

Fotoğrametri :

Ankara civarında yapılan havaî Fotoğrametri

Yazan : Bnb.

M. Bahri

Harita yapmak için fotoğrafiya ile tayyareden istifade edilmesi, mesaha fenninin şimdiye kadar geçirdiği merhalelerin en yükseği bulunan bir terakkidir; ve asrımızın sayanı hayret bulunan diğer büyük icâtlarından geri değildir. Beş altı kilometrelik yüksek hava tabakaları içinde tayyareyi hendesî bir şekilde uçurmak, fotoğraf makinasının objektifini enstantane açıp kapayarak yer yüzündeki her şeyin olduğu gibi resmini çıkarmak ve bu resimlerin ihtiva ettiği esrarı bilahara açıp ölçmek... Bunlar teknik tarafından elde edilen ayrı ayrı zaferlerdir. (Havaî fotoğrametri) fenninde bilhassa çalışan makinedir; Bu itibarla haritacılığın makineleşmiş - Industrialisé - olmuş asrî bir şeklidir. Şukadar varki bu makineler, üzerine çıkılıp bedeli atılınca sikleti göstermekte olan bir kartı veren (otomatik basküller) gibi basit değildirler. Hatta sanayiın kullandığı, büyük makinalara da benzemezler. (İnce mâkına) namı verilen bu konstürüksiyonların oynak yerleri pek çok olduğu gibi her hâl için vaziyetlerini değiştirmesi icabeden birçok kollları ve parçaları vardır. Binaenaleyh ancak güzide ve müstesna personeller tarafından istimal edilebilirler.

Nefis eserlerin kolayca satın alınamadığı misilli ideal haritalar edinilmek için de (havaî fotoğrametri) nin bir takım hususiyetlerine katlanılmak icap eder...

(Mükemmel havaî fotoğrametri) ancak cihan harbinden sonra doğmuştur. Böyle olmakla beraber, ordunun terakki yollarını kendi elile mütemadiyen açmakta olan Büyük Er-kânıharbiye daha 1926 senesinde Harita Umum müdürlüğünü havaî fotoğrametri faaliyetine başlamak üzere teşvik buyurmuşlardı. Bu hakikata bakılarak denebilirki; hiç bir yeni fen, doğumunu müteakip bu kadar süratle Türkiye'ye intikal etmemiştir.

İşte Ankara civarında (Havaî fotoğrametri) ye başlanılırken, 1926 senesinde mübayaa edilmiş bulunan F. 13 markalı bir Yünkers mesaha tayyaremiz Kayseri tayyare fabrikasında mevcut idi. Ayrıca İsviçrede Wild fabrikasının imâl ettiği kıymetlendirme makinası ile buna mahsus hava fotoğraf cihazınada malik bulunuluyordu.

(Havaî fotoğrametri) usulile yapılan (harita alımı) nda işler ve işlerin sırası - tam seri olarak - şöyledir :

1 — Tayyare, Tayyarenin servis irtifai, servis süratinin tesbiti.

2 — Kıymetlendirme ve fotoğraf makinalarının hususiyesini, tayyarenin servis irtifainın, Erazi ve hava cereyanlarını hesaba alarak uçuş pilanının tanzimi.

3 — Kılışe ayarına mahsus noktaların ve nirengi şebekesinin arazide vücade getirilmesi.

4 — Fotoğraf alma uçuşları, Banyo ve kopya işleri, kopyaların tetkikinden çıkan neticeye nazaran erazi ikmâl işleri: (Bazı noktaların ilâveten kestirilmesi, tafsilatı müsteviyeden cinslerinin ne olduğu temyiz edilemeyenlerinin teşhisi, esami kalkleri)

5 — Pas ve nirengi şebekesinin rasat ve hesabı.

