

**8-21 EYLÜL 1970 TARİHLERİ ARASINDA YAPILAN ULUSLARARASI
FOTOGRAMETRİ CEMİYETİ II VE IV KOMİSYON TOPLANTILARI
İLE İLGİLİ RAPOR.**

Müh. Alb. V. Celâsun
Yük. Müh. Bnb. Ümit SÜATAÇ

A – GİRİŞ :

Uluslararası Fotogrametri Cemiyeti (I. S. P.) IV. Teknik Komisyon Toplantısı (Fotograflardan Harita yapımı Standartları) Hollanda'nın Delft şehrinde yapıldı. 8–11 Eylül tarihleri arasında ve 4 gün süren bu toplantıya 27 üye devlet 124 temsilcisi ile katıldı.

Almanya'nın Münih şehrinde yapılan II. Teknik Komisyon toplantısı ise (Kıymetlendirme Teorisi, metodları ve aletleri) 15–21 Eylül tarihleri arasında olmak üzere bir hafta devam etti. Bu toplantıya 16 devlet 87 üyesi ile katıldı. Gerek IV. Teknik Komisyon Toplantısında gerekse II. Teknik Komisyon Toplantısında konular, konferans ve tartışma şeklinde tertip edilmişti.

IV. Teknik Komisyonunda ele alınan konular :

1. Haritacılıkta fotogrametrik çalışmaların ekonomik sonuçları (Prof. Brandenberger–Kanada).
2. Otomatik data metodunda fotogrametrinin yardımı (Dubuisson-Fransa).
3. Uzaktan yöntem sisteminde metrik problemler (Konecny–Kanada).
4. Diskusyon.

II. Teknik Komisyonunda ele alınan konular :

1. Fotogrametrinin karayollarında kullanılması (Linkwitz–Almanya).
3. Yakın resim çekimi (Döhler–Almanya).
4. Sayısal kıymetlendirme (Van den Hout–Hollanda).

5. Analitik kıymetlendirme (Kupfer—Almanya).
6. Ortofoto (Blachut—Kanada).
7. Topoğrafya dışında fotogrametri (Collins—Amerika).
8. Ortofoto (Hobbie—Zeiss Almanya).
9. Otomasyon (Van Twembeke—Belçika).
10. Ecomat II (Schwebel—Almanya).
11. Radargrametri (Geier—Avusturya)
12. Radargrametri (Hackeborn—Amerika)
13. Radargrametri (Leberl—Hollanda).
14. İki ayrı yoğun fotogrametrisi (Girndt—Avusturya).
15. Dinamik fotogrametri (Konecny—Kanada).
16. Halografi (Mikhail—Amerika).

Toplantıların teknik hususları ile ilgili konferans ve tartışmalar dışında, Uluslararası Fotogrametri temalarında sayılı bir otorite olan Prof. Dr. K. Schwidefsky'nin 65 nci yaşını kutlama ve emekliye ayrılması ile ilgili veda toplantısına iştirâk edilmiştir. Bu toplantıya değerli profesörler, Schwidefsky'nin iş arkadaşları, öğrencileri ve fotogrametrinin kurucularından Otto Vov Gruber'in kızı ile Prof. Schneider ve bu hususta değerli katkılarda bulunmuş emekli fotogrametrist generaller katılmışlardır. Çeşitli konuşmacıların Prof. K. Schwidefsky'nin ilim hayatını ve başarılarını yansıtan konuşmalarından sonra kendisi teşekkürlerini belirterek çeşitli kuruluş ve Üniversitelerden verilen hediyeleri kabûl etmiştir.

İkinci bir ilişki olarak Harita Genel Müdürlüğü Fotogrametri Şubesi için alınacak hassas Stereokomparator ve buna bağlı Elektronik kayıt sistemi için Carl Zeiss Firması ile temasa geçilmiş, gerekli doneler verilerek işlemlerin bir an önce yürütülüp havai nirengi çalışmalarına geçmek hususunda öncelik kazanılması yönünden gerekli çalışmalar yapılmıştır.

B—SONUÇ ve TEKLİFLER :

Konular, kapsamaları yönüyle, her hangi bir işlemin detayına inmeden üyelere genel bir fikir vermek üzere tertiplenmiş olup kısa bir süre içine birçok konu sıkıştırılmış bulunmaktaydı. Esasen bütün bu faaliyetler her dört senede bir tekrarlanan (I. S. P.) nin kongrelerinden 1972 yılında

Ottawa—Kanada’da yapılacak olanına hazırlık mahiyetindedir. Aşağıda detaylı olarak bahsedilecek konulardan da anlaşılacağı gibi Fotoğrametri, kurulduğundan bu yana daima gelişmekte olan bir ilim dalı olarak, bugün için bütün dünya devletleri tarafından elektronik sistemlerle takviye ve bu sistemlere geçiş devrine erişmiştir. Genellikle teori ve aletler bu temel üzerine oturtulmaktadır. Örneğin; Radargrametri, fotoğrametrinin ileride, bilinen klasik metodlar dışında tamamen değişik bir yön alacağının bir başlangıcıdır.

Optik şartlar büyük bir hızla yerlerini elektronik şartlara terketmektedirler.

Alet tekniği yönünden kıymetlendirme aletleri, hassasiyet ve sürat prensipleri üzerinde durularak geliştirilmekte, yapılan denemeler bu istikâmete yöneltilmektedir.

Harita Genel Müdürlüğünce önemli sayılması gereken konular, elektronik sistemlerin kullanılmasından başka yeni geliştirilmiş olan **Ecomat II (Elektronik kayıt sistemi)** ile Kanada’da geliştirilen kıymetlendirme aletleridir.

Ayrıyeten kıyı haritalarının yapılması için “iki ayrı yoğun fotoğrametrisi” deneme ve sonuçlarından faydalanmak yerinde olur. Bu husus Genel Müdürlüğümüzde denenmemiş ve geçen senelerde gerekliliği karşısında bir neticeye varılmamış bir konudur. Yapılan denemeler bir takım prensipler ortaya koymuştur. Çalışma grubu ile gerekli temaslar sağlandıktan sonra bu hususta bizde de bir deneme yapılması yerinde olur.

