

# Fotogrametrinin Şehir Haritalarına Tatbiki

Alb. Muhsin SAYA

Hrt. Gn. Md. Fotp. Gr. Bşk.

Fotogrametrinin şehir haritalarına tatbiki denilince 1 : 1000 ve daha büyük ölçekli haritalar akla gelmelidir. 1 : 5000 şehir haritalarının, karakter, sıhhat ve kullanma bakımından konunun dışında bırakılması; bunların, grafik metotla yapılan daha küçük ölçekli topografik haritalar arasında mütalâa edilmesi daha doğru olur.

Türkiye'de fotogrametrinin büyük ölçekli şehir haritalarına tatbikine (grafik metotla yapılan bir kaç mevzii tatbikat hariç) esaslı bir şekilde 1 : 1000 ölçekli Ankara şehir haritalarıyla başlanmıştır. Bu ve bundan sonraki işlerde "Nümerik-Grafik Metot" uygulanmıştır.

Küçük ve orta ölçekli haritaların kıymetlendirilmesi için absolute ayarın yapılmasında, Stereoskopik modelin harita ölçeğinde kapladığı saha tersim masası limiti içerisinde kaldığı için, modele giren bütün noktalardan faydalanarak model ölçeğini ve paftanın cihetlenmesini sağlamakta bir zorluk yoktur. Halbuki 1 : 8000 resim ve 1 : 3000-4000 model ölçeğinden 1 : 1000 harita ölçeğine intikalde modelin büyük bir kısmı tersim masası dışına taşığından grafik usulle ancak tersim limiti içinde kalan noktalardan faydalanmak mümkündür. Böyle noktalar da çok halde ayrı ayrı paftalara isabet ettiklerinden durum büsbütün zorlaşır. Absolute ayar yapılmış olsa bile bir paftanın kıymetlendirilecek kısmında modele intibakı için yeterli nokta bulunmayabilir.

Arz edilen usulle absolute ayarda, hem modeldeki bütün noktalardan faydalanmak, hem de yardımcı bir tek noktası bulunmayan bir paftayı bile ayarlı modele tatbik ve tevcih etmek kolayca mümkündür.

## Usulün Mahiyeti ve Tatbik Şekli

Usulün esası; nirengi noktalarının düz koordinatını makina ölçeğine çevirdikten sonra, mevcut noktaların kooridne kıraatlerinde bu değerleri elde edecek şekilde absolute ayarı yapmaktan ibarettir. Bu durum, rakım ve baz ayarının tamam olması ve modeldeki mevhum düz koordine sisteminin makine koordine sistemine intibakını sağlayacak

şekilde modelin tümüyle cihetlendirilmesi ile elde edilir. Demek oluyor ki absolute ayara, ölçek ve rakım ayarlarından başka üçüncü bir unsur daha ilâve olunuyor, Modelin semt ayarı.

Absolute ayar bu şekilde tam olarak yapıldıktan sonra ölçü müş'iri modelde herhangi bir noktaya tatbik edilerek planigrafın koordine sayacının levyesini indirmekle bu noktanın memleket koordine değerleri (makine ölçeğinde olarak) kaydedilmiş olur. Ne Transformasyon hesaplarına, ne de elektronik hesap makinelerine lüzum vardır.

Diğer taraftan tersim masasında; paftanın, koordine çizgileri koordinetografin X,Y eksenlerine paralel olacak şekilde cihetlendirilmesi, pafta köşesi veya koordine çizgilerinin kesişme noktası gibi X,Y değerleri belli bir noktanın makine ölçeğine çevrilmiş değerleri koordine sayaçlarında okonacak şekilde el çarklarıyla âletin bu noktaya getirilmesi ve bu pozisyonda tersim kalemi ve masasının âlete bağlanması, kıymetlendirmeye hazır duruma gelmeye kâfidir.

