

Havaî fotoğrametride kıymetlendirme işleri

Yazan : Bnb.
Ömer Kadri

İlk havaî pafta nasıl kıymetlendirilmiştir?

Muhtelif ilim erbabı tarafından bulunan nazari usullerle meselenin hallinden değil, belki daha ziyade tatbikî usullerden bahs ve nazariyattan tatbikata kolayca ne suretle geçileceğini zikretmek istiyoruz.

Bu esasa giriş noktamız profesör (Finster Valder) in mücessemî arkadan kestirme namı altında tevsi ettiği meseledirki esası şudur:

Her münferit resmin havadan alındığı objektif vasat noktası ile, zeminde mürtesemi ufkileri malum üç nokta arasında teşekkül eden ehramın cihetlendirilmesinden ibarettir.

Bilhassa professör (Hügershof) tarafından tevsi edilmiş olan bu usul bu gün de tatbikî ehemmiyeti haiz isede mail alınmış resimleri tashih için kullanılabilir. Şakulî mihverle alınmış resim vaziyetleri için bu usul o kadar muvafık değildir. Çünkü mevki noktası (objektif vasat noktasının resim alındığı andaki mürtesemi ufkisi) emin olarak tayin olunamaz. Meyil, ve kantung tayininde ve mevki kemiyeti vaz'iyesinde küçük hatalar yapılır.

Burada müstevi arkadan kestirme usulünde olduğu gibi hâl neticesinin gayri muayyen ve gayri emin olması hali vardır. Bu da, tayin olunacak mevki noktasının tehlikeli daire yani malum üç noktadan ve mevki noktasından geçen daire üzerinde bulunması halidir. Mücessemî geriden kestirme teh-

likeli daire yerine tehlikeli üstüvane kaim olur. Bu üstüvane malum noktaların teşkil ettiği müselles sathına amut olup bu noktalara mümasen geçer. Şakulî resimler de mevkiî noktasının bu üstüvane sathından uzak bulunması lâzımgeldiği aşikârdır. Bunun için basit arkadan kestirme yerine yukarda beyan ettiğimiz noksanı izale için çift arkadan kestirme usulünün ikamesi düşünülmüştür.

1924 Senesinde professor doktor (Gruber) daha sonraları professor (Dr. Eggert ve Fischer) gibi âlimler tarafından havadan alınan resimlerden muzaaf arkadan kestirmeyi temamlie hesabî olarak hal etmişlersede; gerek hesabının ağırlığı ve gerek kabiliyeti tatbikiyesinin müşkilâtından dolayı budü mücerrette muzaaf nokta tayini usulünün temamlie mihanikî olarak halli professor (Hügershof) tarafından tatbik ve bilhassa professor (Gruber) tarafından tevsi edilmiştir. Aşağıda professor (Gruber) in nazariyat esasına tevfi kan meselenin halline girişilmiştir.

Bu mesele tashih ve hal itibarile iki kısma ayrılır. Evvela mukabil cihetlendirme tashihi olup saniyen katî hesap ve grafik ile hal olunur.

Havadan alınan bir çift resimde on iki meçhul vardır. On iki meçhulden evvela beşi ampirik oalarak mukabil cihetlendirme ile tashihden sonra mütebakî yedisi malûm pas noktalarına nazaran hesap ve grafik olarak halledilir.

Kıymetlendirme cihazlarının prensip ve tertibatına göre tatbik hususunda da bazı küçük tadilât göreceğinden; yukardaki usul ile harita umum müdürlüğünde mevcut wild sistemi otoğraf makinesinde bir çift hava resminin nasıl ayar edileceğinden bahsedeceğiz.

Mukabil cihetlendirme ile tashih olunacak beş unsur şunlardır: kantung, dönüklük, meyil farkı, irtifa bazı konvergen. Bu tashihattan gaye, çift kılışelerin resim alındığı andaki vaziyeti asliyelerinin yekdiğerine tetabuku istihraç olunarak mücessemî model teşkilidir. Mezkûr unsurların hatalarından mütevellit irtifa paralaksalar aşağıda beyan olunacak usûl ve sıra ile tashih ve izale edilir: Aynı zamanda inhiraf mikdarlarında otoğraftaki kendi tanburlarında tesbit edilmiş olur.

