

# Aerofotogrametride Ayar İşleri

Yazan :  
Yüks. Müh.  
Kerim Evinaç

## Stereoplanigraf'da sıfır ayarı :

Sıfır ayarı arasıra âleti muayene için yapılabilir. Fakat aşağıdaki hallerde muhakkak yapılmalıdır.

1 — Arzî (terestriyal) resimler kıymetlendirileceği ve âletin arzî resimlere göre normâl halde ayar edileceği zaman,

2 — Statoskop ve ufuk resimleri kullanılmak suretile (bz) baz konponentleri ve ayar elemanlarından kat'i sıfır noktalarının malûm olması lâzım gelen Aerotriangülasyon veya Aeronivelman yapılacağı zaman,

3 — Resim hâmillerinin mihrak budü tanburlarının endeks hataları kontrol edileceği veya Z<sub>0</sub> tayini bulumunda.

Aşağıdaki şartlar elde edildiği takdirde sıfır ayarı yapılmış olur :

— Her iki kamara optik mihverleri âletin Z hareketine muvazi olduğu takdirde.

— Her iki resim hâmili müsavi mihrak budünü haiz oldukları takdirde.

— Resim absise mihverleri X hareketine muvazi oldukları takdirde.

— Her iki resim markası esas noktalarının projeksiyon istikametlerinde bulunduklarında (forzats sisteminin) kadran noktalarından aynı mesafede bulundukları takdirde.

Bu esas vaziyette Dönüklük (K), yana Dönüklük ( $\omega$ ) ve ileri Dönüklük ( $\varphi$ ) sıfır kıymetlerini okumalı ve baz konponentleri bx, by, bz ve X-Y-Z skalalarında yuvarlak santimetre kıymetleri vermelidirler.

Müşterek yana Dönüklük ( $\zeta$ ) ve ayar elemanları  $\varphi$ ,  $\omega$  ve K. Sıfır üzerine getirilirler. Sonra baz konponentleri de fabrikalardan verilen sıfır vaziyetleri üzerine getirilirler. Sıfır vaziyetleri şunlardır.

$$X = 350 \text{ mm.} \quad bx = 200 \text{ mm.} = 0$$

$$Y = 500 \text{ mm.} \quad by = 30 \text{ mm.} = 0$$

$$Z = 300 \text{ mm.} \quad bz = 20 \text{ mm.} = 0$$

(Z<sub>0</sub> kıymeti doğrudan doğruya konulmayıp endirek olarak tayin edilebilir.)

Bundan başka resim hamilleri üzerinde verilmiş olan kıymetlendirme objektiflerinin resim mesafelerinin (Bildweiten) vasatı kıymeti her iki resim hamili üzerine konur. Sıfır ayarı eniyi şekilde aletle beraber verilen murabbalı camların yardımı ile yapılır. Bunlar resim hamillerine öyle konulurlarki dört murabbalı cam noktası Resim hamili markaları ile tetabuk etsinler. Resim esas noktasına isabet eden (murabbalı cam noktası) bilhassa işaretlenir. (Meselâ yağlı bir renkli kalemle) aynı zamanda resim mihverleri üzerindeki absise ve ordinatları  $\pm 70$  mm. olan noktalarda işaretlenir.

Sıfır ayarının muayene ve kontrolü aşağıdaki sıraya göre yapılır :

1 — bx, by,  $\varphi$ ,  $\omega$ , sıfır vaziyetleri.

2 — K'nın sıfır vaziyeti.

3 — Z, bz ve f resim mesafesi sıfır vaziyetleri.

(X ve Y sıfır vaziyetleri evvelceden sıfıra tatbik edilirler.)

Sıfır vaziyetinden inhıraflar resim hamillerini yakın vaziyetinde ( $Z_1 = 480$  mm.) bx, by ve bz ile ve uzak vaziyette de ( $Z_2 = 800$  mm.) K,  $\varphi$ ,  $\omega$  ve f ile hareket ettirmek suretile tashih edilirler.

### 1 — bx, by, Sıfır vaziyetleri

X — Kızağının X = 300,00 mm. ve Y — Kızağının Y = 500,00 mm. vaziyetinde ve resim hamillerinin yakın vaziyetinde  $Z_1 = 480$  mm. Evvelâ sol (sol okûlarda rasat edilerek), sonra sağ (sağ okûlarda rasat edilerek) mesaha markaları (Müşir) bx ve by tashihleri ile resim orta noktası projeksiyonu üzerine getirilir. Sonra sağ el çarkı ile (Z hareketi sağ el çarkına bağlı) resim hamilleri uzak vaziyete alınırlar.

$Z_2 = 800$  mm. mesaha markası ile resim esas noktası arasında husule gelen inhırafların X — istikametinde ileri Dönüklük ( $\varphi$ ) ve (Y) istikametinde ( $\omega$ ) ile tashih edilir. Şekil 3 dende görülebileceği gibi uzak vaziyette tezahür eden inhırafların yalnız  $\varphi$  veya  $\omega$  ile tashih ve giderilmeleri kâfi değildir. Bilâkis kalan hatalar aynı zamanda fazladan tashih edilmelidir. Fazla koreksiyon :

$$X = \frac{Z_1 - Z_0}{Z_2 - Z_1}$$

Bu nisbet pratik olarak  $1/2$  dir. Öyle ise uzak vaziyette tezahür eden inhıraf giderildikten sonra bu inhırafın tashihi kadar da fazladan tashih etmek lâzımdır. Yakın vaziyette husule gelecek inhıraflar tekrar bx ve by ile giderilir. Bu iş kontrol maksadile her iki okûlerde de yakın vaziyetinden uzak vaziyete geçmelerde mesaha markaları resim esas noktası ile üst üste düşünceye kadar tekrar edilir. Böylece her iki kameranın optik mihverleri Z — hareketine muvazi kılınmış ve ait oldukları mesaha markalarından geçmiş olur.

