

FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLER KULLANARAK KÜLTÜR VARLIKLARININ KORUNMASI, YAŞATILMASI BAĞLAMINDA BELGELENMESİ

Doç.Dr.Oğuz MÜFTÜOĞLU

1. GİRİŞ:

Resim ölçmesi geniş kapsamlı olarak, ancak aslına uygun merkezi izdüşümün oluşumuna ait optik-teknik yöntem olan fotoğrafçılığın ortaya çıkışı ile pratikleşmiştir. Fransız bilimler akademisi üyesi fizikçi F. Arago'nun 1839'daki makalesi ile bu büyük buluş bilim dünyasına duyurulmuş ve bu yeni izdüşüm yöntemi ile topoğrafik arazi fotoğraflarının değerlendirilmesinin olanaklı olduğu da ifade edilmiştir. Bu saptama, Arago'nun ne denli ileriye görebilen bir bilim adamı olduğunun göstergesidir. Nitekim, ilk topoğrafik amaçlı uygulama 1851 yılında Fransız binbaşı A. Laussedat tarafından gerçekleştirildi. Laussedat'dan bağımsız olarak aynı yöntemi, Almanya'da mimar A. Meydenbauer 1858 yılından itibaren mimarlık ölçmelerindeki özel probleme uygulamış ve böylece "*Mimarlık Fotogrametrisi*"nin de bulucusu olmuştur.

Günümüzde, yapı yüzeylerinin belgelenmesi ve ölçülmesi için uygulanan Mimarlık Fotogrametrisi, Fotogrametrinin "*Yakın Resim Fotogrametrisi*" olarak adlandırılan bölümünün bir alt bölümü olarak görülmektedir. Fotogrametri bilimindeki gelişmeler paralelinde Yakın Resim Fotogrametrisinde görülen ileriler adımlar sonucu: Mimarlık Fotogrametrisi, mimari mirası zengin olan ülkemiz ve benzeri ülkelerde geniş uygulama alanları bulmaktadır. Bu miras, yapıldıkları yıllar önemle, değişik dönemlerin mimari tarz ve güzelliklerini sergileyen yapılarıdır. Günümüze orijinal durumlarını kısmen yitirerek ulaşabilmişlerdir. Burada önemli olan, bunların restorasyonu ve koruma altına alınması parasal nedenlerle sağlanamıyorsa; belgelenmeleri ve zaman içindeki yıpranmalarının devamı söz konusu iken bile, belgelendikleri zaman parçası belli olduğundan, gerek fotoğraf gerekse yapılacak çizimlerle daha sonraki dönemde kullanılmak üzere belli bir zamanda saptanan durumlarını biliyor olma avantajını Fotogrametrinin verecektir.

2. FOTOGRAMETRİK RÖLÖVELERDE DOĞRULUK:

Genelde, tüm metrik kameralar ve stereo-değerlendirme aletleri kuramsal yapıya uygun kullanıldıklarında mimari çalışmalar için klasik anlamda beklenen standart doğruluktan daha iyisini sağlarlar. Bir restorasyon projesinin gerek duyduğu rölöveler için 1:50 veya 1:100 ölçek yeterli olmaktadır. Bu ölçeklerde çalışıldığında, çizgi kalınlığı için kabul edilebilecek bir doğruluğa ulaşılabilir. Örneğin 1:50 ölçekli değerlendirme 0.2 mm çizgi kalınlığı ile gerçekleştirildiğinde yüzey üzerindeki karşılığı + 10 mm olmaktadır. Bu değer çizgisel doğruluk olarak deyimlendirildiğinde, yeterlidir. Hatta daha gerçekçi olduğunda projelerin üretiminde daha düşük bir standardın, belki de + 20 mm'nin yeterli olabileceği de bilinmektedir. Daha yüksek bir standardın beklentisi, muhakkak ki gereksiz ölçme ve çekimlerle işlemin maliyetini yükseltecektir.