Yukarda bahsettiğimiz hesabî usul ki, gerek muktedir bir mühendis tarafından yirmi dört saatlik bir mesai neticesinde hesap edilsin ve gerek aşağıda beyan edeceğimiz tarifât ve hesaplarla otoğrafta hava kılışeleri ayar edilsin, buna ait nazariyatın bilinmesile beraber fazlaca iştigal ve tecrübeye ihtiyaç vardır.

Makinede çalışan; zabıt sistemâtik bir surette 12 meçhulün halli için ameliyata devam ederken kılışede gördüğü vaziyete göre tashihi icabeden miktarları kendiliğinden takdir edecek derecede meleke sahibi olmalıdır.

Otoğraf kıymetlendirme cihazının ihzari :

Otoğrafa hava kamaraları ve müşirleri takılarak hava resimlerini kıymetlendirecek tarza tahvil ile murabbaathı kontrol camlariyle usulü vecihle ayar ve tanzim olunur. Bir çift resim doğru olarak mücessem görülecek vecihle kamaralara tatbik ve tesbit olunduktan sonra aşağıdaki sıra ile ameliyata devam olunur.

Otoğrafa verilecek takribî kıymetler:

Otoğrafın baz tanburlarına muvakkat bir baz verilir.

Tayyarenin, uçuş plânında iki resim arasında geçen zamanda kat ettiği mesafe, otoğrafa verilecek nisbet ve mikyasa tahvil olunmuş takribî kıymetidir.

Y. İrtifa tanburu, tayyarenin zeminden itibaren takribî yüksekliğine ayar edilir.

Y. Mihverinin(300)milimetre mesafedeki müş'iri mebdde ittihaz olunur. İrtifa, olarak takriben kılışe ortalarındaki kontrol noktalarından birinin rakımı verilir. Bu miktar (Y) dişlisini çevirmek suretile tanburda okunur.

Takribî konvergen miktarı; konvergen vidası çevrilerek taksimat üzerinde okunur. Ve konvergen tashihat cetvelinde bulunan tashih miktarı konvergen tashih tablasındaki taksimata tatbik olunur. Takriben resmin ortalarındaki bir kontrol noktasına müş'irler mutabık oluncaya kadar (X) ve konvergen çevrilir. İrtifa parallaksası (Bz) irtifa bazile tashih olunur.

Kantung tashihi

Meyil vidası (0) ve kollar { Konvergen ve dönüklük paralaksalarından kurtulmak için.

Müşirler sağ ve sol resimlerin ortasında müşterek bir noktaya tatbik olunur. { Kantung parallaksası en az olduğundan.

Bu vaziyetteki paralaks irtifa bazı veya meyil farkı ile kaldırılır. { Bu noktada irtifa ve meyil farkı paralaksasından kurtulmak için.

(Y) tebdil edilmeden:

(X) kızağı kaydırılarak resimin sağ veya sol kenarında bir noktasına müşirler tatbik olunur. { Bu vaziyette kantung tesiri azamidir.

Tashihat:

Resimin vasatında ve sağ sol taraflarında en uzak birer noktaya nazaran yukardaki usul bir kaç defa tekrar olunarak kantung hatası izale edilir.

Bu tashihat iki kamara üzerinde yapılırsada umumiyetle kamaranın biri üzerinde icra olunur.

Konvergen tashihi

İki tarzda tashih olunur.

1) Dönüklük ve meyil farkı tashihi yapıldıktan sonra; Kollar meyilli vaziyette kılışenin üst veya alt kenar vasatına gidilerek ve paralaks varsa, dönüklük meyil farkı ile izale edildikten sonra (X) hareketile kılışe alt veya üst kenarlarının sağ veya sol köşelerinde birer noktaya müşirler tatbik edilerek konvergen tashihi yapılır. Paralaks izale edilmeye kadar ameliyata devam olunur.

II) Kollar ufkî kılışenin üst veya alt kenarına kadar meyil vidası çevrilir. { Dönüklük paralaksa tesirinden hariç tutmak için.

Kollar ufkî iken meyil hareketile ortada bir noktaya müşirler tatbik olunur. { Bu vaziyette konvergen, divergen paralaksası az mahsusdur.

(Bz) meyil farkı ile paralaks kaldırılır. { Meyil farkı ve irtifa baz paralaksalarının tesirinden kurtulmak için.

(Y) Tebdil olunmadan :

(X) hareketile kılışenin sağ veya sol kenarında bir noktaya müşirler tatbik olunur. { Bu vaziyette en büyük konvergen paralaksa tesiri bulunduğundan.

