

**BAKANLIKLARARASI HARITA İŞLERİ İLMİ-ARAŞTIRMA VE
KOORDİNASYON KURULUNA SUNULAN, ALMANYANIN
KARLSRUHE ŞEHRİNDE TERTİPLENEN 31 ncı FOTOGRAMETRİ
HAFTASINA AIT SEMİNER KONUSMASI**

Konusmacı: **Y. Müh. A. Fahrettin AYDIN**
O. D. T. Ü. İnşaat Mühendisliği
Yard. Profesör

Değerli Meslektaşlarımı:

25 Eylül ile 6 Ekim 1967 tarihleri arasında Almanyanyın Karlsruhe
sehrinde Üniversitenin Fotogrametri ve Topografya Enstitüsü ile Zeiss
firması tarafından birlikte düzenlenen Uluslararası Fotogrametri haf-
tası hakkında sizlere bilgi vermek istiyorum.

İyi bir şekilde organize edilen fotogrametri haftasına, fotogrametri
konusunda Avrupada ve Amerikada isim yapmış yüksek ilmi seviyede
Üniversite profesörleri ve tahminen 25 in üzerinde yabancı Ulusların
fotogrametri temsilcilerinin katıldığı bu seminer çalışması, Karlsruhe
Üniversitesi inşaat mühendisliği oditoryumunda yapılmıştır. Seminer
gündeminin esası sabahları saat 9.00 dan 13.30 a kadar teorik konferans-
lar ve öğleden sonra saat 15.00 ilâ 17.00 arasında çeşitli lisan grupları
halinde pratik çalışmalar ve yeni piyasaya Zeiss firması tarafından arze-
dilecek aletler üzerinde gösteriler teşkil ediyordu.

Konferansların çoğunluğu Almanca dilinde verilip, İngilizce ve
Fransızcaya tercüme ediliyordu. Seminere katılan tanınmış Fotogrametri
Profesörü ve ilmi seviyede kimselerden,

K. Schwidelsky, Shermerhorn, F. Ackerman, Hallert, H. G. Jerie,
Brucklacher, Cunietti, Visser, Ahrend, Meier, Mott, ve daha bir çok ta-
nınmış kimseler vardı.

Memleketimizden de fotogrametri ile ilgili Üniversite ve dairelerin
temsilcileri katılmışlardı. Sabahları takdim edilen teorik konferanslar ge-
nel olarak 3 grup altında toplanmıştır.

I. Renkli Stereoskopik hava fotoğrafları üzerinde yapılan araştırma ve gelişmeler.

II. Havai Nirengi Çalışmaları (Analog ve Analistik metodlar),

III. Stereoskopik kıymetlendirme aletlerinin hataları, ve düzeltme tekniği (test ve Kalibrasyonu).

Öğleden sonra yapılan pratik çalışmalar ise, Zeiss firmasının yapmış olduğu aletlerin demostrasyonu ve kullanma tekniği üzerine gruplar halinde etüdler idi. Bu etüdlerde fotogrametri ve arazi ölçme aletlerinin çalışma tarzları ve hata emsalleri ve kullanıldığı yerler hakkında ilgililer tarafından lüzumlu bilgiler veriliyordu.

Yukarıda 3 grup halinde toplanan teorik konferansların önemli olanlarını özet olarak sizlere arzetmek isterim.

GRUP: I RENKLİ STEREOSKOPİK HAVA FOTOĞRAFLARI :

Bu konuda Profesör K. Schwidesky Renk farkları ve Ölçümü başlıklı konuşmasını aşağıdaki şekilde yapmıştır.

İlmi olarak renklerin ayrisimında önemli şekillер sunlardır :

- a. Renk anlayışı üzerinde fiziksel, fizyolojik ve psikolojik ilerlemeler.
- b. Hergünkü dilimizde renk terimi 3 farklı manâda kullanılmaktadır.
Renk intibâi, renk tesirleri ve Teknik produksiyon (boyama, v. s.)

Renklerin Kavramı hakkında düşüncelerimiz :

- a. Tecrübelerimizden bildiğimiz gibi, herhangi bir renk başlıca 3 renkin birleşmesinden elde edilir.
- b. İnsan gözünün retinası 3 farklı renk konisini ihtiva eder.
- c. Bu koninin ihtiva ettiği değerler, renk tonu, renk doyumu ve parlaklık boyutlu koordinatlardır.
- d. Bizim anladığımız yüzey renkleri 3 eleman tarafından husule gelir. Bunlar ışık kaynağı, yüzey yansıtımı ve bunları tutan göz.

