

Fotoğrametri:

Kadastro mesahasında Fotoğrametri

Yazan: Mra.
A. Nuri

Medhal

Kabul ve tatbik ettiğimiz medenî kanunumuza göre memleketimizde mevcut tarla, mera, orman ve sairenin esas defterlerine yazılması ve bu yazılmanın bir mesahaya müsteniden yapılması lâzımdır. Eğer bu mesaha için şehirlerde tatbik ettiğimiz ince ve ağır usulü kabul edersek arazinin bazı yerde pek küçük olan kıymetine mukabil mesaha için sarfedilen fedakârlık ve masraf o kadar büyük olur ki bütün memleket için buna mukavemet etmek gayri kabildir. Bunun için bilhassa kıymetsiz mıntikalarda nisbetsiz fedakârlıklar ihtiyarına ihtiyaç mes ettirmeyecek bir usul bulmak lâzımdır; aksi takdirde arazi kadastro mesahası yapmak kabil olmaz. Arazinin fennî ihtiyaçlara ve iktisadî mülâhazalara muvafık gelecek surette kadastro pilânlarının tanzimi için kabul olunacak usul, harbî umumiden beri pek süratli olarak inkişaf eden fotoğrametri ile pilan ahzi usulüdür.

Memleketimiz vasat derecede dağlıktır. Düz aksamı pek çoktur. Tarlaların ekseriside düz yerlerdedir. Bu aksamın fotoğrametri ile ve bilhassa son zamânlarda fazla ehemmiyet kazanan tayyareden alınan şakulî resimler vasıtasile pilanlarının vucude getirilmesi hem seri ve hem ucuz olacaktır.

Bir diğerk makale ile bu usulü anlatmakla neticede bu usul ile yapılan haritaların fiatlarını mukayeseye ve memleketimiz için en nafi tatbiki hangisi olacağının izahına çalışacağım.

Fotoğrametri usulile pilân ahzı tarifâtı :

Fotoğrametri usuli; teşekkülâtı arziyenin bir parçasının veya bir arazi parçasının hali hazırının fotoğrafla alınan resminden istifade etmek esasına istinat eder. Resimler ya arz üzerinde bulunan bir noktadan (arzî fotoğrametri) veya tayyare ile havada bir noktadan (havaî fotoğrametri) alınır.

Resimlerin kıymetlendirilmesi yani fotoğraf resmine göre teşekkülât arazinin bir kâğıt üzerinde tespiti kıymetlendirme cihazları vasıtasile mihanikî ve hikemî surette icra olunur.

Fotoğrametri usulünün kadastro mesahasında kullanılmasına en güzel misal İsviçredir. İsviçreliiler, kanun medenilerine göre arazinin; bilhassa dağlık yerlerde bulunan meraların mesahaya müstenit tecrübelerini yapmak mecburiyetinde idiler. Bunun için gerek iktisat ve gerek sürat ve kolaylık noktai nazarından fotoğrametri usulünü tatbik etmişler ve bu hususta muhtelif tecrübeler yapmışlardır. Bu usulden istifade harbı umumî seneleri ve bundan sonraki senelere kadar mahdut kalmış ve hiç bir terakki göstermemiştir. Fotoğrametri alâtı veya kıymetlendirme usulleri sayesinde İsviçrede fotoğrametri ile pilân ahzı pek büyük asar terakki göstermiştir. 1921 ve 22 senelerinde bir hususî büro isviçrenin bir ayaletinin 1/50000 mikyasında fotoğrametri usulile pilânını yapmağa muvaffak olmuştur. Tecrübe evvelâ nispeten düz yerlerde yapılmış ve bilahare dağlık aksamdaki meraların 1/100000 mikyasında pilânları yapılmıştır.

Bütün bu tecarüp ispat etmiştir ki; fotoğrametri usulü pilân yapmak ile açık arazinin topoğrafisini göstermek keyfiyetini şayanı hayret bir surette birleştirmiş ve bunun tatbiki ile mesaha masrafı şimdiye kadar tatbik edilen usullere ait mesaha masrafından pek dun bir mertebeye tenezzül etmiştir. Daha ileriye gidilerek fotoğrametrinin yalnız arazinin topoğrafisini yapmak değil, aynı zamanda hudut noktaları bazı vesait ile gösterilmek şartile emlâk hudutlarının da pilânını yapmağa müsait olduğu ispat edilmiştir. Bundan şu netice hasıl olur ki; fotoğrametri havaî olsun, arzî olsun, dağlık aksamın, tarla ve meraların mesahası için istenilen şeraiti iktisadiyeyi daha iyi bir surette temin etmeğe kabiliyetli bir usuldür ve bu usul ile hem arazinin topoğrafyası ve hem emlâkin hududu elde edilir.

Tayyarelerin şayanı hayret bir surette terakki etmesi ve havadan alınan resimleri kıymetlendirmeğe mahsus alât imali elyevm havaî fotoğrametrinin geniş bir surette inkişafını temin etmiştir. Bu inkişaf ve terakki neticesi arzî fotoğrametri usulü yerine hava fotoğrametrisi kullanılarak kadastro pilânlarını yapmağa muvaffakiyet hasıl olmuştur. İsviçreliler bunun için 1925 senesi zarfında 1600 hektar vüsatinde bulunan ve bir çok aksamı orman olan bir arazinin tayyare ile resimlerini almışlar ve zays streoplanigraf ile kıymetlendirmişlerdir.

Bu izahattan sonra dağlık arazide kadastro pilânı yapmak noktai nazarından fotoğrametri usulünün nasıl tatbik olunacağından bahsedelim.

Fotoğrametri usulünün şayanı tatbik olduğu arazi:

Tecrübe göstermiştir ki fotoğrametri ile alınan pilânların cerecei sıhhati atideki haller için kâfidir:

1 — Dağlık arazinin: Dağlık, meralık ve ormanlık gibi üçüncü derece arazinin 1/5000:1/10000 mikyasında umumî pilanları ile kadaastro pilânlarının tanzimi.