Tashihat :

Kılışenin alt veya üst kenarı vasatından itibaren en uzak noktalarda hasıl olan konvergen paralaksının tashihi için

dikkat edilmelidirki hangi tarafta ve kaç müşir büyüklüğünde ve sol adesei ayniden müşir ne kadar derin veya yüksek görünüyor? Bundan sonra konvergen vidası biraz fazlaca (—) veya (+) istikamette çevrilir. Tekrar kılışe ortasına (X) hareketile gelinerek paralaksı izaleden sonra tekrar sağ ve sol kenarlarda tashihatın tesiri kontrol edilir. Paralaks kâmilten izale edilinceye kadar bu ameliyat tekrar olunur.

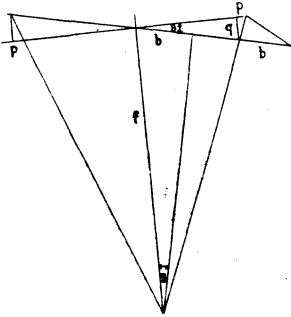
Dönüklük, meyil farkı ve irtifa bazı tashihâtı:

arazinin düz ve dağlık olmasına göre farklıdır.

Hafif arızalı arazide :

Meyil vidası sıfırda bulunur. İrtifa paralaksı kılışenin üstünde veya altında dönüklük vidasile tashih olunur.

Kılışenin alt veya üst kenarına gidilerek irtifa paralaksının yarısı dönüklük vidasile tashih olunur. Diğer yarısında onaltı misli fazla olarak tashih edilip dolayısıyla hasıl olan irtifa paralaksı da irtifa bazı ile tashih edilir.



P = yukarı veya aşağıda tashihten sonraki paralaks

b = Meyil farkı ile fazla tashihat yapıldıktan sonra kalan paralaks miktarı ki (irtifa bazı ile tashih olunur.5)

B = meyil farkı.

f = budumihrak.

z = ufuk hattından itibaren tertip mesafesi.

Mail hat, paralaksı; tashih olunmuş kılışe vaziyeti.

Budumihrak = 160 m/m

Kılışe ortasından kenarına kadar takriben 40 m/m

$$\frac{q}{p} = \frac{f}{z} ; B = \frac{q}{z} ; q = \frac{f \cdot p}{z}$$

$$B = \frac{p \cdot f}{z \cdot z} ; B = \frac{b}{f}$$

$$b = B \cdot f ; B = \frac{p \cdot f \cdot f}{z \cdot z} ; b = p \frac{(f \cdot f)}{z \cdot z} ; 16 = \frac{160 \cdot 160}{40 \cdot 40}$$

p = paralaks farkı

b = p. 16

Dağlık arazide dönüklük tashihi :

Muhtemel olan mikdar kadar meyil farkı verilir.

{ Meyil ile dönüklük yekdiğerile ala-
{ kadar olduğundan.

Kollar, (X) sıfır vaziyetinde ve ufkî bulunur.

{ Bu vaziyette dönüklük parlaksı az
{ olduğundan.

Bu vaziyette bir noktaya müşirler tatbik olunarak irtifa bazı veya meyil farkı ile tashih olunur.

{ İrtifa bazı ve meyil farkını kaldır-
{ mak için.

(Y) değiştirilmeden :

Kılışenin alt veya üst kenarına gidilerek kollara azamî diklik verilir.

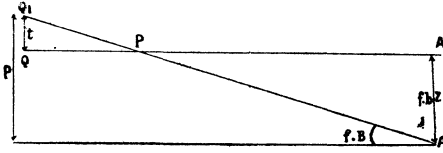
{ Donüklük paralaksı azamî olduğun-
{ dan.

Tashihat :

Bu vaziyette dönüklük tanburile paralaks izale edilir.

Dağlık arazide, meyil farkı ve irtifa bazı tashihi:

Kabil olduğu kadar rakımı Fazlâ bir (p) noktasına müşirler tatbik olunarak paralaks irtifa bazı veya meyil farkı ile tashih olunur.



(A) noktasından (p) noktası mesafesindeki tekmiil noktaların irtifa paralakslarını izale için.

(A) dan en uzak mesafede her hangi bir Q noktasına tatbik olunduğu zaman irtifa paralaksı (t) olsun f. B meyil farkı f. bz irtifa bazı hatalarından ibarettir.

$$P = \frac{t \cdot A Q}{P Q}$$

Meyil farkı fazla tashihatile muamele gördüğünden, baki paralaks irtifa bazı ile imha edilir.