Fotogrametrik ölçme ve değerlendirme işlemlerinin kapsamında teorik olarak üniform bir mutlak doğruluk bulunmaktadır. Diğer bir deyişle, fotogrametrik olarak belgelenmiş bir yüzey üzerinde görülen hatlar, klasik rölöve çıkarma yöntemlerinin aksine mimari önemlerine bakılmaksızın aynı derecede incelik ile rölöve üzerinde şekillendirilmiş olur. Ancak uygulamada, bu durum tek bir yüzeyin rölövesi için geçerlidir. Aksi olarak, rölöve üzerinde farklı iki yüzey ifade ediliyorsa, bu iki yüzey arasındaki uzaklığın yüzdesi olarak deyimlendirilen, üniform olmayan ve uzaklığa göre değişen "*bağıl doğruluk*" söz konusudur. Bu bağlamda, fotogrametrik yöntemler kullanılarak hazırlanmış bir rölöve bütün bir yüzeyin mimari hatlarını mükemmel olarak ortaya çıkarabilir. Ancak, biçimsel ayrıntı özelliklerini aynı derecede bir doğrulukla sunmayabilir. Bu eksiklik farklı yüzeylerin ayrı ayrı mutlak doğruluk sunacak biçimde üretilmesi ile giderilir.

Anıt yapıların fotogrametrik rölöveleri, kullanım amaçlarına uygun olarak taşımaları gereken "mutlak doğruluk" esas alındığında üç ana bölümde sınıflandırılırlar:

- i. hızlı ve basit rölöveler,
- ii. doğruluk ve bütünlük içeren rölöveler,
- iii. yüksek doğruluk içeren rölöveler.

Burada hazırlanacak rölövenin hangi bölüme girdiği kararı, bu rölövelerin altlık olarak kullanılacağı çalışmanın gerektirdiği doğruluk derecesinden bulunur.

2.1. Hızlı ve Basit Rölöveler:

Sanat tarihi, mimarlık tarihi ve envanter çalışmalarının başlangıcında kullanılan genel bilgileri taşıyan rölövelerdir. Küçük resim boyutlu tek ve stereometrik kameralar belgeleme işleminde kullanılır. Maliyeti düşük tutmak amacıyla görüntü alanını büyük tutmak üzere resim çekimleri uzak mesafeden yapılır. İşlemleri kolaylaştırmak için standart açılarda çekilen eğik resimlerde değerlendirmede kullanılabilir. Fotogrametrik çizimler, tasarımı fotogrametrinin normal durumuna göre yapılmış değerlendirme aletlerinde gerçekleştirilir. Genel olarak değerlendirme ölçeği Şekil 1' de görüldüğü gibi 1:100'dür. Bu bölüm içinde düşünülen rölövelerde doğruluk 3 cm'den 5 cm'ye kadardır.

Elle yapılan klasik ölçmelere veya stereofotogrametrik yöntemlere bir alternatif olarak, düşeye çevrilmiş ölçekli fotoğrafların hazırlanması ve kullanımı da bu bölümde düşünülebilir. Yalnızca tek bir yüzeyin belgelenmesi söz konusu olduğunda hızlı ve ucuz bir yöntemdir. Ancak resim çekiminde, resim düzleminin cisim düzlemine tam veya tama yakın bir paralellikte olması gereklidir. Ayrıca fotoğrafik baskıda, distorsiyonu minimuma indirilmiş mercek kullanılmalıdır.

2.2. Doğruluk ve Bütünlük İçeren Rölöveler:

Mimari mirasın sistematik dökümantasyonu amacıyla yapılan çalışmalar bu bölümde kabul edilir. Anıt yapıların zaman içindeki evrimlerinin "konstürüksiyon tekniği" bakımından belgelenmesi ve bağlamında, bu yapıların korunması, restorasyonunda gerekli olan konum saptaması ve yapısal hatlarının analizi için hazırlanırlar.

Amaca ulaşmak için fotogrametrik resim çekimi ve değerlendirmesinde yüksek incelikli aletler ve yöntemler kullanarak beklenen doğrulukta olabildiği kadar ayrıntı içeren rölöveler hazırlanır. Değerlendirme ölçeği 1:50 ve bu ölçek için doğruluk 1 cm'den 2 cm'ye kadardır (Şekil 2, 3, 4). Ayrıntılar için değerlendirme ölçeği 1:20 veya 1:10 seçilebilir. Doğruluk ise 0.5 cm'den 1 cm'ye kadardır.

