

Fotoğrametri :

Fotoğrametri işleri

Yazan : Binbaşı
Ömer Kadri

Fotoğrametri; fotoğrafla alınan resimlerden ölçmek demektir.

Bu işe elverişli resimler arz üzerinde bir noktada durularak usulü mahsusasile alındığı taktirde (arzî fotoğrametri),

Havadan tayyare ile alınan resimlerden kıymetlendirme usulüne de (havaî fotoğrametri) denir.

Stroskopik resimler vasıtasile yani muhtelif iki noktadan aynı bir arazi parçasının resmi alınarak mücessemî rüyetten istifade olunduğu taktirde; Streofotoğrametri arzî ve havaî isimlerine göre de Streofotoğrametri, havaî Streofotometri, kısaca söylemek lâzımgelirse, (Fotoğrametri) denir.

Fotoğrametri usulile yapılan harita işleri üçe ayrılır.

I - Fotoğraf resimlerinin alınması,

II - Mahallinde yapılan mesaha işleri,

III - Alınan resimlerden merkezde (büroda) kendine mahsus cihazla kıymetlendirme işleri,

Arzî fotoğrametri

Haritası alınacak arazide mümkün olduğu kadar az zaviyei meyyite hasıl edecek yüksek bir mahalden, mezkûr arazinin en uzak mesafesindeki tecvizi hataya göre ihzar olunan cetvelinde icap eden tulde (bir baz) yani sahih bir tul ölçülerek sağ veya sol nihayetlerinden birinin mevkii ve rakımı mevcut nirengi nokatına nazaran malûm kılınan ve cihetlen-

dirilen mezkûr bazın iki nihayetinden resim alınır. Fotoğraf alan cihaza (fototeodolit) denüp, bir Teodolit ile bir fotoğraf makinesinin birleşmesinden hasıl olduğundan ufkî ve şakulî zaviye ölçmek ve bazın tulünü optik olarak hesap ve tayin için tertibatı haizdir.

Çift kılışelerden kıymetlendirme ameliyatı (harita yapmak) için arazi üzerinde resim alındığı esnada malûm kılınan sağ veya sol noktanını mevkii, rakımı, cihetlendirme, baztulü, resimlerde muhtemel olan teknil meyil ve dönüklüklere mahsus gayet dakik taksimatları ve arazide resim alan fotoğraf makinesine müşabih aynı budumihrakta bir çift projeksiyon makinesi bulunan takriben bir ton ağırlığında fakat pek hassas olan 30 - 40 bin lira kıymetindeki (Stereootoğraf) aletinde kıymetlendirilir.

Arazide çekilen fotoğraf kılışeleri Stereootoğraftaki çerçevelerine yerleştirildikten sonra, tersim kâğıdında mürtesemi ufkileri malûm olan ve arazide alınan kılışelere resimleri çıkan malûm nirengi kontrol noktalarının mevki ve rakımlarına nazaran kılışeler istenilen mikyasta ayar olunur. Adesei aynıye dahilindeki müş'ir kılışelerde mücessemî görünen arazi ve tafsilâta (imajiner olarak) mümasen gezdirildikçe cihazın tersim masasındaki kalemi bilâfasıla otomatik olarak mesahai müsteviyeye ve tesviye münhanilerini çizer.

Havaî fotoğrametri

Havaî fotoğrametri resimleri tayyarenin zemininde açılmış bir delik üzerine hususî askı tertibatı ile mevzu kendine mahsus hava pervanesile müteharrik, yarı otomatik veya el makineleriyle filim veya kılışe üzerine resim alınır.

Bu fotoğraf makineleri tayyare ile birlikte boyuna ve genişliğine aynı zamanda hareket edeceğinden resim alındıkça havada eğri ve dönük bulunurlar. Arzî fotoğrametride ise arazide resim alınan nokta, objektif mihver istikameti ve camların vaziyeti resim almazdan evvel tayin ve tesbit olunurlar.

Havaî resimler bu kabil olmadığından havada estantane olarak resim alındığı anda fotoğraf makinesinin objektif mihver istikameti, dönüklük, zeminden olan irtifa velhasılı bütün meçhul olan vaziyetler zemin üzerinde malûm ve kılışe üzerinde resmi çıkan ve mesaha (pas noktası) tesmiye edilen 3 - 4 zemin noktası ianesile tayin olunur.

