

## MİMARİ ALANDA FOTOGRAMETRİ

Hazırlayan : Yzb. Altan İLTER

Hemen her alanda kullanılan Fotogrametriden mimarı alanda da faydalankmaktadır. Bugün birçok ülkede bu konuda geniş çalışmalar yapılmaktadır. Biz bu yazımızda, Fransa Haritacılık Enstitüsünün (I. G. N.) Misirdaki çalışmalarından söz edeceğiz.

Misirda yapılmakta olan Assuan barajından dolayı sular altında kalmış tehlikesi ile karşılaşan (Abou Simbel) de bulunan, tarihi kıymeti çok büyük 27 adet dev abidenin milletlerarası U. N. E. S. C. O. teşkilatı tarafından daha yüksek bölgelere nakledilmesinden önce, (I. G. N.) müzesesesi de bu eserlerin mevkiine ve büyüklüklerine göre değişik ölçeklerde fotogrametrik kıymetlendirmelerini yapmakla görevlendirilmiş ve 1955 Aralık ayından beri bu çalışmalarına devam etmektedir.

Bu çalışmalarında şu hususlar gözönünde tutulmaktadır :

- Ufkı ve şakullü kesitler, profiller ve münhaniler yardımıyla abideyi bütün incelikleriyle topluca gösterebilme,
- Toplu bir eserin biribirinden farklı parçalarını müstakil olarak çizebilme imkânı,
- Bütün bu müstakil çalışmalararda aynı hassasiyeti ve genel uygunluğu muhafaza (homojenite),
- Normal olarak santimetre, çok incilik isteyen çalışmalarada ise milimetre hassasiyetinde çalışmak ve buna göre resim ölçüği ile fotoğraf bazını uygun büyütüklikte seçmek,
- Elde edilen değer ve dokümanların muntazaman arşivlendirilmesi, sonradan yeni çalışmalarda bunlardan sür'atle azamî istifade sağlanması.

### GENEL ÇALIŞMA METODU :

Fotogrametrinin mimarı alanda kullanılışında önce ne stereoskopik fotoğraflar ne de optik eksenlerin istikametleri tam olarak bilinmiyordu. Maksattan hayli uzak olan bu çalışmalar (arzî fotogrametri ile pratik

çalışmalar) denebilir. Böylece fotoğraf pozisyonları, kamara cihetlendirmeleri ve bazların ölçüümüne imkân veren usuller kullanılmıyor ve dolayısıyla bu elemanlar işlenilmeden kalmıştır. Şimdi ise havâi stereofotogrametri biraz değiştirilmiş şekli ile tesirli ve emin bir şekilde kullanılmaktır, çıkışması mümkün hatalar kontrol altına alınabilmektedir.

#### **Metod şu safhaları ihtiva eder :**

1. Hassas olarak ölçülen bir baz ve o bazın iki ucundan dik mihverli olarak ölçüülü kamaralarla fotogrametrik fotoğraf alımı.

Ekseriya fotoğraf alımında, kamaraların tam istenilen pozisyonda olması için vakit geçirilmez. Kullanılan kıymetlendirme aletinin mekanik yapısının elverdiği sınırlar dahilinde seçilen projeksiyon yüzeyine ve baza nispeten baz ve eksen istikametlerinin uygun tertiplenmesi ile iktifa edilir.

2. Mevziî nirengileme :

Boylece fotoğraflar üzerinde, belli miktardaki noktaların koordinatları sîhhâtle tayin edilir. Bu noktalar, süjenin bellîbaşlı detayı gösteren noktalar veya fotoğraf alımından önce yerleştirilmiş olan röper noktalarıdır.

3. Kıymetlendirme :

Kıymetlendirme, birinci dereceden olan kıymetlendirme aletlerinde yapılr. Röper noktaları, teşekkül eden hayalin ölçegini bulmağa ve cihetlendirilmesine yarar. Havaî fotogrametride olduğu gibi ufki enine paralaksanın çözümü ile bu imkân sağlanır.

#### **ARAZİ ÇALIŞMALARI :**

Her âbide grubu için sıra ile şu çalışmalar yapılmaktadır :

- Teodolitle şahis dikmek suretiyle esas eksenin işaretlenmesi, sonra bu eksen üzerinde belli sayıda hassas röper noktalarının tesisi, ara mesafelerinin ve kot farklarının milimetre hassasiyetinde ölçülmesi.
- Bölgeyi tamamen çeviren, esas noktalara bir nirengi şebekesi meydana getirmek ve diğer noktalara şebekeyi ağ şeklinde kaplamak. Bu noktalar, muhtelif binalara, avlulara, iç salonlara yerleştirilir. Sîhhât, milimetre ölçüsündedir. Bu nirengi ve poligon çalışmaları için tercihan Wild Theodolith T.2, stadya ve miralari kullanılmaktadır. İç kısımların aydınlatılmasında, bazı tertibatın, çok eğik tevcihler için dîrsekli okülerlerin kullanılması gerekmektedir.
- Bir ufki referans seviyesinin işaretlenmesi ;

Bu işaretleme mecburi değildir. Çünkü nirengiler yardımıyla yükselticiler intikal ettilerilebilir. Fakat yapılrsa, intikal sırasında biriken hatalar yok edilir ve kot değerleri doğru olarak bulunur. Kiyimetlendirme aletlerinde modelin cihetlendirilmesi ise (fi) ve (omega) ayarları ile derhal yapılabilir.

— Stereoskopik fotoğraf alımının sistematik olarak yapılması :

Resimlerin ölçü, çizim ölçüne ve aranan sıhhate göre seçilir. Detayların tam olarak belirtilmesi için, süjenin muayyen bazı kısımlarının fotoğrafları değişik ölçekte çekilebilir. Bu durumda, kıymetlendirmeğe yarayacak olan kanava noktaları hepsinin aynı ölçekte gösterilmelerini sağlar. Röper noktaları fotoğraf alımından önce süjenin üzerine hassas olarak yerleştirilir. (Beyaz tebeşirle çizilmiş küçük çarpılar veya yapıştırılmış küçük nişan noktaları gibi).

— Stereoskopik resimlerin hazırlanması :

İstasyon noktalarından itibaren kesişmelerle yerleştirilen röperlerin koordineleri bulunur. Röperlerin yerleştirilmeleri tecrübeye ihtiyaç gösterir. Ayrıca, her türlü şartlarda filmlerin kalitesinden azamî istifade etmek, bütün röper noktalarını sıhhatli olarak iğnelemek ve numaralarını arka taraflarına yazabilmek için developenin derhal yapılması icap eder.

(Şekil : 1) Arazide yapılan çalışmayı gösteriyor. Nubie harabelerinde bulunan Amada mabedi fazla büyük değildir, fakat içinde karışık bölmeleri çoktur. Bu yüzden küçük salonların bazı kısımlarının ve süntünların bazı yüzlerinin fotoğrafları çekilememiştir. Buna, kamaraya verilecek derinlik mesafesinin imkânsızlığı sebep olmuştur. Şayet geniş açılı objektifler kullanılsaydı bu eksiklikler olmayacağındır. Fakat çok az olan bu bölgelerin, fotoğrafometri sayesinde çok dikkatli bir çalışma ile yokedilme imkânı vardır. Bu hususta mimarlarla işbirliği yapılmıştır.