2 — Mutavassıt arazinin hem münhani ve hem tafsilâtı havi pilânlarının tanzimi.

Bu hudutlar haricinde ve yahut diğer kadaastro mesahaları içün fotoğrametriden istifade etmeği düşünmemelidir

İsviçrede Doktor Herliblingın tesis ettiği fotoğrametri bürosunda Diyarbekir - Keller hattının 1/2000 mikyasında güzergâh pilânı yapılmış bunun için çok zahmet çekilmiştir. Bundan başka güzergâh pilânları kadaastro mesahaları gibi o kadar dikkat ve sıhhat icap ettirmez. Bunun için 1/2000 mikyası için burada fotoğrametriden istifade edilmiştir. Bu bittabi müstesna hâldir. Pek çok çekilmiş ve bir kısım arazinin kıymetlendirilmesi için bir çok mevkifler alınmış, kıymetlendirme ameliyatı müşkülâtla yapılmıştır. Bundan başka fotoğrametri usulünü istimal kabiliyeti kayalı arazinin arzettiği muvafık ve emlak parçalarının derecesine (büyüklüğüne, küçüklüğüne) tâbidir. İstimalinin hususiyetine göre; bu usul eşcarın araziye rüyetine mani teşkil etmesi haline yani arazinin açık ve ormandan ari olmasına nazaren pek kolay tatbik olunabilir. Arazi fotoğrametri istimal olunacağına göre bu usul tabii bir irtifam nüfuz nazara müsait olacak surette açık arazide en müsait şeraiti ibraz eder.

Geniş tarlalıklar ve meralar ve güçlkle harekete müsait ve gayri müsait kayahklar ve yıkıntılar; münferit ormanlar ve kışın dahi yapraksız bulunan ormanlar bu usule müsait arazi telakki olunabilir.

Fotoğrametri dağlık aksamın plânının ahzında kabili istifade usul olduğu gibi bilhassa düz ve düze yakın arazinin

tayyare ile resimlerini alarak ve bu resimleri tashih ve tanzim (cihazlarla) eyleyerek kadastro pilânı vücade getirmek her zaman mümkün ve kabildir ve belkide memleketimizin düz ve düze yakın yerleri çok olduğu için kadastro pilânı vucade getirilmesinde bu ikinci usul daha cazip gelecektir.

Çam ağacını havi ormanlar bilâkis fotoğrametri usulünü istimale gayri salihdirler. Vasatî veya pek çok parçalara ayrılmış arazi ve hatta kıymetleri az olan arazi fotoğrametri usulile pilân ahzı hududundan hariç kalırlar. Zira bu kısım arazide hudut noktaları pek ziyade olduğundan bunların işaretlendirilmesi p-k ziyade masrafı baistir.

Ameliyatın tarzı icrası

Dağlık arazide ve mer'alarda emlâk ve hudutları

Hudut noktalarının işaretlenmesi ve tahdidi

Memleketimizde köyler'in arazi ve mer'alarının hudutları ekseriya sırtlar kaya sıraları; derin boğazlar; ve dereler gibi tabiî arazi teşekkülâtı ile tahdit edilmiş olduğundan bunların hususî işaretlerle eyice ve ayân olarak işaretlenmesine lüzum yoktur. İcap ederse bazı hudut noktaları bazı yerlerde 1. M. irtifainda kaba işaretlerle gösterilebilir. Eğer Fotoğrametri ile parsellerinde planını yapmak iktiza ederse hudutların kılışe üzerinde eyice görünmesi lâzımdır.

Düz yerlerde tarlaları tahdit eden çit ve hendekler birer işaret gibi iselerde bazen sun'î işaret kullanmak mecburiyetinde hasıl olur.

Arzî Fotoğrametri ameliyatı için beyaz bezli filemalar ve taşdan piramitler en muvafık işaretlerdir. Tahta düz işaret yapmak hem uzun ve hem pahalı olduğundan şayan tavsiye değildir.

1. 20 metre irtifaında bulunan filamadan bezler 60 santimetre dılında müseles şeklinde yapılır. Açık arazide filamalar hudut kenarlarına kaimen dikilir. Ormanlı arazide bunlar yüksek ağaçların tepesine gayri merkezî dikilir. İcabına göre ademi merkezîyet anasırı ölçülebilir.

Bu gibi hallerde açık bir kroki tanzimi ve bu krokiye ademi merkezîyet anasırının kaydi muvafık olur. Taşdan yapılacak piramidler 1.50 metre irtifaında olmalıdır.

Tayyare ile pilân ahzında hudut noktaları taş veya zemine işaret olundukları zaman gayet ayan görünürler. Kireçle yapılan işaretler bezden yapılan işaretlere ekseriyetle tercih olunur.

Kireç mahallinde söndürülmelidir ve eyice ezildikten sonra istimal olunmalıdır. Kireçle yapılan işaretler kolay kolay tahrip olunamazlar ve uzun müddet yerlerinde kalırlar. İşaretler: çok zaman kalmalarına lüzum olmadığı zamanlarda kireçle çayır üzerine de yapılabilir. Fakat kireci eyice söndürdükten sonra serpmelidir. Şimdiye kadar yapılan tecrübeler göstermiştir ki; mahdut bir zaman zarfında gaip olmak korkusundan dolayı işaretlerin tesis işi biter bitmez heman fotoğrametri alınmalıdır. Bundan başka iktisada riayet etmek ve bunu ihlâl etmemek için işaretlerin adedini asgarî miktara indirmek lâzımdır. Esasen fotoğrametri usulünü bunun için kabul ediyoruz. Fotoğrametri ile yapılan ahzı ve kıymetlendirilmesi için müntehip ve göze eyi görünür ve hudut üzerinde veya hudut civarında bir noktayı intihap etmek icap eder. Bu noktalar bilâhare pusulalı bir âletle diğer mutavassıt noktaların tayinine yarayacaklardır. Tahdit işi ve tayin edilen hudut noktalarının işaretlenmesi mutavassıt noktaların intihap vaziyeti masraflarını haddi asgariye indirmek için bu işlerin hepsini bilâ fasıla yapmalıdır.