Havaî Fotoğrametride umumiyetle Stroskopik (çift) resimlerden kıymetlendirilir isede düzlük erazide veya müstevî münhanilerine lüzum görülmediği zamanlar tek resim alınarak (Entzehrungsgeraet) denilen alet vasıtasile resim üzerindeki dört mesaha noktası ve malûm mürtesemî ufkilerine istinaden mezkûr aletteki; tertibat ianesile havada meyilli ve keyfî alınan resimler tamamilе sathı arza muvazi resim alınmış gibi ufkî vaziyette tekrar resim alınır. Yani mail resimler ufkî vaziyete irca olunurlar. Aynı zamanda mezkûr aletle istenilen harita mikyasına tahvil olunurlar.

İrca olunan mezkûr resimler mozayik şeklinde yan yana bir kanava üzerine yapıştırılmış münferit resimlerin heyeti umumiyesine muaddel resim plânı denir.

Mevcut tafsilât çini mürekkebile tersimi ve yazıları yazılarak tekrar bir resim alınırsa tafsilâta ait tabı için bir kalıp hazırlanmış olur.

Pek düz olan erazinin havaî haritaları bu usulle ihzar olunduktan sonra topoğraflar tarafından pılançete usulü ile tesviye münhanileri ikmal edilir.

Havaî çift resimleri kıymetlendirmek:

Arzî klişeler hava Stereotograf makinesile kıymetlendirildiği halde, havaî çift resimleri kıymetlendirmek için tayyareden resim alındığı ande fotoğraf makinesinin tayyarenin hareketi dolayısıyla bizce malum olmıyan tekmil vaziyetlerini ki (zaviye ve istikamet cinsinden on iki meçhulü) kat'î surette tashihe elverişli, fazla tertibatı havi hassas kıymetlendirme âletlerine ihtiyaç vardır.

Tayyareden resim alındığı zaman klişe sathının vaziyetini tesbit için erazi üzerinde malûm olan 3 - 4 pas noktasında klişelerin beherinde resimlerinin çıkması şarttır.

Mezkûr klişelerle otoğrafta mücessemî rüyet hasıl ettikten sonra pas noktalarının resim masasında malûm mevkileriue göre havadan resim çekildiği anda, ne vaziyette ise tamamilen o vaziyette cihetlendirilir.

Bu suretle çift resimlerden erazinin tam ve mikyasında nazir olarak teşekkül eden mücessem model üzerinde mesaha müş'iri mümasen (İmajiner) gezdirilir. Bunun ianesile her model noktasının kıymetlendirme cihazında üç mihver sistemine göre üç kemyatı vaz'iyesi tadat müş'irlerinde okunabildiği gibi mesaha müş'irinin hareketi makineye merbut kalemi vasıtasile otomatik olarak tersim edilir. Binaenaleyh arazide mevcut yollar ve tekmil tafsilât ve tesviye münhanileri çizilir.

Tayyare ile resim alımı:

Hava resimlerinin kıymetlendirilmesinden evvel işler mesaha tayyaresine ve arazi işleri de fotoğrametrecilere aittir.

Mesaha tayyaresi haritası alınacak arazi üzerinde boş yer bırakmaksızın ve çift resim alınacak ise, her arazi parçası iki resim mevkiinden yani uçuş istikametinde kabul edilen muayyen

bir müddette (bazın geri ve ilerisinde) fasıla ile alınacak bir surette uçmalıdır. Resim alma anı o veçhile tanzim olunurki bir sonraki resim bir evvelki resmi münferit resim ahzında takriben yüzde on kadar ve çift resim kalmadığı zaman, yüzde 50 veya biri şakuli diğeri mütekarip olarak yüzde yüz her çift resim yekdiğerini örtsün. Tayyarenin malum süratine göre resimler muayyen surette birbirini örtecek veçhile opratör otomatik veya el ile açılıp kapanır. Bu suretle bir istikamette hareketle alınan resimler bir kolon teşkil eder. Tekrar geri dönerek ikinci kolon teşkil olunurken birinci kolonda alınan resimlere yandan yüzde on bindirilmek suretile ikinci kolonun resimleri de alınır. Bu tarzda devam olunur.

Tayyarecinin hiç bir boşluk bırakmıyacak ve aynı zamanda resimlerin bir birini fazla örtmiyecek surette birleştirerek uçması lâzımdır.

Tayyarenin yüksekliği; esas itibarile resimlerin tafsilât ve teşviye münhanilerinin icap ettirdiği tafsilâtı kıymetlendirme makinesinde tekrar verecek surette taayyün eder. Ekseriyet bu irtifa resimlerin tersim olunacak mikyastan biraz küçk olarak hesap olunur. 25 bin mikyasında yapılacak bir harita için 165 mm. budumihraklı bir makine ile takriben zeminden itibaren 5000 metre yüksekten resim almak icap eder.

Resimler keskin ve net gölgesiz olmalıdır.