Büyük ölçekli haritaların grafik usulle kıymetlendirilmesinde yukarıda belirtilen zorluklarla sebep oldukları bocalamaları bertaraf etmek için 1957 yılında (Nümerik-Grafik Kıymetlendirme Metodu) yazar tarafından düşünülüp tatbik mevkiine konmuştur. O zamandanberi Ankara dahil 19 şehir ve kasabanın 1300 paftayı aşan 1 : 1000 haritası yapılmış sonuçlar sıhhat ve randıman bakımından tatmin edici olmuştur.

0,01 mm, nin okunabildiği makine koordinelerine dayanarak yapılan bu ayarda 3-4 cm. lik tabii tul inceliğine girilebilmesile, ayardan sonra nirengi noktalarında kalan en ufak bakiye hataların bile zamanında görülebilmesine, tahliline, yok edilmesi çarelerinin bulunmasına ve ortalanarak asgariye indirilmesine imkân mevcuttur. Harita kurşun kalemle işlendikten sonra bütün keskin noktaların iğnelemek suretile haritada tesbiti sırasında; lüzumlu noktalarda, koordine sayaçlarının özel tertibatı, koordine değerlerinin de aynı zamanda kaydedilmesi; dişli boşluklarından doğan intikal hatalarının mahzurlarını telafi etmektedir. Ölçülen noktaların koordine değerlerine sahip olmanın faydalarını ayrıca anlatmaya lüzum yoktur.

Bu tarz ayar müddeti normal hallerde üç saatin içindedir. Haritanın meydana gelmesi için geçen ortalama sürenin 1/20 ini geçmeyen bu müddet uzun sayılamaz. Relatif ayarın inceliklerini, hataların mahiyet ve kaynaklarını iyi bilen bir operatör bu müddeti daha da kısaltabilir. Bu usulün tatbikinde, C7, C8 Stereoplanigraflarda koordinelerin hatasız ve kolaylıkla okunmasını ve kaydedilmesini sağlayan özel tertibatın büyük yardımı ve faydası olmuştur.

21/18 Cm. Aviotar objektifli normal kamera ile çalışmalarda absolute ayardan sonra nirengi noktalarında bakiye hata ortalaması :

$$m_x = 8 \text{ Cm.}$$

$$m_y = 7 \text{ Cm.} \quad \text{bulunmuştur.}$$

Bu hatanın sebebini, kısmen sistematik görünüşü ile enine boyuna film çekimi farkında, kısmen de haritayı isteyen müessesenin yaptırdığı nirenginin inceliğinde aramak lâzımdır. Çekimi son derece az (Extremely shrink proof) polyester bazlı filmlerin kullanılması ve islâh edilmiş şartlar altında bu usulle çok daha iyi netice alınabileceği muhakkaktır.

Sağlanan sıhhat derecesi üzerinde çeşitli faktörlerin etkisi vardır. Örneğin : Operatörün anlayış ve davranışının rolü başta gelir. Nümerik-grafik metotla ayar, operatörü relatif ve absolute ayarları hakkıyla incelemeye zorlamaktadır. Fakat kıymetlendirme sırasında, meselâ 8 cm. incelikte ölçülmesi mümkün olan bir noktada operatör lâzım gelen dikkat ve itina göstermez ve küçük ölçekli haritalardaki alışkanlığına göre kıymetlendirmeyi rahatlıkla yaparsa aranan sonuç tabii alınamaz.

Sıhhat derecesine fazlasıyla önem verilen işlerde grafik kıymetlendirmenin yanı sıra, bütün lüzum görülen ölçü noktalarının düz koordineleri kaydedilmeli, çift kiraat yapılmalı ve çeşitli hataların eklendiği grafik ölçülerden öncelikle koordine değerlerine itibar edilmelidir.

Grafik metotta en mühim bir hata kaynağı da tersim amelîyesidir. Bunda materyal, metot, tersimcinin davranışı, hüneri, anlayış ve kabiliyeti sırasıyla rol oynar. Ortamın önemini de zikretmek lâzımdır.