## 2 — Kantung sıfır ayarı :

Uzak vaziyette her iki resim hâmilinin absise mihverleri  $X$ - hareketine muvazi kılınır. Bunun için resim esas noktasına tatbik edildikten sonra mesaha markası  $X$ - istikametinde ve kareli cam çizgisi üzerinde sol el hareketi ile hareket ettirilir. Kareli cam çizgisi inhiraf edecek olursa hata Dönüklük ( $K$ ) koreksiyonu ile tashih edilir.

Normal resim hâmilllerinde sonradan  $200''$  ( $K$ ) verildikte mesaha markası orta noktadan inhiraf ederek yürür. Yani resim hâmilinin optik ve mekanik mihverleri tam manası ile birbirlerinin üzerine düşmezler. Bu inhiraf mesaha için bir ehemmiyeti haiz olmadığından tashih edilmez.

## 3 — $Z$ , $bz$ ve $f$ sıfır ayarı :

a — Evvelâ projöktör  $A$  ve projöktör  $B$  nin resim mesafeleri aynı kıymet üzerine ve keza kadran noktalarının (Forzats sisteminin) ayna mesaha markalarından olan mesafeleri de aynı kıymet üzerine getirilir. Hakikatta birinci şeraitin resim mesafeleri ayarı için okuma veya kıraat tanburlarında aynı kıymetlerin konulması ile icra edilmiş olması lâzımdır. Fakat kıraat tanburlarında endeks hataları olabileceğinden bunlara tekabül eden kıymet tashihlerinede lüzum hasıl olacaktır.

Evvelâ  $A$  tarafındaki resim mesafesi ve  $bz$  kıymeti verilmiş farz edilir. Ve  $B$  tarafı müsavi ve aynı  $f$ - ve  $bz$  kıymetleri üzerine ayar edilir.

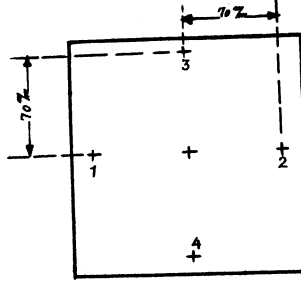
Resim hâmilinin aşağı vaziyetinde ( $Z = 480$  mm.) resim absissesi üzerindeki bir grit kenar noktası;  $X = +70$  mm. tatbik edilir. Öyleki sol okülerde mesaha markası grit noktasına sıhhatli gelsin. Mesaha markasının sağ okülerdeki inhiraf miktarı sağ baz kızağı üzerindeki ( $bz$ ) hareketi ile giderilir, veya tashih edilir. Bundan sonra aynı grit noktası projöktörün yüksek vaziyetinde yani ( $Z = 800$  mm.) yine sol okülerde tatbik edilerek buna tekâbül eden hata sağ tarafta  $B$  projöktöründeki resim mesafesi ( $f$ ) ayarı ile tashih edilir.

Aynı sebeplerden dolayı evvelki gibi  $\varphi$  ve  $\omega$  koreksiyonu için lâzım-gelen resim mesafesi koreksiyonu takriben yarısı kadar fazla icra edilmelidir. Bu operasyon yüksek ve alçak vaziyetlerde aynı grit noktası her iki okülerde de mesaha markalarında tezahür edinceye kadar tekrar edilir. Lüzumunda kontrol maksadile diğer resim tarafında bulunan bir nokta ( $X = -70$  mm.) ve resim ordinat mihveri üzerinde  $+70$  mm. noktaları tatbik edilir.

Muhtelif kenar noktalarındaki ufak inhiraf lar mutavassıt tatbiklerle ortalanır. En sonda giderilmiyerek kalan hatalar tek mil noktalarda yarım mesaha markası miktarını geçmemelidir.

b —  $Z_0$  ve f (resim mesafesi tanburlarının endeks hataları tayini:

Alçak vaziyette murabbalı camın koordineleri  $Y = 0$  ve  $X = \pm 70$  mm. ve  $X = 0$ .  $Y = \pm 70$  mm. olan noktalara tatbik edilip bunlara ait X ve Y kıymetleri kendilerine ait mikyas cetvellerinde veya koordine sayaçlarında okunur. Aynı zamanda bu alçak vaziyet için Z — mikyasındaki kıraatta yazılır.



$X_3 - X_1$  Tefazullu x kıymetini ve  $Y_4 - Y_2$  de y kıymetini verir. (x ve y kıymetleri yekdiğerine müsavi olmalıdır. Kontrol!)

Aynı noktalarda aynı ölçüler yapılmak üzere projektörün muayyen bir yüksek vaziyetinde tekrar edilir ve X, Y, Z kıymetleri yazılır.

$$Z_1 : \begin{array}{cc} X_3 = & Y_2 = \\ X_1 = & Y_4 = \\ \hline x' = & y' = \end{array} \quad Z_2 : \begin{array}{cc} X_2 = & Y_3 = \\ Y_1 = & Y_1 = \\ \hline x = & y = \end{array}$$

Bundan sonra aşağıdaki şekilden doğrudan doğruya

$$f = a \cdot \frac{x' - x}{Z_2 - Z_1} = a \cdot \frac{\Delta X}{\Delta Z}$$

Burada a = birbiri karşısında bulunan murabbalı cam noktaları arasındaki mesafe = 140 mm. demektir.