Pasnoktaları Revizion

Fotogrametrinin arazi işleri her münferit veya çift cam için lazım gelen dört pas noktasının rakımile birlikte tayini ve camlar üstünde görünmeyen topoğrafya tafsilâtının ve boş kalan yerlerin arazi üzerinde ikmalî için mavi kâğıtla veya bromür mat kâğıt üzerine fotoğrafla kopya olunarak arazide ikmal olunur.

İkmal ameliyatı kabil ise tayyarenin uçuşundan çok vakit geçmeden yapılmalıdır. Zira tarlalık mahallerde geç yapılan işlerde resim ile tabiatın mukayesesi; eger pas noktaları resimden sonra tayin ve mesaha olacak ise bu noktaların intihabı müşkülâta uğrar.

Tarihçe

Fotogrametrinin müessisi fransa miralaylarından Laussedat tır. Mumaileyh fotoğraf keşf olmazdan evvel şambreklerde istihsal olunan (Prespektif naturellerin) topografyaya tatbikini pek ziyade iltizam ediyordu.

Fotoğraf makinelerinin keşfinden ve 1851 tarihinde ise fotoğraf resimlerinin haritaya tahvilleri hakkında icat ettiği fotogrametri usulünü fen akademisinde izah ve ispat ettikten sonra, 1863 den 1871 e kadar yüzbaşı müsyü (Javari)ve mülâzim (Garibaldi) muavenetleriyle kendi usulleri ve aletile müteaddit haritalar yaparak sahih neticeler elde etmiştir. Bu usul Elan (Loseda) fotogrametrisi namile yad edilir.

Diğer memleketlerde ezcümle:

İtalya 1755 de Puro, 1857 de Gran Sano

Almanya 1865 de jeneral von Ester 1870 Strasburg muhasarasında.

Amerikada 1886 da Vil

Avusturyada 1891 - 1895 Askerî cografya enstitüsü Loseda fotogrametrisile çalışmışlar isede esasen tatbikatındaki müşkilât dolayısıyla büyük bir muvaffakiyet elde edememişlerdir.

1893 te Berlin Şarlotenburgda (Hektor Grosyer) namında bir mühendis (Stroskopik resimlerden mesaha kabildir) nazariyesini beyan etmiştir. Telemetre Streskopikin gayet kesirün-

netayıç olan kaidei esasiyesini icat ettiki bu prensip Zeiss müessesesi fen müşaviri Prof. doktor Pulfrih mesaisine çıkış noktası olmuştur. [*]

Stereofotogrametriğin mucidi (Profesor Pulfrih) tir. Mumaileyh 1898 de (Grosyer Stereotelemetrisini) bilfiil mevkii hakikate çıkarmıya muvaffak oldu. Bu husus kendisini fotogrametride Stroskopik kilişelerin kullanılmasını tetkike sevk etmiştir. Bu veçhile Streofotogrametrinin itirazsız ve kat'i zafe-rini temin etmiş olan Pr. Pulfrih (Streoskopik kilişeleri dakik olarak mesaha eden (Streokmpratörü) 1900 senesinde mevkii file çıkardı.

1903 Profesör Pulfrih (Stereofototeodolit) ini Zeiss fabrika-sında imâl ettirmişti.

1903 Avusturya askeri coğrafiya enistitüsü Stereokompra-törün birinci modelini almıştır. Berlinde harita heyeti askeri-yesi bir Stereofotogrametri şubesi teşkil ederek alamanyanın cenubî afrika müestemlekelerinde tafsılât nirengisi bu usul ile yapılmıştır.

1908 de Viyana Askeri coğrafiya enstitüsü zabitlerinden yüzbaşı Von Orel otomatik makine tertibatının birinci modelini

[*] Mücessemi rüyet (Streskopi), tabiatın insanlar, hayvanatı fikariyeyi mücehhez kıldığı en şayanı hayret bir kabiliyettir.

Görmekten büsbütün başka olan bu kabiliyetin asıl manası şudur: Dünyayı haricinin yakinimizde bulunan ve aynı zamanda her iki gözümüzle görülen eşyanın fazıl ve ebadını doğrudan doğruya his ve taktir etmek, anadan doğma tek göz olanlar bu kabiliyet için pek az bir fikre ve tasavvura maliktir.

Eşyayı hariciyenin ebadı muhtelifesine ait fikr ve tasavvurlarının gözlü insanlar içinde sureti tabiiyede hasıl olabilirsede bunlar mükerreren vakı olan tecrübe ve mülâhazat neticesidirler.