Yapılan klisede, röper noktalarının yerleştirilmelerinde ve fotografik dökümanların elde edilmesinde bazı hususlara dikkati çekmek icap ediyor : Elde edilen dökümanlar âilden o andaki durumunu gösteren arşiv kıymetleridir. Bunlar, sonraki değişiklikleri müşahade etmek imkânını verir, deformasyon ölçülerini ortaya çıkarır, eserin korunması, takviyesi ve restoresi için gerekli etüde faydalı olur, stereoskopik olarak yapılan arkeolojik çalışmalarla, kitabe çalışmalarına, artistik incelemelere, tamamen veya kısmen olan grafik kıymetlendirmeler için yapılan kontrollara yardımcı olur. Nitekim, Kalabsha mabedinin duvarlarından biri 1956 yılındaki çalışmalarдан az sonra kısmen yıkılmış ve tekrar inşası

X

icap ettiğinden eldeki dökümanlardan faydalananarak yapılabılmıştır. Abou Simbel abidelerini de aynı şekilde parçalara ayırmak, nakletmek ve başka bir bölgede tekrar aynı şekilde inşa etmek icap etmektedir.

### Genel metodun özel hallerde tatbiki :

Önce fotoğraf bazlarının ve istasyon noktalarının seçimi icap eder. İdeal şekil, ana yüzeyin istikametine paralel ve ufki olan bazlarla fotoğrafları çekmektedir. Havaî fotogrametride olduğu gibi % 60 bindirmeli olarak serî halde lûzumlu miktarda fotoğraf çekilir. İki nokta arasındaki baz için, stereoskopik hayâli teşkil edecek şekilde  $\frac{B}{Z}$  ( $\frac{\text{Baz}}{\text{Ortalam uzaklık}}$ ) oranını gözüne almak icap eder. Bu usûl daha ziyade (Şekil : 2) deki gibi olan yüzeylere tatbik edilir. Süjenin yüksekliğine göre fotoğraf kamaları üç ayaklı sehpalar veya yükseltilmiş iskeleler üzerine kurulabilir. Biribirini takip eden baz uzunlukları, odaların büyülüğine ve yüksekliğine göre tertiplenir. Bu hallerde (kapa) ve (omega) değerleri hemen hemen kıymetsiz olurlar. Kubbe ve tavanlardaki çalışmalarda ufki olan baza dik, komşu eksenler alınır. Fakat âbidenin şekli, duvarlardaki sıperlikler, çıkışlıklar, direkler, kapı ve pencere başlıkları, sütun saçaklarından dolayı fotoğraflar üzerinde ölü açılar meydana gelir ve bunlar ideal durumu bozar. Bunun için mimarî fotogrametride bazlar umumiyetle kısa alınır. B/Z oranı havaî fotogrametriye nazaran çok küçüktür (1/5, 1/10 gibi).

### Istasyonların seçimi ve eksenlerin cihetlendirilmesi şu durumlara göre tertiplenir :

1. Yüzey düz ise, kıymetlendirme yüzeyi projeksiyon yüzeyinden farklı olmalıdır. Fakat yüzey değişik derinlikleri ihtiva ediyorsa ve kabartma şeklinde ise her iki yüzeye mecburen birleştirilir.
2. Fotoğraf kamarası dikdörtgen veya kare şeklinde ve muhtelif büyülüklükte olur. Büyük boyutlu olanlar ölü açıları azalttıkları için tercih edilirler.
3. Kamaranın iç derinliği umumiyetle objektifin diyaframı sayesinde büyütülebilir. Uzun süren poz müddetleri, mimarî fotogrametride zararsızca kullanılır.

D

#### 4. Kullanılan kıymetlendirme aletlerinin mekanik vasıfları :

Azamî (kapa) ve (omega) açıları, Baz teşkili sınırları (BX, BY, BZ), çalışma sırasında bazın, (kapa) ve (omega) açılarının X, Y, Z hareketleri, alet içinde meydana gelen model ile koordinatograf vasıtasıyla çizilen şekil arasındaki bağıntılar...

(E.G.N.) in kullandığı S. O. M. Poivilliers BP kıymetlendirme aleti ~~miniatür~~ fotogrametride de başarı ile kullanılmaktadır. (Omega)'nın hareketleri toleranslıdır, (kapa) hareketleriyle kamaraların serbest dönmeleri 15 grattır.

#### 5. Mahalli şartlar :

Fotoğraf alımının uygun şartlarda olması için bazan iskeleler kurmak icap eder.

(Şekil : 3), (Şekil : 4), (Şekil : 5) bazı tatbik şekillerini göstermektedir. Bazların, hedefin ana yüzeyine paralel olması lâzımdır. (Şekil : 3) te gösterilen Bet-El-Quali mabedinin sütunlu salonunda 13X18 cm. lik büyük filmler kullanılmıştır. Resimler, zemin üzerinde alınmıştır. (Şekil : 4) te ise Gerf Hussin mabedindeki büyük heykellerin fotoğraflarını almak için istasyon noktaları destekler üzerinde yükseltilmiştir. (Şekil : 5) te, Abou Simbel'in büyük avlusunda 1,2,3..... 9 No. lu istasyonlarda serî halde resimler çekilmiştir. Filmlerin ebadı 13X18 cm., f = 150 mm. dir. İstasyonlar zemin üzerindedir. 1-3, 2-5 ..... numaralı resimler büyük heykellerin yüzeylerini eşit mesafeli dik parçalar halinde ve yüksekliğine göstermektedir. 2-3, 4-5 .... gibi küçük bazlı klişelerde ise sütunlar arasından görünen güney duvarının belli bir kısmının kıymetlendirilmesi yapılmıştır. Abou Simbel'in duvarları çok yüksek olduğundan kamarayı fazla geri çekmek imkânsızlaşmış, bunun üzerine Gerf - Hussein mabedinin duvarları için yapılan 2-3 kolonluç çalışma burada da aynen yapılmıştır. Zeminde ve portatif iskeleler üzerinde fotoğraflar çekilerek birçok kolonlar meydana getirilmiş ve böylece bir foto-plâni da hazırlanmıştır. (Şekil : 6).

Az derinlikteki kabartmaların kıymetlendirilmelerinde B/Z oranını hassas olarak tertelemek gereklidir. Münhaniler 1 mm, de bir geçmelidir. Süjenin derinliği çok fazla ise, uzaklık bakımından doğru kıymetlendirme için (omega) ve (kapa) değerlerini hesaba dahil etmek ve X, Y, Z sınırlarını tâhakkik etmek gereklidir. Modelin en yakın ve en uzak yerindeki röper noktalarında lûzumlu ayarlar yapılarak homojen ölçekte, doğru bir model elde edilir.

Bazan süjenin büyülüğu ve çeşitli faktörler yüzünden bir yüzey için 2 istasyon kurmak gereklidir. (Şekil : 7) Buna bir misaldır. Bunun için bir baz üzerinde inşa edilmiş çift kamaralar veya fototeodolit tipi aletler kullanılır.

Eksik resimler olduğu zaman, kıymetlendirme için en iyi çözüm şekli; röper noktalarını ihtiva eden bir çerçeve ile süjenin çevrelendirilmesidir. Böylece süje üzerinde eksiklikler kalmaz ve muhtelif yüzeydeki resimler arasında da bir bağlantı kurulur. Bu metod Misirdaki çalışmalar da kullanılmamıştır. Fakat (I. G. N.) nin yaptığı diğer çalışmalarında (türbin pervanelerinde imal kontrollarını yapmak ve bunların aynı modelde çoğaltılmasını sağlamak için yapılan çalışmalar) tatbik edilmektedir.)

#### Aydınlatma :

Fotogrametri, bir san'at fotoğrafçılığı olmadığına göre, süje üzerindeki gölgeyi tamamen yoketmek gereklidir. Çünkü aydınlik ve gölgeli kısımları ihtiva eden yüzeylerde kıymetlendirme yaparken stereoskopik noktalama ve dolayısıyla eğrilerin çizimi çok zordur, sihhatlerinden de çok kaybedilir. Açık havada alınan resimlerde gölgeyi yok etmek pek zordur. Fakat dahili çalışmalarda, bilhassa kabartmalarda, yerleştirilen projektörlerle çok iyi neticeler alınmaktadır.