6 — Resimlerin haritaya çevirilmesi (kıymetlendirme)

7 — Röviziyon

Ankara şehrinin hemen yakınında 250 Km.² lik bir sahanın - Dikmen ve Elma dağı paftaları - ne vecihle Havadan haritasının yapıldığını yukarki maddelere sırasile geçerek arz etmek muvafıktır:

1 — Tayyare, bazı eksikleri dolayisile fabrikadan alınarak derhal uçuş tecrübeleri yapılamadığı için erazide işe başlanıldığı zaman tayyarenin uçuş kabiliyeti hakkında katî malumat mevcut değildi. Mahaza tayyarenin 3000 metre irtifada emniyetle uçacağı tahmin edilerek erazi faaliyetinin tanzimi için bu irtifa esas tutulmuştur. Filhakika, Harita Umum müdürlüğünce muayyen bir mikyaslı işden ziyade havaî fotoğrametrinin metod ve mahiyeti tecrübe edilmek istenildiğinden tayyarenin irtifa kabiliyeti şimdilik mevzu bahis edilmeyerek hiç olmazsa 1/10,000 mikyasına nazaran çalışılmaya karar verilmiş ve derhal Dikmen paftasında faaliyete geçilmiştir.

2 — Wild hava fotoğraf kamerasının budü mihrakı 16,5 santimetredir. camlarının ebadı 10×15 santimetredir; El ile kullanılır, kitabe ve numarotaj kısımları çıkarılınca camlardan 8,8×13,4 santimetre ebadında bir müstatil parçası kalır; bu mustatil 1/10,000 mikyasında takriba 1,18 Km.² lık bir saha ihtiva eder. Fakat havaî fotoğrametride şayanı istifade olan, bir tek resmin işgal ettiği saha olmayıp, mücavir camların üzerindeki müşterek erazi parçasıdır. Tayyareden alınan fotoğrafların, haritaya çevrilirken kabarık (Relief) görülmeleri lazımdır; Bunun için de bir fotoğrafın ihtiva ettiği eraziye aynen havi bulunan diğer bir eş fotoğrafı bulunmalıdır. Bu sebeple fotoğrafların muhteviyatından azamî istifade düşünülerek çift resimlerin yekdiğerini % de % kapaması temin edilmiş ve fotoğraf alma hesabı buna göre yapılmıştır. Netekim 3 ve 4 numaralı

resimlere sathî olarak bakıldığı zaman her ikisinin aynı fotoğraf olduğu zan edilir; Halbuki 3 numaralı resim alındıktan ve tayyare 700 metre kadar uçtuktan sonra aynı erazi bir daha fotoğraflanmak üzere 4 numaralı resim çekilmiştir. Mekaleye ilâve edilen diğer çiftlerde de aynı vasıf görülür. Mez-kûr resimlerin biri şakulî aşağı doğru, diğeri 16 grat geriye doğru çekilmiştir. Geriye doğru (konverjan) olarak alınan fotoğraflar şakulî fotoğrafın heyeti umumiyesini ihtiva ettikten başka biraz da daha geriye doğru fazla erazi göstermektedir. Bir çift teşkil eden iki resmin tamamen aynı araziyi ihtiva etmesi lâzım olduğu gibi müteakip çiftler arasında da küçük bir arazi parçası müştereken mevcut bulunmalıdır. Mesela 1 ve 2 numaralı kılışelerin teşkil ettiği çift ile 7 ve 8 numaralı kılışelerin teşkil ettiği çift arasında fazlasiyle müşterek bir erazi parçası olduğu görülmektedir. Erazinin vaziyetine nazaran uçuş hatları şimâl - cenup istikametinde alınmış ve camların uzun dılı uçuş istikametinde tertip edilmiştir. Buna nazaran bir fotoğraf şimâl - cenup istikametinde 1340 ve şark - garp istikametinde 880 metrelik bir saha ihtiva etmektedir. Binaen aleyh Dikmen paftası, - kitabelerinin bir miktar hariçleri de dahil olmak üzere her birinde sekizer çift cam bulunan 14 kolon hattına (uçuş hattı) tefrik edilmiştir. Elma dağı paftası da takriben böyledir.