Stroskopi aletlerini ve Stereofotogrametrinin mucidi olan meşhur profesor Pulfrih maatteessüf bir kaza neticesinde bir gözünü kayıp etmiştir. (Streoskopik görmek ve mesaha) uamındaki kıymetli eserinde pek acıklı olan kendi ifadesini aynen naklediyorum.

"Bu makalenin muharriri gibi bir kaza neticesinde bir gözünü kayıp edenler mücessemi rüyetin lezaizile evvelce mütelezziz olduklarından anların hatrularile iktifaya mecbur olunur.,

ihтира ve imal ettirerek (Stereokompratör) le birlikte (Orelin Stereootografi) in teşkil ediyordu.

1909 da Zeiss fabrikası tarafından imal edilen modelinde mütemadi bir tarzda ve otomatik olarak harita ahzı temin edilmiştir.

Harita Müdüriyeti Umumiyesinde mevcut olan (Stereootograf) Zeiss fabrikasının 1914 senesinde çıkardığı son modeldir.

Umumî Harpta Fotogrametri

1914 te harbi umuminin ilânını müteakip, Almanya hükûmetinin dört krallığına ait harita dairelerinden başka hazar da mevcut olan (Vermessungsabteilung) mesaha şubeleri iki misline iblağ ile her mesaha şubesinde de birer Fotogrametri şubesi tesis edilmiştir.

Harbi umumî esnasında suriyede çalışan Alman Fotogrametri teşkilâtı Üsküpte bulunan 27 nci mesaha şubesinden ayrılan bir takimdan ibaret idi. Hava resimlerinden Fotogrametri yapmak ihtiyacı harbin ilk devresinde his edilerek lüzum görülen noksanları ikmal için sarf edilen fazla mesai hava fotogrametrisinin süratle terakkisine sebep olmuştur.

Harp bidayetinde Tayyareden resim almayı mahsus yalnız el makineleri mevcut idi. Havadan alınan resimler üzerinde mevcut, ve haritada malum noktaların beyinleri vasl edilerek veya buna mümasil birçok usullerle aralarında kalan avcı siperleri gibi harbe ait malumatı harita üzerinde tesbit kabil olurdu. Fotograf makinelerinin resim alındığı andaki meyil ve yanlama zaviyelerini otomatik olarak kılışe üzerinde resim aldıkça tesbit edecek tertibat ilâve edilmiş ve irtifalar barometre ile kayıt edilerek alınan camlar (Anagraf) isminde bir âlet ile ufkî vaziyete tahvil edilmiş isede bunlarla ihtiyaç temin edilememiştir.

Daha sonraları resim üzerinde malum üç nokta ve budumihiraka nazaran budümücerrette resim alındığı noktadan tasavvur olunan piramidi, hendesei resmiye usulile inkişaf ve hasıl olan müselleslerden Tayyare irtifainı, meyil ve dönüklük zaviyelerini hesap etmek usulünde çalışılmağa başlandı. Böyle ihzar olunan küçük resimlerin yan yana birleşmesi müşkülâtından kurtulmak için Tayyare üzerine mevzu hava pervanesile otomatik işler 5×20 cm. eb'adında filim makineleriyle harp sahalarının resim ve planları elde ediliyordu. Uzak mesafelerde tafsilâtı tesbit için sabit balonlara büyük budumihraklı teleobjektifli fotoğraf makineleri vaz olunmuştur.

Havadan alınan resimlerin meyil ve yanlama ve dönüklük zaviyelerini tashih edebilecek tertibatı havi (İka projeksiyon makinesi) yapılmıştır ki hali hazırdaki (entzeringseret) in ilk modelidir.

Bu alet vasıtasile mail kilişeler ufkî vaziyette alınmışcasına tahvilolunurlar. Daha bazı usullerle hava resimlerinden istifade edilerek düşmana ait avcı siperleri, tel örgüleri, umum mevziler $1/25,000$ lik harita üzerine tesbit olunduğu gibi Topçu mevzileri ve tarassut mevkileri, velhasıl endaht edilecek herhangi bir mevzi, cephenin tekmil batarya planları üzerine bilmiyyas sahih olarak tesbit edilerek endirekt endaht edilmekte idi. Bu yüzden ağır bataryalar sabit mevzilerde duramiyarak - motörlü arabalarla demir yolu üzerinde müteharrik bir vaziyette ve demir yolu endaht planı ile mevzie girmeye mecbur olmuşlardır.