Üç türlü renk sistemi vardır :

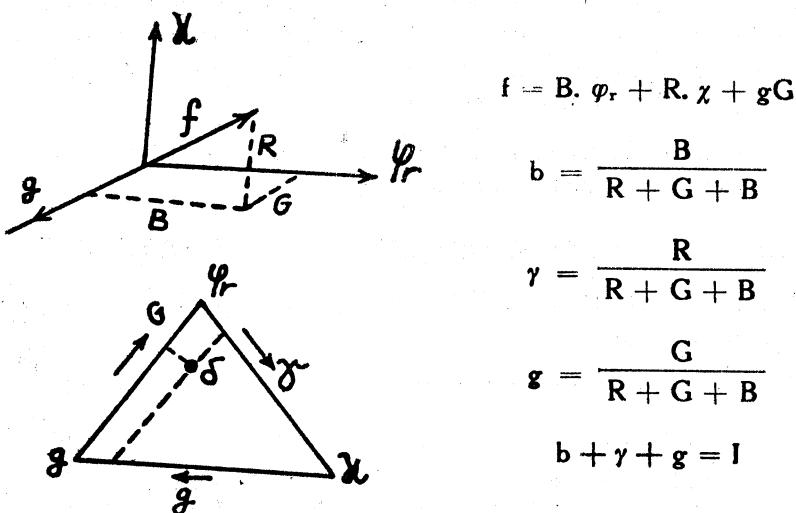
1. Helmholtz sistemi : Renk tonu, doyumu ve parlaklığını kapsar.
2. Ostwald sistemi : Renk tonu ile siyah beyaz birleşimleri kapsar.

3. Trichromatic sistem : Üç renkli katsayıları kapsar.

Sonuç olarak teknolojide 3 türlü renk ölçüm metodu kullanılır :

- 1 – Optik (görme) renk ölçümü, 2 – Endirek renk ölçümü, 3 – Foto elektrik renk ölçümü.

Renklerin kavramında geçen üç boyutlu koordinatlara ait şekil ve formüller :



Bu grupta önemli diğer konuşmacı R. M. Mangles (Londra), olmuş ve Tek renkli fotoğrafların Kİymetlendirme ve Analitik havai nirengide Kullanılması başlıklı konuşmasını aşağıdaki şekilde tamamlamıştır. İngilterede 1963 te Ordnance Survey dairesi büyük ölçekli haritalarda renkli havai filmin kullanılması ve araştırılması tecrübelerine başlamıştır. Büyük ölçekler 1/1250, 1/2500 ve 1/10560 dir.

Yapılan tecrübeler göstermiştir ki :

- a. 13500 feet e kadar yükseklikte uçularak elde edilen renkli fotoğraflar fotogrametrik maksatlar için kâfi ve iyidir.
- b. Renk kullanılması stereo kıymetlendirmenin ve havai nirenginin incelik (hassasiyet) derecesine tesir eder.
- c. Renk, stereo kıymetlendirmede interpretasyonun gelişmesine ve arazi tanımının kuvvetlenmesine yardım eder.

d. Arazi tanıma güclüklerinin azaltılması ve incelik derecesinin çoğalmasına yardım eder, maliyet fiyatını düşürür, buna karşılık renk malzemesinin extra fiyatı ilâve olunur.

1967 de çeşitli renkler üzerinde yapılan tecrübeler tamamlanmış, negatif ve pozitif filmler elde edilmiştir. Aynı saha dahilinde alınmış tek renkli ve renkli fotoğrafların mukayesesı aşağıdaki şıklar altında yapılmıştır.

- a. Analistik havai nirengide ilâve arazi kontrollerini temin etmek,
- b. Kiyimetlendirme,
- c. Arazide identifikasiyon,
- d. İncelik (hassasiyet) derecesi analizi, ve sarfedilen zaman.

İlk uçuş 1964 yılında 13500 fit yükseklikten uçulmuş ve geniş açılı kamara ($f : 6$ inc odak uzaklığı), kullanılmıştır. Harita ölçü $: 1/10560$ dr. İkinci uçuş 1965 te 5000 fit yükseklikten yapılmış ve yine aynı kamera ile fotoğraf alımı yapılmıştır. Harita ölçü $1/2500$ dür.