2.3. Yüksek Doğruluk İçeren Rölöveler:

Anıtlardaki heykel ve kabartmaların incelenmesinde, yapısı bozulmuş taşların yüzeyindeki evrimin belirlenmesinde (hastalıklı taşlarla ilgili fiziksel ve kimyasal araştırmalara destek olarak) çok yüksek doğruluk gerektiren ayrıntıları sunabilecek incelikli yöntemler kullanılmalıdır. Böyle çalışmalarda konturları çizgisel olarak tanımlamak tek başına yeterli olmamaktadır. Sayısal değerlerle ayrıntıları sunan, gerekli kesit ve planları da beraberinde isteyen ve orijinal yapıyı çizgisel olarak tanımlayan rölövelerin hazırlanması bu bölüme girmektedir (Şekil 5).

Deformasyon ölçmeleri de bu bölüm içerisinde yer alır. Mimari yüzeylerde var olan deformasyonun ölçülmesinde normal doğruluk sınırları yeterli kabul edilebilirse de, yapısal strüktürdeki hareketlerin gözlenmesinde, doğruluk için en yüksek standartlar istenir. Strüktürel hareketlerin, kısa zaman aralıklarında çok küçük olması bu yüksek doğruluk için gerekçe olmaktadır. Burada aranan doğruluk +1 mm ve hatta +0.1 mm boyutundadır. Bu bağlamda, resim çekimlerinde büyük ölçekli resimler elde etmek, değerlendirmelerde stereokomparatör veya analitik değerlendirme aletleri kullanmak şarttır. Ek olarak fotogrametrik çalışmalara, incelikli jeodezik ölçmelerle de destek verilmelidir.

3. SONUÇ:

Fotogrametrik çalışmalara başlamadan önce, klasik yer ölçmeleri ile konum belirlemesi yapılmalıdır. Çalışma alanında lokal koordinat sistemine göre yaşayan poligon noktaları da oluşturulmalıdır. Koordinatları bilinen bu noktalar daha sonraki detaylı plan ve kesit çalışmaları için referans noktaları olacaktır. Hazırlanan bu plan üzerinde binaların dış ve iç yüzeylerinde yapılacak fotogrametrik çalışmaların planlanması için resim çekim planı hazırlanmalıdır. Bu aşamada rölövelerde ulaşılmaması istenen doğruluğu sağlamak amacıyla "baz/resim çekme uzaklığı" oranına bağlı olarak resim çekme duraklarının konumları saptanmalıdır. Bu bilgiler plan üzerine işlenerek örtü alanları gösterilir. Fotogrametrik değerlendirme aşamasında ölçek belirlemesi ve bağımsız modellerin birbirine bağlanmasında da kullanılmak üzere ikisi yer seviyesinde diğer ikisi de üst seviyede olmak üzere her modelde en az dört fotogrametrik kontrol noktası yüzey üzerine işaretlenmek üzere gene resim çekim planı da örtü alanları dikkate alınarak belirlenmelidir. Bu kontrol noktalarından en az iki tanesi birbirini izleyen modelde ortak olmalıdır. Daha sonra, plan üzerinde gösterilen fotogrametrik kontrol noktaları bina yüzeyi üzerine işaretlenmeli ve koordinatları presizyonlu olarak ölçülerek hesaplanmalıdır.

Resim çekimi sırasında aydınlık ve temiz hava koşulları tercih edilmelidir. Ancak derin gölgeler oluştu-
racak parlak güneş altında, detay kaybını önlemek bakımından, resim çekiminden kaçınmalıdır. Kameralarda
siyah-beyaz emülsiyonlu fotoğrafik malzeme kullanıldığında keskin görüntü elde etmek amacıyla sarı filtre
kullanılması yararlıdır. Yüksek çözünürlük bakımından düşük hızlı çekim malzemesi tercih edilmelidir. Ban-
yo aşamasında geliştirme banyosu olarak ince grenli banyolar detaylı negatifler vereceğinden tercih edilmeli-
dir. Doğal ışığın yetmediği durumlarda, suni aydınlatma tüm yüzeye üniform ışık verecek biçimde çoklu flaş
sistemi ile sağlanmalıdır.

Değerlendirme sonuçlarının doğrudan mürekkepli çıkışlar olarak elde edilmesi rölövelerin daha doğru-
luklu olmasını sağlayacağından tercih edilmelidir.

KAYNAKLAR

ATKINSON, K.B., 1980. Developments in Close Range Photogrammetry -1, Applied Science Pub-
lishers LTD, London.