Ekonomik neticeler yönüyle ele alınan konular da, ayrı bir özellik ve önem göstermektedir. Mevcut şartlar ve kapasite ile verimi arttırmak, reel bir üretim sisteminin kurulması ile gerçekleşeceğinden bu konu ile ilgili araştırmalar tetkik edilmeli ve bünyemize uygunluk derecesi denenmelidir. Bu gün için fotoğrametrik çalışmalar yapan devletlerin, tamamen kendi yetenekleri içinde ve diğer devletlerle bir ilişki kurmadan çalışmalarını devam ettirmesi imkânsızdır. Fotoğrametri, haritacılığın bir dalı olarak ayrılmasından bu yana, ayrı bir ilim olarak gelişmiş ve kendi içinde ihtisaslaşma başlamıştır. En ileri memleketler için bile bütün branşlarda yeterli faaliyetlerde bulunmak bu gün için imkânsızdır. Bu yönüyle memleketler birbirleri ile ilim teatisinde bulunmak mecburiyetindedirler. Bu da ancak memleketlerin birbirleri ile ilişkiler kurmasını ve bu ilişkileri gerektiği gibi devam ettirmesini sağlamak şartını ortaya koymaktadır. Bu hususta Kanada bile bir probleminin çözümlenmesi için çeşitli memleketlerin otoritelerini davet etmekte ve seminerler tertip etmektedir. Toplantılarda en göze çarpan husus, çeşitli devletlere ait üyelerin birbirlerini

tanınması ve problemlerini birbirlerine açarak çözüm yolu araması idi. Bu da ancak bu tip toplantılara devamlı olarak katılmakla ve özel ilişkiler kurmakla olabilmektedir. Harita Genel Müdürlüğünce buna önem verilmeli, konularla ilgili şahıslar devamlı olarak bu tip toplantılara katılmalı ve ilişkileri koparmıyarak gerekli faydaları sağlamalıdır.

C—TEKNİK HUSUSLAR :

- a. IV. Teknik Komisyon Toplantısında ele alınan önemli konular.
 - (I) Haritacılıkta Fotogrametri tatbikatının ekonomik sonuçları (Dr. A. J. Brandenberger—Kanada, Quebec Laval Üniversitesi Geodeiz ve Orman Fakültesi Fotogrametri Kürsüsü Direktörü).

GİRİŞ : Fotogrametrik haritacılık, ekseriya bir teknik projenin veya çok geniş bir milli kalkınma programının yalnız bir safhasını kapsar. Bu gibi proje ve programların tahakkuku bir özel teşebbüsün, bir bölgenin, bir milletin ve hatta dünya ekonomisinin gelişmesini hedef tutar:

Bu itibarla fotogrametrik haritacılık daha ziyade çok geniş projeler veyahut çeşitli ekonomilere etkide bulunan milli kalkınma programlarının bir kısmıdır.

Fotogrametrik haritacılığın ekonomik safhalarını analiz etmede iki çeşit çalışma yapmak zarureti vardır.

1. Makro ekonomik çalışma : Yani milli ekonomi üzerinde fotogrametrik haritacılığın veya genel anlamda haritacılık çalışmalarının tesirini tespit etmek.

2. Mikro ekonomik çalışma : Bir teknik projenin ekonomisinin üzerinde fotogrametrik haritacılık safhasının tesirlerini incelemek. (Bu, çeşitli fotogrametrik haritacılık sistemlerinin Masraf—Fayda çalışmaları dahil olmak üzere, analiz yapılmasını kapsar.)

Fotogrametrik Haritacılığın Makro Ekonomik Safhaları :

Konu ile ilgili olarak diyebiliriz ki; bugün dünyada birçok memleketlerde haritacılık faaliyetlerinin büyük kısmını Topografik—Fotogrametrik harita yapımı teşkil eder. Bu sebeple bir memleketin milli haritacılık potansiyeli (Gücü) içersinde Topoğrafik—Fotogrametrik harita yapımı belli başlı bir konudur. Bu potansiyelin tespiti bize milli ekonomide Topoğrafik—Fotogrametrik çalışmaların değerini gösterecektir.

Milli haritacılık gücünü başka bir ifade ile şöyle izah edebiliriz;
Bu konu için yapılan masrafların ve insan gücünün (Emek) yıllık toplam miktarıdır. Bu gücün tespiti kolay bir iş değildir. Bununla beraber biz bunu birçok memleketlerde başardık.

Bir misâl olarak Kanada'yı zikredelim. Bu memleketin yıllık harita yapım masrafları toplamı (bu gün için) 70 milyon Kanada doları civarındadır. Bu, gayri safi mili hasılanın takriben % 0,1 i veya genel masraflar toplamının % 1/4 ü kadardır.

Bugün Kanada'da çalışan harita personelinin miktarı yaklaşık olarak 10.000 civarındadır. Mukayese maksadı ile diğer bazı devletlerin haritacılık güçleri Tablo 1 de gösterilmiştir.

Bazı Devletlerin haritacılık gücü 1968 *

DEVLETLER	Yüz ölçümü Milyon Km ²	Nüfusu Milyon	Yıllık Haritacılık masr. Toplamı Milyon K. \$	Ferd başına dü- şen Hrt. Masr. \$	Km ² e düşen Hrt. masrafları \$	G. S. M. H. Billon K. &	Ferd başına dü- şen G. S. M. H. K. \$	Haritacılık ça- lışmalarında in- san gücü.
Kanada	10.0	20	70	3.5	7	70	3500	10.000
Fransa	0,5	50	130	2.6	238	115	2300	25.000
İngiltere	0.2	55	140	2.5	574	125	2300	20.000
Amerika	9.3	200	700	3.5	75	900	4500	90.000
Rusya	22.4	235	280	1.2	12	315	1300	100.000
	Σ 42.4	Σ 560	Σ 1320	0: 2.4	0: 31	Σ 1625	0 : 2780	Σ 245.000

(Tablo 1)

G. S. M. H. = Gayri safi milli hasıla,

Σ = Toplam

O: = Ortalama

* Bu tabloda gösterilen miktarlara askeri harita güç-
leri dahil edilmemiştir.