Aynı grupta konuşmacı P. G. Mott, İngiltere'de Renkli fotoğrafların fotogrametri ve foto interpretasyonda kullanımı konusunu ele almıştır. Renkli fotoğraf insan çevresinin tabii durumunu siyah beyaz fotoğrafa nazaran daha eğlenceli bir şekilde takdim eder.

Şüphesiz renkli malzemenin fotogrametricilere temin ettiği arazi tanıma imkânları çok büyüktür. Bugün piyasada tabii renk ve yapma renk malzemeleri vardır.

Genel olarak iki çeşit renk malzemesini etüd edeceğiz. Birincisi tabiatteki cisimlerin rengi, iki şahsın bu renk üzerindeki kararları aynıdır. İkincisi yapma renklerdir, insan gözünü yorabilir. Karar olarak hangi çeşit malzeme, arazinin, sebzelerin, ormanların durumunu objektif olarak verebilir.

Bugün değişebilen orijinal filmden herhangi negatif aracı olmadan renkli cam diapozitifler elde edilmektedir. Diapozitif camlar pahalı ve prosessing yavaştır.

Diger tarafta renkli negatif daha kolay ve iyidir. Renkli negatif kullanmada havai fotoğrafın fiyatı biraz artar bu artış filim zaman ve malzeme içindir. En iyi siyah-beyaz negatif renkli negatiften kolayca elde edilir. Renkli film siyah-beyaz film gibi de kullanılır. Renkli negatif doğrudan doğruya cam üzerine baskı verir.

Kodak limited yeni renkli filim imâl etmiş olup, bu filmin ismi Kodak Ektachrome hem negatif, hem pozitif olarak kullanılır. Her iki şeclin seçiminde de özetleme yaparsak,

Değişebilen renkli filim : Faydası, orijinal filim herhangi bir masraf göstermeden fotogrametrik diapozyitif gibi kullanılır.

Zararı : Kamarada poz verme kritiktir, ameliyesi (prosessing) çok zaman alır, pahalıdır, diapozyitif yahut baskı kopyalarını elde etmek yavaştır.

Renkli film negatife değişmesi : Havada poz verme az kritiktir, ameliyesi az zaman alır, iyi diapozyitif ve print kopyalar elde edilir. Kontraslar azdır. Siyah beyaz fotoğraflar içinde elverişlidir. Zararı, tahlil ve renklerin balanslamasında bazı kayıplar vardır.

1955 te Overseas surveys kampanı siyah-beyaz havai stereo fotoğrafla, Ektakrom renkli 1/10.000 ölçekli fotoğrafın zirai saha olan Malawi de mukayeseli bir araştırma yapmış ve renkli film potansiyelini aşağıdaki şekilde belirtmiştir.

1. Renkli fotoğraf arazinin süratli ve net olarak anlaşılmasına yardım eder.
2. Arazi imkânlarının kullanılmasında büyük farkları belirtir.
3. Arazideki cisimleri pozitif olarak belirtir.
4. Renkli fotoğrafta arazideki toprak cinsi, sınıflanması bariz şekilde görünür. Siyah beyazda bazı cinsler ayırt edilebilir.
5. Parlak sebzeler renkli fotoğrafta kolayca ayırt edilir, ağaç gövdeleri gölge düşürmeden parlak olarak ayırt edilir.
6. Nehir kenarları boyunca arazi detayları belirli şekilde ayırt edilir. Amerikada U. S. jeolojikal (Geological) Survey, Nevada ve Kalifornia eyaletlerinde jeolojik araştırmalar için renkli fotoğrafın siyah beyaz'a üstünlüğünü deneylerle göstermiştir.

Renk cisimlerin tanımını, structural birleşimini interpretasyon sayesinde verir. Ve siyah-beyaz fotoğraftaki yanılmaları giderir. 24 Ağustos 1965 te Wild firması RC8 kamara ile 8000 fit yüksekten uçularak negatif ölçü 1/16.000 renkli fotoğraflar alarak, faydalarını şu şekilde tesbit etmişlerdir.

1. Su yataklarının tanınması çok kolay, göl, ırmak, nehir v. s.
2. Kaya yatakları çakıl ve toprak çeşitlerini ayırbilmek,
3. Arazi şekillerini sınıflandırma ve tanıma,
4. Buzullar üzerinde identifikasiyon,
5. Renkli fotoğraf, kıymetlendirmede, münhanileri süratli ve daha çok arazi detaylarını kısa zamanda çizimini temin eder.