#### Metodun bazı özel çalışmalarında tatbiki :

Mimarî bir yapıının her noktasının fotogrametrik resminin alımı şart değildir. Zira süslemesiz veya basit geometrik şekilleri ihtiva eden süjelerin her tarafı için yapılan çalışma lüzumsuzdur.

Meselâ 1962 de, Puy-En-Velay'da Saint - Laurent kilisesi için yapılan çalışmalarla süs motifleri bütün detayları ile değil, sadece ana hattları ile gösterildi. Kubbelerin çiziminde, sütunların meydana getirdiği ölü açılardan azami miktarda sakınmak için dik eksenli 12, ufki eksenli 6 resim çekmek icap etti. (Resim ebadı : 19X19 cm., f = 125 mm.) Kilisenin içinde yapılan nirengi şebekesi ile, modelin bütün detaylarını gösteren 33 röper noktası tesis edildi. Kıymetlendirmede ölçek 1/50 kabul edilerek münhaniler 5 cm. aralıklarla geçirildi. (Şekil : 8).

Pek yakın bir zamanda, Paris Operası salonlarında tavanın yeniden boyanması ve resimlendirilmesi işi için oranın fotogrametrisi icap etti. (Şekil : 9) da görüldüğü gibi 1/25 ölçüğünde yapılan kıymetlendirme için tavanın çevresine ve ortasına yerleştirilmiş 5 röper noktası ile küçük bir nirengi şebekesi kuruldu. Küçük kubbe 5 cm. de bir geçirilen

münhaniler ve kesitlerle gösterildi. Büyük ölçekli kesitler tavanı tutan köşebentler üzerinde alındı. Yapılan kıymetlendirme neticesinde inşaatın bazı karakteristik özellikleri meydana çıktı. Bunlar şimdide kadar bilinmiyordu ve bilinemezdi :

- Kubbenin taç kısmı, dış sıvamalarla dairevi bir şekilde getirilmişdir. İçinde iki dairenin merkezleri 2-3 cm. kadar birbirlerinden farklıdır.
- Baş tarafları armalarla süslü kemerler aynı araklılarla dizilmişler, fakat dış sıvamaları itibarıyla birbirlerine eşit değildirler.

#### Fotogrametride kullanılan aletler :

Bu aletler zamanla edinilen tecrübeler sonunda meydana getirilmiştir. Halen (I. G. N.) de üç çeşit çift kamara kullanılmaktadır. Birinci çift kamarada kamara boyutu : 13X18 cm. ,  $f = 150$  mm. dir. İkinci çiftte ise kamara boyutu : 19X19 cm. ,  $f = 125$  mm. dir. Üçüncü çift henüz yeni olarak servise konmuştur. (Şekil : 10).

#### Yeni kamaranın özellikleri :

- Geniş bir görüş açısı vardır. Kamara boyutu : 18X18 cm. ,  $f = 125$  mm. dir.
- Kurulduğu istasyonda bütün istikametler için kolayca kullanılabilir. Hayalin objektif önündeki kesişme noktası, esas eksenle muylu ekseninin kesiştiği noktadır. Semt dönüşleri serbest, sonsuz derecede ve hassastır. Omega hareketi, theodolith'de olduğu gibidir, - 15. den + 15 grada kadar şakullü bir açılığı vardır.
- Kamaraya, destek muyluları üzerinde küçük miralar konarak değişiklik yapmak mümkündür. Diyafram açılığı 8 den 32 ye kadardır. Optüratör 6 viteslidir, 1 saniyeden  $1/75$  saniyeye kadar çalışabilir. Dahili çalışmalarında istenildiği kadar uzun poz müddeti verilebilir.

#### Kıymetlendirme :

Kıymetlendirmede, istenen sıhhati, hattâ istenenden de iyi sıhhati sağlayacak aletlerin kullanılması icap eder. Şayet çalışma birkaç saatte olabilecek şekilde ise basit aletler kullanılabilir. Hakikatte, fotoğraf çekme ve kıymetlendirme ameliyelerini aynen havai fotogrametride olduğu gibi beraberc dikkate almak gereklidir. Bugün, bazın iki ucuna monte edilmiş, baza dik, birbirlerine paralel eksenli kamaralar ve mimari fotogrametri için özel olarak hazırlanmış kıymetlendirme aletleri sayesinde iyi neticeler elde edilmektedir.

Yüzeyi düz olmayan eserler münhanilerle gösterilir. Münhani aralıkları çizim ölçegine, eserin derinliğine göre seçilir. Meselâ Abou Simbel'de Ramses II. nin 20 metre yüksekliğindeki heykellerinin kıymetlendirilmesinde münhaniler 5 cm. de bir olarak geçirilmiştir.

Ayrıca şu hususlara da dikkat etmek gereklidir :

— Kiyametlendirmede projeksiyon plânının seçimi çok önemlidir ve istikameti de tam olarak belirtilmelidir. Meselâ; ana yüzeye paralel bir dik plân, kabartmalı duvarlara paralel plân ... gibi.

— Çift resimlerin yerleştirilmeleri aynen havâ fotogrametride olduğu gibi iki kısımda yapılır : Önce enine paralaksaların yok edilmesi ile modelin şekillendirilmesi, sonra ayar noktaları üzerinde modelin ölçeginin bulunması ve cihetlendirilmesi.. Arada çift resimlerde eksiklikler varsa, röper noktalarında, herbir perspektif işin demetinin istikametini tayin eden (omega) ve (semt) açılarını hesaba dahil etmek gereklidir.

— (Omega) ve (semt) açıları bilinmiyorsa ve süjenin derinliği fazla ise o bölgede en uzak ve en yakın yerlerde röper noktalarının tanzimi gereklidir. Şu şekilde işlem yapılmıştır :

Konvergensler iyi ayarlandıklarında yakında olan, meselâ  $M_1$  ve uzakta olan  $M_2$  röper noktaları işaretlenir.

$$dZ_1 = + \frac{x_1^2 + Z_1^2}{b} \cdot dw, \quad dZ_2 = + \frac{x_2^2 + Z_2^2}{b} \cdot dw$$

$dw$  = Nisbi konvergens hatası.  $\Delta Z = Z_2 - Z_1$

$$d\Delta Z = \frac{x_2^2 + Z_2^2 - x_1^2 - Z_1^2}{b} \cdot dw$$

$(d\Delta Z)$  değeri bellidir. Modelin ölçeginde bu değer :

$[d\Delta Z = \Delta Z \text{ (ölçülen)} - \Delta Z \text{ (bilinen)}]$  şeklinde ifade edilir.

$$\text{O halde : } dw \text{ (Radyal)} = + \frac{b \cdot d\Delta Z}{x_2^2 + Z_2^2 - x_1^2 - Z_1^2} \text{ olur.}$$

Mimarî fotogrametrinin sıhhati sunlara tâbidir :

- Kullanılan materyel,
- Fotoğraf alımı anındaki şartlar,
- Kiyametlendirmede ayar noktalarının sıhhati.

(Şekil : 11) de görülen adedî kıymetler şu şartlar altında elde edilmiştir :

Kamara ebadı : 18X18 cm. , f = 125 mm. Film hassasiyeti : 5° ASA, ortokromatik,

Kiymetlendirme aleti : Poivilliers BP,

Fotoğraf alımları normal, başlıca eksenler projeksiyon yüzeyine dik, baza ise 10-15 derece kadar farklı olarak dik,

Klişe ölçüği ile kiymetlendirme ölçüği arasındaki oran 10 kattan fazla değil.

#### Projeksiyon yüzeyine paralel olan yüzeylerdeki hassasiyet :

Kiymetlendirme adedî olarak yapılmışsa, yani mesafe ve durumu gösteren elemanlar aletin sayacından elde edilerek gösterilmişse ortalama hata; nisbi hata (süjenin sınırlandırıldığı bölge dahilinde iki detayın rölatif hatası) veya müstakil hata (referans sistemine nispetle bir detayın hatası) şeklindedir.