Bu tablodan da görölüyor ki Kanada'da fert başına düşen yıllık haritacılık masrafları, ortalamannın (2,4) üstündedir. Fakat Km². ye düşen yıllık haritacılık masrafları ortalamasının (31) çok altındadır. Bu durumda Kanada'da mevcut kaynakların etkili bir şekilde gelişmesi için, haritacılık çalışmalarına daha fazla para sarf edilmesi gerekir. Bununla beraber haritacılık çalışmalarına tahsis edilen insan gücü, diğer memleketlerde 2300 kişide bir olmasına rağmen, Kanada'da 2000 kişide birinin bu işde çalıştığını görürüz.

Aynı memleketlerde özel şirketler tarafından yapılmakta olan haritacılık çalışmalarının yüzde nispetine bakacak olursak, Kanada ortalama miktarın az üzerindedir.

Devletler	Özel Şirketlerin haritacılık çalışmaları %'i (Nirengi ve Fotogrametri)
Kanada	% 50
Fransa	% 70
İngiltere	% 60
Amerika	% 80
Rusya	% 0
	Ortalama % 43

(Tablo 2)

1 ve 2 numaralı tablolar çeşitli memleketlerin fotogrametrik güçlerini ihtiva etmektedir.

Çizelgede gösterilen memleketlerin bugünkü millî haritacılık potansiyeli % 10 — 30 arasında gelişmektedir. Kanada % 30 ile başta gelmektedir.

Haritacılık çalışmalarının problemleri hakkında karar verilmesi bilhassa fotogrametri yönünden o kadar kolay bir iş değildir. Evvelâ görülür ki bu sahada çok az araştırma yapılmış ve çok az eser neşredilmiştir. Bununla beraber bazı teşebbüs ve şahıslar haritacılık işlemlerinin ekonomik tahlilleri ile meşgul olmuşlar ve özellikle fotogrametri üzerinde durmuşlardır. U. S. G. S. (United State Geodesie Survey) son zamanlarda ekonomik analiz hususunda bir müşavere firması ile bir araştırma

mukavelesi imzalamış ve bu firma nihai raporunda haritacılık işlerine sarfedilecek her bir dolar karşılığında, bu işlerde sağlanacak menfaatler karşılığı olarak üç dolarlık bir kâr sağlanacağını belirtmiştir.

Fotoğrametri konusunda ise İtalyan Prof. İngilleri ise, eğer projelerin plânlanması ve tatbikatından evvel gerekli haritacılık işleri yapılmadığı takdirde % 7 nispetine kadar maddi kayıplarla karşılanılabileceğini tespit etmiştir.

Fotoğrametri dahil haritacılık işlerinin millî ekonomi üzerindeki tesirinin evaluasyonu (değerlendirilmesi) bakımından iktisadi göstergeler çok faydalı bulunmuştur.

Bu göstergelerden iki tanesi, yani en realistik olanları, gayri safi milli hasıla (G. S. M. H.) ile müşterek umumi hizmet masrafları mukayesesine istinat eden göstergelerdir. Eğer bu göstergeler dünya çapında ele alınırsa haritacılık işleri için ortalama dünya sarfiyatı G. S. M. H. nın 0,001 ne veya müşterek umumi harcamaların % 1/4 üne tekâbül ettiğini görürüz. Bununla beraber bu göstergeler haritacılık işleri için yapılan senelik harcamalar milli veya dünya ekonomisinin ihtiyacına tamamen cevap verip vermediğini göstermemektedir. Bu durum karşısında daha başka kriteriyumlar araştırılması icap etmektedir. Bu konuyu biraz daha inceliyelim.

Şayet biz yeteri kadar sıhhatli ve süratli iş yapmazsak memleketlerimiz milyonlarca dolar kaybeder. Bu konunun ruhudur ve bu ruh bugünün haritacılık faaliyetlerinin ekonomik öneminin analiz edilmesinde bize yardımcı olur.

Ülkelerimizin gelişmesi bize büyük işleri getirir ve bunların maliyeti milyonlarca dolara malolur. Büyük işler çok dikkatli ve kendimizin de vergi ödeyen kimseler olduğumuzu düşünerek büyük sorumluluk hissi ile davranmamızı icap ettirir. Ülke gelişme plânlaması başından sonuna kadar iyi bir anlayış ve konuya ait bütün şekil ve faktörlerin bugünkü icat ve keşiflere uygun olması ile elde edilebilir.

Bu geniş çapta ve modern haritacılık sisteminin mevcudiyetini icap ettirir. Haritacılık daima bir gelişme projesinin ilk safhasını ihtiva eder ve genel olarak haritacılık için yapılan masraflar projenin tamamlanması için yapılacak olan bütün masrafların küçük bir kısmını (% 1 den az) teşkil eder. Bu bakımdan projenin haritacılık safhasının tamamlanması için tahsis edilecek zamanın mevcut olması gerekir. Bu ise bütün projenin ikmalinde rantabilliteyi sağlar.

Gelişme projesinin tamamlanmasında bir aylık gecikme, haritacılık safhasının bütün masraflarında 1/5 nispetinde bir kayba mucip olur, veya 1/5 nispetinde masrafların artmasını gerektirir.

Haritacılık tekniğinden, sorumluluğundan bihaber çalışmalar veya bu çalışmaların kifayetsiz bir şekilde yürütülmesinde, millî ekonomi üzerinde meydana getireceği maddi zararların neye malolacağını anlamak güç değildir.

Şunu unutmamak lâzımdır ki; Haritacılıkta zaman unsuru, üzerinde çok dikkatle durulması gereken bir hususdur. Kalkınmakta olan memleketlerde haritacılık çalışmalarının daha süratli olması lâzımdır. Bu bize bir günün bile kaybedilmesinden veya geciktirilmesinden sakınmamızı gösterir.

Fotogrametrik Haritacılıkta en Küçük Ekonomik Safhalar :

Burada biz muayyen bir fotogrametrik sistemin ekonomik analizini yapacağız. Bu masraf-fayda çalışmalarını ihtiva eder. Bu analizler oldukça karışık safhalar arzedebilir. Misal olarak hava fotoğraf kolonları veya modelleri ile, çeşitli blok havai nirengi veya çeşitli harita yapma usullerinin ekonomilerini mukayese etmek istiyoruz. Böyle bir iş için aşağıdaki masrafların alınması lâzımdır.