İkinci gruba başlamadan önce Almanyanın Hannover şehrinden D. Boie 'nin bir konuşması şu şekilde özetlenmiştir :

Jeolojik maksatlar için Aeromagnetik ölçmeler ikinci dünya harbinde sonra elektronik havadan ölçmelerin ve hassas magnetometrelerin geliştirilmesinden sonra Aeromagnetik ölçme tekniğide ilerlemiştir. Aeromagnetik ölçme bugün aşağıda belirtilen 3 sahada tatbik olunur.

- a. Magnetik minarellerin araştırılması,
- b. Petrol kampanilerinin araştırma işleri,
- c. Jeolojik haritaların kıymetlendirilmesi ve analizi, bilhassa yeni gelişen memleketlerde.

GRUP : II HAVAİ NIRENGİ ÇALIŞMALARI :

Bu konuda H. G. Jerie (Delft), Havai Nirenginin Plânlaması başlıklı konuşması aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Çizilecek fotogrametrik projenin müsaade edilen şartlar altında en ekonomik (minimum fiyatla) ve mümkün olan kısa zamanda tamamlanması en çok arzu edilenidir.

Havai nirenginin plânlaması şemada gösterilen bütün başlıkların toplamını içersine alır. Projede aranan diğer önemli nokta yatay ve düşey incelik derecesi (nokta yükseklikleri, münhaniler) istenilen özellikler içinde olması lâzımdır.

Havai nirenginin farklı çözüm sistemlerine göre, bir çok teknik imkânları vardır. Yardımcı data kullanmadan veya kullanarak havai fotoğrafındaki arazi kontrol noktalarının arazi ölçme metodları ile tayini hava nirengisi, dengeleme, kıymetlendirme, arazi identifikasiyonu, ve kartografik çalışma.

Projenin komple olarak tamamlanmasında teorik olarak çok sayıda farklı birleşimleri göz önüne almak lâzımdır. Bu birleşimlerin dahi genel çözümde en iyi şartları göstermesi imkânsızdır, eğer bir durumdan diğer duruma geçişte şartlar değişikse.

Fotogrametrik projenin hazırlanmasında yapılan müzakerelerde genel tavsiyeler ve sistemli çalışmalar doğru sonuçlara ulaşmayı temin edeceklerdir. Bu takdirde başlıca aşağıdaki yolları takip etmek uygundur.

- a. Projenin çeşitli yönleri için tatbiki kabil olan bütün teknik imkânları deneyerek en elverişlisini bulmak lâzımdır.
- b. Toplum çözüm sisteminde çeşitli yolların birleşimi en iyi sonuçlara ulaştırır.
- c. Teknik detayların sayısal tayini için bütün özellikler tamamlanmış olmalıdır.
- d. Seçilen en iyi sonuçlar için ulaşılan çeşitli metodların fiatlarının tahmini,

Doğru bir plânlamanın yapılması birinci şart sonuçta elde edilen incelik derecesi ve bunlar arasındaki münasebet çeşitli metodlara göre aynı olmalıdır. Münasebet ve hataların teorik yönden tayini statistik çözüm metodlarile elde edilir. Bütin bunlara ilâveten projenin çeşitli yönlerden çözümünü en ekonomik ve kısa zamanda tamamlanmasında doğru detaylara ihtiyaç vardır.

Şema :

HAVAI NİRENGİDE PLÂNLAMA

Hava Fotoğrafi

Film fotoğraf klişesi	Şekil (format) asal uzunluk (Princ. Dist)	Düsey eğik çok eğik negatif ölçü	ileri yan bindirmeler Yard. Data
--------------------------	---	---	--

Arazi Kontrolü

Planimetre yükseklik arazi kontrolü	Havai nirengi için yatay ve düsey kontrol noktaları arasındaki uzaklık	Düsey ve yatay arazi kontrol noktalarının kolonda ve blokda dağılış şekilleri
---	---	--

Havai Nirengi

Analitik	Radial nirengi
Analog	templet kaydırma (slotted templet)
serbest model	

Havai Nirengi Dengelemesi

Hüzme dengelemesi	Stereo templet
Blok dengelemesi	
Kolon dengelemesi	

Stereo Kiyimetlendirme

Sayısal Kiyimetlendirme	
Analog aletle Kiyimetlendirme	

Arazi İdentifikasiyonu**Kartografik Çalışma**

Havai Nirengide Kolon Dengelemesi üzerine metodların gözden geçirilmesi : Profesör F. Ackerman bu konuda aşağıdaki konuşmayı yapmıştır.

Havai Nirenginin tarifi : Harita yapımı, model kıymetlendirilmesi için arazide kontrol noktalarının tayinidir.