Diğer bütün mesaha usulleri gibi, fotoğrametri usulilde, havaî olsun, arzî olsun, 1 : 4. ci dereceden bir taksim arazi şebekesine istinat etmelidir. Üçüncü derece nirengi noktalarının üzerinde aletle durulan mevkileri ve dördüncü derece noktalarını da üçüncü derece noktalarından kestirilen nokta ad edebiliriz.

Nirengi talimatına göre 125 kilometre murabbalık bir arazi için takriben 25 nirengi noktası tayin ve hesap olunduğuna göre 5 kilometre için bir nokta isabet eder. Büyük parselleri havi arazinin fotoğrametri usulile plânının ahzında bu kesafet kâfi değildir. Bu noktaları teksif etmek lâzımdır. Bu kesafet kilometre murabbasına 0.5 olmalıdır. Bu suretle tayin olunan noktalara fotoğrametri noktaları diyebiliriz. Bunlar dördüncü derece nirengi noktalarında durularak kestirilebilirler. Bu noktaların tevzii arazinin halîne tâbidir.

Tafsilât ahzı ve kıymetlendirme, planın tarzı ahzı

1 — Zeminden pılan ahzı

Sitreto fotoğrametri usulü eşyayı mücessemî görerek tekatu usulü ile pılan almak usulünden ibarettir. Arazinin resmi ekseriya muvazi vaziyette olarak foto teodolit denilen aletler ile (dihesas) tabir edilen ve nisbeten kîsa olarak ve iyi düşünülerek intihap edilen bir dılın iki nihayetinde alınır. Kılışeler bu dîle nazaran cihetine konulur ve dılı esas da nirengi şebekesine raptolunur.

Arazi üzerindeki ameliyatla; bürodaki işler berveçhi atidir.

1 — Pılan yapmak için icabeden fotoğrametri mevkilerinin arazi üzerinde tesbiti.

2 — Ameliyat hattını teşkil eden dılı esasın nihayetlerinden birinin kemiyyatı vaziyeye ve rakımının tayini.

3 — Kılışelerin cihetine konması ve diğerleri ile tevhidini için icabeden kontrol noktalarının müsellesat kavaidine tev-fikan tayini.

4 — Dılı esasın iki nihayetinde fotoğraf ahzı ve camların ihzar ve tesbiti.

5 — Asıl kanavaların ihzarı ve camların kıymetlendiril-mesi; yani kadaastro pılanı ile umum pılanın tesisi.

İnkişaf yapmak için arazi gezilirken fotoğrametri mevkifi olacak noktalar 1: 25 000 veya 1: 50 000 mikyasında harita-lar üzerine işaret olunur. Fotoğrametri pılanı ahzının muvafık olduğuna hüküm olunan arazide; alınan resimlerin mümkün olduğ kadar tekmil arazi büküntülerini ihtiva etmesine gay-ret olunmalıdır. Aksi takdirde fotoğrametri, kendisinden bek-lenilen fevaidi göstermez ise anın istimalinden sarfınazar et-melidir.

1: 25 000 veya 1: 50 000 mikyasında bir harita üzerinde (mekiflr kanavas) namile bir kanava vucude getirilir. Bu-nun üzerinde nirengi noktaları, resim istikametleri ile birlikte mevkif noktaları ve kontrol noktaları irae olunur. Mevkifler intihabında pılan mikyası, arazinin görünme şeraiti, eşyanın uzaklığı ve budü mihrakın tulüne göre tayin olunacak dılı esasın tuli, mevkiflerin biri birine merbutiyeti ve elde bulu-nan kıymetlendirme aletinin cinsi nazarı itibare alınmalıdır.

İstimal olunan foto teodolite göre pılan ahzı mesafesi 1: 5 000 mikyasına göre alelâde 3,7 ve 5 kilometre azamî ve 1: 10 000 mikyası için alelâde 6 kilometre ve 10 kilometre azamî ve nispeten 1 kilometre ve 250 metre asgaridir. İktısat mevkif adetlerinde mümkün olduğu kadar az olmasını amiredir.

Bazen arazinin bir vaziyeti oldukça büyük bir sahai ruyet bahş eder. Bu halde bir iki mevkif alınır ve beher mevkifte

muhtelif istikametlerde müteaddit resimler alınır. Yapılan tecrübe göre en yüksek mevkipler ameliyat arazisine en fazla ruyeti haizdirler ve resim almak için en müsait mevkiplerdir. En son model bir aletle yapılan ameliyatta azamî derinlik zaviyesi 25 ile 35 derece arasında tahavvül eder. O halde 105 derecelik mesahaya malik kılışeler elde edilir. Yani yalnız dılı esase amud: yani normal (45 derecelik açıklığında) vaziyette resim alınmaz, sağa ve sola 30 derecelik muvakkat resimler de alınır. Memleketimizde yapılan kadastro mesahalarında ameliyat hattı, (dılı esasın tuli) pılanı alınacak şebeke mesafesinin takriben onda biri kadar kabul olunabilir. Dılı esasın iki nihayetinin tefazul irtifai büyük olmamalı ve iki nihayet biri birini görmelidir. Dılı esasın tuli elde bulunan tertibat ianesile bilrasat ölçülür. Eğer dılı pek büyük ise mesaha müsellesat ianesile yapılır. Aynı zamanda kılışelerin tevhit meselesinide düşünmek lâzımdır. Bunun için noktayı iyi düşünerek tevzi etmek ve beher çifte camda 3 ve mümkünse 4 nokta bulunmasına gayret etmek lâzımdır. Nirengi nokatının adem mevcudiyeti halinde (kontrol nokatı) tesmiye olunan noktalar intihap ve tayin olunur. Bu noktalar işaretleme masrafından ictinab için arazi üzerinde ayân kaya parçası veya bina çatısı gibi noktalardan teşkil ve intihap olunur.

Mevkif noktaları ile kontrol noktaları nokatı esasiye tayin olunur.

