ve hatta ekseriya daha kısa.

Şimdiye kadar bu aletle yapılan rasatlarda rasat zamanı en son haddine hadar istifade edildi, öyleki 3 veya 4 istikametli bir birinci derece istasyonunu bir öğle üzeri rasat zamanında ekseriya bitirmek mümkün oldu. Bu imkânı elde etmek için ziyalar henüz daha sükûnet bulmadığı halde rasada başlanmıştır. Tabiatıyla bu vaziyette rasatlarda, olması lâzım geldiğinden daha fazla bir dağılma görülür. Fakat rasit rasatlarının neticesini günlük iş bittikten, filim banyo edildikten ve kıymetlendirildikten sonra gördüğünden ve dolayısıyla rasatlarda intihap veya atılma vaki olmadığından hiç bir suretle yapılan işlerde tekrarlama lüzumu hasıl olmadı. Aynı zaviyenin kıymetleri $1,5''$ den fazla dağılma arzettikleri halde zaviye şartları ve müselles kapanmaları mükemmel tutuyordu. Alman harta dairesinde birinci derece rasatlarında yazılı olmayan bir kanun olarak tanınılan bu hududu elde etmek için aynı aletle günlerce, haftalarca tekrar tekrar rasatlar yapılıyordu. Uzun zamanda ve müteaddit tekrarlamalarla özene bezene yapılan bu rasatların nihai neticesi daha iyi değildir. Bilâkis: İstasyon müvazenesi neticelerinde hesap edilen vesaiti istikamet hatası m_s ile şebeke müvazenesinden ve müselles kapanmalarında hesap edilen (m_N) ve (m_D) kıymetleri arasında oldukça büyük farklar vardır. Bu şekilde son senelerde yapılan mesahalarda m kıymeti m_D ve m_N kıymetlerinin yarısı kadardı. Yani rasat usulleri ve

uzun zaman israfıyla elde edilen yüksek dereceî sıhhatlerin aslı yoktu. Meseleyi daha yakından izah için Alman harta dairesi tarafından yapılmış modern şebekelere ait istikamet vasatı hatalarının şu listesine bakınız.

	m_s	m_D	m_N
Pfalz şebekesi	0,13	0,24	0,20
Garbi Prusya şebekiisi	0,17	0,17	0,33
Şarki " "	0,16	0,19	0,26
İrtibat zinciri	0,15	0,18	0,24
Merkizöh-Mecklenburg şebekesi	0,08	0,21	0,27
Vorpommern şebekesi	0,11	0,22	0,25
Şimali Bavyera şebekesi	0,08	0,22	0,23
Cenubi Bavyera şebekesi	0,08	0,21	0,23
Badisch - Württemberg şebekesi	0,10	0,22	0,28
Cenubi Prusya şebekesi	0,16	0,27	0,36
Potonya şebekesi	0,10	0,28	0,33

m_s daima m_N den 50% küçüktür. m_D nin kısmen daha az olduğu görülür. Fakat rasıtların diğer istasyoların neticelerini görmedikleri yerlerde m_D ve m_N yekdiğerine müsavidirler.

Aynı hallere Polonya mesahalarında da raslanır. Lüzumsuz yere rasat müddetinin uzatılmasında hiç bir faide yoktur.

Zamandan istifade edilerek, çabuk yapılan rasatlar umumiyetle aynı m_s m_D ve m_N kıymetlerini verirler. Fotoğraflı teodolitin büyük faidesi işte buradadır. rasıdın herhangi bir tesire kapılmaksızın kısa zamanda çabuk rasat yapması m_s in büyük çıkmasını mucip olur. Fakat m_D ve m_N kıymetlerine uygun çıkar ve bu suretle daima aynı kalan bir dereceî-sıhhat elde edilir. Asıl usta, aletin kendisidir ve acemi rasıdın lüzumsuz yere kendini yormasına meydan vermez. Rasadın çabuk yapılması sayesinde adet

olandan daha geniş poroğram rasat edilir.

Son onbeş yirmi sene zarfında vasati başarma kudreti:

Fena havalar ve nakil müddetleri dahil günde 2,5 silsile; yalnız rasat günlerine göre hesap edilirse günde 4,5-8 silsile (yalnız Heliotrop; yahut, sun'i ışık da kullanılması haline göre.)

Yeni teodolitin başarma kudreti:

Fena havalar ve nakil müddetleri dahil günde 12 silsile, yalnız rasat günlerine göre hesap edilirse günde 24 silsile yani; yeni aletle başarma kudreti 3-5 misli artıyor. yalnız şu şartla ki ışık verenlerin acemiliği veya sair ahval dolayısıyla geçikme olmasın.