$$Z_0 = Z_2 - x' \cdot \frac{\Delta X}{\Delta Z}$$

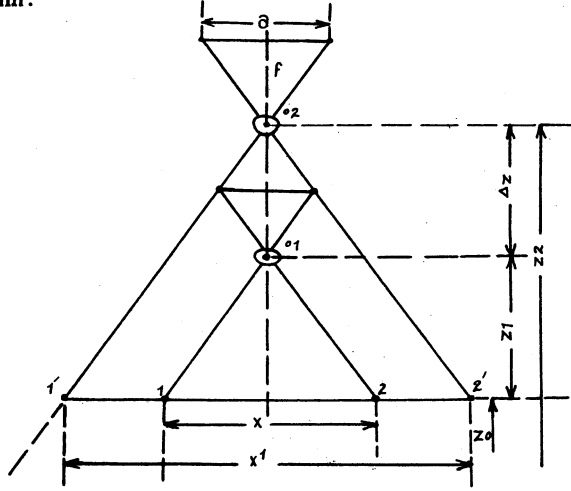
Normâl olarak bu suretle hesaplanan f — kıymeti projektörlerin tanbur okunuşları ile aynı veyahut en fazla olarak birkaç 1/100 mm. kadar bir endeks hatası gösterebilir.

Sıfır vaziyetleri kati olarak bulunduktan sonra, aksi somunları çözülerek bx, by, bz verniyerleri o suretle ayar edilirlerki bunlar istenilen sıfır kıymetlerini gösterebilir.

Aksi somunlar tekrar sıkıştırılırlar.

$\varphi$ ,  $\omega$  ve  $\kappa$  kıymetleri endeks korreksiyonları olarak not edilir, ve alet üzerinde bizzat tashih edilmezler.  $Z_0$  kıymeti 300.00 rakamına müsavi

çıkmadığı takdirde icabeden tashih miktarları (bz ayar vidaları vasıtasile) hesabedilen hata miktarı kadar  $Z_0$  kıraatı düzeltilerek tam 300.00 rakamı üzerine getirilir.



Böylece stereoskopik olarak müşahede edildikte herhangi X - Y - Z - kıymetlerini havi bilumum murabbalı cam noktaları mücessemi olarak me-saha markası ile birbiri üzerine düşmelidirler. Ufak miktardaki farkların önüne geçmek mikânsızdır, esas ayarda bir hata yoksa bu gibi farkların sebebi objektif hata farklarından ileri gelmektedir.

Tarih : 17 - Şubat - 1949  
 Stereoplanigraf No. V.  
 Alet No. 71560

Ayarı yapan : .....  
 Hesabeden : .....

### Sıfır Ayarı ve Hesapları

#### A — Kamarası

$$Z_1 = 680.00 \text{ mm.}$$

$$X_1 = 33.85$$

$$X_2 = 568.40$$

$$x' = 534.55$$

$$Y_4 = 777.46$$

$$Y_3 = 242.93$$

$$y' = 534.53 \quad 534.54$$

$$Z_2 = 449.95 \text{ mm.}$$

$$X_2 = 406.66$$

$$X_1 = 195.65$$

$$x = 211.01$$

$$Y_4 = 385.70$$

$$Y_3 = 174.64$$

$$y = 211.06 \quad 211.035$$

#### B — Kamarası

$$X_1 = 33.90$$

$$X_2 = 568.15$$

$$x' = 534.25$$

$$Y_4 = 777.25$$

$$Y_3 = 243.20$$

$$y' = 534.05 \quad 534.15$$

$$X_2 = 406.61$$

$$X_1 = 195.60$$

$$x = 211.01$$

$$Y_4 = 385.67$$

$$Y_3 = 174.78$$

$$y = 210.89 \quad 210.95$$

Neticeler : (Evvelce verilen denklemlere göre hesabedilen.)

$$f_A = 99.556 \text{ mm.}$$

$$99.520 \text{ mm.}$$

$$\Delta f_A = -0.036 \text{ mm.}$$

$$f_B = 99.650 \text{ mm. Hesabedilen}$$

$$99.630 \text{ mm. Okunan}$$

$$\Delta f_B = +0.020 \text{ mm.}$$

Sıfır ayarı yapıldıktan sonra. stereoplanigraf'ta okunan kıymetler :

$$300.16 \quad b_x \quad 300.16$$

$$29.84 \quad b_y \quad 29.86$$

$$20.00 \quad b_z \quad 19.60$$

$$399.95 \quad x \quad 400.03$$

$$399.98 \quad y \quad 400.06$$

$$400.10 \quad z \quad 400.15$$

$$\omega_M = 400.00$$

$$X = 300.8$$

## Netlik ayarı

Forzats sistemi inverzurlarının ince ayarı :

Stereoplanigraf da çalışırken rasat anında netsizlik hasıl olursa ve yahut geniş zaviyeli resim hamilleri yerine normâl zaviyeli resim hamilleri takıldığı zaman hasıl olacak ufak netsizlikler aşağıda gösterildiği gibi ayar neticesinde giderilmelidir.

1 — Evvelâ resim hamillerinin resim mesafesi tanburları, resim hamilleri üzerine hakkedilmiş olan kıymetlendirme objektiflerinin resim mesafelerini gösteren rakamlar üzerine getirilir.

2 — Bundan sonra resim hamillerine usulü üzere kareli camlar konur.

3 — Kamaralar vasatı bir irtifaa ( $Z = 700$  mm.) ye getirilir.

4 — X - İstikametinde, sol el çarkı ile sağa ve sola hareket ettirilir, Resmin sol tarafında (168) Foküs vidası ile netlik temin edildikten sonra resmin diğer kenarında netsizlikler varsa, (144) vidası çözüldükten sonra (174) paralelogram çubuğu (143) vidaları ile ayar edilir. Bu ayardan sonra resmin sol kenarında bir paralaksa meydana geleceğinden bu paralaksa yine (168) Foküs vidası ile ayar edilir. Bu suretle resmin her iki sağ ve sol kenarı aynı zamanda net görününceye kadar bu ayar tekrar edilir.