AYTAÇ, M., 1982. Mimarlık Fotogrametrisi, K.T.Ü. Atatürk'ün 100. Yılı Konferansları. 107-123.

AYTAÇ, M., C. ÖRMECI, M.O. ALTAN, 1976. Fotogrametrinin Tarihsel Yapıların Korunmasındaki
Rolü, İ.T.Ü. Dergisi, Cilt 34, Yıl 34, Sayı 1, 46-54.

Comite International de Photogrammetrie Architecturale (CIPA) 1981. Optimum Practice in Archi-
tectural Photogrammetry Surveys, UNESCO.

KARARA, H.M., 1990. Non-Topographic Photogrammetry, American Society for Photogrammetry
and Remote Sensing, Falls Church, Virginia.

TARTIŞMA

Oturum Başkanı- Sayın MÜFTÜOĞLU'na çok teşekkür ediyorum.

Prof.Dr.Gönül CANTAY- Arkadaşımızı tebrik ediyoruz, teknolojiyi hizmetimize sunduğu için. An-
cak, bir şey öğrenmek istiyorum. Belki ben kaçırmış olabilirim. Mevcut 35 milimetrelik filmlerden versek, bu
sonuçları almak mümkün mü?

Doç.Dr.Oğuz MÜFTÜOĞLU- Şimdi efendim, 35 milimetre mümkün; ama doğruluğu çok kötü olur.
Sizin bir kere, resim çektiğiniz andaki fotogrametrik çizim ve sonuç üretmek anlamındaki konulara dikkat et-
memiş olduğunuzu zannediyorum. Yani biz, kamerayı koyduğumuz zaman, hem yatayda, hem düşeyde, op-
tik eksen tam yatay duruma gelecek. Artı, objeye paralelliği çok küçük değerlerde sapma olabilecek kadar;
ki, onu da şöyle düzeltebiliyoruz değerlendirme aşamasında. Ama 35 milimetre verdiğimiz zaman, şöyle söy-
leyeyim, en fazla düşeye çevrilmiş şekli fayt fotoğraf sütununa dönüştürebilirim; ama o da doğruluğu her za-
man için tartışılır. Çünkü, çektiğiniz andaki açısız üç boyutta, fia, mega, kapa gibi üç açı söz konusu. Onlar
hem belirgin değil.

Kaldı ki, 35 milimetre çok küçük olur. 35 milimetrede 50 milimetre objektif kullansanız, ki normal açı-
ya karşılık gelir, kullandığımız kameranın merceğinin düzeltilmiş olduğu kesinlikle mümkün değildir. Ölçücü,
ölçmeci anlamında. Ayrıntılı sonuçlar çıkarılamaz; yani, bahsettiğim presizyonda değerler alamazsınız.

Prof.Dr.Gönül CANTAY- Bunu şunun için sordum: Ben, menzil yolları, külliye ve kervansarayla-
rı çalıştım senelerce. Çalışmalarım o yöndeydi ancak, sonradan, şimdi, aynı yapıları ziyaret ettiğimde restore
edilmiş olduğunu görüyorum. Benim elimdeki malzemeyle bağdaşmayan bir restorasyonla karşılaşıyorum.
Bu restorasyonun yanlış yapıldığı kanısındayım, uygun olmadığı kanısındayım. Bunu herkes açıkça ifade edi-
yor, başta ben ifade ediyorum.Diyorum ki, eğer yeni restorasyonlar için, bu imkânı siz getirdiniz, bu imkandan
istifade edilerek, daha sağlam duruma... Mesela, 20 yıl önceki durumu çok önemli yapının, 20 yıl önceki bir fil-
minden istifade ederek bir restorasyon olayına başlamak... Çünkü, 20 yıldan beri bir kayıp eklenmiş ve hızlı
bir kayıp eklenmiş durumda yapılara. Onun için bu teknik hizmetten eldeki materyali bu teknik hizmetin hiz-
metine sunmak, teknik hizmetten de restorasyonda yararlanmak gibi bir düşünceyle bu soruyu sormuştum.

Bir aciliyet de herhalde olabilir, bazı sakıncaları olsa da.