Şimdiye kadar mesaha için istimal olunan âletler (Yena) da zayıf fabrikasından gelirdi. Bu tecrübeye yeni bir imâl için bir esas elde edildi ve bugün vild aleti en katî şeklini almıştır. Tekmil hava cihazı 62 kilodur. İstimal ve nakli için bir mühendisle üç taşıyıcı lâzımdır. Fotoğraf kamarası ufka

nazaran bir zaviye tahtında meylettirilebilir. Bu hassa âletin istimaline büyük bir kabiliyet bahşetmiştir. Bunun için son zamanlarda imal olunan zayıf foto teodolitlerinde de kamalar muayyen zaviye kadar meyillendirebilecek surette yapılmıştır.

Resim almak için en müsait cam (Peros) fabrikasının (topo) camlarıdır. Münihde bulunan bu fabrikanın camları pek güzel netayiç vermektedir. Bilhassa ecza zerratının inceliği ve intizamı şayanı memnuniyettir. Camların ihzar ve tespiti gayet mühim bir ameliyedir; ecza üzerindeki ameliyat hıtam bulur bulmaz bu iş hemen yapılmalıdır.

Resimlerin kıymetlendirilmesi :

Fotoğrametri de kadastro pilânları ile heyeti umumiye pilânlarını tanzim edecek anasır, çekilen fotoğraflar üzerinde bulunur. Mücessem resimlerin merkezi irtisama tahvili için ne hesap işi ve ne de grafik tersimi lâzımdır. Bu tahvil işi (Streootografi) tesmiye olunan bir nakil ve kıymetlendirme âleti üzerinde temamilen mihanikî surette yapılır.

Bu âletin gördüğü işi şöylece hulâsa edebiliriz :

Bu âlet kadastro pilânı olacak resim kâğıdı üzerine, yani hudut noktalarını, tefrik hatlarını (hududunu), yolları ve çayları; ve diğer meyhâli cariyeyi ve tesviye münhanilerini tersim eder.

Kıymetlendirme için belli başlı iki model alet vardır. Zayıf streootografi, vild otografi, Harita Umum Müdürlüğünde bu iki âlet mevcuttur. Zayıf kıymetlendirme âletinde pilân kâğıt üzerine tersim olunur. Halbuki vild âletinde pilân üzeri bir nevi nemolenz biyonla örtülmüş cam üzerine çizilir.

Camın bulunduğu masa, işleyen Fotodinotografin masasının üzeri buzlu camlı olup altında alektrik zıyası vardır. Bunun üzerine yapılacak pilânın noktalarını havi cam (yani nirengi nokatını mevkilerini; kontrol noktalarını havi cam) konur. Fotodinotografin çelik kalemi bunun üzerine balâda söylediğimiz şeyi çizer ve zıya vasıtasile bunlar pek güzel görünür. Bu veçhile elde edilen resimler fotoğraf usulile alaminyom levhalarla mücehhez kâğıtlar üzerine nakil olunur. Orman hudutları; akıntıları; küçük hendekler ve küçük sular mukavim saman kâğıdı üzerine nakil olunur. Vilde asıl resim üzrine nakil edilir.

Fotoğrametri usulile tayin edilen noktaların kemiyyatı fotoğraf üzerinde derhal okunur Bunlar icabı hale göre cam üzerine tespit olunur ve diğer müsellesatla tayin olunan noktalar gibi nakil olunur.

İsviçrede (Mels) kadastro pilânı için mesaha edilen 10990 hektarlık araziden 1350 hektarlık kısmını yani teknil arazinin % 12,6 sı fotoğrametri ile mesahaya gayri müsait olduğundan tenzil olunmuştur. Mütebaki 9640 hektarlık arazi 100 mevkif alarak ve 350 çift cam çekerek fotoğrametri usulile mesaha edilmiştir. Otoğraf vasıtasile ancak 9340 hektarlık arazi yani teknil arazinin % 96/8 kısmını kıymetlendirebilmiş ve mütebaki 300 hektarlık yani teknil arazinin % 3.2 kısmı boş kalmıştır. Bu 9340 hektarlık arazinin otografta kıymetlendirebilmesi için 1012 saat icabetmiş ve bir saatlık işide 9,2 hektar bulmuştur.

Vild aletinde kıymetlendirme için iki kişi lazımdır. Biri kıymetlendirme mütehassısı olup tersim masasında bulunur. Ameliyata nezaret eder ve kıymetlendirme işini kontrol eder.

Hem makinayı işletmek ve hem de tersim masasındaki çelik kalemi idare etmek aynı zamanda pek güç iştir. Yanlış iş görmek daima vakidir.

2 — Havadan pilân ahzı

Hakikatta arzın havadan bir noktadan görülen resmi ile mesaha yapmak sanatı yeni değildir. Havai seyrisefain icadının bidayetine kadar gider. Harbî umumî esnasında harekât arazisinin istikşafında ve bazı noksanlarını ikmalde bu sanattan istifade edilmiştir.

Fakat bu sanat ancak harbî umumî hitamını takip eden seneler zarfında bir usul haline girmiştir. Tayyarelerin azim terakkiyatı sayesinde ki bundan sonra havai streo fotografinin amelî ve iktisadî fevaidini gittikçe zengin olarak görmekteyiz.

Mesahayı fen noktai nazarından burada da tafsilât ahzı ve münhani tersimi gibi iki kısma ayıracağız. Parça parça pilân yaparak bir arazinin düz olarak gösterilmesi, ancak düz ve takriben düz arazi için kabili tatbikdir. Bu halde tafsilât ahzı kabil olur. Fakat tefazul irtifaa dair bir şey yapılamaz. Arizalar arazinin mesahası ve bilhassa dağlık arazinin ve meraların kadastro ve pilânlarının ahzı mevzuu bahis olduğu zaman havai streofotoğrametri usulüne müracaattan başka bir şey yapılamaz.