Panoramik resimlerden batarya planı teşkil edilerek bilhassa seri ve müteharrik hedeflere karşı seri ve endirekt endahtda muvaffak oldular. Mestur ve maskeli mevzilerle tayyareye karşı boyalı vesaitin tefriki için Streoskopik resimlerden çok istifade

edilmiştir. karlı havalarda karla maskelenmiş topçu veya diğer mevzileri dahi pankromatik camlarla alınan Streskopik hava resimlerinde, vesaiti nakliye ve efradın ayak izleri rümcek ağı gibi bir noktada toplandığı aşikâr olarak göülmekteydi. Buna mani olmak ve mevzileri göstermemek maksadı ile Almanlar yapılan sun'î mevzilere de bu şekli vermek için küçük zabıt kumandasında hayvan sürülerini iz yapmak üzere sunî nevziler civarında dolaştırmaya mecbur oldular. Hava resimlerinden mesahai müsteviye tersimine oldukça muvaffak olunduğu hâde münhanî tersimi ihtiyacı bir türlü hal edilemeyordu.

Bu noksanın telâfisi maksadile karadan ve düşmana yakını bir mesafeden oldukça uzakların münhanili haritalarını yapabilmek için 60 cm. budumihrakında Preskoplu avcı siper Fototeodolitleri ve denizden de Tahtelbahirlerin Pereskoplarına mevzu Fototeodolitler vasıtasile sahillerden içperlere doğru resimler alınmıştır.

Würtenberg kiralığı harita dairesi tecrübe şubesinde mualim Pr. Fischer tarafından kısmen grafik ve kısmen hesabî nokta tayini usulile hava resimlerinden ilk defa münhanili harita yapılmıştır.

Bu usuldeki bazı hataların taharrisi esnasında Opratör perdelerinin binnetice arazi şekillerini bozduğunu ilk defa Pr. Fischer isbat etmiş ve o tarihten itibaren Tayyare fotoğraflarında santıral sistemi Opratörler kullanılmaya başlanmıştır.

1920 de Pr. Hügershoff tarafından Tayyare ile alınan resimlerden, otomatik olarak münhanili harita yapmaya mahsus (Otokartoğraf) icat ve imâl edilmiştir.

1923 de Zeiss fabrikası, Tayyareden alınan resimleri münhanili kıymetlendirecek (Stereoplanigraf) aleti yapmıştır.

1927 de Pr. Hügershoff) tarafından (Aerokartograf) isminde daha küçük bir kıymetlendirme makinesi icat ve imâl olunmuştur.

Yine 1927 de (Wild) fabrikası evvelce yaptığı arzî (Otograf) âletini tadî ederek bir hat dahilinde, havaî resimleri kıymetlendirecek bir hale ifrağ etmiştir. Harita Müdüriyeti Umumiyesindeki (Wild) âleti bu sistemdir.

Havaî resimlerle kıymetlendirme usuline ehemmiyet veren Almanya, Macaristan, İsviçre hükûmetlerinin dört senelik mesaisi ve tecrübeleri Fotoğrametri şubeleri tarafından 1928 senesinde şu suretle hulasa edilmiştir :

Almanya: Planigraf ve (Aerokartograf) âletleriyle tarla ve kumluk arazideki münhanilerin derecei sıhhatini anlamak için tecrübe mesahaları yapmıştır. Tecrübe sahasından üç poligon geçirilerek dört nirengi noktasına bağlanmış ve kapanma hatayı vasatısı, bir kilometrede; 0.13, 0.04, 0.12 metre, irtifa için hatyı vasatı; birinci poligonda; 0.006 ve 0.07 metre olmak üzere 106 poligon noktası tayin ve hesap edilmiştir.

Hafif dalgalı arazide mukayese farkı :

Planigrafıta mevki farkı, ± 0.56 metre, İrtifa hatası ± 0.16 metre
 Aerokartoğraf " " , ± 0.86 " , " " ± 0.15 "
 bulunmuştur.

Hava resimleri vasıtasile çizilen tesviye münhanileri arazinin meyil ve cinsine tabi olarak çizilebileceği, Topograf işleminde ise arazinin meylinin nisbeti, tesviye münhanilerinin terسيمindeki derecei sıhhata makûsen tesir ettiği kanaatı hasıl olmuştur.

1/5,000 mikyasına göre iyi bir resim almak için $\frac{1}{3}$ nisbetinde baz alınması ve filimlerin her tarafında mütesaviyenin inbisat etmesi lâzım geldiği anlaşılmıştır.

Macaristan

Bir çift hava resmine 4 - 3 nokta isabet edecek tarzda nirengi şebekeleri tesis edildikten sonra Tayyare ile resimler alınır. Resimler 1/10.000 mikyasında ve takriben 2,000 metre irtifadan alınır. Klişeler yüzde yüz birbirini kapatmak üzere 30:40 derece nispetinde mütekarip olarak (bunun % 90 ı alette kabili mesahadır.) 1/3 nispetinde baz ile veyahut % 60 kısmı birbirini örtmek üzere şakulî mihverle 1/3 nispetinde baz ile resim ahz olunur. Makineden fazla istifade için kıymetlendirme müddeti 4 saatlık üç devre üzerinde yevmiye 12 saatir. Bir çift cam 10,000 mikyasında beş metrede bir münhani geçirmek üzere 2 - 5 günde ikmal edilir.