C_p = Hazırlık masrafları

C_w = Kıymetlendirme masrafları

C_m = Malzeme masrafları

C_f = Müteferrik masraflar (Teçhizat masrafları v. s. dahil)

$C_p = A \cdot T_p$

A = Her personele ödenen saat ücreti

T_p = Blok'un hazırlık zamanı

$C_w = A \cdot T_u \cdot n$

T_u = Her operatör ve her model için tespit edilen iş zamanı

n = Bloktaki model sayısı

$C_m = M_u \cdot n$

M_u = Her modelin malzeme masrafı

Bloktaki kıymetlendirme veya istihsal masrafları (C_o) aşağıdaki formüllere göre hesaplanabilir.

$C_o = C_p + C_w + C_m + C_f$ veya

$$C_o = A. T_p + A. T_u n + M_u .n + C_f \quad \text{veya}$$

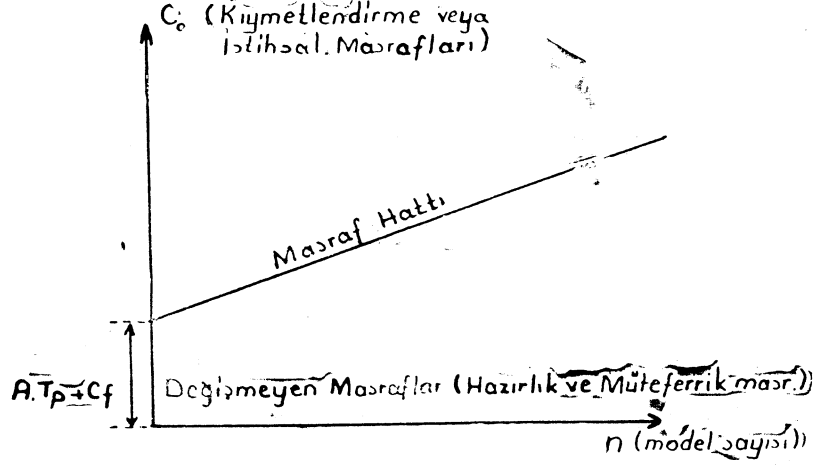
$$C_o = n (A. T_u + M_u) + A T_p + C_f \quad (\text{Formül 1})$$

Masraf hattı aşağıda (Şekil 1) grafik olarak gösterilmiştir.

Hazırlık masrafları ve müteferrik masraflar ekseriya değişmeyen masraflardır.

Masraf hattı bu miktardan itibaren başlar ve model sayısına bağlı olarak absis ekseninden muayyen bir açı ile sapar.

Kıymetlendirme ve malzeme masrafları model sayısına göre hat boyunca çoğalır. Bunlar değişen masraflardır.



(Şekil 1)

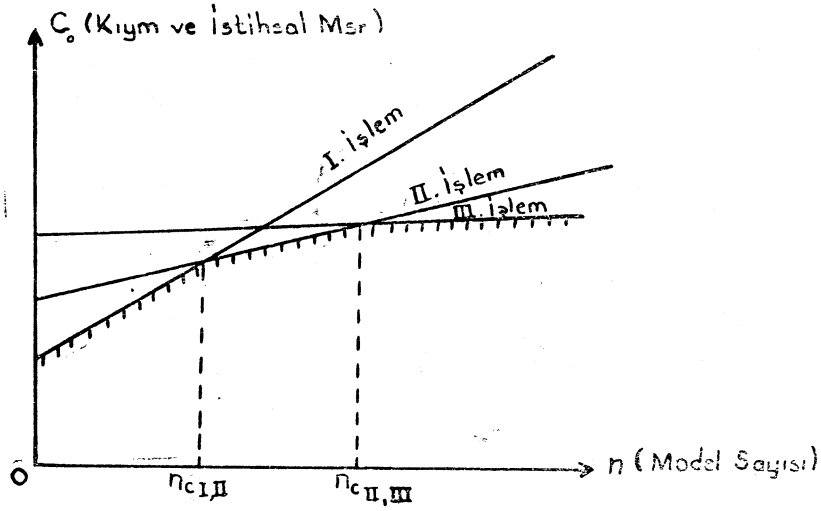
Şimdi iki farklı işlemin masraf hatlarının kesişme noktasını inceleyelim : (Şekil 2)

Burada I ve II işlemlerinin belli bir model sayısında kesiştikleri görülür (Kritik nokta). Bu noktada her iki işlemin kıymetlendirme veya istihsal masrafları aynıdır. Ancak model sayısı arttıkça, bunların değiştiğini müşahade ederiz ve hangisinin daha ekonomik olduğu, birbirleri ile mukayese edilmek sureti ile anlaşılır. Burada II No. lu işlem I No. lu işleme göre daha ekonomiktir.

Model sayısı (n_c) aşağıdaki formülden elde edilebilir.

$$n_c = \frac{A_{II} T_{pII} + C_{fII} - (A_I T_{pI} + C_{fI})}{A_I T_{uI} + M_{uI} - (A_{II} T_{uII} + M_{uII})} \quad \text{veya}$$

$$n_c = \frac{\text{Değişmeyen masrafların fazlası}}{\text{Değişen masraflarda, toplam tasarruf}}$$



(Şekil 2).

Üç işlem için kritik model miktarı n_c

Model miktarı (n); sıfır ile $n_{cI,II}$ arasında n_c **I nci işlem**;
ikinci işleme nazaran daha ekonomiktir.