Havai Nirengi başlıca iki kısma ayrılır,

1. Radial (Planimetrik) havai nirengi,

2. Özel (Spatial) havai nirengi analog aletler, veya analitik aletler yardımı ile X, Y, H koordinatlarının tayini.

Havai nirenginin tatlbiyatından sonra analog aletlerde elde edilen makine koordinatları grafik veya sayısal olarak arazi koordinatlarına döñüştürülür. Önce makine koordinatlarındaki hataları gözden geçirelim.

Resim hatası : Distorsyon, atmosferik tesirler, filim uzayıp kısalması cam diapozitifin düz olmayacağı, bu hata 10 mikrondan küçük olmalıdır. Bunlardan bazıları sabit, bazıları değişimdir. Bazıları değişebilir.

Operatör : Kaba hatalar yapar, ölçü müşirinin pozisyonu, şahsa göre yüksek ve alçakta olabilir, bu hata giderilebilir.

Alet Hataları : Bazın içeriye veya dışarıya dönük halleri, sıcaklık (temparature) sabit hatalardır.

Kolon dengeleme metodları :

- A. Analog aletlerile dengeleme,
- B. Analitikil yolla dengeleme,

Bu iki tip genel dengeleme metodunda da aşağıdaki sıklar düşünülür.

- a. Kolon bir işinlar hüzmesi kabul edilir.
- b. Kolon stereoskopik modellerin birləşimi kabul edilir.
- c. Kolon bir ünite olarak kabul edilir. İnterpolasyon metodu ile, kolon deformasyonundan denklem bulunur.

Absolut cihetlendirme elemanları sunlardır : $X_0, Y_0, Z_0, \Phi, \Omega, \psi, \lambda$
 Planimetrik dengeleme için kullanılan elemanlar : λ ölçek, ψ azimut. Yükseklik dengelemesi için kullanılan elemanlar Ω, Φ dir. Özet olarak dengelenmede geçen hataları aşağıdaki basit şema halinde topluca gösterebiliriz.

Hatalar Şeması :

Hatalar	Hatalar	Hatalar
Fotoğraf	λ	X, Y, Z
Alet	Ω	
Operatör	Φ	
	ψ	

Ölçek transferi genel formül : $\Delta \lambda_i = \Delta \lambda_1 + \sum_{r=1}^{i-1} \Delta \beta_r, \Delta z_i =$
 $\Delta z_0 + i b \Delta \lambda_1 + b \sum_{r=i}^i \sum_{u=1}^{r-1} \Delta \beta_u$
 baz mesafeleri eşittir.

$$\begin{aligned}
 \text{Azimut transferi ve } \Delta y & \left\{ \begin{array}{l} \Delta \psi_i = \sum_{r=i}^{i-1} \Delta x_r \\ \Delta \gamma_i = b \sum_{r=1}^i \sum_{u=1}^{r-1} \Delta K_u \end{array} \right. \\
 \Phi \text{ Transferi ve } \Delta z & \left\{ \begin{array}{l} \Delta \Phi_i = \sum_{r=1}^{i-1} \Delta \varphi_r \\ \Delta Z_i = b \sum_{r=1}^{r-1} \sum_{\mu=i}^{r-i} \Delta \varphi_\mu \end{array} \right. \\
 \Omega \text{ ların toplamı} & \\
 \Delta \Omega_i = \Delta \Omega_i + \sum_{r=1}^{r-1} \Delta \omega_r &
 \end{aligned}$$

Planimetrik dengelemede biriken hatalar, azimut ve ölçüki az değişir. Yükseklik dengelenmesinde de biriken hatalar φ ve ω γ_i az değiştirir. Absolut cihenlendirme elemanlarının transferindeki hatalar eğer sabit ise ikinci dereceden eğriler verir.

Denklemeleri :

$$\begin{aligned}
 \Delta x &= a_0 + a_1 x + a_2 x^2 \\
 \Delta y &= b_0 + b_1 x + b_2 x^2 \\
 \Delta z &= c_0 + c_1 x + c_2 x^2
 \end{aligned}$$