3 — Nirengi ve pas noktalarının erazide vücade getirilmesi:

Cam kenarlarında ziya az geldiğinden ve kenarlardaki hayaller vazıh görülmediğinden pas noktaları usulen cam kenarlarından birer santimetre içerde intihap edilmelidir. Bilhendese bir çift camın ayarı için üç pas noktası kâfidir. Fakat mükemmel ayar noktai nazarından her köşede birer adet olmak üzere dört pas noktasının bulunması ve ayrıca merkeze doğru

yalnız rakımca malum beşinci bir nokta mevcut olması faidelidir. İşte bu esasata nazaran ve tayyarenin meşkül kalan uçuş irtifasını nazarı itibara alarak erazide her kılışeye 5: 6 nokta isabet edecek vechile pas noktaları vücuda getirilmiştir. mezkûr işaretler, 1 - 1,40 santimetre kutrunda birer daire olup evvela taşla örtülerek üzeri koyu kireçle boyanmış ve rasat için de ortalarına birer metrelik direk dikilmiştir. bu kadar basit tesisatın maksada kifayet ettiğini tecrübe isbat etmiştir. Pas noktalarının kestirilmesi için kesif bir mevkif şebekesi yapıldığı gibi, paftada kemiyatı vaziyesi malum dılı bulunmadığından dolayı, şebekenin ayrıca şehir nirengisine irtibatı temin edilmiştir.

4 — Tayyare, haziran nihayetlerinde uçuş için hazır bir vaziyete geldiğinden Kayseride Erciyeş üzerinde uçuş tecrübeleri yapılmış ve tayyare bulutlar arasında 3,800 metreye yükselerek müsbet netice vermiştir. Binaenaleyh temmuz bidayetlerinde de Ankara üzerinde mesaha uçuşlarına başlanmış ve ancak mesaha tayyaresinin motöründen çıkan homurtuların ihbar etmekte olduğu çetin havai faaliyete girişilmiştir:

Mesaha uçuşları bir hayli çetin iştir; Erazi üzerindeki muayyen bir hattın tamamen şakulinde uçulması, uçarken tayyarenin hava tesirile ve kuvvetli manevrelerle sarsılmaması icap eder. Kolon istikametlerine, doğru girilmesi ve ilk fotoğrafânının uçuş pilanına tevfikân tayin edilmesi ve (başla !) kumandasını müteakip fotoğrafıcının bir kronometre gibi şaşmaksızın muhtelif harekâtı başarması lazımdır. Bir kolondan diğer kolona girerken her nevi manevre bitmiş olmalıdır; kolonda pilotun hattan çıkmaması için (kontrol dö vol) aleti kâfi değildir. Uçuş mütemadiyen rasdın kontrolu altında icra edilmelidir.

Bu sebeple rasit ve pilot emin ve mütemadi bir surette yekdiğerile anlaşabilmelidirler. Binaenaleyh mezkûr vazifenin hakkıyla ifası için rasıdın sağ kumanda mahallinde bulunması ve motör göğdesinin karaltısından kurtulmak için ayakta durması icap etmiştir.

Eylül bidayetinde tayyare tekraren tamir edilmek üzere fabrikaya iade edilmiştir; Bu arada Elma dağı paftası için de bir uçuş pilanı tanzim edilerek buna nazaran arazide 300 kadar hava işareti yapılmıştır. Mesaha tayyaresi I. Teşrinin iptidalarında tekrar Ankaraya geldikten sonra tecrübelerin verdiği emniyete istinaden ve havaların daha elverişli bir hal almasından istifade edilerek uçuş irtifai 4,850 metreye kadar çıkarılmış ve Elma dağı paftası için bu irtifada uçulmuştur.

Verilen izahattan anlaşıldığı üzere uçuş irtifai tedricen arttırılmış isede motör ancak 180 beygirlik kuvveti haiz olduğundan 3,800 den fazla irtifalarda uçabilmek için çok müsait havaya muhtaç idi. Binaenaleyh uçuş pilanlarının tahavvül eden irtifalara istinat ile değiştirilmesi muvafık görülmemiştir. Esas pilana nazaran daha yüksek uçulmuş olması, yalnız müteakip çiflerle mücavir kolon mıntakalarının yekdiğerile olan müşterek kısımlarını büyötmüştür. Netekim 1 ve 2 numaralı kılışelerle 7, 8 numaralı kılışeler arasındaki müşterek kısmın fazlalığı bundan ileri gelmiştir. Havaî nirengi noktai nazarından mezkûr fazlalığın vücudu elzemdir. Haritası yapılacak mıntakada pas noktalarının kifayetsizliği taktirinde bir çift camı, kendisinden evvelki çift camın müşterek kısmına istinat ederek ayar edilmesi kabildir. Havaî fotoğrametri daha ilerde bu usulleritatbik ederek nevima pek az miktardaki nirengi noktalarile çalışabilmeyi tecrübe edecektir.