Nisbi hata tamamen ait olduğu klişenin hassasiyetine bağlıdır, ve onun ölçüği ile, yani fotoğraf bazına nispetle süjenin uzaklıği ile orantıdır. Yukarda belirtilen şartlar dahilinde, klişe plânında sıhhat 0.015 mm. kadardır. Komşu iki detay arasındaki nisbi hata :

$$\varepsilon_1 \text{ (mm.)} = \pm 0.015. \sqrt[3]{2} \cdot \frac{Z}{f} = \pm 0.02. \frac{Z}{f} \text{ olur.}$$

Müstakil hata, nisbi hataların toplamıdır ve aletin mekanik - optik karakterini gösterir.

$$\varepsilon_2 \text{ (mm.)} = \pm 0.025. \sqrt[3]{2} \cdot \frac{Z}{f} = \pm 0.035. \frac{Z}{f} \text{ dir.}$$

Kiymetlendirme grafik olarak yapılmışsa :

$$\varepsilon_3 \text{ (mm.)} = \pm \sqrt{(\varepsilon_1)^2 + \left( \frac{0.2}{\text{Çizim ölçüği}} \right)^2} \text{ dir.}$$

1 cm. lik sıhhati korumak için 1/50 çizim ölçüğünü kabul etmek gereklidir. (Çünkü bu ölçekte 0.2 mm. olan kaçınılmaz çizim hatası 1 cm. yi gösterir. Süje - istasyon mesafesinin de 30 m. den fazla olmaması lâzımdır.

#### Uzaklıkların ölçümünde hassasiyet :

$$dZ = \frac{Z}{f} \cdot \frac{Z}{B} \cdot da$$

Bu formül, paralaksaların hesabında ortalama hatayı gösterir.

Poivilliers BP aletleri ile yapılan müteaddit tecrübelerden sonra  $d_a = 0.01$  mm. olarak kabul edilmiştir. Şayet  $f = 125$  mm. ise, uzaklığın ortalama hatası :

$$dZ \text{ (mm.)} = \pm 0.08 \frac{Z^2}{B} \text{ olur.}$$

(Şekil : 11) : Z ve B değerlerinin muhtelif hata kıymetlerini vermektedir. (Z = Süje - istasyon mesafesi, B = Baz).

Netice olarak şuna işaret etmek yerinde olur : Mısırda senelerdir yapılan mimari fotogrametri çalışmaları (I. G. N.) müessesesine, bu çalışma şekli hakkında ortaya konan metodları geliştirmek ve mükemmellestirmek imkânını vermiştir. Okuyucuya kabaca bir fikir verebilmek için bu çalışmalara ait birkaç şekilde takdim ediyoruz :

(Şekil : 12) ; Dandara mabedinin bir kısım cephesini, (Şekil : 13) ; aynı mabedin içindeki iki kolonu ve kolon başlıklarını, (Şekil : 14) ; Abou Simbel mabedindeki kraliçe heykelleri üzerinde yapılan kıymetlen dirme çalışmalarını göstermektedir. (Şekil : 13) ve (Şekil : 14) de münhanı araları 1 cm. dir. Abou Simbel mabedindeki kabartmaları gösteren (Şekil : 15) te ise münhanı araları 1 mm. dir. Böylece derinliği az olan bu gravürler hassas olarak işlenebilmiştir.

Mevzuu kapatırken şu temennimizi de açıklayalım :

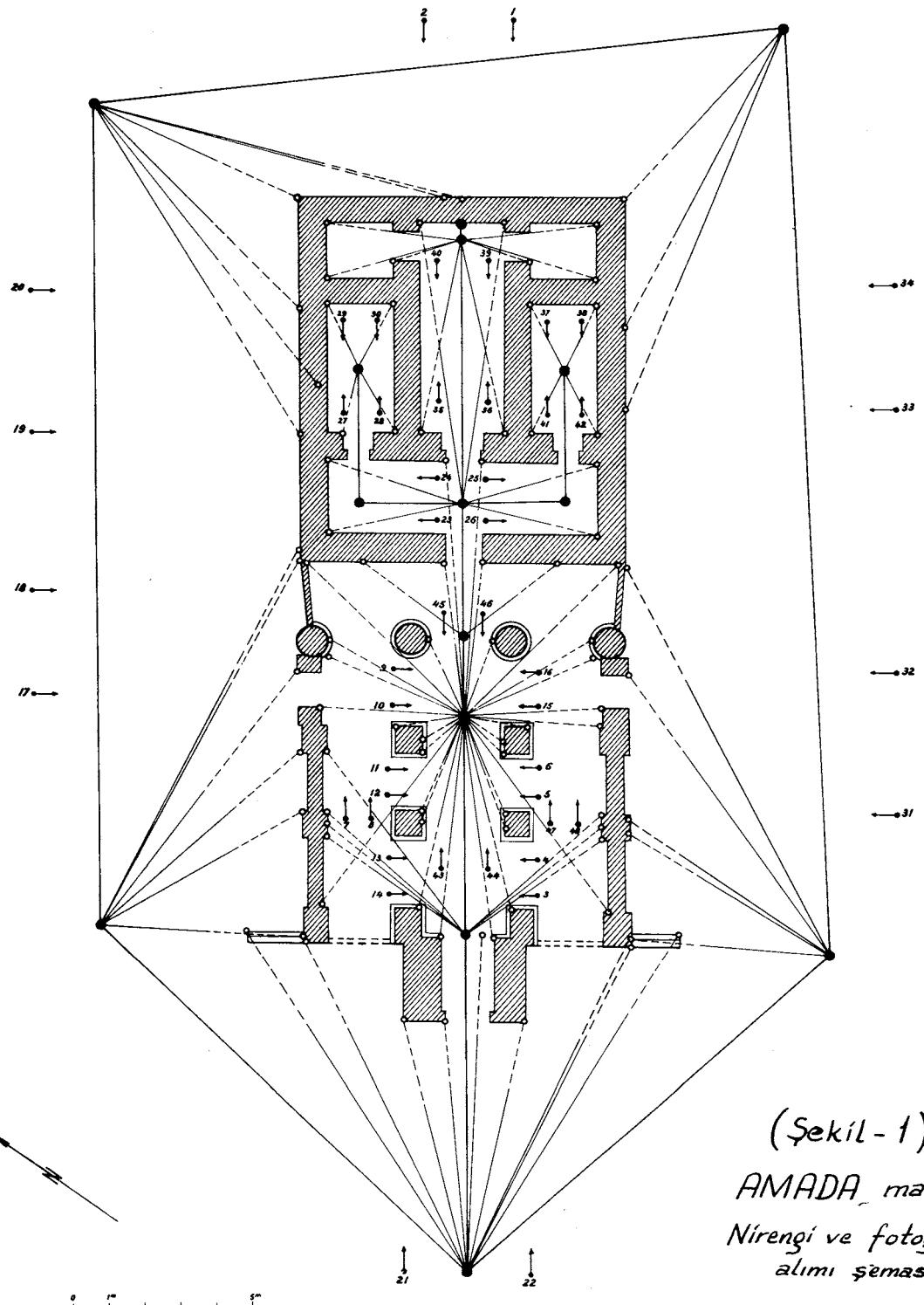
Tarihî eserleri çok değerli ve bol olan memleketimizde de, onların uzun seneler korunması, bakımı ve üzerlerinde yapılacak çeşitli ilmî çalışmalarда, mimari fotogrametrinin Türkiyede de kurulması ve geliştirilmesi için duyulacak ihtiyaç, muhakkak ki Türk Fotogrametrisine ayrı bir değer, ayrı bir renk kazandıracaktır.