5 — Yine sol el çarkile resmin ortasına gidilerek burada netsizlik mevcutsa, (171) aksi somunları çözülerek (172) somunu vasıtası ile bu netsizlik giderilir. Ayarın bu kısmı da sistematik olarak ve lüzum hasıl olursa tekrar edilir. Bu suretle X - mihveri boyunca paralaksa kalmamış olmalıdır.

6 — X - istikametindeki ayar yapıldıktan sonra kontrol olarak resim Y - istikametinde hareket ettirilir, bu istikametde de netsizlik ortadan kalkmış olmalıdır.

Numaraları ile verilen vidalar ekli şekilde gösterilmiştir. Bunlar sırası ile :

143 Paralelogram çubukları arasındaki mesafeyi değiştirmek için ayar vidası.

144; (143) vidasını tesbit vidası.

168 Forzats sistemi için Foküs vidası.

171; (172) vidası için sağlı - sollu aksi somun.

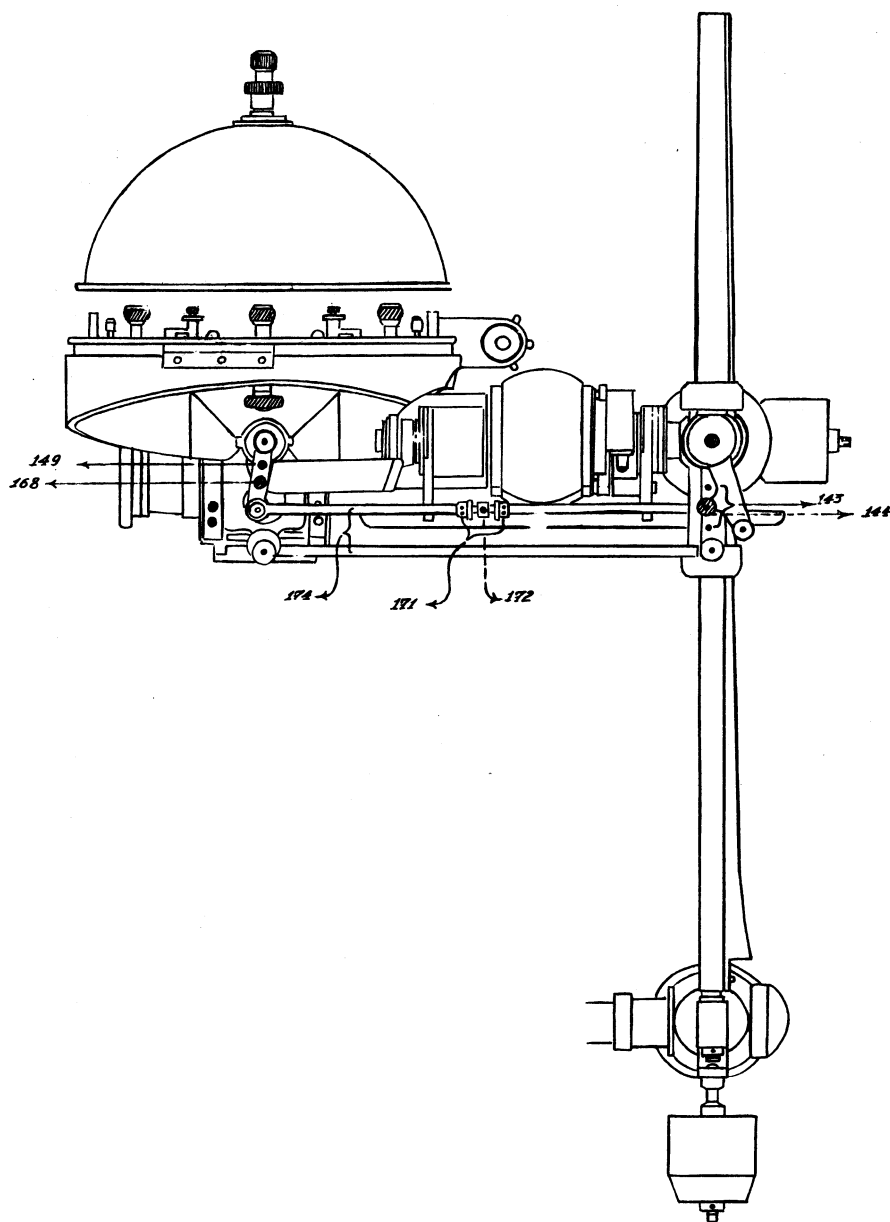
172 Netlik ayar vidası.

149 Forzats sistemi zementi için sıkıştırma vidası.

174 Paralelogran çubukları.

Not : Planigrafların bazı tiplerinde (143) ve (144) vidalarının vazifesini bir tek ve fakat eksentrik bir vida görmektedir. Bazı planigraflarda bu eksentrik vida Forzats sistemi üzerine konulmuştur.

Stereoplanigraf c/7 tiplerinde, (143) vidaları eksentrik olmayıp hatti hareket ettirdiğinden, (168) Foküs vidasında yapılmış bulunan ayar (143) vidalarının tashihiinden sonra bozulmaz, ve bu suretle fazla tekrar önemiş olur.