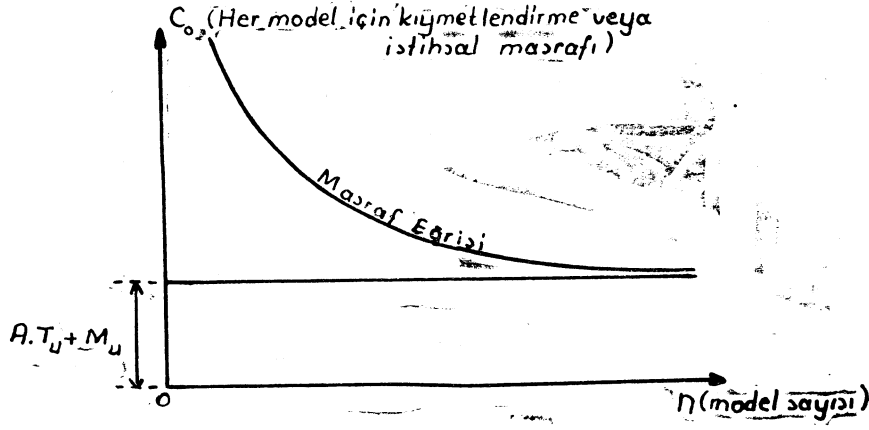
Model miktarı (n); $n_{cI,II}$ ile $n_{cII,III}$ arasında ise, **II nci işlem**
birinci işleme göre daha ekonomiktir.

Model miktarı (n); $n_{cII,III}$ den büyükse **III ncü işlem** ekonomi
yönünden en uygundur.

Ekonomi ve masraf mukayesesi, her model için masraf birimi esas tutulmak sureti ile çeşitli işlemler için yapılabilir. Bu durumda formül 1 model sayısına (n) bölünmelidir.

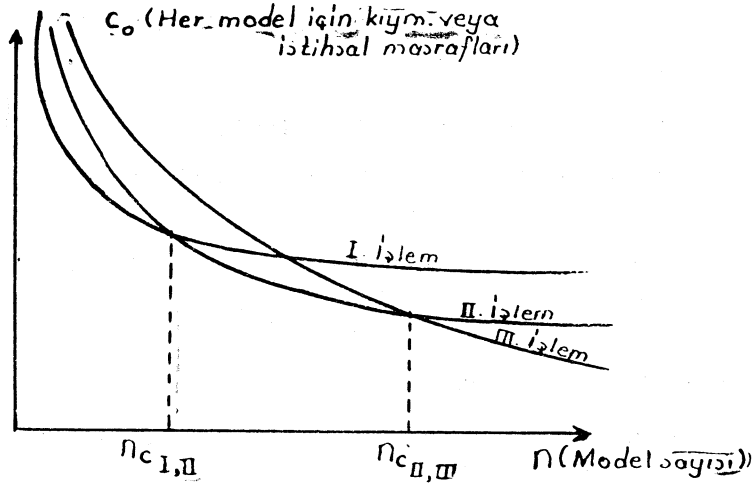
$$\frac{C_o}{n} = (A.T_u + M_u) + \frac{A.T_p + C_f}{n}$$

Grafik olarak bu bir hiperbolü gösterir. Bu hiperbol limitdeğerinde asimptota yaklaşır. Formül 1 deki tespit edilmiş masraflar, model sayısı çoğalırken, artarken, değişen masraflar $a.T + M$ sabitleşir (Şekil 3).



(Şekil 3)

Her model için masraf biriminin çeşitli işlemlerin ekonomisi bakımından mukayesesi yapıldığında şekil 4 de gösterilen bir grup hiperboler elde edilir. Model sayısına bağlı olarak eğrilerin en alt kısımları en ekonomik işlemleri gösterir.



(Şekil 4)

Çeşitli işlemlerde kritik model sayısı n

(Her model için masraf birimi)

Kritik model sayısı olan n_c , mukayese edilen her iki işlemin birbirine eşit kılınması ile elde edilir.

Şekil 2 ve 4 de gösterilen metodlar için aynı kritik model sayısı olan n_c kolaylıkla tayin edilebilir.

Buradaki ekonomi analizleri yapımı diğer endüstri sahalarında da yapılır ve standarttır.

Netice olarak :

Açıklanan problemin önemi göz önünde tutulursa fotogrametride olduğu kadar genel haritacılıkta da bu işlemlerin aynen yapılması arzu edilir.

b. II. Teknik Komisyon Toplantısında ele alınan konuların özetleri :

Otomasyon ve Analitik Aletler :

Bu konu daha önceki komisyon toplantısında incelenmeye değer bir konu olarak seçilmiş ve incelemek üzere de bir çalışma gurubu teşkil edilmişti. Başkanlığını Mr. G. Lorenz'in yaptığı bu çalışma grubu, konuyu genellikle 4 ayrı basamakta incelendiğini ve bu basamakların,

- (a) Otomasyon hangi sahalarda tesirli ve faydalıdır?
- (b) Hangi yardımcı malzeme kullanılmalıdır?
- (c) Uygulayıcı ne gibi faydalar temin eder?
- (d) Hangi metodlar için bir manâ ifade eder?
olarak ele alındığını ilâve etti.

Konular, 1972 senesi toplantısına kadar incelenmeğe devam edeceğinden bu toplantıda yalnızca şimdiye kadar incelenmesi biten hususlar genel olarak üyelere tanıtıldı. Bu hususlar :

- Optik sistemin analizi,
- Açı ve mesafe ölçme aletlerinde otomasyonun geliştirilmesi.
- Analitik nokta taşıma ve triangulasyon problemlerinin kontrolü.
- Nokta işaretlenmesi, 5 mikron hassasiyetinde koordine ölçümü, ve ölçülerin manyetik bantta alınması.
- Ortofoto çalışmalarında otomasyonun incelenmesi.

- Kanada'da otomatik münhani çiziminin denenmesi,
- Koordinat ölçümünde otomasyon ile ilgili çalışmalar,
- Otomatik foto baskısının incelenmesi,

Bunların yanında bu konferansta daha önceden tespit edilmiş olup yeni ihtiyaç hissedilen aşağıdaki konuların da 1972 yılı toplantısına kadar hazırlanması karar altına alındı.

- (a) Otomatik kıymetlendirme,
- (b) Kontrol hesap sistemleri,
- (c) Nümerik çalışan aletler,
- (d) Ortofoto aletleri,
- (e) Model düzeltmeleri,

Bütün bu hususlar B. u. l. (Bildmessung und Luftbildwesen) dergisinin 1971 yılı 1. sayısında basılıp yayınlanacaktır.