#### FAYDALANILAN ESERLER :

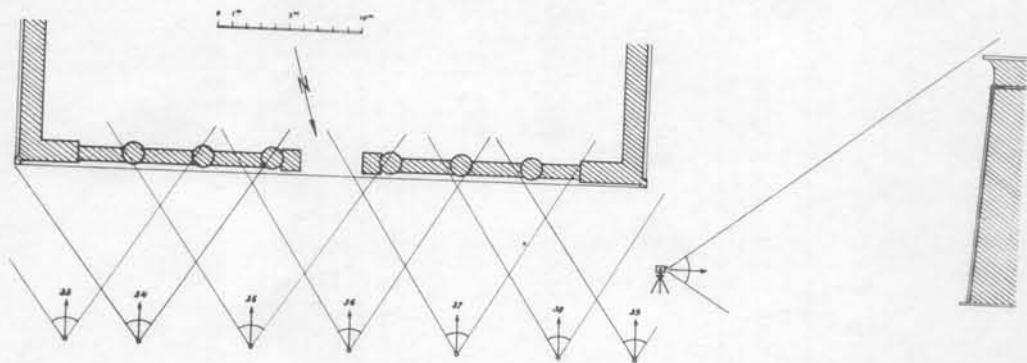
M. Carbonnell — Société Française de photogrammétrie —  
Bulletin No : 19 - Paris - 1965

H. Bonneval — Société Française de photogrammétrie —  
Bulletin No. : 4 - Paris - 1961

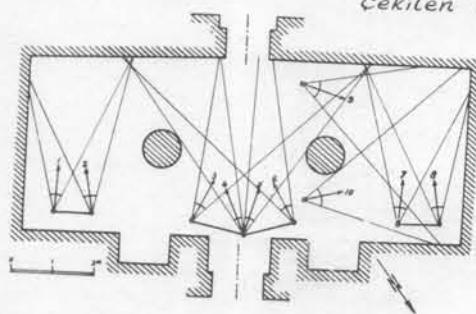
J. Hurault — Manuel de photogrammétrie II - Paris - 1956



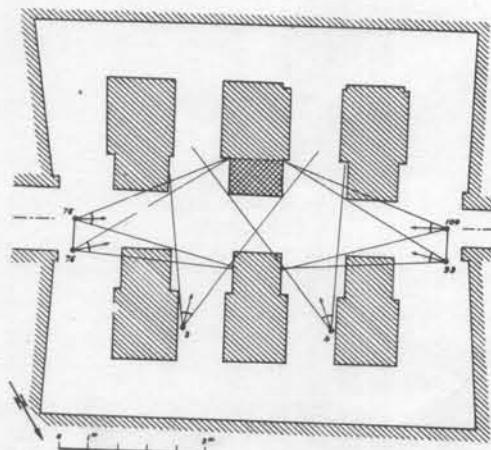
(Şekil - 1)  
AMADA mabedi  
Nirengi ve fotoğraf  
alımı şeması



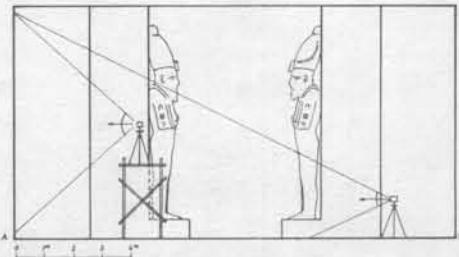
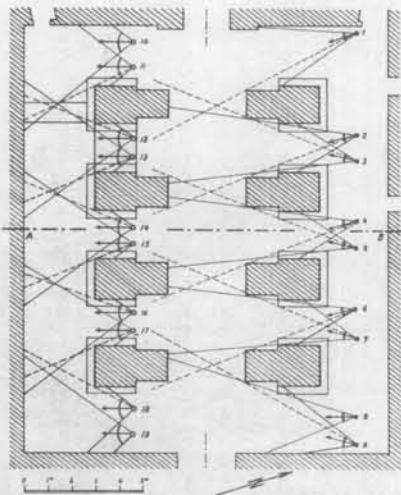
(Şekil - 2) : DANDARA mabedinin bir yüzeyi için çekilen resimlerin şeması



(Şekil - 3) . BET-EL-OUALI mabedinde sütunlu salonun güney ve batı duvarları için çekilen fotoğrafların şeması.



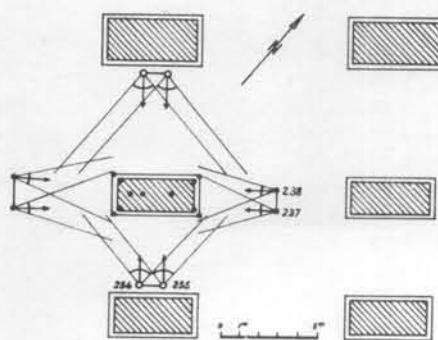
(Şekil - 4) : GERF HUSSEIN mabedindeki büyük heykellerin resimleri 3.70 m. yüksekten çekilmiştir.



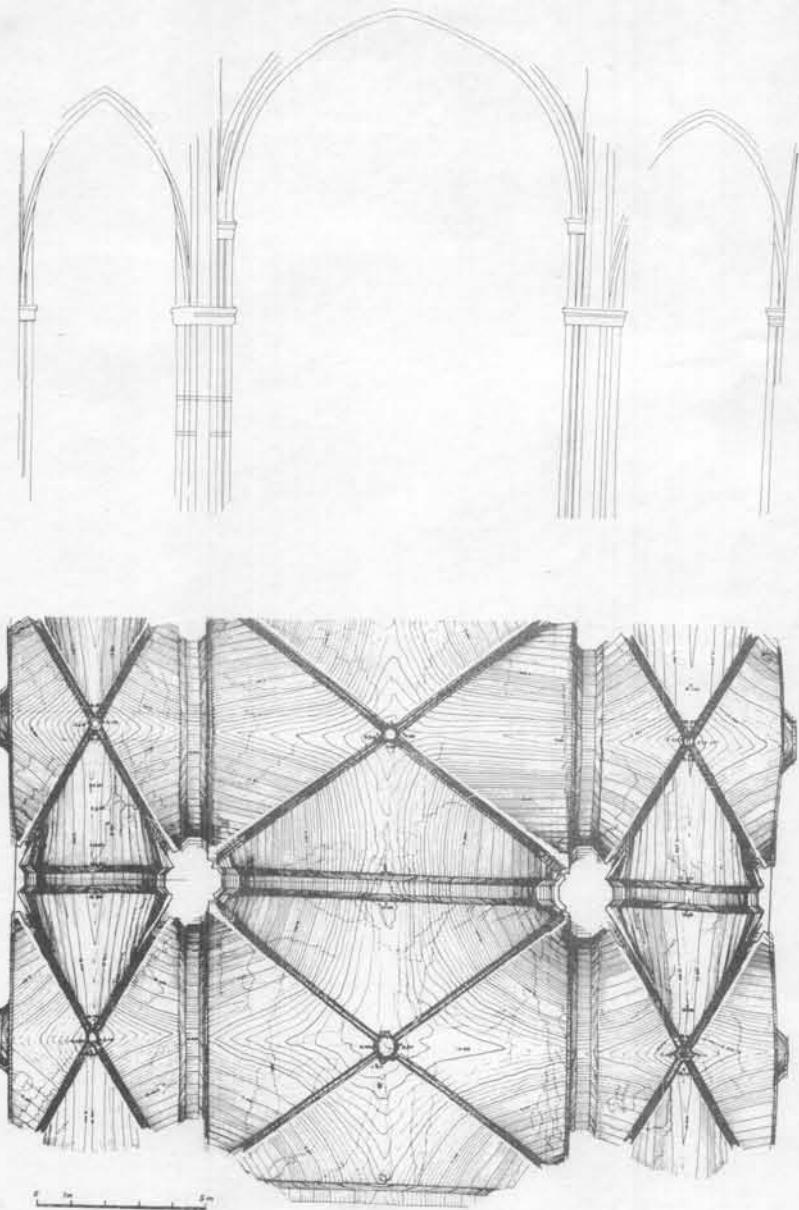
(Sekil - 5): ABOU SIMBEL  
mabedinde büyük heykellerin  
ve güney duvarının fotoğraf  
alımı şeması .