Bir senelik mesai ; (sene 250 iş günü itibar olunduğuna nazaran) 300 Km. murabbai eder. irtifa hatası ± 1 metre, mevki hatayı vasatısı 0,20 metredir.

290 Km. murabbai resim alınmış ve bunun 139 Km. murabbalık kısmı Planigrafta kıymetlendirilmiştir.

İsviçre

Tayyare irtifaları 2,000 metre Wilt sisteminde 165 mm. budu mihraklı hava kamarasile şeritvari resim almaktadır. Resim ahzında bir çift cam uçuş istikametinde ileri ve geri olmak üzere vasatı 5:10 derece meyilli bir mihveri aslî ile yani 15 derecelik bir tekarrüp zaviyesile resim alınır. Bu suretle baz uçuş istikametinde 1/3:1/4 kadar olur. Bu halde iki camın yekdiğerini örtmesi % 50 ve mikyas takriben 1/12000 nispetindedir.

2,000 metre irtifanda resim alındıktan başka fazla tafsiâtli ve düz arazide rüiyeti kabil olmiyan aksam için ayrıca 1,000 metre irtifanda ikinci bir resim alınır.

İsviçrede 1916 senesindenberi arzî 7620 Km. murabbai, havaî 1550 Km. murabbai, ceman 9170 Km. murabbai resim alınmıştır ki isviçre erazisinin % 22 si demektir.

Almanyada - karar

Hafif dalgalı arazide pilançete usulile harita ahzı daha akla muvafık geliyorsa havaî Fotogrametrinin derecei sihhati itibarile küçük şekilli arazinin şekli ve yüksekliği o kadar sahih vücuda getirirki topoğraf onu ancak gayet itinalı münhani geçirmek ve bir çok zaman sarf etmek suretile ve çok çalışmakla yapar.

Büyük mikyashlı topoğraf haritalarını büyük bir derecei sihhatle az masrafla yapmak için arazinin vaziyetine ve cinsine göre harita ahzı usullerini tevhit ve terkip etmek lâzımdır. Fotogrametrinin en mühim meselesi de muhtelif mesaha usullerinden hangisinin istimalinin doğru olduğunu taktir etmektir.

Macaristanda - karar

Hava Fotoğrametrisi topoğrafya noktai nazarından tamame tahakkuk etmiştir. Kıymetlendirme nazariyesi hallolunmuştur. Fen terakki etmekte olduğundan bu usulün henüz mevcut olan bazı noksanlarının da mutlak kalkacağını şimdiden temin eylemektedir.

Tashihi meyil usulile pilançete usulüne karşı bugün masraf miktarı yüzde yirmi beşe baliğ almaktadır. Hava ile pilançete usulü arasında kat'î bir masraf mukayesesi yapmağa kenüz yapılan tecrübeler kafi değildir. Fakat derecei sihhatı nazarı itibara alınarak havaî usul pilançete usulüne hemen hemen müsavi olmakla beraber münhani geçirmek noktai nazarından fotoğrametri usulü pilançeteye faiktir.

Fotağrametri usulü atide harita dairelerinin mümtaz bir usulü olacaktır.

İsviçrede - karar

Havaî Fotoğrametri tashihi meyil usulile terkip olunarak düz arazide harita yapmak için seri ve ucuz, kabili istifade bir usul olduğu gibi dağlık arazide arzî Fotoğrametri için kıymetli ve maksada kâfi bir ikmal usulüdür. Havaî Fotoğrametrinin verdiği muvafık neticeye göre Havaî Fotoğrametri usulü İsviçre Kadastro mesahaları için kabul olunmuştur.

Türkiyede Fotoğrametri

Türkiye Cumhuriyeti Harita müdüriyeti umumiyesinde Fotoğrametri ilk defa arzî olarak 1/25,000 mikyasında ve 1929 senesinde başlanmıştır.

Avrupa hükûmetlerinde yapılan arzî Fotoğrametri usulünde klişelerin beherine lazım gelen iki, üç adet kontrol noktası üçüncü veya dördüncü derece nirengi usulile tayin olunur. Tabîî bu ameliyat da para ve zamana muhtaçtır.