Zeiss-planigraflar hararet değişmesi tesirlerinden masundur. Fakat, tersim sathı geniş olan büyük ölçekli işlerde kanavanın hararetle eb'at değiştirmesi önemlidir. Akşam üzeri ayarlı bırakılan âletin, soğuk bir gece geçtikten sonra, sabahleyin ayarının bozulmuş zannedilmesinin sebebi budur. Bu bakımdan ve diğer bazı sebeplerle havalandırma, ısıtma ve bina şartları üzerinde durulması gereken konulardır.

Bugün tatbik edilen Astrolon üzerine mürekkeple yapılan tersimin en uygun metot olduğunu iddia etmek mümkün değildir. Polyester bazlı kazama emülsiyonlu kanavalar üzerinde modern usulle tersimin tercih edilmesi için çok sebepler mevcuttur. Çizgi kalitesi ve tersim nefaseti sıhhat şartlarından ayrılamaz. Fakat sıhhatle birlikte tersim nefasetini sağlamak; özel bir maharet sahibi olmayı, buda uzun bir yetişme

ve tecrübe devresini gerektirir. Tersimin nefaset yönünü kolaylaştırmak, dikkatin sıhhat üzerinde daha iyi toplanmasına imkân verir. Meleke ve hüner isteyen mürekkeple tersim metodu yerini kazıma metoduna bırakırsa personel yetiştirme süresi ve randıman üzerine etkisi müsbet olacaktır.

Kaliteli fotoğraf; fotogrametrinin iyi gören, iyi seçen ve iyi ölçen gözü demektir. Havadan fotoğraf alımı anından diopozitif camların kıymetlendirmeye verilmesine kadar pek çok şartların etkisi altında bulunan, geniş ve çok önemli bir konudur. Hava kameralarının, kontakt baskı âletlerinin, malzemenin, metodların en iyisinin seçilmesi; personelin iyi bilgi ve tecrübeye sahip olması, bunların yanısıra iyi şartların sağlanması gereklidir.

Harita Genel Müdürlüğünde Normal Aviotar objektifli Wild RC5a, açık açılı Pleogon objektifli Zeiss RMK kameraları 1 : 1000 ölçekli haritalar için kullanılmaktadır.

Kullanılmakta olan filmler Kodak ve Gevaerttir. Extremely shrink proof polyester bazlı Perutz filmleri de sipariş edilmiştir. Antihalo boyası olmayan diopozitif camlar temin edilince Log Etronic CP-10S elektronik kontakt baskı âletinde basılan diopozitif camlarla kıymetlendirme yapılacaktır.

Yeni uçaklar alındıktan sonra resim alma zamanını uygun şartlara göre seçmeye imkân müsait olacaktır.

Fotogrametriden beklenen sıhhat derecesine temel olacak nirengi değerlerinin, itinasız ve dikkatsiz ameliyelerle zedelenmemiş olması ön şarttır. Meselâ bir işaretin şakullenmesi veya kirecin merkezleştirilmesinde, santimlerin öneminin hatırdan çıkarılmaması icabeder.

1 : 7000 resim ölçeğine göre nokta kesafeti, nirengiler arasında 450 m. veya çapı 600 m. daireye üç nokta düşecek şekilde olabilir. Aranılan sıhhatin artma derecesine göre resim ölçeğinin büyütülmesi ve nokta kesafetinin artması lâzım gelir.

Nümerik-grafik kıymetlendirme metodunda kolonların pafta ekse- ni boyunca uçulmasına ve modelin paftayı kaplamasına lüzum yoktur. Fakat modelin dört köşesine ve ortasına birer nokta isabet etmesinde fayda olduğu için, 1 : 5000 de olduğu gibi bir sistemle nirengi tesisine imkân olursa aynı sistem tercih edilir. Bu taktirde 1 : 7000 resim ölçeğine göre pafta eb'adı 50x80 cm. ; nokta dağılışı, köşelere ve pafta

ortasma birer nokta olmalıdır. Yükseklik farkları fazla olan yerlerde resim ölçeği vasatı 1 : 7500 – 1 : 8000 olabilir.