(Sekil - 6): ABOU SIMBEL mabedinde  
güney duvarının fotoplansı .

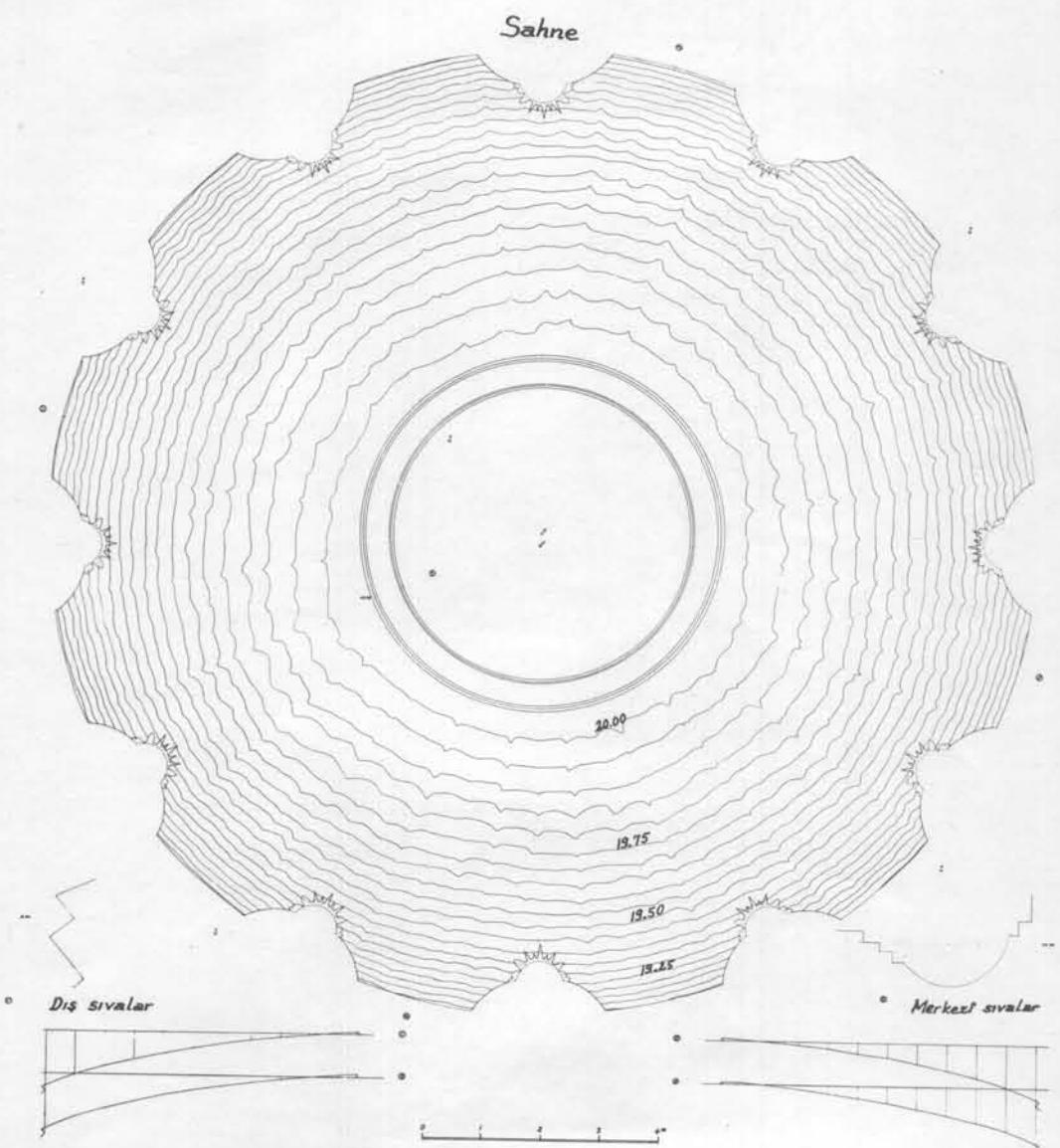




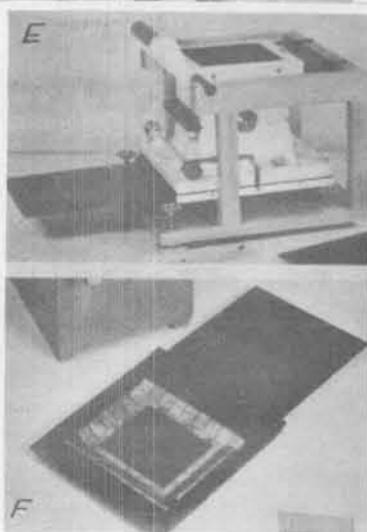
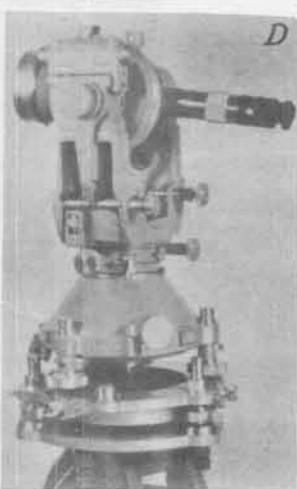
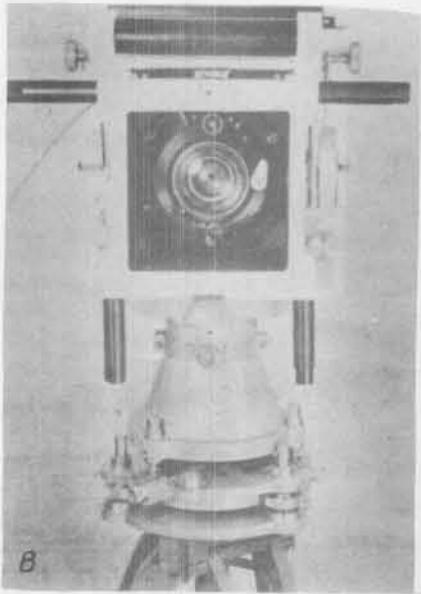
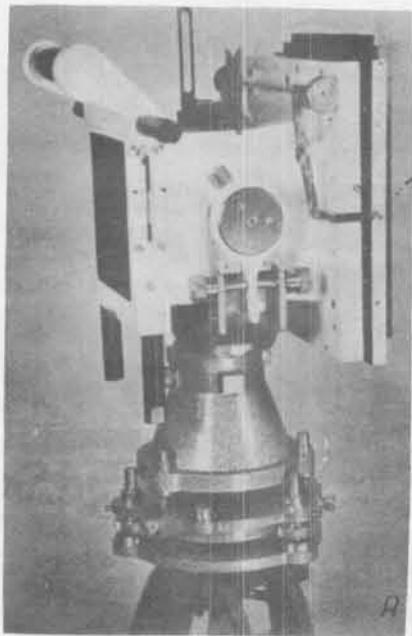
(Şekil - 7): Bir Sfenks  
üzerinde yapılan çalışmalar.