1929 da ilk arzî fotogrametri ameliyatına başladığımız zaman kendisine yardımcı olarak Nirengi usulile yapılacak kontrol noktalarını mecburiyet hasıl olmadıkça yine fotogrametriye yap tırmak hususu düşünülerek (icap eden yüksek mevkiilerde büyük Bazlarla ayrıca umumî resimler almak) usulünü esas ittihaz ederek işe başlanmış ve neticede muvaffakiyet hasıl olmuştur.

Bu usul sayesinde Avrupada yapılan arzî fotogrametriye nisbeten bizim tarzı ameliyatımız daha ucuz ve daha seridir.

1929 senesinden 1933 ortasına kadar arzî fotogrametri usulile kıymetlendirilen iş miktarı:

Kıymetlendirme aletinin cinsi	Arazide kullanılan fototeodolit takımı	Kıymetlendirilen arazi km ² .	Resmi alınıp henüz kıymetlen dirilecek arazi km ² .
Wild Otoğraf	1	1251	550
Zeiss Streootograf	2	1292	150

Havaî Fotogrametri

İlk defa 1932 son baharında havaî fotogrametri resimleri alınmağa başlanmıştır. Resimler F.13 yunkers tayyaresile deniz tesviyesinden 4000 M. den fazla yükselemediğinden bilmeceburiye bu irtifadan alınmıştır. Karadan 2800 metre irtifadan wild sisteminde 165 budümihraklı el hava kamarasile plâk üzerine şerit(kolon) vari resim alınmıştır.

Hava resim alımında bir çift cam uçuş istikametinde biri şakulî diğeri (16) derecelik geri meyilli bir mihveri aslı ile yani 16 derecelik bir tekarrüp zaviyesile resim alınmıştır.

Bu suretle baz uçuş istikametinde takriben $1/3$ kadardır. mikyası takriben $1/18,000$ dir.

Bu tarzda 250 kilometre murabbai arazinin resmi alınarak yetmiş gün zarfında 92 Km. murabbai kısmı $1/25,000$ mikyasında kıymetlendirilmiştir.

Arazide reviziyon

Mesahai müsteviyede mikyas dahilinde mevki hatası yoktur.

Râkımında $1/25000$ plânçete usulünde teşviz hata olarak kabul edilen ± 3 metre kadar bir fark görülmüştür. Tesviye münhanileri arazinin şekline uygun ve doğru olarak fevkalâde surette tersim edilmiştir.

Fotogrametride sürat

Halen Fotogrametride sürat mikyasa, otoğraf aletinin adedine ve otografta çalışma saatine ve resim eb'adına tabidir.

Takriben 10,000 mikyasında ve daha büyük $1/5000$ ve $1/2,000$ mikyaslarında plânçete usulüne nazaran Fotogrametri daha süratli ve daha faidelidir.

1/25,000 mikyasında plançete usulile hemen hemen müsavi süratte isede tersim daha sahih ve araziye uygun,fakat pahalıdır.

Türkiyede üç senelik tecrübeye nazaran bir sene mesaisi zarfında bir arzî fotogrametri postası vasatî 700 Km². vüsatinde bir arazi dahilinde resim alarak Otoğrafta yevmiye altı saat çalışmak suretile takriben 550 Km. murabbai arazinin 1/25,000 mikyasında haritasını ikmal etmektedir. Bu mesaiyi iki misline iblâğ edebilmek için arazide iki Fototeodolit takımile iki postaya 1400 Km. murabbai arzı dahilinde resim aldırılarak Otoğrafta çalışma mesaisi altışar saatlık iki devre olmak üzere 12 saat çalışarak bir Otograf makinesile takriben 1100 Km. murabbai iş almak kabildir. [*]

Havaî Fotogrametride icap eden pas noktaları o sene zarfında ikmal edilmek üzere istenildiği kadar resim almak kabil isede sür'at fotograf makinesinin adedine tabidir. Tayyare ne kadar sür'atle resim alırsa alsın Otografın kalemi göz ve el ile bilakis ağır hareket eder.

Fotogrametride sıhhat

1929 den itibaren Harita Müdüriyeti Umumiyesinin 928 senesi nihayetine kadar Almanya ve Macaristan, İsviçre Harita dairelerinin yukarıda kısaca beyan olunan tecrübeleri netayicinden anlaşılıyorki havaî ve gerek arzî Fotogrametride mesahai müsteviye ve gerek münhani tersiminde arzu edilen sıhhat istenilen dereceye vasıl olmuştur.

Havaî fotogrametride görülen mahzurların kaldırılması

Çift kılışe için lüzum görülen pas noktaları, resim eb'adı, hava resimlerinin makinede ayarı gibi para ve zaman sarfını icap ettiren mahzurları izale için çalışılmaktadır.