Kolon dengelemesinde takip edilecek yol,

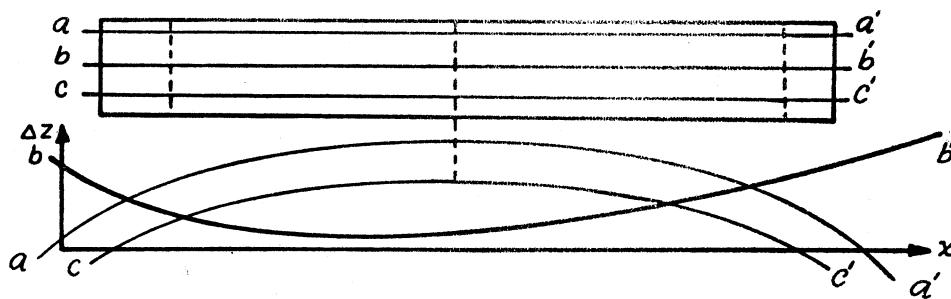
- Kolondaki modellerin devamlılığının kontrolü,
- Ön dengeleme (Provisional) planimetre ve yükseklik için,
- Parabolik dengeleme,

Kolon dengelemesinde önemli bir hususta kontrol noktaları arasındaki model sayısı 5–10 arasında olması sonucu kuvvetlendirir. 10 ile 20 arasında modelin ihtiva ettiği kolon eğrisi paraboldür.

Genel parabolik hata denklemeleri :

$$\begin{aligned}
 \Delta x &= a_0 + a_1 x + a_2 x^2 - y (b_1 + 2b_2 x) + z (c_1 + 2c_2 x) \\
 \Delta y &= b_0 + b_1 x + b_2 x^2 + y (a_1 + 2a_2 x) - z (d_1 + 2d_2 x) \\
 \Delta z &= c_0 + c_1 x + c_2 x^2 + y (d_1 + 2d_2 x) + z (a_1 + 2a_2 x)
 \end{aligned}$$

Basit ve kullanışlı metod Zarzycki nin grafik dengeleme metodudur.



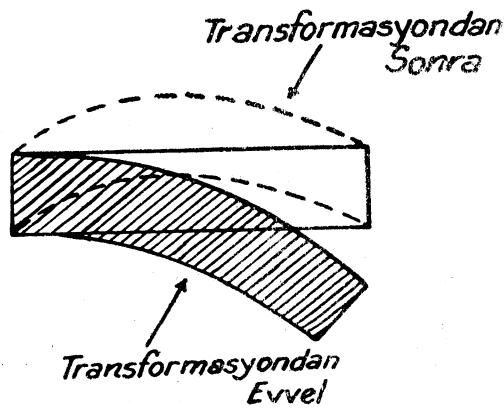
Bu misali yükseklik için alırsak, yükseklik için $\Delta z_{ai} = z_{ai}$ (arazi) – z_{ai} (makine).

çeşit arazi kontrol noktaları makul şekilde dağılmışsa grafik metodu sıklıkla neticeler verir. Ölçek ve Azimuttaki hatanın büyük kısmının giderilmesi linier transformasyon iledir.

Transformasyon formülü :

$$\begin{aligned} X &= ax + by + x_0 \\ Y &= bx + ay + y_0 \end{aligned}$$

a , b , x_0 , y_0 transformasyon elementleridir. Grafik dengeleme pratik makamlar için kافي incelik derecesine sahiptir ve kontrolü kolaydır. İstenilen kontrol noktalarının kolonda dağılımları muntazam olmalı ve dengeleme için uygun ölçek seçilmelidir. Planimetre ve yükseklik dengelemesinde ölçüye göre grafikten rahat okuma yapabilmeliyiz.



Kolon dengelemesi incelik derecesi için iki imkân vardır.

1. Pratik test, 2. Teorik test en küçük kareler metodu.

20 modellik bir makul arazi kontrol dağılışı kabiliyete göre Zarzycki metodu tatbikinde,

**Yükseklik için incelik derecesi ortalama hata : 0,3 0/00 h ilâ 0,1 0/00 h
dur. h : ugus yüksekliği,**

Plânimetre için mx, my 40 ilâ 100 mikron x negatif ölçü

Blok Dengelemesine ait Metodların Gözden Geçirilmesi :

Blok dengelemesi havai nirengi probleminin genel çözümü demektir.

Blok dengelemesinde birden fazla kolonun dengelemesi aynı zamanda yapılır. Dengelemede komşu kolonların ortak bindirme yerlerindeki bağ noktaları esas alınır.

Ortak bindirme yerleri boyunca devamlı kontrol noktaları aşağıdaki faydalara sağlar.

1. Mahalli kolon deformasyonlarını ve birdenbire kırılmaları kontrol eder.
2. Blokun en iyi şekilde dengelemesini yapar, diğer manâda komşu kolonlar arasında en iyi bağı temin eder.
3. Bağ noktalarında tolerans dahilinde ki tanuma hatalarının giderilmesi imkânını verir.