Fakat (P) kıymetini bulmak için (A Q) tulünün takribî olarak alınmasından dolayı paralaks izale edilemezse muamele tekrar edilir. Bu tashihattan sonra yine paralaks kalacak olursa kollar meyilli vaziyette dönüklük tashihatile bu hata imhaedilir.

Mukabil cihetlendirme tashihatı öyle yapılmalıdır ki tekmiil faktörler tayin edilmiş resmin hiç bir tarafında paralaks hatası kalmamış olsun. Sureti umumiyyede bu hal vaki olmaz. Zira: Muhtelif faktörlerin temamilen imhası kabil değildir. Bunun için tashih esnasında ekseriya küçük hatalar kalır. Fakat tashih usulünün tekerrürü ile hatalar menbaı, haizi tesir olmayacak dereceye irca ve tashih edilmelidir.

Her iki kamaranın mukabil cihetlendirme tashihinin kontrolü; teşekkül ettirilen mücessemî modelin paralaksasız yani

klişenin orta ve köşelerinde velhasıl her hangi bir noktasına mesaha müşirleri tatbik olunduğu zaman paralaksasız net olarak mücessemî görünmelidir.

Kat'î ve hesabî tashihat ve tersim masasına nakil :

Tayyareden alınan çift resimlerden beherinin resim alındığı anda yekdiğerine karşı bulundukları vaziyetler tesbit edilerek husule getirdiğimiz mücessemî model aşağıdaki usulde tersim masasına nakl olunur.

Kat'î tashihatda: X, Y, semt, baz, meyil, rakım meçhulleri vardır. Bunlara mukabil elde mevcut malumat ise çift klişe üzerinde resimleri mevcut (3 veya 4) nokta ile mezkûr noktaların bilmikyas tersim olunan mürtesemi ufkileri ile rakımlarından ibarettir. (Bu noktaya arazide nirengi veya diğer usullerle kemmiyatı vaziye ve rakımları bilhesap veya mevkileri malum kılınan pas noktalarıdır.)

Semt:

Malum pas noktalarından yekdiğerine en uzak olan şekil deki (1,2) noktalarından (1) No. noktaya klişede müşirler tatbik olunur. Tersim masasının kalemi de kanavada mezkûr noktanın mürtesemi ufkisi üzerine tatbik olunur.

Mıkyas ve verilecek nisbete göre otoğraf makinesinin dişli-leri tersim masasının dişli tertibatına rapt edilir.

Klişede mesaha müşirleriyle (2) No. lı noktaya gidilir. Tersim kalemi otoğraf hareketine tabi olarak bir istikamette bir mesafe alır, kanavada (1) No. noktanın mürtesemi merkez olmak üzere; (1, 2) No. lı noktalar beynine mevsul hattı müstakim istikametine tersim kalemi gelinceye kadar çevirecek olursak semt tashih edilmiş olur.

Baz :

Tersim kalemi (1, 2) No. nokta istikametine getirildikten sonra (2) No. lı noktanın mürtesemi üfkisinden ya küçüktür veya büyüktür. Bu ise baz farkıdır. (1, 2) No. lı noktaların mürtesemleri beynindeki hakikî mesafe ile tersim kaleminin verdiği mesafe farkları alınarak bilhesap veya taharri usulile pratik olarak otoğraf baz taksimatı tanburlarında ve irtifa baz tanburunda tashihi edilir.

Rakım tashihi:

Klişemizde resimleri, kanavamızda mürtesemi ufkileri malum olan pas noktalarından şekil de dıhlarla en büyük müsellesi teşkil eden (1, 2, 3) No. lı noktalar klişede müş'irlere tatbik olunarak Otoğraf rakım tanburunda irtifaları okunur. Bu irtifalar (H 1 H 2, H 3) olsun, bunlarla bilhesap bulunan rakımlar arasındaki farklar da (h 1, h 2, h 3) bulunsun. Bu farkların fazla veya noksan olduğuna nazaran tashihi icap eden miktarı hesap için şekilde, müselles dıhlarla (X, Y) mihverlerinin telakisi olan (hm 1, hm 2) noktalarının irtifaları hesap olunur.