[*] Arzî fotogrametri mutavassıt bir arazide çalıştığına nazaran arazinin usulen 0/0 25 nin (zaviyei meyyite dahilinde) resmi çıkmayarak kıymetlendirilemez.

Havadan arzî camlar derecesinde net kılışe çıkarmak kabil olsa 10 Km. yüksekten aynı budu mihraklı makine ile resim almak suretile; resim eb'adı yerine büyük bir sathı arazinin resmini çekerek pas noktalarının miktarını ve cam ayar müddetini dörtte bire indirmek kabil olur. Resim eb'adı büyüdükçe budumihrak büyür. Budumihrak büyükçe obejektifin zaviyei rüiyeti darlaşır. Az bir sathı arazi resmi alınır.

Şimdiye kadar üniversal hava kamaraları eb'adı 13×18 , 18×18 200 mm. budumihraklı ve 10×15 , 13×13 165 mm. budumihraklı olarak kullanılmaktadır.

Eb'adı büyütmeğe çare olarak son senelerde Zeiss ve Wild fabrikaları iki veya dört kamaralı ve objektiflerinin zaviyei rüyetlerine göre icap eden malum bir zaviye tahtında yekdiglerine merbut olarak imal etmiştir. Mezkûr makineler operatörlerinin hepsi aynı zamanda hareket ederler. Fabrikaların izahatından başka henüz hiç bir hükûmetten netice hakkında bir malumat alınamamıştır.

Münih'de mühendis doktor Aşenbrenner tarafından 5 sm. budümühraklı dairen madar 8, ortasında 1 olmak üzere 9 objektifli 27×27 eb'adında ve 9 objektifi aynı cam üzerine resim alan bir kamara icat etmiştir. Bu makine ile beş kilometre yüksekten resim alındığı zaman takriben 600 Km. murabbai bir arazinin resmini alır. Kendine mahsus tahvil aletile camlar ufkî vaziyete ifrağ ve tahvil olunurlar. Doktor Aşenbrenner'in ifadesine nazaran 100,000 mikyasından yukarı olan haritalara elverişlidir. Bu aletin ikmalinde 10,000 Km. terbiinde bir arazinin resmî bir kontrol tahtında haritası yapılarak ne dereceye kadar kabiliyeti tatbikiyesi olduğu anlaşılacaktır. Böyle bir alet haritacılığa çok yardım edecektir.

Harita alımında usul intihabı

Tabiata karşı koymak güçtür. Dolayısıyla tabiat ve eşkâli arazi hangi sisteme elverişli ise icabında plançete, icabında havaî ve arzî fotogrametri tatbik olunmalıdır.

Avrupa harita dairelerinin ve beynelmilel fotogrametri cemiyetinin on seneden beri yaptıkları tecrübelerin henüz kâfi gelmediğini itiraf ettikleri halde benim şimdiden şöyle olmalıdır, diye kestirip atmaklığım pek doğru olmasa gerektir. Yalnız modern ve kudretli bir orduya malik olan Türkiye Cümhuriyetinin havaî fotogrametri terakkiyatını Avrupa ve komşu hükûmetlerle beraber takibe devam etmesi zaruridir.

Plançete usulü pek eskidir. Arzî fotogrametri tekemmül haddini bulmuştur. Fen alemi arzî fotogrametriden daha fazla bir şey beklemiyor. Fakat ati havaî fotogrametrinindir.

Amerikada Fotogrametri

Türkiye Cümhuriyetinin iktisadiyatını tetkike memur Amerika iktisat heyeti müdür muavini mister Marsel Bel ile vazifeten vaki olan temasımızda Amerikada kendisinin nezareti altında ahiren yapılan fotogrametri işlerinden şu suretle bahsetmiş tir:

“ Beş adeseli bir hava kamarasile tayyareden 1,000 Km. tulünde ve 125 Km. arzında kısmen düzlük kısmen arızalı bir arazi sahasının resmi alınarak 1/48,000 mikyasında haritası kıymetlendirilmiştir. Netayiç fevkalade memnuniyetbahş olduğu gibi fiat ta plançete usulüne nisbetle nısıf derecede ucuza malolmuştur.„ Hava kamarası ve kıymetlendirme aletlerinin kâmilten Amerikada imal edildiğini de ilâve eylemiştir.

Muhterem mister Marsel Bel'in mütalealarının doğru olduğunu kabul ederiz.

Kısa fakat muvaffakiyetle dolu olan bu beyanata karşı dermeyen olunacak bir temenni varsa o da yukarıda izah olunan iktisadî ve ilmî bazı müşkilâtın da, ortadan kalkmış olmasıdır.