Fakat her ne olursa olsun başarma kudreti üç misline çıkıyor Evvelce bir istasyondan diğer istasyona geçmek için sarf edilen 2 - 3 günlük zaman rasat zamanına nisbetle pek az iken fotoğrafli teodolitte vaziyet tamamen aksinedir. Burada nakil müddeti rasat zamanından oldukça fazlacadır. Bu itibarla rasat postalarını onı göre tertipleme ve istifade edilmeyen zamanı mümkün mertebe kısaltmak lazımdır. Bundan maada şimdiye kadar yapılan rasatlardan eskiden tesbit edilmiş esas bir kaidenin doğruluğu meydana çıktı. Bu kaide şudur: Henüz daha sükunet bulmamış ışıklara yapılan rasatların verdiği netice ideal gözükken ışıklara yapılan rasatların verdiği neticeden daha ziyade hakikata yakındır.

Işıklar tamamen sakın olursa atmosferik bir tahavvüle kurban gitmek tehlikesi ekseriya mümkündür. Yeni aletle yapılan rasatlara ne dereceye kadar itimat etmek lazım geldiği, aynı zaviyeyi ziyanın muhtelif hallerinde ölçmek suretile kontrol edilmiş ve aynı neticeye varılmıştır. Bir ışığın sakın olmamasının neticeye tesiri pek azdır.

60 70 ve daha fazla silsile, rasat edilmesi icap eden büyük

istasyonlarda; müstesna olarak iyi ve uzun devam eden rasat havası olmazsa; pek tabii bir kaç gün rasat yapmak mecburidir. Bu takdirde Atmosferik bir değişikliğin tesiri önlemiş olur. Rasat yalnız bir gün zarfında yapılacaksa: rasada erken başlamalı ve müsait rasat zamanından daha fazla rasat yapmak suretile bir taraflı Atmosferik tesirleri önlemeye çalışmalıdır. Rasatlar; ziya-ların tamamen sakin gözüktüğü yarım saat zarfında yapılacaktır. Bu müddet zarfında hakim olabilecek fena Atmosfer şeraiti yüzünden bazan netice yanlış olabilir.

Aynı tehlike evvelce yalnız Heliotropa rasat edildiği zamanlar da mevcut idi. Mütaaddit günler, arka arkaya, günlerin aynı saatlerinde aynı Atmosferik inhirafı vaki olduğundan, günlerin bu saatlerine dağıtılmış olan rasatlar aynı tesirata maruz olduklarından yanlış netice veriyorlardı.

Sahillerde ve nehir yatakları üzerinden yapılan rasatlarda olduğu gibi gayri müsait hallerde ve bilhassa yukarda zikredildiği gibi aynı tesirat altında yapılan rasatlarda istikametlerin 2"-3" kadar hatalı olduğu görülmüştür. Bu şekil Atmosferik tahriflerden kurtulmak için rasatların bir kısmını güneş ziyasına; diğer kısmını da kapalı havada veya gece; suni ışığa yapmalıdır. Muhtelif hükûmetler kaide olarak bir 1 inci derece istasyonunu iki defa muhtelif zamanlarda rasat ediyorlar; mesela; bir baharda; bir de son baharda. Bu itibarla çabuk yapılan rasatların fena olacağı akla gelir. Hakikaten fotoğraflı teodolit ile ilk zamanlarda rasadı yapılan 26 istasyondan 2 sinde; Atmosferik tahrifin birinde 1, 2" yi ve diğerinde de 2,3" yi bulduğu görüldü. Bununla beraber her iki haldede mevzu bahsolan daima tek istikametlerdir, öyleki işe yaramıyacak rasatlar takriben 1,5 % kadardır. İş yapma kudretinin mühim artışı düşünülürse bazan tahrife uğrayan bu gibi istikametlerin tekrar rasat edilmesinin pek ehe-

mmiyetsiz bir iş olacağı anlaşılır. Rasdın tecrübesi arttıkça hatalı istikametlerin yüzde nisbeti de azalacaktır. Şunuda ilave edelimki alet ilk çıktığı zamanlar bir çok istasyonlar, Atmosferik tahrif olacağı düşünülmeden, tekbir öğleden sonra rasat zamanında tamamen rasat edildi. Fakat her halde bundan böyle kaide olarak atmosferik tahrifleri önlemek için bir inci derece istasyonu iki günde rasat edilecektir.