İyi bir blok dengelemesi için istenilen hususlar :

- a. Dengelemenin incelik derecesi,
- b. Maliyet tasarrufu, kontrol noktaları tesisi ile dengelemenin masraflarından tasarruf,
- c. İyi bir kontrol (elektronik metod kullanılabilir),
- d. Metodun pratik ve kullanışlı oluşu,

Çeşitli Blok dengeleme metodlarının Analizi :

1. Blok bir çok işinlerin toplamı olarak alınır. Ve tashihler her işin demetinin teskil ettiği modelin 6 tane müstakil bilinmiyeni de yapılır.
2. Blok kolonların birleşimi olarak alınır. Bilinmiyeler hata denkleminin parametrelerindedir.
3. Blok bir grup Stereoskopik modellerin birleşimi olarak alınır. Her modelde absolu cihetlendirmenin 7 elemanı bilinmeyendir.

1. Schut Metodu : Schut 2 ncı ve 3 üncü derece konformal transformasyon kullanmasını tavsiye eder. (Her kolon için 6 veya 8 bilinmiyen) bilinmiyenlerin çözümü iterasyon yolu ile yapılacaktır.

2. Bervoets Metodu : Bu metoda göre blok dengelemesi dahili ve harici olmak üzere iki tarzda yapılır.

Dahili Dengeleme : Komşu kolonlar arasındaki açıklıkların kapatılması.

Harici Dengeleme : Dahili dengelenmiş blokun kontrol noktaları ile uyuşturulması.

Blokun dahili dengelemesi için her kolonda hata denklemleri 3 ncü derece kabul edilir.

Hollandanın Delft Şehrinde Jerie'nin Analog hesaplama metodu :

Havai nirengide blok dengelemesine ait Dr. Jerie esaslı bir sistem ortaya koymus, Blok dengelemede en küçük kareler metodunu çok pratik şekilde kullanmıştır. Planimetre ile yükseklik dengelemesini birbirinden ayırmış, bazı elastik çubuklar yardımı ile E. K. K. M. dunu mekanik olarak tatbik etmiştir. Ölçek, azimut, X_0 , Y_0 her kısım için gözle görülecek şekilde değişimlidir.

İncelik derecesi : M_x, M_y 10 ilâ 20 mikron relatif,
20–40 mikron absolu negatif ölçeginde Jerie Fransız templet metodunu geliştirerek relatif ve absolu uyuşmazlık çok küçük, eğer bu uyuşmazlığı büyütürsem, 4 parametre λ, ψ, X_0, Y_0 mekanik olarak elde edeceğim düşüncesi ile hareket etmiştir.

Yükseklik incelik derecesi :

.15 ilâ .2 0/00 h relatif
.2 ilâ .4 0/00 h absolu hata

Almanya'da Havai Nirengi ile elde edilen Pratik tecrübeler ve Sonuçlar :

Almanyanın birçok kısımlarında nirengi ağında yeni sınırların fotogrametrik ölçüyü için arazi kontrol noktasına ihtiyaç vardır. Bunlarda hava nirengisi ile elde edilir. Şüphesiz Alman ölçme pratiğinde hava nirengisi kesif olarak kullanılmaktadır. 1 : 6000 ile 1 : 10.000 ölçekli fotoğraflar ya stereokomparator veya Analog aletlerile kıymetlendirilir. Kaide olarak yalnız Planimetrik istenir. Düşey kontrol noktaları planimetrik kı-

metlendirme için kافي inceliktedir. Westphalie eyaletinde Lübbecke deneme sahasında 170 mukayeseli nokta arazide Geodimetre ile tayin edilmiş, ortalamama hatası +4 cm. olarak bulunmuştur. Aynı netice Stereokomparator kullanılmasında %25, %30 daha hassastır.

Her iki veya üç modelde bir arazi kontrol noktasının bulunması sayısal çözüm için elverişlidir. Kontrol noktalarının dağılımı da sonuca tesir eder. Bağlama noktaları için ortalamama hata 15–18 mikron dur. Bu hata dcğeri kontrol noktaları arasındaki büyük mesafeler için süratle çoğalır ve metod pratik kullanmada elverisiz hale gelir. Blok dengelemede en küçük kareler metodu tatbikinde kenarlarda en az 4 kontrol noktası bulunması halinde ortalamama hata \pm 20 mikrondur her on modelde bir kontrol noktası vardır.