Burada da arzî fotoğrametride olduğu gibi bir ameliyat hattının iki nihayetinde resimle alınır ve tekatu usulü takip olunur. Fakat burada dılı esasın (ameliyat hattının) iki nihayeti bûdu mücerrededirler ve resim alınırken hem ameliyate ve hemde âlet tayyare ile birlikte hali harekettedir.

Bunun için dılı esasın iki nihayetinin tayini arzî fotoğrametride olduğu gibi kolay değildir. Bir müstevi dahilinde nokta kesdirmek ve tayin etmek usulü burada kâfi olmayup bûdu mücerrette nokta kestirmek ve tayin etmek icabeder.

Havaî pilân ahzı ve bunun kıymetlendirilmesi atideki ameliyatın icrasını icap ettirir:

- 1 — Bir uçuş ve resim ahş programı ihzarı,
- 2 — Tayyareden resim almak;
- 3 — Kontrol noktalarının intihabı, hesabı ve nakli,
- 4 — İşareti haiz nokatın teşhisi; yolların tasnifi, defterlerin tanzimi, isim kalkelerinin tahriri.
- 5 — Asıl kanavaların ihzarı ve kıymetlendirme işi.

Uçuş ve resim ahş programının ihzarı pilota ve resim çeken rasıda aittir. Bu program uçuş pilan ahzının umumî nazımıdır. Gavet basit olarak 1 : 25000 ve yahut 1 : 50000 veya 1 : 100000 mikyasında umumî bir harita üzerinde uçuş istikametleri, irtifa, kılışelerin cinsi, yani ufkî veya mail olmaları ve tekarrüp noktaları işaret edilir. Bu malûmat pilota her şeyden evvel tevcihi istikamet edeceği noktayı ve sureti umumiyede uzaktan görebileceği tepeyi tayine yarar uçuş ve resim ahş programının ihzarı için aynı zamanda arazinin arıza derecesini, yapılacak pilânın mikyasını ve buna göre yapılacak mesahanın derecei sıhhatini nazarı dikkate almak icabeder. Tayyare ve hava fenni; resimlerin vasatî bir irtifada çekilmesini tavsiye eder ve hatta 1500 metreden aşağı bir irtifa güç; tayin ciheti ve ziyade mütehavvil bir hava gibi mahzurları haizdir. Pek ziyade yükselince de tayin ciheti güçleştirildiği gibi avdet ve azimet uçuşları arasında doğru mesafe tutmakta güçleşir. Zira 5000 den fazla suudlarda en yüksek dağları, zirveleri artık bir cihet ve istikamet noktası

olamaz. Bundan başka unutulmamalıdır ki, yükseklerde so-
uk pek ziyadedir. Derecei sıhhat ve fazla iş görmek için so-
uğun bu tezayüdü pek büyük manidir. 5500 metre irtifada,
vucudu beşerin teşekkülâtıda tegayyür eder, nefes güçleşir.
Müvellidülhumuza cihazlarile mücehhez olmak lâzımgelir. O
halde uçuş için en iyi bir irtifa 1500 ile 5000 metre arasın-
dadır Bu irtifa; yapılacak pılanın derecei sıhhatine yani kabul
edilen mikyasa göre tayin olunur. Bir havaî kılışenin çekilen
noktası ne kadar yüksek olursa, bu kılışe o nisbette büyük
bir sahai arazinin resmini ihtiva eder. ve fakat derecei sıhhat
o nisbette azalır. İyi ve doğru çalışmak için, istenilen dere-
cei sıhhata vasıl olmağa müsait azamî bir irtifai kemal dik-
katle tayin etmek en mühim iştir.

Havaî fotoğrametri usulile pılan ahzında alınacak dılı esas-
ların tülü. 1: 5 000 mikyası için: tayyarenin zeminden itibaren
yükseleme miktarının 1/2 ve 2/3 arasında ve 1: 10 000 mik-
yası için de 1/3 ile 2/3 arasında tahavvl eder

Bu gibi işlerin icrası evvel emirde iyi yetişmiş ve hususî
tahsil görmüş bir heyet ister. Pilot ile fotoğraf alan rasıt
uçuş esnasında bütün zekâları ile çalışmağa mecburdurlar.

Ahvali havaîyenin arzedeceği müşkilâtıdan sarfınazar olun-
duğu halde bile muvazi ve muntazam mintakalarda veyahut
bir hattı müstakim istikametinde uçmak kolay değildir. Pilo-
tun suud sahai ruyeti ve rasıdın hemen daimi faaliyeti tay-
yarenin hareketini hayli taciz eder. Fotoğraf alan rasıt, pilo-
tun alışık olduğu tarz ve idaresini ve söylenilen bir manev-
reyi nasıl yapacağını bilmelidir. Buna mukabil pilot ta rası-
dın evvelce kararlaştırılan bir işaret üzere ne yaptırmak iste-
diğini hemen anlamalıdır. Kılışeleri çekmek irtifa; tayyareyi
bir istikamete tevcih manevresi; istikamet noktaları ilâh.

Bütün bunlar daha bidayette gayet katî surette pilot ile rasıt arasında tekarrür etmelidir. Tayyare üzerinde verilen kararların icrası geç kalır. Uçuşa başlamazdan evvel ihzarat ve mukarrerat olveçhile yapılmalıdırki uçuş esnasında bütün dikkat ve harekâtın doğru vetam olarak icrasına hasrolunabilsin. Pilot önünde geniş bir sahai ruyete malik olamayacağından tayyarenin doğru istikamet hattı üzerinde bulunmasının temini vazifesi rasıda düşer.

Resim alma zamanına gelince:

Bu zeman mevsimle ziyayi şemsin en müsait (müessir) olmasına ve nebatatın haline göre tayin olunur. Açık arazide karla mestur olmadığı zamanlarda tercihan ilkbahar ve son baharda resim alınır. Kışın avarızı arazi karla mestur olduğu için bir düz satıh arz ederler. Bunun kıymetlendirilmesi pek güç ve belki gayri mümkün olur. Eğer bilakis ormanlı ve seyrek çam ağaçlı geniş arazide ameliyat yapılacaksa ki bu arazide yol ve saire gibi tafsilât alınacak şeyler bulunmaz. Kışın alınan resimler bazı fevaidi arzedebilirler. Bu gibi ahvalde bir kısım resimlerin yazın ve bir kısımlarının da kışın çekilmeleri icabedeceğini evvelden takdir etmek lâzım gelir. Her halde havaî ameliyatın böyle tasnif edilmesinde faide bahşolup olmayacağını eyi tetkik etmek icabeder.