## Oriyantasyon

Fotogrametride çift resimle çalışan kıymetlendirme makinalarında resim mihverlerini bu resimlerin alındığı andaki vaziyetlerine getirerek aynı noktaya ait şuaların tabiattakine uygun olarak arazinin stereoskopik modelini verecek şekilde kesişmelerini temin etmek, bu stereoskopik modeli tabiattaki deniz sathına muadil olan kıymetlendirme âletinin referens müstevisine nazaran tesviye etmek ve nihayet tersim edilecek hartanın ölçeğine uygun bir makina mikyasını elde etmek işine oriyantasyon denilir.

Oriyantasyondan evvel yapılacak hazırlık :

Oriyantasyondan evvel aşağıdaki hazırlıklar yapılmalıdır :

1 — Kıymetlendirilmesi yapılacak diyapositif camlar, bunların resimleri ve kıymetlendirmenin istinat edeceği nirengi noktalarının üzerine tersim edilmiş olduğu map hazırlanır.

2 — Bu bir çift diyapositif camın müşterek sahasına düşen nirengi noktaları, uçuş hartalarından ve istikşaf inrengi kanavalarından ve stereoskop yardımıyla hava fotoğrafları üzerine işaretlenir.

3 — Kıymetlendirme âleti tam manasile sıfır vaziyetine getirilir.

4 — Hava fotoğraflarının mikyası, makina mikyası nazarı itibara alınarak kıymetlendirme makinasına takribi bir baz verilir.

5 — Diyapositif camlar kıymetlendirme makinasında resim hamillerine, resim markaları resim hamilleri müşirlerine tam bir sıhhatla tatbik edilmek suretile yerleştirilir ve tesbit vidaları hafifce sıkılır.

6 — Hava filmerinin ve dolayısıyla bunların kopyaları olan diyapositiflerdeki küçülme ve büyüme miktarları  $\pm 0.02$  mm. sıhhatında mesaha edilerek (onda bir milimetre taksimatlı cam cetvel ve daha sıhhatlı işler için komparator kullanmak suretile) aşağıdaki düstur yardımıyla kıymetlendirme makinası kamaralarına verilecek resim mesafeleri ( $f'$ ) hesab edilir, ve her kamaraya ait resim mesafesi tashih miktarlarında işaretime göre ilâve edilerek resim mesafesi tanburlarına tatbik edilir.

$$f' = f \frac{d'}{d} + df$$

Burada :

$f$  , Hava fotoğraflarının alımında kullanılan hava kamaralarının resim mesafesi.

$d$  , Hava fotoğraflarının alımında kullanılan hava kamarası resim markaları arasındaki mesafe.

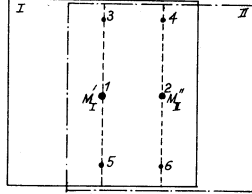
$d'$  , Büyüme veya küçülmeğe maruz kalmış bulunan ve hava filmi veya diyapozitif cam üzerinde ölçülen resim markaları arasındaki mesafe.

$df$  , Kareli camlar yardımıyla kıymetlendirme makinasında yapılan sıfır ayarı neticesinde elde edilen, kıymetlendirme makinası kamaralarının resim mesafesi tanburlarına ait resim mesafesi tashih miktarı. (Bu tashih miktarı ekseriya her kamara için başka başka miktarlardır).

#### Relatif Ayar :

Projektörlere yalnız açısal hareketler vererek iki resmin birbirlerine nazara ayarı; Mukabil ayar :

Projektörlere verilen açısal hareketlerin, müşterek saha dahilinde seçilmiş bulunan ayar noktalarında vücuda getirdikleri paralaksa nazarı itibare alınarak, hangi noktada bulunuluyorsa bu noktada en fazla bir şakuli paralaksa vücuda getirecek açısal hareketin verilmesi ve diğer ayar noktalarına gidildikçe evvelki noktalarda yapılmış düzenlemeleri bozmayacak yeni bir açısal hareketin verilmesi esası üzerine istinadeden mukabil ayar aşağıdaki gibi sırasile yapılır.



1 — Nokta (2) de (yani Resim II nin resim esas noktasında) I. Resmin dönüklüğü ile şakuli paralaksa yok oluncaya kadar tashih edilir.

2 — Nokta (1) de (yani Resim I in resim esas noktasında) II. Resmin dönüklüğü ile şakuli paralaksa yok oluncaya kadar tashih edilir.

3 — Nokta (4) de I. Resmin ileri dönüklüğü ile şakuli paralaksa yok oluncaya kadar tashih olunur.

4 — Nokta (5) de II. Resmin ileri dönüklüğü ile şakuli paralaksa yok oluncaya kadar tashih edilir.

3 ve 4 üncü maddelerde yapılan tashihler neticesinde bu noktalarda rakım tanburu değiştirilmeksizin müşirin araziye taması (bx) hareketile yapılmalıdır.

5 — Mukabil ayarın bu kademesine kadar yapılan açısal düzenlemelerin hiç biri kendisinden evvel ayarlanmış noktalarda yeniden bir şakuli paralaksa doğurmayacak mahiyette kalmıştır. Bundan sonra nokta (5) veya nokta (6) da mevcut bulunan şakuli paralaksa I. veya II. Resmin yan dönüklüğü ile giderilir, ve bütün ayarın 1....5 kademeleri tekrar edilir.

Nokta (5) veya nokta (6) da tekrar bir paralaksa vücuda gelir. Binaenaleyh bu noktada şakuli paralaksa sıfır yapılmayıp fazladan bir tashih miktarı verilmesi lâzım geldiği anlaşılır.