Fotogrametrinin trafik ve kara yollarında kullanılması :

Bu konuya Prof. Dr. E. Gotthardt tarafından V. Teknik Komisyonun görevi olması gerekir gerekçesi ile itiraz edildi. Konuşmacı, konunun bu komisyon ile ilgili yönü olarak yalnız alet ve teori kısmına değineceğini beyan ederek söz istedi ve talebi kabul edilerek konuya girdi.

Konu şu kısımlarda incelendi :

- (a) Kamera,
- (b) İç ayar elemanları,
- (c) Kıymetlendirme (Analog aletler ve stereokomparatorlar için).

Genel olarak yapılan işlem şöyle özetlendi;

Test sahası olarak Münih Olimpiyat Sitesi seçilmiştir. Doğrusal hatların mühendisler tarafından çizilmesi ve bu çizimlerin nümerik değerlere tahvili bir problem teşkil etmemiştir. Fakat matematiksel ifadesi zor olan eğrilerin teşkili için aynı yolun kullanılması imkânı bulunamamıştır.

Bunun için ilk önce bu eğrileri taşıyan modellerin teşkiline gidilmiş ve bilahare bu modellerden elektronik sistemler vasıtası ile nümerik değerlere intikal yolu denenmiştir. Lâkin bu problemin çözümlenmesi için

de ortaya “yakın fotoğraf alımı” problemi çıkmıştır. Yakın fotoğraf alımının bir özelliği olarak baz nispetinin 1/10 veya 1/20 olarak seçilmesi gerekli olduğundan, böyle bir fotoğraf alımında modeldeki yüksekliklerin halledilmesi zorluğu ortaya çıkmıştır. Bunun için kullanılan kameranın objektifinin ayarlanabilir yani her durumda f odak mesafesi değişebilir olması gereklidir. Değişik f odak mesafeli ölçme resimlerinden kıymetlendirme yapılabilmesi için de her durumda bu değişme oranının belli olması gerekliliği ortaya çıkar. f mesafesi öyle olmalıdır ki çekilen ölçme filimleri ile analog çalışabildiği gibi analitik de çalışılabilir. Bunun için de yapılan incelemeler sonunda iki tip fotoğraf çekimi uygun görülmüştür.

Ayrıyeten kullanılması hassasiyet yönünden yeterli kameralar aranmıştır. Denenen üç ayrı kamera tipinden her üçü de istenilen hassasiyeti vermemiştir. Kameranın f odak mesafesi değişebilir şartı ile yeni bir objektif kullanılmıştır. Lâkin bunun yanında kameranın kaset sisteminin de değiştirilmesi ve meydana gelen hataların ortadan kaldırılması gerekmektedir (Finsterwalder’in plâka sistemi gibi).

İkinci bir problem olarak iç ayar problemleri ortaya çıktı. Bunun için Harry metodu kullanıldı ve 2—3 metre mesafede 0,1 mm. hassasiyete erişildi.

Grafik kıymetlendirme, görünür olması dolayısıyla iyi bir metod olmasına rağmen teknik, nümerik çalışmalara zorladığı için her iki yol da denendi. Analog kıymetlendirmede format çok küçük olduğundan resim taşıyıcılarının değişimi ve relatif ayar güçlükleri ortaya çıktı. Analitik kıymetlendirmede ise idendifikasyon problemi mevcuttu. Yeterli pas noktaları ile kalibrasyon yapıldı. Mutlak ayar ve transformasyon Helmert’in “Hataların karelerinin toplamı minimum olması” kaidesine göre yapıldı.

Netice olarak pas noktaları koordine sisteminde elde edilen nokta koordine değerleri transformasyon edilerek model koordineleri hesaplandı.

Yakın resim çekimi :

Bu konunun bundan önceki konu ile yakından ilgisi vardı.

Yakın resim alımında kullanılan kameraların objektifleri yönüyle genellikle ölçü resmi alımına uygun olmadığı yapılan testler sonucunda tespit edildi.

Bu kameraların; daha stabilize edilmiş olmaları, universal kullanılabilinmeleri gerekmektedir. Bu konuda Almanya’nın Karlsruhe Teknik Üniversitesinde yapılan incelemeler sonunda bu tip kameraların format-

larının küçük olması, objektiflerinin değişebilir odak mesafeli olması kameraların bir incelemeye tabi tutulması gerekliliğini ortaya koydu.

Bu maksatla Teknik Üniversite de bir laboratuvar kuruldu. Bu laboratuvarında bir test şekli meydana getirildi. Bu üzerinde çeşitli taksimatlar bulunan ve farklı konumlara getirilebilen bir cetvelden ibaretti. Kameraların objektifleri çeşitli konumlara getirilerek, hattâ çıkarılıp tekrar takılarak 100 kadar resim alındı ve bu resimler üzerinde 10.000 nokta ölçüldü. Gerekli ısı düzeltmeleri de verildikten sonra elde edilen ölçme değerlerinden aşağıdaki sonuçlara varıldı.

1. Hiç bir zaman böyle bir ölçüm için Rollfilm kullanılmamalıdır.
2. Küçük formatlı resim çeken kameralarda (Leica film) resim ölçeği hata üzerinde önemli bir rol oynamamaktadır.
3. Kameralar tek tek tetkik edilmelidir ve uygun olmayanlar tespit edilmelidir. (Örneğin : Linhof kamera).

Sayısal Kıymetlendirme :

Konferansçı bu konuda sayısal kıymetlendirmenin genel hatlarını verdi. Fotoğraflar alete yerleştirildikten sonra yalnız relatif ayar yapılmaktadır. Mevcut pas noktalarının okunması ile absolut ayar elektronik sistemlerde hesabi olarak yürütülmekte ve ölçme işlemi teşkil edilmiş mücessem model üzerinde ve absolut ayar yapılmadan uygulanmaktadır. Bu işlem için kıymetlendirilecek şekiller iki defa okunmakta, düz hat veya kırıklı hatlar yalnız başlangıç ve bitim noktalarının veya kırılma noktalarının okunulması ile yetinilmekte, bina çit gibi kapalı bir şekil teşkil eden detaylarda da yalnız köşe noktaları okunmaktadır. Program öyle ayarlanmıştır ki okunan bu değerler çizim için tekrar alete verildiğinde okunan noktaların arası birleştirilerek şekiller ortaya çıkmaktadır.