Bundan sonr günün hangi zamanında resim almak en muvafıktır. Bunun tayini gelir. Eğer bir tayyareciyi ele alırsak havanın en sakın bulunduğu sabahın ilk saatları ikindinin son saatlarını intihap etmek icabeder. Fakat bir mütehassıs fotoğraf ögle zamanını şayanı tercih bulur. Zira güneş irtifai azamide iken uzun gölge yapmaz. Uzun gölge daima akşam ve sabah bulunur. Dağlık arazide gölgeli kısımlar kilişe üzerinde derin bir karanlık yapar bu mühim tafsilâtı

kapadığı için çok muzırdır. O halde güneş ufka yakın bulunduğu zaman yani akşam ve sabah resim almaktan ictinap etmelidir.

Resim çekme tayyaresine gelince: Bir makina; ya el ile kullanılır ve buradan resim alınır veyahut makina sureti mahsusada yapılmış bir askı tertibatı ile konur. Ufkî resim almak için askı tertibatı kullanılır. Mail resimler buradan da el ile alınır.

Arzî resim için kullanılan camlar ayna camı ve emolizyonları o kadar hassas değildir. Fakat hava resimleri için ekseriyetle gayet hassas ve seri adi camlar kullanılır.

Tecrübe göstermiştir ki pilot ile topoğraf rasıt bütün zekâları ve gayretleriyle çalışdıkları zaman hem uçuş ve hem de resim çekme için şayanı hayret bir netice elde etmek kabilidir. (Kontrol noktaları) kılışelerin tevhit ve cihetine konmasına yarar. Bu noktaların taharrisi bir meseledir. Kılışeler çekildikten sonra bu noktaları intihap ve tayin etmek hareket etmek demektir.

Bu noktaların tayininde şayanı kabul tayin haddi takriben ($\pm$) 20, 30 santimetredir. Bunun için bunları ekseriya işaretlemekten sarfınazar olunabilir. Kontrol noktası olmak üzere nirengi noktaları, işaretatı haiz hudut noktaları, bina çatılarının köşeleri, kaya kitleleri ve sair iyi görünen şeyler alınabilir. Beher cam resmini aldığı arazi dahiline tevzi edilmiş hiç olmazsa üç kontrol noktası ihtiva etmelidir. Bunların tayini malûm olan müsellesat kestirme kavaidi ile icra olunur. Bu noktalar için hususî röper yapmak icabetmez. Zira arzî fotogrametride olduğu gibi bu noktaların işi muvakkattirler.

İşaretlenmiş noktalar kılışeler üzerinde 0/1 ve 0/2 milimetre kutrunda küçük beyaz noktalar halinde görünürler.

Bu noktalarla bunlara müşabih taş ve sair noktaları karıştırmamak için kıymetlendirme işine başlamazdan evvel her halde bu noktaları arazi üzerinde teşhis etmek ve büyütülmüş resimler üzerinde bunları göstermek eyidir. Bu büyütülmüş resimler ameliyat zamanında arazi üzerinde gezilirken evleri, mai carileri, kayalık kitleleri, arazi kayıntılarını köprüleri, bataklıkları göstermeye yarar. Bu gezintiler fırsatı ile aynı zamanda bunların tasnifi ve isimlerin yazılması işide yapılır. Bütün evvelce yapılan bu işler kıymetlendirmek işini hayliden hayli teshil eder.

Kontrol noktaları tayin olunduktan ve kanavalar çizildikten sonra kılışelerin kıymetlendirme işine geçilir.

Kıymetlendirme: Yukarda demiş idik ki, fotoğraf makinasının haiz olduğu cam ziyadan müteessir olduğu anda ki mevkii (budu mücerredde kesdirme) usulile tayin olunmak lâzımdır. Vild âleti hava camlarını mahdut bir had dahilinde kıymetlendirebilir. Fakat zayıf fabrikasının Stroo pilanigrafı her dürü cam kıymetlendirmeğe muktedirdir. Burada budu mücerrette bulunan fotoğraf noktasının yeri Profesör Groyerin tasvir ettiği usul ile tayin olunabilir. Sırf pilânigraf için düşünülen bu usulden; profesörün kitabında budu mücerrete nokta tayini namile bahsetmiştir.

Kılışe üzerinde üç noktai malûme bulunursa, hesaplâ netice alınabilir, fakat bu hesap işi, aynı noktai mihanikî ve rasadî usulle tayin eden hususî bir âletle tayin etmekten daha güçtür. Bu âletler aynı zamanda mihveri basariyeyi hangi vaziyette; ister ufkî ve ister mail vaziyette bulunan camların kıymetlendirme işini de yapmaya muktedirdir. Bu gün bu hususta istimal olunan âletler (hokerseh) ın (aero kartograf) ı; (zayıfın) (sitroo pilânigrafı) ve (vildin) bu hususta yeni yapılan veya tadil edilen (stereo otograf) ıdır.

Camların makineye vaz'ı yani budı mücerrette nokta tayini işi için şakulî alınan resimler için yarım gün ve mail resimler için bundan bir az daha fazla zaman ister, kıymetlendirme yani tesviye münhanilerile mesahai müsteviye tafsilâtı aleminyüm ile mücehhez kâatlar üzerine yapılır.

Kıymetlendirme işi ve diğer işlere taksim ve icrası için eşhas adedi arzî fotoğrametridekinin aynıdır.