Bu fazladan verilmesi lâzım gelen tashih miktarı aşağıdaki gibi bulunur :

Ayarın birinci devrinde (5) veya (6) noktasında şakuli paralaksa miktarı ( $p'$ ) ve yine bu noktada ikinci devirde mevcut bulunan şakuli paralaksa miktarı ( $p'$ ) ölçülür. Birinci devirde (5) noktasındaki paralaksa yan dönüklük ile tamamen giderilir. İkinci devir sonunda mevcut paralaksa aşağıda verilen denklem ile bulunacak miktar kadar fazlasile tashih edilmelidir.

$$\text{Fazla tashih miktarı} = \frac{p'}{n-1} \quad \text{Burada,}$$

$$n = \frac{p'}{p'}$$

Bununla beraber her zaman (5) veya (6) noktasında yapılacak yan dönüklük fazla tashih miktarının tecrübe ve hesaplara bulunmasına lüzum yoktur. Şakuli çekilmiş resimlerde ve arazi irtifa farklarının çok olmadığı stereoskopik modellerde 1...4 ayar tashihleri yapıldıktan sonra (5) veya (6) noktasında mevcut şakuli paralaksa miktarı aşağıdaki denklemle verilen ( $k$ ) kıymeti ile çarpılarak bulunacak miktar kadar tashih edilmelidir :

$$k = \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{f^2}{y'^2} \right)$$

Faraza, ilk devirde (5) veya (6) noktasında  $p$  kadar bir paralaksa mevcutsa bu noktalardan birinde ( $-kp$ ) kadar bir tashih verilmesi ve paralaksa miktarı kıraat edilerek yapılmışsa bu tashih için kıraat  $(1-k)p$  kıymeti üzerine getirilmelidir.

$k$  Kıymetinin bulunmasına yarayan denklemdeki ;

$f$  , Resim mesafesini,

$y'$  , Yan dönüklük tashihinin yapıldığı resim noktasının resim esas noktalarından (1 — 2) olan uzaklığıdır. Yani ayar noktasının resim -  $y$  - koordinesidir.

Muhtelif hava kamaraları ve muhtelif resim -  $y$  - koordineleri için ( $k$ ) kıymetleri aşağıdaki tabelâda verilmiştir.

| $f = 21 \text{ cm.}$ |                 |                 | $f = 10 \text{ cm.}$ |                 |                 |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|
| $y' = 8 \text{ cm.}$ | $7 \text{ cm.}$ | $6 \text{ cm.}$ | $y' = 8 \text{ cm.}$ | $7 \text{ cm.}$ | $6 \text{ cm.}$ |
| $k = 4$              | $5$             | $6.5$           | $k = 1.3$            | $1.5$           | $1.9$           |

Zeiss Stereoplanigraph, Santoni Stereokartograph ve Wild Autograph A - 5 gibi üniversal kıymetlendirme âletlerinde şakuli paralaksanın gayet hassas ( $\pm 0.01 \text{ mm.}$ ) ölçülebildiği kıymetlendirme âletlerinde mukabil ayar; Hesabı olarakta yapılabilir.

### Hesabî mukabil ayar :

Şakulî paralaksanın ( $\pm 0.01$  mm.) bir incelikle ölçülmesine müsait bulunan hassas ve büyük kıymetlendirme âletlerinde tatbik edilmek üzere ilk defa Prof. O. V. Gruber tarafından bütün tafsilatı ile ortaya konulan Hesabî Mukabil ayar pratikte aşağıdaki gösterildiği gibi yapılabilir.

1 — Oriyantasyon için yukarıda verilmiş bulunan hazırlıklar yapılır ve kıymetlendirme âleti tam manasile sıfırlanır.

2 — Hesabî Mukabil ayarda (3, 4, 5, 6) ayar noktalarının Resim Esas Noktalarından olan uzaklıklarının birbirine tam manasile eşit olması gerektiğinden ; bu noktalar evvelceden diyapozitif camların emülziyonsuz tarafına kırmızı veya yeşil mürekkeple işaretlenir veyahut faraza 7 cm. mesafeli noktaları kullanmak maksadile bir kenarı 14 cm. olan ve içerisi kesilmiş bir kâğıt diyapozitifler üzerine konulur.

3 — Nokta (1) de II. Resmin ve Nokta (2) de I. Resmin dönüklü ile şakulî paralaksalar giderilir.

4 — Ayar noktalarının hepsinde (1, 2, 3, 4, 5, 6) by vidası kullanılmak üzere  $P_1 \dots P_6$  paralaksaları ölçülür. 1 ve 2 noktasında ölçülen paralaksalar kontrol maksadiledir.

5 —  $1/2 (by_3 + by_5)$  kıymeti hesabedilir, bu kıymet by vidasına tatbik edilir ve nokta (5) de zuhur edecek şakulî paralaksa II. resmin ileri dönüklüğü ile giderilir. Bundan sonra,

$1/2 (by_4 + by_6)$  kıymeti hesabedilir, bu kıymet by vidasına tatbik edilir ve nokta (6) da zuhur edecek şakulî paralaksa I. resmin ileri dönüklüğü ile giderilir.

$$6 — \quad by_1 - 1/2 (by_3 + by_5) \text{ ve} \\ \quad by_2 - 1/2 (by_4 + by_6)$$

kıymetleri hesabedilir. Bu kıymetler ( $\pm 0.01$  mm.) dahilinde birbirlerine eşit çıkmalıdır. Aksi halde ölçülen by paralaksalarında bir hata yapılmıştır ve ölçüler tekrar edilmelidir. Heriki denklemden elde edilecek kıymet ( $k_r$ ) ile çarpılır. (Hesabî Mukabil Ayar için  $k_r = f^2/y^2$  denklemile hesabedilmelidir) bulunan bu kıymet  $by_1$  veya  $by_2$  kıymetine ilâve edilir (işaretine göre) ve elde edilecek kıymet by vidasına tatbik edilerek 1 veya 2 noktasında zuhur edecek şakulî paralaksa her hangi bir resmin yan dönüklüğü ile giderilir. Yan dönüklüğü için by vidasına verilecek kıymet denklemle gösterilecek olursa :

$$by_1 + k_r (by_1 - 1/2 (by_3 + by_5))$$

7 — Nihayet by vidası sıfır vaziyetine getirilerek bu yaziyette 1 ve 2 noktalarında zuhur edecek şakulî paralaksalar tekrar I. ve II. resmin dönüklüğü ile giderilir.