Doç.Dr.Oğuz MÜFTÜOĞLU- Bu dediğiniz son derece olması gereken, ve diferansiyel düşeye çevir-
me yöntemiyle, ortofoto tekniğine dönüştürme biraz zorlanıyor; ama, yapılıyor ve de yapılması gerekiyor. Çünkü
hatırlarsanız, sizler daha iyi bilirsiniz, Almanya'da Meydan Bover'in bir sokağı baştan aşağı fotoğraflarını çek-
tikten sonra, bugün onun çektiği fotoğraflar, dediğim gibi diferansiyel düşeye çevirme, ortofoto tekniği, ki o

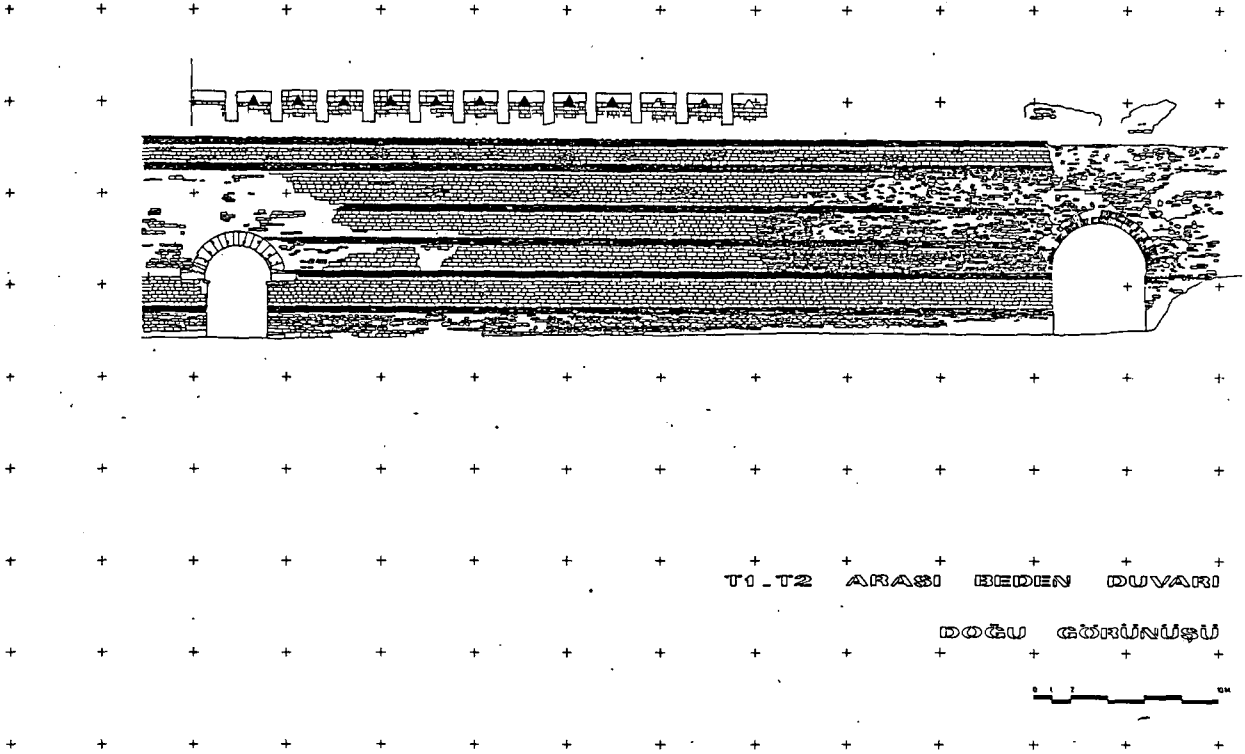
perspektif izdüşümünden farklı, ortagonal izdüşümü tekniği üzerine kurulu. Bu yöntemi... Yani, siz bu anlamda değerlendiriyorsanız, bu yapılıdır. Biraz zahmetlidir ama sonucu... Dediğim gibi, mikrona yakın, milimetre olmasa dahi, gerçeği yakalamak bakımından bunun yapılması mümkün. Zaten görevlerden de bir tanesidir efendim.

Prof.Dr.Gönül CANTAY- Teşekkür ediyorum arkadaşımıza.