Bu tip kıymetlendirmede ikinci bir problem de özel işaretlerdir. Özel işaretlerin konulacağı yerler, hangi özel işaret kullanılacağı ve bu özel işaretlerin kuzeye dönük olup olmayacakları, olmayacaksa dönük olması gereken yönleri hep ölçme anında özel bir müdahale ile kaydedilirler ve kıymetlendirme anında bu özel işaretlerde yerlerine istenildiği gibi oturtulmuş olur.

Ayrıyeten kıymetlendirme iş sırası da ek programlarla kaydedilerek belli bir sıra dahilinde kıymetlendirmenin yürütülmesi sağlanmış olur.

Bu işlemin yürütülmesi için Wild Decca 5 kullanılmıştır. Elde edilen netice istenilen süratte olmamıştır. Ancak Decca 8 istenilen sürati sağlamaktadır. Ölçme anında operatör ve yardımcısı olmak üzere iki kişiye ihtiyaç vardır.

Münhanilerin sayısal olarak çizimi bu gün için oldukça kompleks bir problemdir ve fazla zaman almaktadır. Lâkin bu hususda gerekli analizlerden sonra yapılabilir.

Analitik kıymetlendirme :

Bu konuda G. Kupfer'in yaptığı açıklamadan sonra Kanada'dan Dr. Hobrough matematiksel ilişkileri özetlemiştir.

Kupfer'in açıklamasında çeşitli kamera ve ölçeklerle testler yapıldığı, alınan fotoğrafların PSK da ölçüldüğü, elde edilen neticenin aradaki farklar yönünden mukayese edildiği açıklandı. Hobrough'un iza-hında ise matematiksel yönler şu şekilde belirtildi :

Bu yola gidilmesinin esas sebebi ekonomiktir. Bu hususda, insan gücünü azaltmak gayesi ile, rödresman işini de içine alan, 1950 senesinden bu yana çeşitli yollar denenmiştir.

Resimlerden elde edilen datalar (ölçme değerleri) elektronik sistemlerde iki eleman vasıtası ile depolanırlar. Bunlardan birincisi poligonlardır. Bunlara X Y depolanması da denilir. İkinci depolama elemanı matriks formudur. Bu da Δh ile depolama yapar. Depolama gücü her iki eleman içinde aynıdır. Paralaksanın ortadan kaldırılması için bütün arazi üzerinde bir transformasyona gidilir. Transformasyon, analizatör signalinin sıfır olmasına kadar devam eder. Analizatör bir X ve bir de Y signalini verir. Bu işlemten sonra 1. dereceden polinom transformasyonu başlar. Eğik arazilerde satırlar genişlediğinden arazinin eğimi ve eğim yönü depolamaya ve poligonun derecesine etkide bulunur. 2. derece polinom ise parabolik bir karakter gösterir. Herşeyden önce fazla hafızaya ihtiyaç vardır. Maksat yukarda da bahsedildiği gibi sürat ve dolayısıyla ekonomidir.

Ortofoto :

Konuşmacı bu konuda bilhassa Kanada'daki ilgili çalışmalarını ele alarak bir Ortofotodan birçok yönü ile faydalanılabilmek için bunun bir stereo ortofoto olması lâzım geldiğinin üzerinde durmuştur. Ayrıyeten Kanada'da geliştirilen ve Stereocomputer adı verilen aletin özelliklerinden de bahsedilmiş, bu aletin iş kapasitesi açıklanmıştır.

Stereocomputer bir nevi kıymetlendirme aletidir. Analog çalışır, 1—6 misli arasında ölçek değişimi mümkündür. En önemli özelliği kıymetlendirme anında kıymetlendirilen kısmın operatör tarafından anında görülmesidir. Projeksiyon, tersim materyali üzerine yapılır. Böylelikle operatör kıymetlendirme anında okülerin içinden kıymetlendirdiği yeri de görebilirdir. Kurşun kalem veya kazıma uçları müşire bağlı olarak hareket ederler. Böylelikle operatör tersim masası ile daimi temas zorunluğunu ortadan kaldırmış olur ve aynı zamanda kıymetlendirmede noksanlığı önlemiş olur.

Bu aletle çalışmada yapılan testler neticesinde kıymetlendirme hızı olarak 1 saatte 1,8 km² hesaplanmıştır.

Topoğrafya dışında fotogrametri :

Bu konu ile ilgili olarak kullanılan aletler ve bu aletlerde yapılan değişiklikler ve yenilikler ele alındı.

Örneğin; beyaz ışıkla çalışması, bazın daha genişletilmiş olması gibi.

Ortofoto :

Ortofoto konusunda üçüncü konuşmacı olan Almanya Zeiss Fabrikasından yetkili Hobbie daha ziyade Ortofoto yapımında yükseklikleri göstermek için kullanılan sistemlerin tanıtılması ile bunların mukayesesi üzerinde durdu. Bu metodlar :

- a. Dropline methodu,
- b. Tanjant metodu,
- c. Bölgeleme metodu,

Konuşmacı yapılan incelemeler neticesinde bölgeleme metodunun diğerlerine nazaran daha kolay ve verimli olduğunu söyleyerek bu tip hazırlanmış bir orto haritadan 0,4 ‰ h hassasiyet beklenebileceğini ve bu hassasiyetinde normal kıymetlendirilmiş bir harita hassasiyetinin yarısı olabileceğini söyledi.

Buna mukabil zaman kazancının çok fazla olduğunu ilâve etti.

Otomasyon :

Konuşmacı otomasyonun faydalarını özetliyerek fotogrametrik çalışmalarda otomasyona gitmenin artık bir zaruret olduğunu ve bu

hususdaki çalışmaların Belçika'da 1962 de başladığını söyleyerek kullanılan metod ve erişilen hassasiyet hakkında genel bir bilgi verdi.

Ecomat II :

Zeiss Firması, nümerik çalışmalar için, bundan önce meydana getirdiği ecomat sistemlerine yeni bir sistem daha ilâve etmiş ve bunu Ecomat II olarak isimlendirmiştir. Bu sistem her iki sistem yerine de kullanılabilir, gerektiğinde analog çalışmalar için gerektiğinde de analitik çalışmalar için istenilen alete bağlanabilecektir.