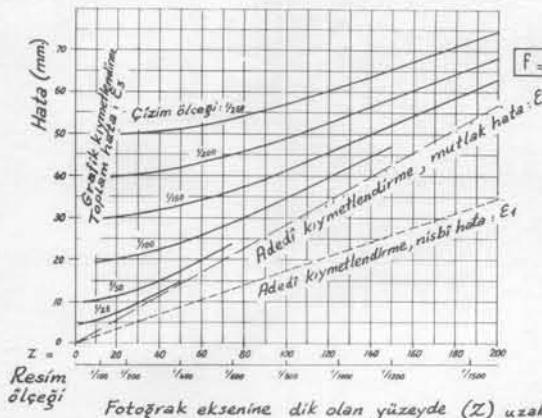
(Şekil - 8) : St. Laurent kilisesine ait kıymetlendirme çalışmaları . Ölçek :  $1/50$  , münhanı araları : 0.05 m.



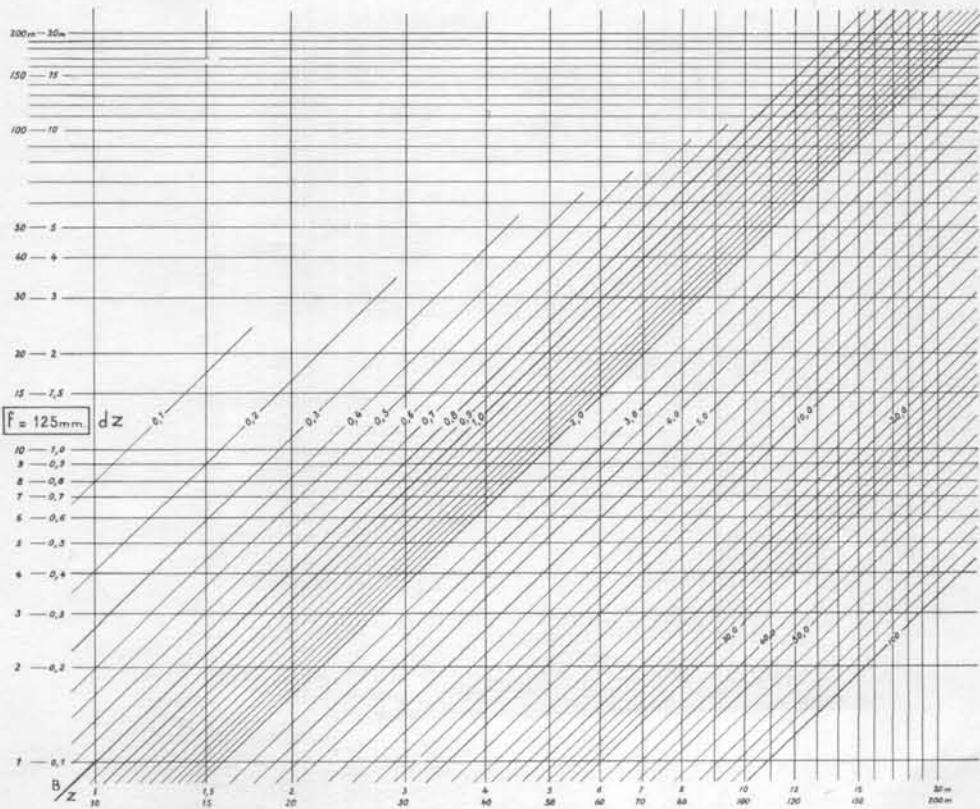
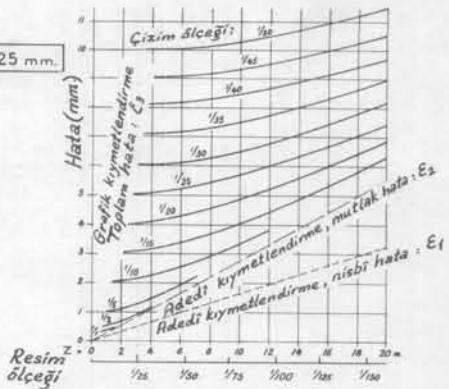
(Şekil - 9) : Paris Opera salonunun tavanına ait kıymetlendirme çalışmaları . Ölçek :  $\frac{1}{25}$  , münhanı araları : 0.05 m.



(Şekil - 10) : I. G. N. de mimari fotoğrafometri için kullanılan bazı alet ve malzemeler : A - B : Kamaranın yanından ve önden görünüşü, C : Aynı tertibatin kamara takılmadan önceki görünüşü, D : Aynı maksatlar için hazırlanmış Wild T-3, E-F : Sasiler...

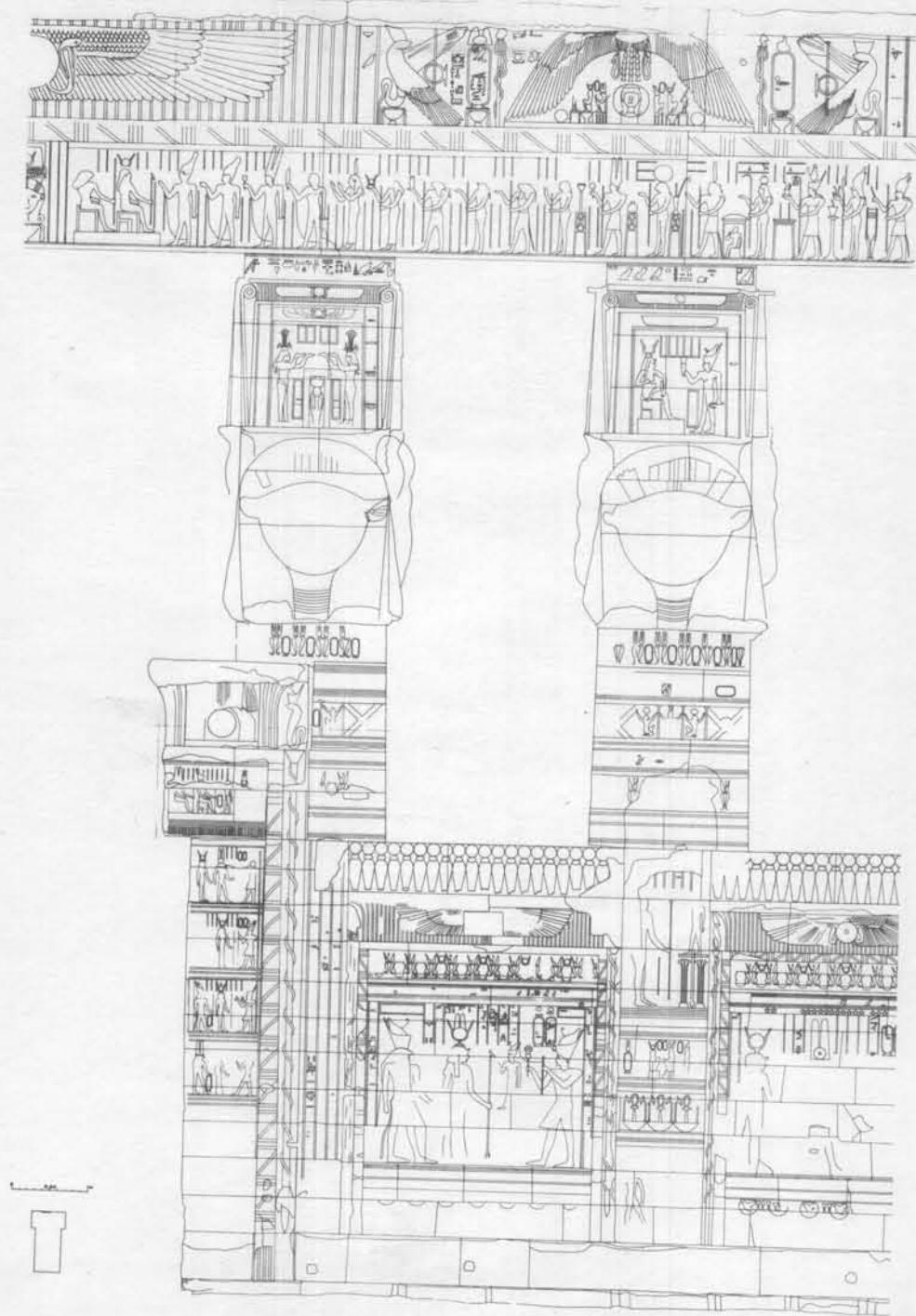


Fotoğraf eksenine dik olan yüzeyde ( $Z$ ) uzaklığı bakımından elde edilen sıhhat.