Bütün bu söylenenlerden işin süratle yapılmasının netice üzerine fena tesir etmiyeceği anlaşılır. Fazla korkmaya mahal yoktur. Aletten hakkı ile istifade etmek, arada her hangi bir aksaklık olmamak şartile oldukça uzun müselles zingirlerini bu aletle çabuk rasat etmek mümkündür. Meselâ: bir tek rasad postası altı ay zarfında dili uzunluğu 30 km. olan müselleslerden terekkep eden 750-1000 km. uzunluğundaki bir müselles zincirini rasad edebilir.

Hulasa: askania 1 ci derece teodolitinin ibraz ettiği faideler şunlardır,

- 1 — Rasat müddetinden azamı istifade.
- 2 — Çabuk yapıldığından rasatların emniyeti yüksek; bilhassa pek sağlam olmayan inşaat üzerinde yapılan rasatlarda.
- 3 — Kıraatler fotoğrafla hatasız olarak tesbit edilir. Bu itibarla yazma, işitme, okuma hataları mevcüt değildir. Her rakam istenildiği zaman kontrol edilebilir.
- 4 — Rasdın gözü yorulmaz, bu sebepten iyi rasat yapmak mümkün olur.
- 5 — Rasatlar tamamen bitarafane yapılmıştır. Rasit elde ettiği neticeyi bilemez. 1 ci derece rasatlarında bilhassa müptediler yapılan birçok rasatlar arasında iyi rasatları hatalı ve hatalı

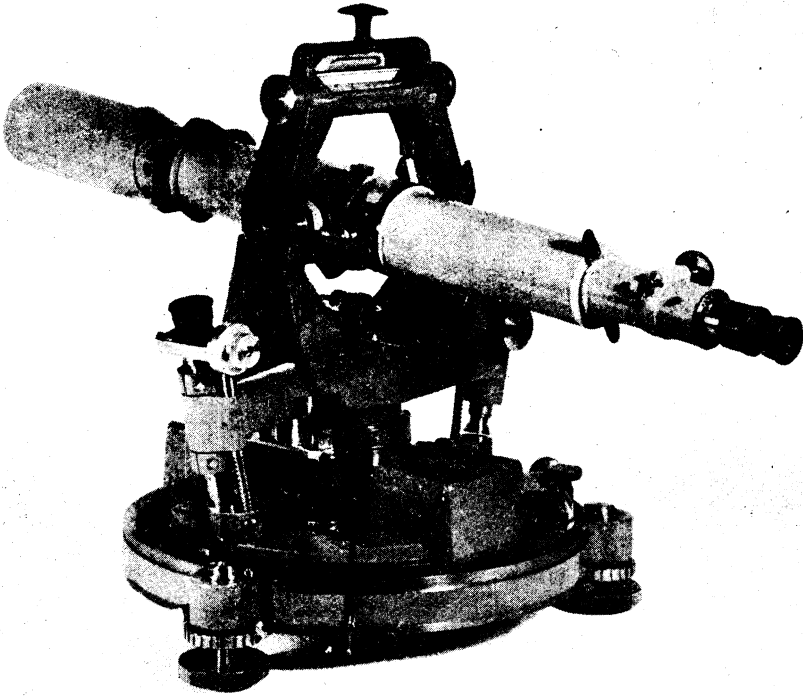
rasatları iyi zanederler. Fotoğraflı teodolitle rasatta buna imkân yoktur.

6 — Yapılan rasatlar normal 1 ci derece aletleriyle yapılan rasatlarla aynı vezindedir.

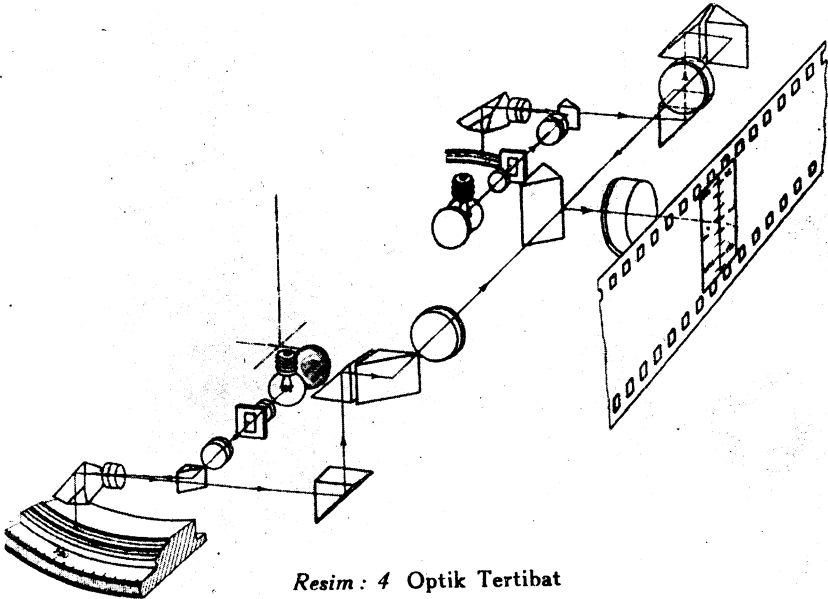
Harpten sonra zuhur edecek 1 ci derece mesahasında bu alet büyük rol oynayacaktır. 1 ci derece işlerinde şimdiye kadar lazım olan yardımcı eşhasa fotoğraflı teodolitte ihtiyaç yoktur. Filimleri kıymetlendirmek için meslekten olmayan eşhas kullanmak ve bu suretle meslekten olan adamlardan hakkıyla istifade etmek mümkün olacaktır.