$$hm\ 1 = \frac{a \cdot h\ 2 + b \cdot h\ 3}{a + b}$$

$$hm\ 2 = \frac{c \cdot h\ 1 + d \cdot h\ 3}{c + d}$$

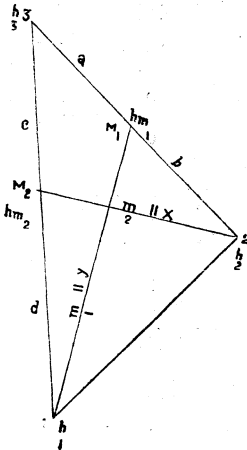
(Y) mihveri istikametinde m1 mesafesile aşağıdaki düsturdan istihhıraç olunan zaviye cinsinden (dB) meyil miktarıdır. meyil vidasında tashihat yapılır.

$$\text{tg } dB = \frac{hm\ 1 - h\ 1}{m\ 1}$$

Ve yahut daha basit otarak (ρ) nin idhalile

$$dB = \frac{hm\ 1 - h\ 1 \cdot \rho}{m\ 1}$$

(X) mihveri istikametinde (m) mesafesile aşağıdaki düsturla hesap olunan zaviye cinsinden (d ρ) miktarı da meyil



tanburu ile hareket eden aksamı sağa veya sola döndüren tanbur taksimatında tashihat yapılır.

$$(2) \text{ No. 1 nokta solda ise: } \operatorname{tg} d \rho = \frac{h m^2 h^2}{m^2}$$

$$(2) \text{ No. 1 nokta sağda ise: } \operatorname{tg} d \rho = \frac{h^2 h m^2}{m^2}$$

($d B$ ve $d \rho$) tashihinden sonra bilhassa ($d \rho$) tashihinin tesirile dönüklük ve irtifa bazı tashihine ihtiyaç gösterir ki bu da malûm usul ile tashih olunur. Ekşeriya pek küçük baz veya ayarın dakik yapılamamasından dolayı (Bild. Wölbung) gibi daha başka tesirattan az miktarda konvergen tashihi lâzım gelir ki, bu halde tekmil ayarın tekrar rötuş edilmesi icap eder.

Bu tashihattan sonra çift resimler kıymetlendirmek için hazırlanmış olur.

Kontorol :

Mücessemî görünen modelde malûm pas noktalarına mesaha müş'irleri tatbik olunduğu zaman Otoğrafın tersim kalemi kanava üzerinde mezkûr noktaların mürtesemlerine tamamen muntabık olmalıdır.

Otoğrafın rakım tanburlarındaki rakımlar da mezkûr noktalara ait hakikî rakımlarının aynı olmalıdır. Bu halde pas noktalarının bulunduğu kılışe üzerindeki tekmil nokatın da doğru netice vereceği kanaatı hasıl edildikten sonra tersime başlanır.

Tersim : Adesei ayniden görülen mesaha müş'irlerinin mücessemî modelde mevcut (yol, dere, köy) velhasıl mevcut bütün tafsilâta temas ettirerek yürüttüğümüz zaman tersim

kalemi de kanavamız üzerine mezkûr tafsîlâtı, evvelce tesbit ettiğimiz mikyasa göre bilafasıla çizer.

Münhani : Hangi rakıma ait münhani çizilmek arzu olunuyorsa, Otoğrafın rakım tanburunda mezkûr irtifa metre küsuratına kadar tatbik olunur ve mesaha müş'irini araziye temas ettirerek hareket ettirildiği taktirde Otoğrafın kalemi Kanava (tersim kâğıdı) mıza mikyasa göre mütemadi bir surette münhani resm eder.

Bu usul ile hava resimlerinden düşmana ait batarya mev-kileri ve siperlerin en küçük teferruatına kadar kat'î olarak mevkilerini harita veya batarya planı üzerine tespit etmek kabildir.

Almanya harita dairesi, (Stuttgrat) Üniversitesi ve (Aerotopoğraf) müessesesi; hava camlarını yokardaki esasat dahilinde ve daha seri olmak için kâmilien grafik olarak çalışırlar. Bu tarzı mesai ise çalışan memurun fazla meleke ve meharecini icap ettirir.

Harita Umum müdürlüğünde de mezkûr müessesatta olduğu gibi aynı usulde tekmil grafik olarak seri sistem tatbik olunmuştur. Mezkûr usul ile 1 / 25,000 mikyasında, on metrede bir münhani geçirilmek üzere hava resimlerinden kıymetlendirilen ilk paftadan bir kısım ilâve edilmiştir.