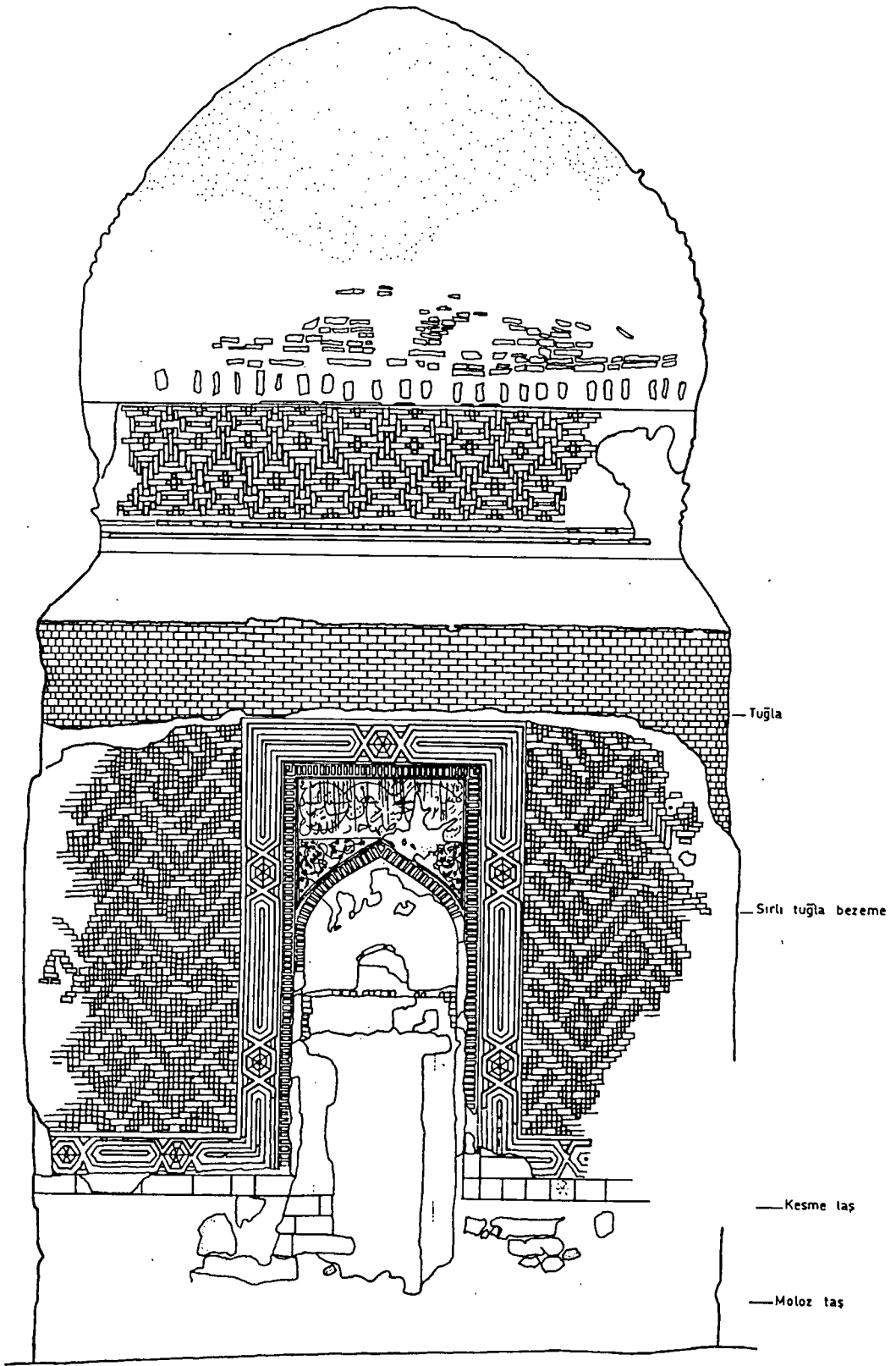
O zaman Vakıflardan bir dilekte bulunmak istiyorum. Böyle bir teknik laboratuvar kurulur, gerçekleşirse, ben onların hizmetine, kendi film arşivimi sunmak isterim.

Teşekkür ederim.