İlâve : 1

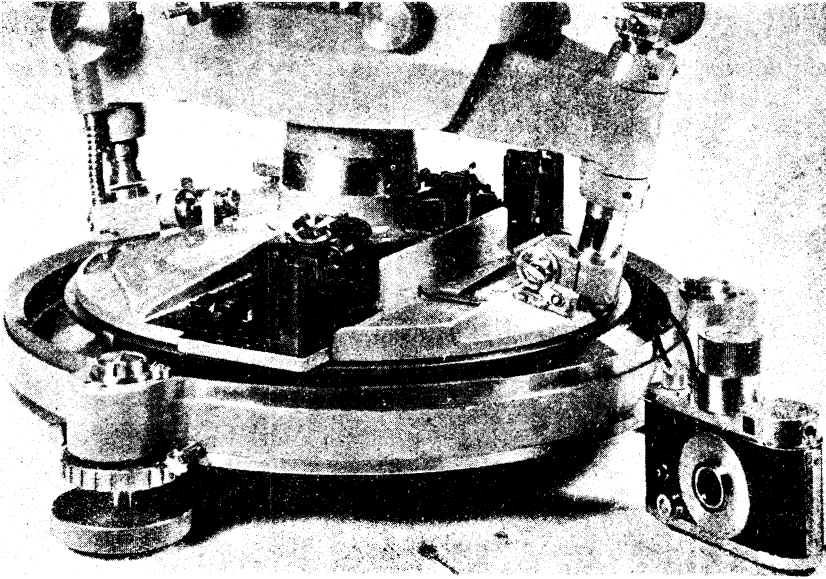


Resim : 1 Fotoğraflı Teodolitin Manzarası

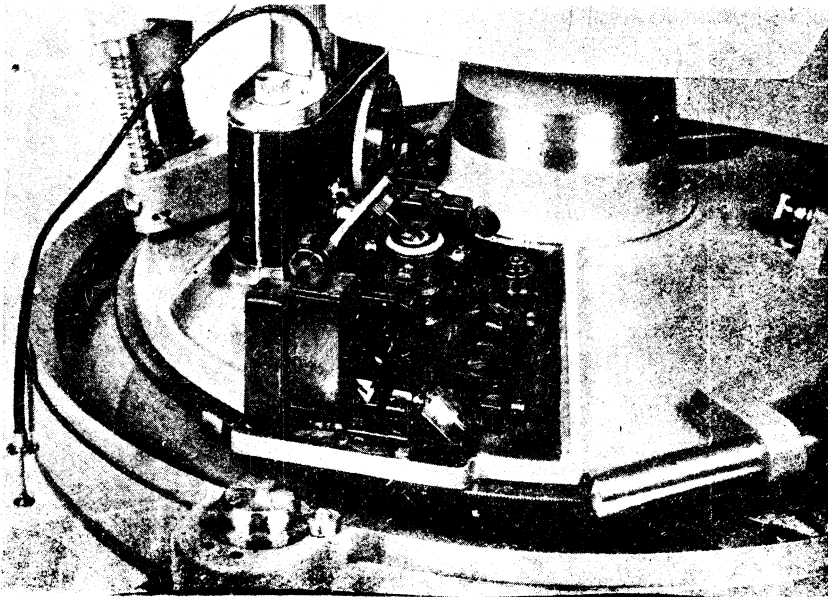


Resim : 4 Optik Tertibat

İlave : 2



Resim : 5 Fotoğraf Tertibatının Manzarası



Resmi : 6 Fotoğraf Tertibatının Manzarası, büyütülmüş