Banyo için metolhidrokinon tertibi, kopyalar için Kodak markalı kontras kâğıtları muvafık bulunmuştur. Hava camlarının, bittecrübe bulunmuş zamana nazaran banyo dahilinde muamele edilmeleri için saat kullanılmalıdır. Camlar, taze yapılmış tesbit banyosunda hiç olmazsa 15 dakika bırakılmalıdır. Camları kurutmak için karanlık odanın havası ratıp, koridorunki tozlu bulunmuştur. Kurutma dolaplarından istifade edilerek yaş bulunan emülziyon tabakasının akması menedilmiştir.

5 — Teşrini saninin yirmi dördünde Dikmen paftasında nirengi rasadatına başlanmıştır; İki hafta sonra hava işaretleri yağın karlar altında kaldığı için bütün işaretlere rasat yapmak mümkün olmamıştır. Rasat esnasında fotoğrafların kopyaları beraber alınmış ve bunlar üzerinde pas işaretlerinin olduğu yerler erazi tetkik edilerek tesbit edilmiştir. Rasat II. Kânunun sekizine kadar devam etmiştir.

Şebekenin ve pas noktalarının hesabı için mart ayına kadar meşgul olunmuştur.

6 — Kıymetlendirme : Fotoğrafların haritaya çevrilmesine, (kymetlendirme) ismi verilmiş olup usulün esası şundan ibarettir: Erazi sathındaki her noktadan intişar eden ziya şuaları objektifden girerek her cam üzerinde birer isir yapmış olduğu gibi bu isirlerden başlayarak objektifden geriye çıkan şualar da tekrar birleşerek erazi sathını vücade getirirler. Bunun için yegâne şart olan şey, fotoğraf kamaralarının ikinci şık için aldığı vaziyetin ilk fotoğraf çekildiği andakinin aynı olmasıdır. Mezkûr vaziyetin bulunması için hususî metotlara müracaatla 12 meçhullü bir muadele sisteminin halli icabeder. Vaktile bu muadeleler hesabî olarak hal edildiği gibi, hem hesabî hem grafik ceryan eden usüllerde var idi. fakat işbu muadelelerin

halline elyevm kâmilên mihanikî şekilde çalışılmaktadır. Nitekim alınan camların ayarları için sırf bu noktainazardan hayli etüt yapılmış ve heman hiçbir formül kullanılmaksızın ayarların yapılmasına muvaffakiyet hasıl olmuştur. Bu şayanı ehemmiyet idi; zira formüllerin hesabedilmesi suretile takip olunan tarzı hareket, faidesiz surette zaman sarfettirecek ve devamlı ve sürekli bir iş için mani bir şekil alacaktı. Bir çift camın ayarı için sarfedilen zaman şimdilik 1,5 : 2 saattir.

Bu mecmuaya konan 25,000 lik harita, görülmekte olan dört çift camla diğer iki çift camın işlenilmesinden husule gelmiştir. Fotoğrafların mikyası haritanın mikyasına yakındır. ve resimler ile harita mukayese edilirse resimlerin esasen haritaya hemen tamamen benzedikleri görülür. Hatta (3 - 4) numaralı ve (5 - 6) numaralı fotoğraflar haritadan ziyade canlı görülmekte gibidirler; Çünkü erazinin hal ve hususiyetlerini daha aşikâr göstermektedirler; Derelerin sert yamaçlarındaki gölgeli aksam, fotoğrafların canlılığını bilhassa arttırmıştır. Haritanın tesviye münhanileri olmasına mukabil bir iki ince hat ile bütün bir arazi sathini tasvire çalışması gibi bir eksiklik göze çarpmaktadır. Fotoğrafların ise arazinin iniş ve çıkışlarını ancak gölge ile, yani bir nevi yalama ile göstermesine mukabil araziyi bütün muhteviyat ile ve sathile tersimen göstermesi gibi faydaları vardır. Fotoğraftaki kırıntılar, incelikler, tarla ve arazi taksimatı, münferit ağaçlar haritada yok olmuştur. Mehye vadisi fotoğrafta bütün tafsilat ile görülmektedir. İşbu farklar, bir fotoğrafın sinyatürlü bir haritadan ne kadar çok ayrıldığını bariz bir tarzda isbat etmektedir.