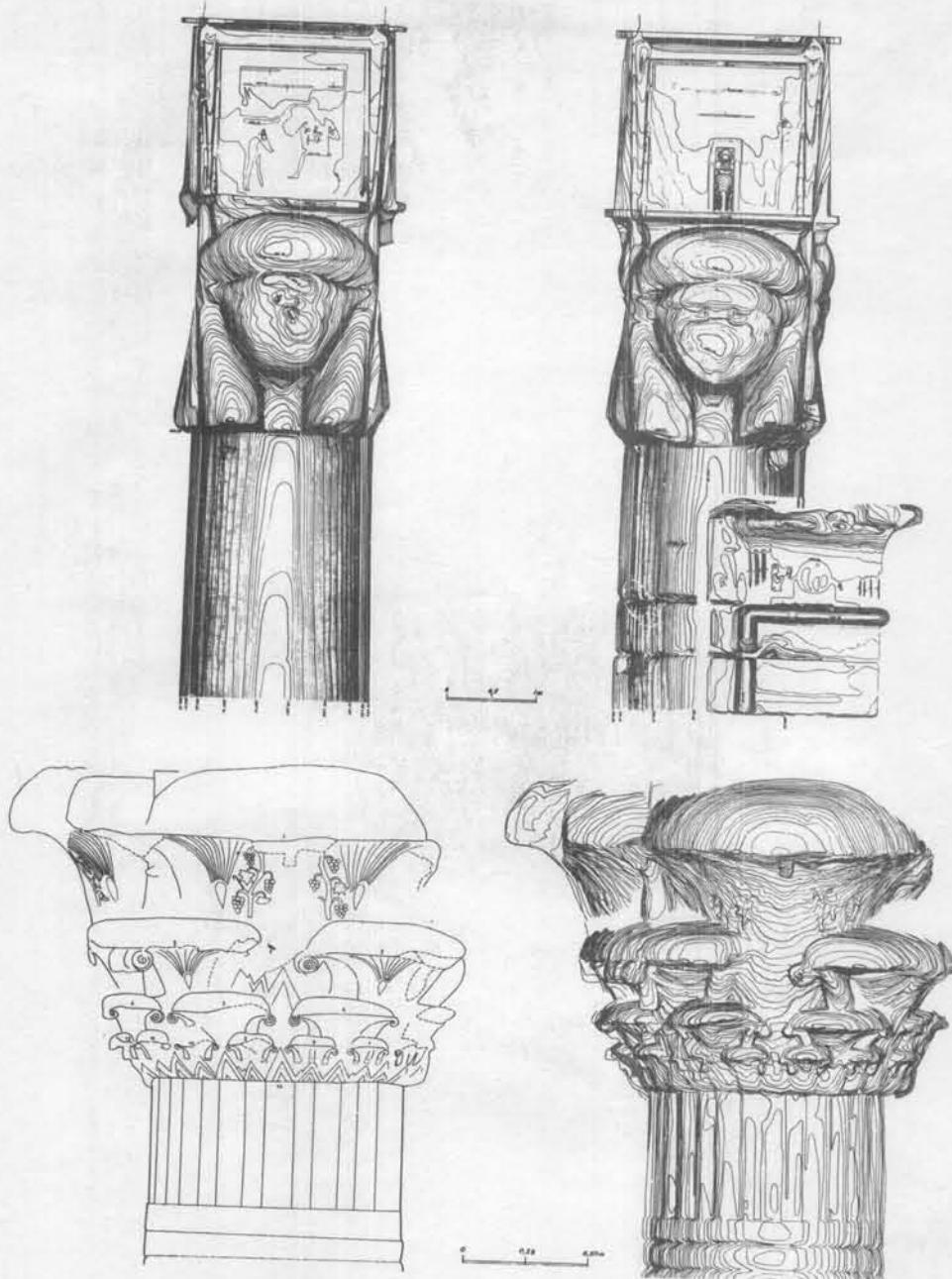


(B) Baz ve (Z) uzaklık bakımından (dZ) kymetinin sıklığı :  
 $Z \text{ ve } B < 20$  iken (mm),  $1 < B < 200$ m. ve  $10 < Z < 200$ m. iken (cm)dir.

(Şekil - 11): Sağlanan sıhhati gösteren grafikler.

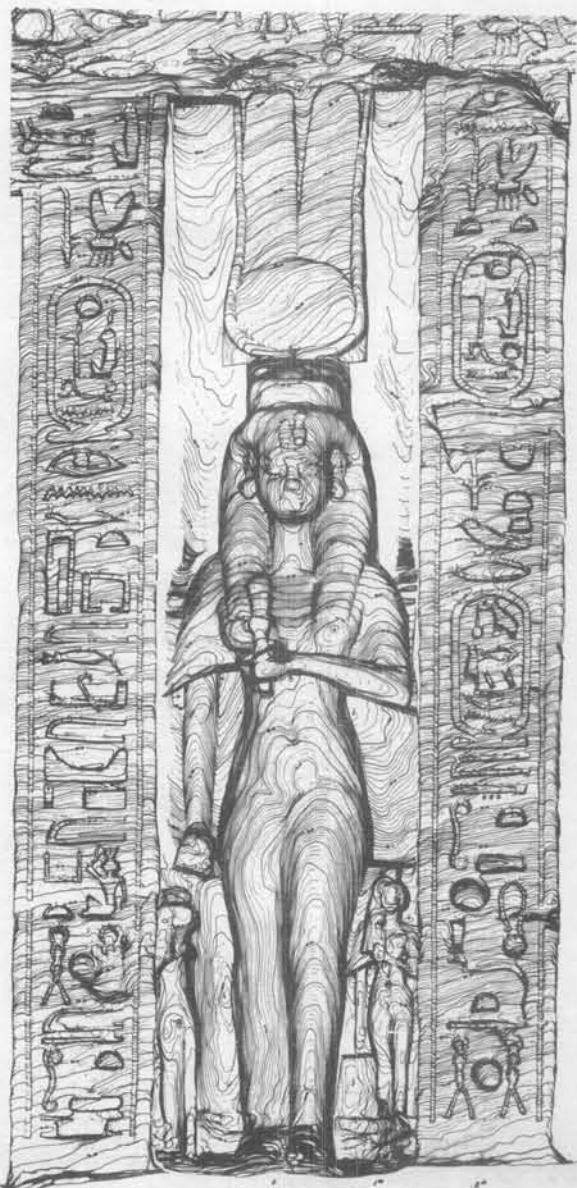


(Şekil-12) - DANDARA mabedinin ön yüzeyinden bir kısmin görünüşü .



(Şekil - 13) : Mimarî motiflerin çizimi :

Yukarıda : DANDARA mabedinde iki kolon,  
Aşağıda : KALABSHA mabedinde sütun başlığı.  
Münhanî əraları : 0,01 m.



(Sekil - 14) : Heykellerin çizimi :  
 Solda : ABÜ SIMBEL mabedinde bir dev heykelin profili,  
 Sağda : Aynı mabette bir kralice heykelinin önden görünüşü.  
 Münhanı aralari : 0.01 m.



(Şekil-15) : Kabartmaların gösterilişi : ABOU SIMBEL Mabedi  
Münhanı araları : Solda : 0.001 m., sağda : 0.002 m.