Sistemin bu kolaylığından başka sağladığı zaman kazancı da önemlidir. Verilen bilgilere göre 1 saatte 500–2000 nokta ölçümü mümkün olmaktadır. Hassasiyetine örnek olarak da 1/2000 model ölçeğinde + 0,1 mm. verilmiştir.

Radargrametri :

Radargrametri, radar ışınları yardımı ile havadan fotoğraf alımı ve bu fotoğrafların kıymetlendirilmesini kapsamına alır.

Bu tip harita yapımının normal harita yapımından gerek malzeme gerekse de teknik bakımından mühim farkları vardır. Bu konuda üç konuşmacı söz almış ve bunlar sırası ile Radargrametrinin tanımı, geometrik şartları ve işlem sırası ile hassasiyeti üzerinde durmuşlardır. Ayrıyeten Mr. Hockeborn Amerikadaki bu konu ile ilgili çalışmaları tanıtmış ve çalışmıştır.

Radargrametri ile ilk harita yapımı 1965 senesinde Panama için plânlanmış ve uçuşlar ancak 1967 senesinde gerçekleşebilmiştir.

Bu metodla harita yapımında önemli hususlar şöyledir :

- a. Aletlerin kalibrasyonu,
- b. Pozisyon ölçümü,
- c. Uçağın coğrafik durumunun ölçümü ve tespiti,
- d. Uçuş istikametinin tespiti,
- e. Hızının tespiti,
- f. Detaylar,
- g. Yükseklikler,

Kullanılan yardımcı aletler :

- a. Radar,
- b. Uçağın hızını tespit eden radar. Keza bu radar film transport hızını uçağın hızına ayarlar.
- c. Anten yüksekliğinin tayini (barometrik olarak) için kullanılan aletler.
- d. Doppler radar. Sapma açısını tespit eden alet,

Radargrametri metodunda, radar ışınlarının uçaktan gönderilmesi ve yansıyan ışınların bir resim meydana getirmesi iki ana şarta bağlı olarak değişir. Bunlarda yeryüzünün yansıtma gücü ile uçağın yeryüzünden yüksekliği ve antenin hareketidir. Netice itibariyle alınan fotoğraf bir gölge fotoğrafıdır ve normal bir resim gibi okunması kolay değildir.

Buna rağmen radar fotoğraf alımının en büyük avantajı, hava şartlarına ve ışık durumuna bağlı olmadan her türlü durumda fotoğraf alma imkânını vermiş olmasıdır.

Kıymetlendirilmesinde her resim için 10 değişkene ihtiyaç vardır. Bir mücessem modelde her nokta bir denklem verir.

Kıymetlendirilmesi üç şekilde yapılır.

- a. Grafik,
- b. Elektronik grafik,
- c. Numerik,

Bunu şöyle açıklayabiliriz :

1. Optik numerik yataylama. (Amerikalıların ordu harita yapım sistemi).
2. Elektronik yataylama.
3. Nümerik yataylama. Eğri bir yüzey üzerine izdüşümü yapılan çeşitli incelemelere göre hassasiyet, hususunda, 1/25000 haritalar için, ikinci derece bir hassasiyet elde edilmiştir. Birinci derece bir hassasiyet elde edebilmek için daha bazı çalışmalar gerekmektedir.

İki ayrı yoğun fotogrametrisi :

İki ayrı yoğun fotogrametrisinden gaye, fotoğraf alımında hassas tabaka üzerinde görüntüyü teşkil eden ışınların yoğunlukları farklı iki ayrı kitleden geçerek film üzerine gelmesi durumunda karşılaşılan bir problemdir.

Bu problemde temel şartlar gene normal fotoğraf alımı şartlarında olduğu gibidir. Yalnız resim koordineleri 16 değişkene bağlıdır. Bilinmeyenler her resim için 6 tane olmak üzere 12 adet ve buna ilâve olarak 1 adet indeks ve 3 adet bağlama değişkeni ile 16 adet olmuş olur.

Hesap işlemleri 3 basamakta yapılır.

- Resim düzlemi ile ayırım düzlemindeki hesaplar,
- Vektoral hesaplar,
- Normal hesaplar,

Dinamik Fotogrametri :

Dinamik fotogrametri, çok alçak uçuşlar dolayısıyla büyük ölçekli fotoğraf alım işlemlerinde normal kameraların zaman intervallerinin kifayetsiz olması durumunda ortaya çıkmış bir konudur. Böyle bir işlemde kullanılan kameraya "kolon kamerası" denilmekte ve bu kameraların diğer kullanılan kameralardan farklı ince şeritler halinde fotoğraf alması gerekmektedir.

Bu durumda böyle bir kamera ile alınmış fotoğrafların kıymetlendirilmesi ayrı bir kıymetlendirme tekniğini gerektirmektedir. Bilhassa iç ayar elemanları bir problem teşkil etmektedir. İç ayarın tespiti için keskin resim kenarları ve zaman tespiti gereklidir. Dış ayar elemanları ki bunlar kısmen karşılıklı ayar esnasında tespit edilebilir, zamana bağlı bir fonksiyon olarak belli olmalıdırlar.

Hata en büyük olarak uçuş yüksekliğinin binde sekizi olarak hesaplanmıştır. (8/1000 h).

Halografi :

Halografi'nin kelime manâsı, 3 boyutlu bir informasyonu bir plâka üzerinde göstermektir. Cismin okuyucusundan gelen ışın plâka üzerine informasyonu depolar. Bilahare bu depolanmış değerler reel veya imajiner olmak üzere iki türlü rekonstruksiyon edilir. Yani resmin bir yanında hakiki diğer yanında zahiri görüntü teşekkül eder.

Normal kıymetlendirmede bir model teşkili için bir çift stereo resme ihtiyaç vardır. Halografik kıymetlendirmede bir plâka üzerinde 3 buutlu bütün informasyon kaydedilmiş olduğu için bir tek bu plâka yeterlidir. Halografinin fotogrametriye getireceği fayda en azından bazı aletlerden sarfı nazar etmektir.