7 — Rövizyon : Her ne kadar tayyareden dik aşağıya doğru alındığı için fotoğraflarda görülmemiş hiçbir yer kalmaz-sada resimlerde doğrudan doğruya okunulması mümkün olma-

yan yine bazı noksanlar bulunur. Mesela: Esami, milki ve şahsî hudutlar, yapraklı sık ormanlar, kuyular, mezruatın cinsi Binaenaleyh havadan alınmış fotoğraflar kıymetlendirildikten sonra kaideten bir topoğraf tarafından ikmal edilmeğe muhtaçtırlar. Topoğraf, köylüler nezdinde yapacağı tahkikat sayesinde haritanın noksan cihetlerine vukuf peyda ederek ve kendisi araziyi dolaşarak noksanları ilâve eder. Münferit nokta halindeki noksanlar ve yazılar haritaya doğrudan doğruya derc edilebilir; ancak bir satıh veya sahanın itmamı lazımgeldiği zaman alidat olometrik kullanılmalıdır.

Dikmen paftasının rövizyonuna memur edilmiş bulunan topoğraf posta kumandanının tetkikatı hakkında tanzim ettiği raporda hûlasatan (- Arazinin bihakkın şeklinin verildiği, yolların meyil ve telaki mahallerinin eyi gösterildiği. vadi tabanlarının ve küçük kırıntıların hakkı verildiği -) kayıt edildikten sonra netice aynen şöyle bağlanmaktadır: (Havaî fotoğrametri usuliyile kıymetlendirilen işbu Dikmen paftasının sahih neticeelr vermiş olduğu ve bilhassa münhanilerin araziye tasvir kudretinin haritacılık namına mucibi iftihar görüldüğü...)

Posta kumandanlığı ayrıca mevkiî rakımlarının doğru bulunduğunu fakat tafsilat noktalarında umumiyetle dört beş metre kadar sabit bir fark zuhur ettiğini raporunda kaydetmiştir. Bu husus iki vecihten tavzihe muhtaçtır:

A) Topoğraf memurunun bizzat maruz bulunduğu rakım hataları: Alidat olometrik aletinde semturreis dairesinin en küçük taksimatı iki dakikayı gösterir. Dürbünün büyütme kuvvetine nazaran tevcih hatası da şakulî istikamette 20 santimetre vardır. En müsait olarak $(1 + tg. a)$ düsturile muamele edildiği taktirde bir topoğraf için 20 g. lık meyilde 3,26 metrelik bir rakım emniyetsizliği hasıl olur.

B) Hava camlarının ayarında maruz kalınan rakım hatası: Hava camlarının ayarları için vücudundan istifade edilen şakulî parallaxlar ancak gözün hissedebildiği mertebeye kadar izale olunabilirler. Gayet temiz olarak mücessem görülen modellerde dahi gizli kalmış parallaxlar bulunabilir. Bu parallaxların en korkulusu konverjans hatasına ait olanlardır. Ve bunlar doğrudan doğruya rakım üzerine sui tesir yapar; gizli kalan bu parallaxların ifnası için yegâne çare camların ortasında yalnız rakımca malûm bulunan bir noktanın mevcudiyetidir.

Hava camları elyevm, üç pas noktasından teşekkül eden ve arz dahilinden geçen bir müstevi üzerinde ayar edilmektedirler; bu müstevi Fotoğraf kilişlerinin ortalarına isabet eden arz sathile bir iki metrelik sehim yapar: binaenaleyh ayarlar pas noktalarına nazaran $\pm$ bir metrelik bir hata ile ayar edilseler dahi mevzuu bahs sehim ve kürreviyet dolayısıyla yine 2 metre kadar rakım hatasından âri olmazlar. Bu ise beynelmilel topoğraf işlerince kabul edilmiş hadler dahilindedir.