Bu suretle Mukabil Ayar tek bir devirle tamamlanmış olur. Stereoskopik modelin bütün sahası dahilinde hiç bir şakulî paralaksa kalmamış olmalıdır.

Hesabı mukabil ayara misal :

Kıymetlendirilmesi yapılacak resimlerin makyası 1 : 20,000 ve kıymetlendirme makinasında makina makyası 1 : 7,500 olarak intihap edilmiş olsun; buna göre bu bir çift resim üzerinde resim esas noktaları bulunur ve bir tek resim üzerine işaretlenir ve bu iki nokta ( $M_1 - M_2$ ) arası cetvelle ölçülür.

Yukarıki malûmattan makinaya verilecek takribi baz aşağıdaki gibi hesabedilir :

$$M_R = 1 : 20.000$$

$$M_m = 1 : 7.5.000$$

$$b' = 62 \text{ mm. (Resimler üzerinden ölçülen } (M_1 - M_2) \text{ mesafesi.)}$$

$$b = 62 \times 20.000 = 1240000 \text{ mm.}$$

$$b_m = 1240000 : 7500 = 165 \text{ mm.} \quad 165 : 2 = 82.5 \text{ mm.}$$

$$bx' = 200 - 82.5 = 117.5 \text{ mm.} \quad bx' = 200 + 82.5 = 282.5 \text{ mm.}$$

Bundan sonra altı ayar noktasında by kıymetleri okunur :

$$by_3 = 31.67$$

$$by_4 = 31.83$$

$$by_1 = 30.00$$

$$by_2 = 30.00$$

$$by_5 = 30.77$$

$$by_6 = 30.65$$

$$1/2 (by_3 + by_5) = 31.22 \quad 1/2 (by_4 + by_6) = 31.24$$

Bu kıymetler sırasile by Vidasına tatbik edilerek ileri dönüklük tashihleri yapılır. Bundan sonra ;

$$by_1 - 1/2 (by_3 + by_5) = - 1.22 \quad \text{ve}$$

$$by_2 - 1/2 (by_4 + by_6) = - 1.24$$

Kıymetleri bulunur. Bu kıymetlerin ( $\pm 0.01$  mm.) dahilinde birbirlerine eşit olması şartı yapılan ölçülerin doğruluğu için bir kontrol olarak kullanılmalıdır. Bundan sonra ;

$$by_1 + k_r (by_1 - 1/2 (by_3 + by_5)) = 27.51$$

Kıymeti bulunarak by vidasına tatbik edilir ve 1 - 2 noktalarından birinde yan dönüklük tashih edilir.

Buradaki k miktarı : Resim mesafesi  $f = 10$  cm. ve (3, 5, 4, 6) ayar noktalarının (1 - 2) hattından olan uzaklığı  $= 7$  cm. olarak alındığına göre :

$$k_r = f^2 : y^2 = 100 : 49 = 2.04$$

### Anşlus Ayar :

Birinci resmin oriyantasyon elemanlarını tamamen sabit tutarak, ikinci bir resmi birinciye nazaran ayarlama usulüne Anşlus ayar denilir.

Bu nevi ayarda, ikinci resme ait oriyantasyon elemanlarından açısıl hareketlerden mada bx, by ve bz hattı hareketlerinde kullanılması mecburiyeti vardır.

Anşlus ayar, kıymetlendirilmesi yapılmış olan bir çift resimden sonra aynı kolonun kıymetlendirmesine devam edileceği zaman relatif ayara tercih edilmelidir. Çünkü, itina ile yapılan bir anşlus ayarından sonra, evvelki stereoskopik modelde mevcut bir noktanın rakımına yeni stereoskopik modelde bx hareketile aynı rakım verilmeyle yeni stereoskopik modelin baz ve rakım ayarı bir anda yapılmış olur.

Bu sebeple dirki, Anşlus ayar Hava Nirengisinde kullanılması zaruri olan bir ayardır.

Anşlus ayarın pratikte kullanılan bir kaç nevi, ve yapılış tarzları aşağıda sırasile verilmiştir :

#### I. Anşlus ayar :

1 — Nokta (2) de yani II. Resim orta noktasında, II. Resim by ile şakuli paralaksa yok oluncaya kadar tashih edilir.

2 — Nokta (1) de, yani I. Resmin orta noktasında, II. Resmin dönüklüğü ile şakuli paralaksa yok oluncaya kadar tashih olunur.

3 — Nokta (4) de. II. Resmin bz ile şakuli paralaksa tamamen giderilir.

4 — Nokta (3) de, II. Resmin ileri dönüklüğü ile mevcut olan şakuli paralaksa tamamen giderilir.

İleri dönüklük tashihinden sonra, arazinin müşire nazaran yükselme veya alçalması bx ile, (Rakım pedaline dokunmaksızın) müşir araziye temas edinceye kadar tashih edilir.

5 — Nokta (5) veya (6) da, II. Resmin yana dönüklüğü ile ve yine relatif ayardaki fazladan tashih nazarı itibara alınmak suretile giderilir.

6 — Stereoskopik modelin her tarafında hiç bir paralaksa kalma-yıncaya kadar 1 - 5 tashihler sırasile tekrar edilmelidir.