Fotoğrametri usulü tatbik olunamayan arazinin haritasının ahzı

Bu arazi meyanında sık ormanlar; derin ve dar boğazları tadat etmek icabeder. Bu gibi yerler eşyaya verilen kıymete göre mesahası ehemmiyetsiz olan şeylerdir, evelce kıymetlendirilen asıl kanavalar bunların haritalarında yapılması esas olurlar. Asıl düz olan boşlukların doldurulmasında malûm ve sabit noktalardan istifade olunur en eyi usul plânçete ve tekatu usulüdür.

İkmal işleri

Bundan sonra kalan işler, yani kadastro pilânların ve umumî pilânların teksiri; satıhların hesap defterlerin ve cetvellerin tanzimi işinin; fotoğrametri usulile alâkadar olmayıp icralarında hiç bir tadilât yoktur.

Tahkikat

Fotoğrametri usulünde işlerin tahkiki ekseriya kıymetlendirme esnasında bir camın diğer bir camla (veya bunların münhanilerinin) tevhidini yaparken otomatik olarak icra olunur. Ekseriya bir mevkifin camları mücavir mevkiflerin arazisini ihtiva eder. Bu haldede bir kontrol yapılabilir. O halde

fotoğrametri usulü aynı zamanda kendi işlerini kendi kontrol eder demektir. Maamafih işler ilerledikçe, bu muayeneyi yapmak ve onun icraatı üzere yapmak icabeder.

1 — Mevkiflerin dılı esasın iki nihayet noktasının: kontrol noktalarının tayini hesabının kontrolü;

2 — Hudut noktalarının, tafsilât noktasının, ve tesviye münhanilerinin, kıymetlendirmesi esnasında tevhit kontrolü;

3 — Kadastro pılanlanlarının, umumî pılanların, tafsilatına ait zemin üzerinde kontrol;

4 — Resimde görülen şeylerin kâffesinin tersim olunduğunu anlamak için (ineestretret oskop) vasıtasile asıl pılanlarla fotoğraf resimlerinin karşılaştırılması.

Diğer tahkikler fotoğrametri usulüne taallûk etmez.

Kadastro mesahalarının netayici

Mal olduğu fiata ait mülâhazasından sarfı nazar, bir usul eğer tatbiki arzu edilen arazinin mesahası için talep edilen ihtiyacı def edecek netayiç vermedikçe tatbiki şayanı kabul bir usul olamaz. Mesaha, arazinin ve işin ehemmiyetile müterafik olarak akla muvafık bir derececi sıhhatte icra olunmalıdır.

Ahvalın icap ettirmediği bir derececi sıhhat için beyhude masraflar ihtiyar edilirse hazine izrar edilmiş olur. Değil kadastro mesahası için, her hangi bir teşebbüs için bile gayri kabili kabul usullerle iş yapılmış olur. Aynı zamanda ahval hususiyede doğru bir hesap yapmağı taharri ederken mesahalarında âli; adi ve aşağı derececi sıhhatte yapılacaklarını düşünmek icap eder. Fotoğrametri usulünün gördüğü işi doğru bir surette anlıyabilmek için İsviçrede iki tecrübe yapılmış ve burada gayet dakik surette tetkik edilmiş ve şu netayiç elde edilmiştir.

1 — Melz tecrübesi netayici.

Emlâkin hudutlarını tahkik etmek için, bir çok hudut noktaları müsellesat ve poligon usulile birlikte tayin olunmuştur. Bu veçhile rakım ve kemiyeti vaziye ile doğrudan doğruya bulunan nokta ile fotoğrametri usulile kıymetlendirerek bulunan nokta arasında hattî olarak 0 dan 0,25 metre tefavüt bulunmuştur.

İrtifa hattı vasatı 0,80 metre idi.

Umumî pıvana ait bir şey söylenmek lâzımgelirse; denebilir ki fotoğrametri ile istihsal olunan tesviye münhanileri, kadastro mesâhalarına ait umumî pıvanlar için müesses derececi sıhhat için icabeden ihtiyacat belâğan mabelâğ kâfidir. Bu usulün istimalile tesviye münhanileri, iyice tayin olunan bazı noktalar arasında tadil yaparak değil belki aynı rakımda bir noktanın namütenahi adette birbirini müteakip nakil ve tayin ile çizilmektedir. Bu halde derececi sıhhat azamî olup her hakkı bir diğer usul ile resmedilen tesviye münhanileri kabili kıyas değildir. Bu tesviye münhanileri vucude gelen pıvanlarda arazi, hakikatta ne şekilde ise o şekilde görünürler. Diğer pıvanlarda iş ziyadeleşmeksizin zengin tafsilat gösterilmiştir.

2 — Bilten tecrübeleri netayici.

Havadan yapılan pıvanların ve bunların kıymetlendirme anında tahkiki için, hudut noktalarının (strotipilamigraf) üzerinde kiraat icra ederek bulunan 2; Y.X kemiyat vaziyyeleri taksim arazi kemiyatı vaziyesine tahvil olunmuştur. Bu veçhile kıymetlendirme ile bulunan netayiş ile; hudut noktalarından rasat yaparak tayin edilen kemmiyatı vaziyyei kat'iyeleri

arasında ki tefavüt azamî olarak 2/5 metre bulunmuştur. Fakat hattî hatlar vasatî hiç bir zaman $\pm 0,70$ ve irtifa hatlar vasatiside $\pm 0,85$ metreyi geçmemiştir.

Derecei sıhhata ve tafsilatın zenginliği; ve tesviye münhanileri noktai nazarından yapılacak mülâhazat birinci tecrübedekilerin aynıdır.

Masraf ve kıymeti iktisadiye

Bir mesahanın kıymeti iktisadiyesi mal olduğu fiata tabidir. Burada nazarı dikkata alınacak masarifi, memur olanların tazminatı; memurların maaşatı, mesarifi umumiye ve tehlikeye karşı ayrılan paradır.