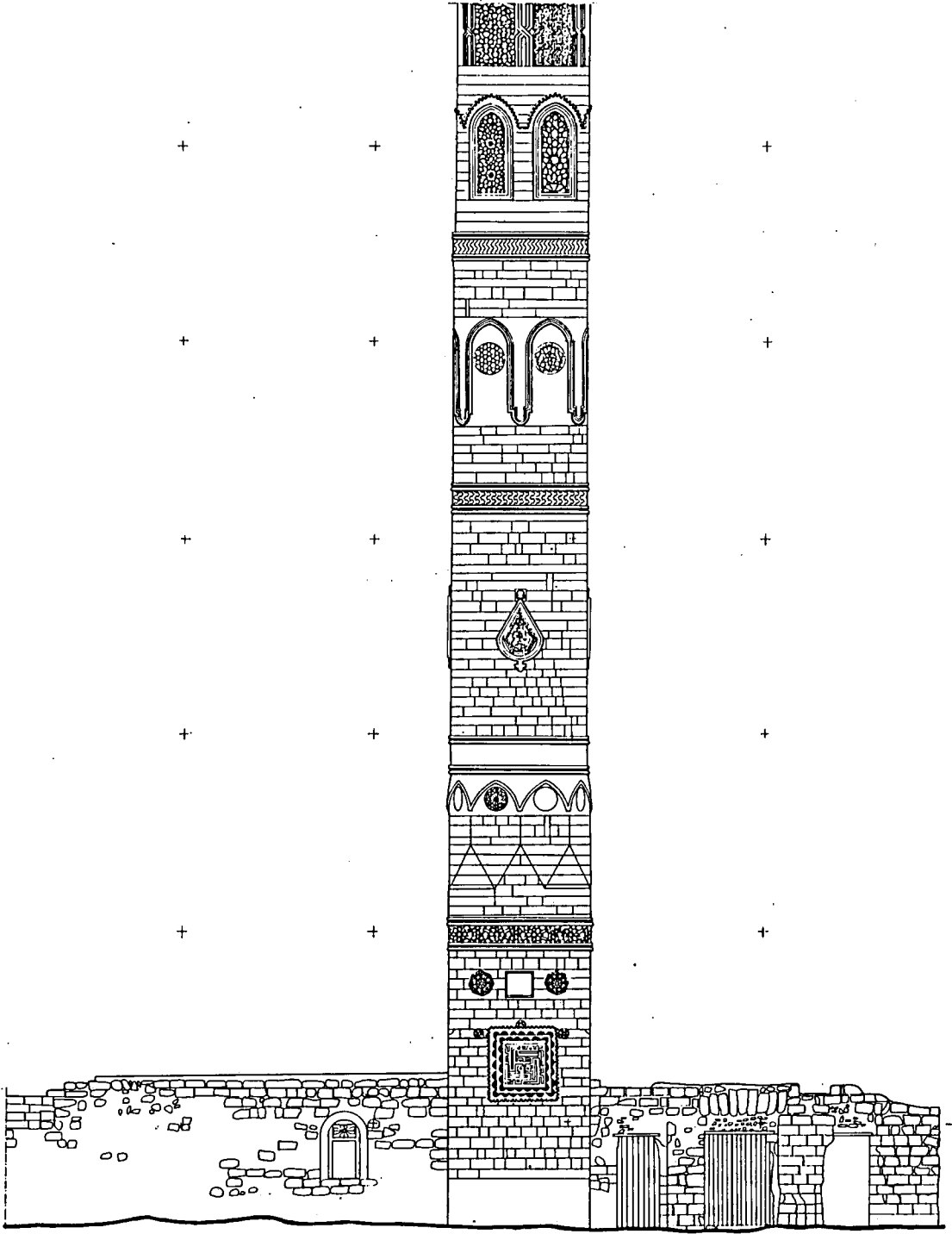
Oturum Başkanı- Çok teşekkür ediyorum Hocam. Mutlaka bizler, bu toplantıların sonuçlarını çok olumlu değerlendireceğiz.



Şekil 1. İstanbul Karasurları T1-T2 Burçları arası beden duvarı doğu görünüşü. Orjinal ölçek 1:100.



Şekil 2. Zeynel Bey Türbesi kuzey görünüşü, Hasankeyf. Orijinal ölçek 1:50.