#### II. Anşlus ayar :

1 — Nokta (2) de, II. Resmin by ile şakuli paralaksa giderilir.

2 — Nokta (1) de, II. Resmin dönüklüğü ile şakuli paralaksa giderilir.

Nokta (2) tekrar kontrol edilmelidir.

- 3 — Nokta (4) de, II. Resmin bz ile şakuli paralaksa giderilir.  
 4 — Nokta (6) da, II. Resmin  $\omega$  ile şakuli paralaksa giderilir.  
 5 — Nokta (2) de, II. Resmin by ile şakuli paralaksa giderilir.  
 3 — 5 Maddeler, Nokta (4), (2) ve (6) da hiç bir paralaksa kalmayınca kadar tekrar edilmelidir.  
 6 — Nokta (3) veya (5) de, II. Resmin ileri Dönüklüğü ile şakuli paralaksa giderilir.

Stereoskopik modelin her tarafında hiç bir paralaksa kalmayınca kadar 1 - 6 maddeleri tekrar edilir.

### III. Anşlus ayar :

- 1 — Nokta (2) de, II. Resmin by ile,  
 2 — Nokta (1) de, II. Resmin Dönüklüğü ile,  
 3 — Nokta (4) de, II. Resmin bz ile, şakuli paralaksalar giderildikten sonra.

4 — Nokta (6) da, mevcut paralaksa  $\omega$  - Veniyeri veya by ile mümkün mertebe hassas olarak ölçülür. Ölçülen paralaksanın yarısı  $\omega$  ve yarı-sıda bz ile giderilir. Malûm olan yarı paralaksa miktarı  $\omega$  - fazladan tashih miktarile çarpılarak verniyerlerde okunan son kıymete ve esas paralaksayı tashihe doğru sürükleyen cihete doğru ya ilâve veya tarh edilerek verniyer bu kıymete getirilir. Bu durumda görülen paralaksa by ile giderilir.

#### Misâl :

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| 102.30 | $\omega$ tashihinden evvel |
| 100.10 | $\omega$ » sonra           |
| 2.20   | fark                       |
| 1.10   | 1/2 fark.                  |
| 100.10 | $\omega$ tashihinden sonra |
| 101.20 | bz ile tashih olunur.      |
| 1.65   | (1.5 x 1.10)               |
| 99.55  | by ile tashih olunur.      |

5 — Nokta (2) de, by kontrol edildikten sonra, Nokta (3) veya (5) de, II. Resmin ileri Dönüklüğü ile şakuli paralaksa giderilir.

6 — Stereoskopik modelin her tarafında hiç bir paralaksa kalmayınca kadar ayar, sırasına göre tekrar edilir.

Not : Alet tiplerine göre, ayar vidalarına kolaylıkla yetişmek bakımından (4) ve (6) noktalarındaki ayar elemanlarının yerleri değiştirilebilir.

Faraza, (4) noktasında bz, (6) noktasında  $\omega$  yerine ; (4) noktasında  $\omega$  ve (6) noktasında bz verilebilir.

## Rakım ve Baz Ayarı (Absolut Oriyantasyon)

Absolut oriyantasyon ; relativ ayarda stereoskopik modelin her tarafında paralaksa tamamilen yok edildikten sonra bu stereoskopik modeli kıymetlendirme âletinde deniz seviyesine paralel bir referens müstevisine nazaran müşterek ( $\varphi$ ) ve ( $\omega$ ) istikametlerinde devr ettirmek suretile stereoskopik modeldeki arazi parçasının tabiattaki deniz seviyesine nazaran olan vaziyetine getirmek tersim edilecek harta mikyasına (faraza 1: 25.000) göre seçilmiş bulunan makina mikyasına (faraza 1: 15.000) tam manasile intibakını temin etmektir.

Absolut oriyantasyon yapılırken aşağıdaki 7 meçhul halledilmiş olur ; bunlar :

- 1 — Stereoskopik modelin ölçeği,
- 2 — Stereoskopik modelin hartaya nazaran üç istikamette ( $X, Y, Z$ ) sürülmeleri,
- 3 — Stereoskopik modelin hartaya nazaran üç istikamette ( $\varphi, \omega, \alpha$ ) döndürülmesi.

Yukarıdaki yedi meçhulü halledebilmek için teoretik olarak stereoskopik model dahilinde bir hat üzerinde bulunmamak ve münasip şekilde serpilmiş olmak şartile üç adet nirengi noktasının ( $X, Y, Z$ ) koordinelerinin verilmiş olması lâzımdır. Üçüncü noktanın yalnız ( $Z$ ) rakımı verilmiş olsa dahi mesele kabil haldir.

Pratkte ise ; stereoskopik model içerisinde ve modelin köşelerine doğru serpilmiş (4) ve model ortasında (1) noktanın bulunması tercih olunur.

- 1 — Stereoskopik modelin ölçeğini bulmak için pratikte model içerisindeki kontrol noktalarından en uzun mesafeli olan ikisi seçilir. Kıymetlendirme makinasında bu noktalardan birisi üzerine tatbik yapılarak tersim masasındaki mikroskop pafta üzerindeki aynı nokta üzerine getirilir. Makine tersim masasına bağlanarak makinada diğer ikinci nokta üzerine tatbik yapılır. Pafda üzerindeki birinci nokta sabit tutularak pafta bu nokta etrafında döndürülmek suretile ikinci nokta mikroskopun son almış olduğu istikamete getirilir.

Makina bazı, pafta üzerindeki baza nazaran mukayese edilerek büyültmek veya küçültmek suretile bir tashih yapılır. Makina bazına verilecek küçültme veya büyültme miktarları bir kaç tecrübeden sonra sıhhatla tayin edilebilir.

— Devam edecek —