Bütün iki usuller mukayese edilince, fotoğrametrinin arazinin mesahası noktai nazarından, en az masrafı badi bir usul olduğu anlaşılır. Üç aylık bir yaz müddeti, takriben 10 000 hektar vüsatında en dağlık arazinin resimlerini almak için kâfidir. Gayet vasi dağlık arazinin havaî olarak resimlerinin ahzı bir kaç saatlık veya bir kaç günlük bir iştir. O halde arazi üzerindeki işler nisbeten pek ziyade azdır. Bilakis büro işleri, bilhassa havaî fotoğrametride şimdiye kadar istimal olunan usullerden pek ziyade yüksek masrafları bais olur. Bادهu, umumî masarifi, bilhassa aletlerin gayet pahalı bulunması ve bunların yenilerinden tedricen imhası keyfiyeti fotoğrametrinin iktisadî fevaidini tenkis eder. Bu gün resim almak ve kıymetlendirmek için icab eden alâtın mubayaası için lâakal 50, 60 bin lira lâzımdır. Bundan başka ameliyat sekteye uğradığı zaman (veya ameliyat olmadığı zaman) alınan alât muattal kalmağa mecburdur.

Burada işlerin muhtelif cinslerinin neye mal olduğuna dair mufassal malûmat vermek kabil değildir. Fakat yapılan tecarübe göre, havaî ve arzî fotoğrametri de elyevm yapılan

usullere göre İsviçre için 1: 5 000 ve 1: 10 000 mikyası için sureti umumiyede malûmat vermek faidelidir.

1 — Tahdit: bir hektar için 1:4 ve vasatî 2 frank (80 kuruş) yani arazinin kıymetinin % 0/2 si;

2 — Mesaha: bir hektar için 5:10 ve vasatî 8 frank (320 kuruş) yani arazinin kıymetinin % 0/7 si. Umumî masarîf hektar başına vasatî 10 frank (400 kuruş) veya arazi kıymetinin % 09 a balığ olur ki her hangi ve yeni bir usul için bu masraf hiç olmazsa zıf miktara balığ olur. Bu gün fotoğrametri halen terakki devresindedir. Bilhassa kadaastro mesahalarında havaî fotoğrametri tekâmül devresi geçirmektedir. Kendisinden beklenen tekâmül hasıl olur ve bilhassa alât ve edevat sadeleştirilirse, bilâhare balâda arzettiğimiz mesarîfin yarı yarıya tenezzül edeceğini memnuniyetle söyleyebiliriz.

Fakat bu günden itibaren iyi biliriz ki, arazinin kıymetine göre fazla verilen paranın azlığına ve iktisadî umumimiz noktai nazarından mesahanın pek büyük faideler temin ettiğine göre dağlık aksamın planının fotoğrametri ile ahzında sarf olunan para hakkile mahalline sarf olunmuş olacaktır.

Kadaastro pıanlarının ahzı için umumî mütalâat

Memleketimizin arazi pıanı mesahası mıntaka mıntaka yapılır. Her kaza arazisi bir mıntaka ad olunabilir ve pek vasi kazalar parçalara ayrılır.

Fotoğrametri işlerinde memurların vazifeleri, resim alacak ve kıymetlendirecek aletlerin mübayaası nazarı dikkata alınacak mesailendir. Kadaastro mesahasının fotoğrametri ile yapılması kabul edilince her zaman umum müdürlük memurlarının nasıl diğér usullere vakıf iseler; fotoğrametri usuline

de vufuf peyda etmeleri aşikâr bir keyfiyettir. Bunlara nazaran her mühendis bunları bilmeğe ve fırsat zuhurunda bu gibi şeyleri istenilen derecei sıhhatta bizzat yapmağa mecbur olacaktır. Malûmdur ki müsellesat ve topoğrafya amel'iyatları bu usullere ait nazariyat fotoğrametri için esasdırlar. ve bu malûmata her mühendis sahiptir. Yalnız havaî manevrelere yani tayyare kenarından resim ahzı ve bu resimlerin kıymetlendirme makinasında kıymetlendirmeleri daima bazı hususiyet arzederler. Zira bu gibi işler bir dereceye kadar bir kabiliyeti şahsiye ve oldukça büyük meharet isterler. O halde fotoğrametri ile pılan ahzı için bir kadastro mühendisi uçma ve resim alma tertibatını idare edebilmeli ve bir kıymetlendirme aletinin istimalini bilmelidir. Bunun için bu gibi mühendisler fotoğrametrinin nazariyat ve amel'iyatını öğrenmeye mecbur olacaklardır.

İsviçrede kadastro pılanlarının ahzı hususunda şirketler teessüs etmiştir. Hatta bu şirketlerden biri (Diyaribekir-Fevzipaşa) tiren güzergâhının istikşaf pılanı İsveç gurubu tarafından bu hususî şirketlerden birine yaptırılmıştır.

Netice

Bu günki vesait tatbikiye kıymettar olan fotoğrametri, ilim ve fenninin şayamı hayret bir zaferi olmuştur. Havaî sefain aleminde olduğu gibi arz mesaha tatbikiyyesinde de fotoğrametri görmek ve dakik makina imal eden noktai nazarından hakikî ikbali kendisinde toplamıştır. Şimdiye kadar yapılan tecrübeler ve bunlara müsteniden vaz ve tatbik olunan yeni usuller bize tekmlil arazimizin değil, hiç olmazsa en mühim ve zengin bir yerimizin kadastro pılanlarının hem çabuk ve hem ucuz olarak yapılmasını mümkün kılmıştır. Eğer bu usul

olmasaydı bu arazinin kadastro pıanlarını yapmak halen hiç mümkün olmıyacaktı. Biz böyle pıanlara pek ziyade mühtacız. ve pıanlarımızda olsa pek ziyade muhtaç olduğumuz iktisadî işler kolayca görülecektir. Bu pıanlar, suların tevzii; arazinin sulanması bataklıkların kurutulması; ormanların tanzimi; gibi bir çok nafi işler için yapılacak projelere esas olacaktıdır.

Temenni ederiz ki fotoğrametri bir an evvel kadastro pıanları işlerine girsin ve memleketimizin iyiliğine hadım olmak üzere kıymettar bir mesaha usuli olsun.