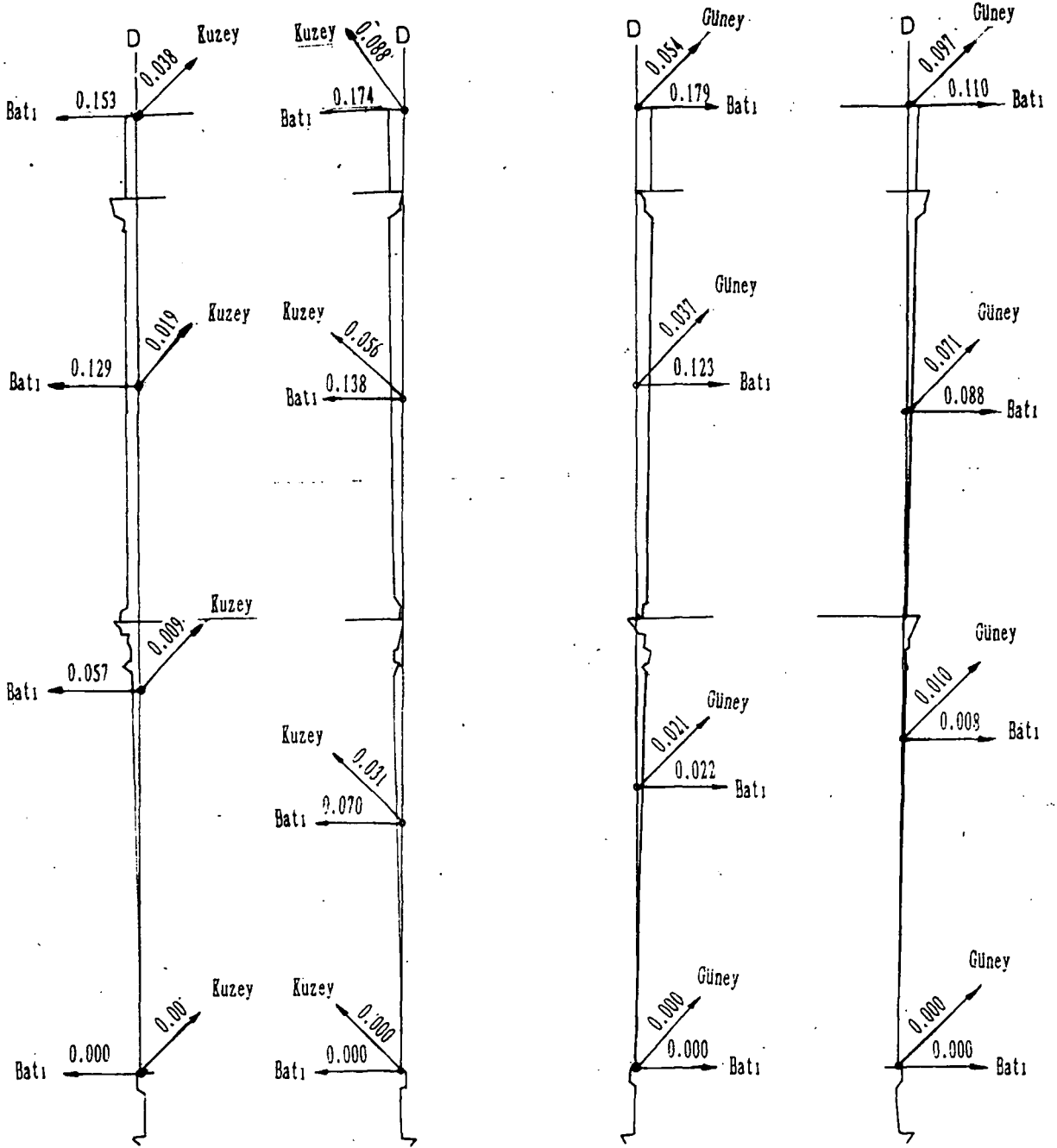


RIZIK CAMIİ

DOĞU GÖRÜNÜŞÜ



Şekil 3. Rızık Camii doğu görünüşü, Hasankeyf. Orijinal ölçek 1:50.



K. Kasrı Güney (Sol) Köşe
I.T.U.

K. Kasrı Güney (Sag) Köşe
I.T.U.

K. Kasrı Kuzey (Sol) Köşe
I.T.U.

K. Kasrı Kuzey (Sag) Köşe
I.T.U.

Şekil 5. Küçüksu Kasrı Fotogrametrik Deformasyon Ölçmeleri, İstanbul.