Dört köşesi ve ortasında nirengi tesis edilmiş bulunan 55x80 cm. paftaların kıymetlendirilmesinde; orta açılı ve büyük formatlı en son çıkan kameraların kullanılması suretiyle 1 : 6000 ölçekli, % 90 ön, % 40 yan bindirmeli fotoğraf alımı, gerek resim kaplaması ve nirengi dağılımına tolerans sağlaması, gerekse şehirlerimizin arazi ve bina irtifalarına göre karakteristiği karşısında işin sıhhat, ekonomi ve selâmeti için en uygun tertip olacağı kanaatindeyim.

Kireç işareti; 1,5 m. çapında ve 15 cm. kalınlıkta muntazam bir halka, merkezde 20 cm. çapında bir daire veya kare şeklinde olmalıdır. Halo ve grenlerin yayılmasıyla kirecin netsiz ve kabarık görülmesini önlemek üzere yer işaretinin kavuniçi veya açık kiremit renginde boyanması daha iyi olur. Uçuştan evvel ahşap nirengi işaretleri toplanmalıdır.

Merkezi kireçlemesi mümkün olmayan noktaların aynı sıhhatle yere indirmeleri yapılmalı ve bütün bu kireç işaretlerinin kot ve koordinesi verilmelidir.

Kot veya aplikasyon noktalarının yer işareti aynı eb'atta kare çerçeve şeklinde olabilir. İstenildiği kadar işaretli noktaya fotogrametrik kot ve koordine verilebilir.

Uçuşların Nisan, Mayıs aylarında ağaçların yapraklanmasından önce yapılması tercih edilmelidir.

Mail istikamette uçuş kat'iyen yapılmamalı, abdrift düzeltmesi, ön ve yan bindirmeye itina edilmelidir. Nirenginin havuz usulü dağılımında ön bindirme % 80, pafta köşelerine tesisinde % 90, yan bindirme ise normâl kamera kullanıldığında % 30, açık açılı kamera için % 40-50 olmalıdır.

Bu şartlar altında kesin noktalarda :

$$m_L = 0.20 + 0.40 \text{ tg. } \alpha$$

$$m_h = 0.40 + 0.40 \text{ tg. } \alpha \quad \text{kıymetlendirme,}$$

0,3 mm. tersim sıhhati sağlanabilir.

Ancak sıhhat hususunun arazide yapılan kontrollarla tey'idi lâzımdır. Burada önemli olan cihet; yerden yapılan ölçü metodunun, bilhassa

metodun tatbikinde gösterilen dikkat ve itinanın, fotoğrametrik ölçülerden daha sıhhatli sonuç verecek nitelikte olmasıdır. Zira iki metod arasında çıkan uyumsuzluklarda pek çok hallerde fotogrametrinin isabeti meydana çıkmıştır.

Bu usul söz konusu olduğu zaman; absolute ayarda modelin döndürülmesinin sıhhatte zararlı olacağı üzerinde tereddütlerin hasıl olduğu görülmüştür. Kameralara böyle sun'i dönüklük verilmesinin model deformasyonlarına sebep olacağını iddia edenler dahi olmuştur.

Evvelâ; uçuşlar Kuzey-Güney veya Doğu-Batı istikametlerinde yapıldığı için kameralara fazla miktarda bir dönüklük esasen gerekmez. Ancak; nadir hallerde modelin 10 hatta 15 grât döndürüldüğünü farz edelim. Bu takdirde modelin relatif ayar yerlerinin normal pozisyondan sapması sadece relatif ayar zamanını uzatır; fakat, arazi şeklinin kritik silindire doğru yaklaşması durumunda olduğu gibi, relatif ayarın sıhhati üzerine menfi tesir edici hiç bir mahzur meydana getirmez. Şurasıda varki; bu gibi büyük ölçekli işler ancak tecrübe ve bilgisine güvenilen operatörlere tevdi edileceğinden, bu operatörler için böyle zorlukları yenmek güç değildir.