Blokun sayısal olarak çözümünde aynı malzeme ile bu ortalamama hata 2–3 mikrona inebilir.

Havai Nirengi ile İngiltere'de elde edilen Sonuç : (R. Chessington) Ordnance Survey bir çok senelerden beri analitik havai nirengiyi plânların ve topografik haritaların yapımında rutin bir iş olarak kullanmaktadır. 21 Ekim 1966 da küçük maden sahası olan Aberfan köyünün enkaz altında kalan felaket sahası kısmının en kısa zamanda ölçülmesi için Ordnance Surveye görev verilmiştir. Takriben 2 km. kare sahanın 1/1250 ölçekli ve 5 fit münhanili haritası 31 gün içinde basılmıştır. Bu netice kontrol noktalarının kısa zamanda havai nirengi ile nasıl elde edildiğini gösterir.

Saxony sahasında Blok Dengeleme ile kazanılan Sonuçlar :

(Brindöpke)

1/5000 ölçekli esas haritalar ile Kadastro haritalarının elde edilmesinde blok dengelemesi son iki senedenberi kullanılmaktadır. Topografik haritalar için blok ebatları 50x200 km kare arasındadır. Kadastro haritaları için blok ebatları 6x30 km kare arasındadır. Arazı kontrol noktaları blokun yalnız kenarlarında her 4 km. de bir Kadastro uçuşları için vardır.

Sonuçta incelik derecesi :

Topografik maksatlar için 20 blok ve Kadastro maksatları için II blok yapılmıştır. Aşağıdaki incelik derecesi elde edilmiştir. Bu değerler arazi kontrol noktaları karşılaşılması ile bulunmuştur.

	Topografya Mb : 1/12000	Kadastro Mb: 1/6000
Yatay ortalama hata	+ 5 dm	+ 20 cm.
Maksimum yatak ortalama hata	+ 8 dm	+ 30 cm

Ekonomi : Blok nirengisi pahalıdır. Blok nirengisinde bir modelin dengeleme fiati takiben 100 D. M. dir. Ekonomik oluşu %80 arazi kontrol noktalarından tasarruf sağlamasıdır.

Blok nirengide yüksekten uçuş yapılmıştır. Kontrol noktaları alçaktan uçustan elde edilir. Yüksek uçuşlar harita kıymetlendirilmesinde kullanılır.

Blok şekli :

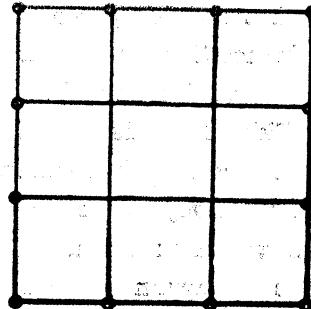
Mb : 1/12.000

72 model

12 kontrol noktası

a : 4 Km. kontrol noktaları
arasındaki uzaklık.

Blok : 144 Km. kare



Blok Nirengisinde Pratik Tecrübeler : H. Bergt,

Büyük ölçekli haritalar üzerinde birkaç senedir blok nirengisi kullanılmaktadır. Van den Hout metodu Westphalia da yol ve su maksatları için kurulan traverslerde kullanılmak üzere tatbik edilmiştir. Blok nirengisi Grafik kıymetlendirmede kontrol noktalarını ihtiva etmektedir. Pas noktaları fotogrametrik olarak tayin edilir. Ve aralıkları 200 ile 400 m de plastik işaretlerle sinyalleme yapılır. Ve havadan kolayca görülebilir. Fotoğraf uçuşları parel kolonlar halinde geniş açılı kamara ile ve fotoğraf ölçüği 1 : 7000 olarak yapılır. Modeller birbirine üç nokta ile bağlanır.

Fotoğraftaki bağlama noktaları arazide sinyallenir. Uçuş yapılmadan önce sinyallenmiş noktaların koordinatları birinci sınıf kıymetlendirme aletinde okunur, kaydedilir. Bu metodun incelik derecesi 1965 te 20 km. kare ve 1967 de 75 km. kare sahada tatbik edilmiş 200 pas nokta-sının ortalama hatası ilk saha için 13 cm., 350 pas noktalı ikinci saha için 14 cm. dir.

GRUP/III KİYMETLENDİRME ALETLERİİNDE DİNAMİK TESTİN UYGULAMASI

Fotogrametrik kıymetlendirmede dinamik testin uygulanması için bir kaç noktaya işaret etmek lâzım. Dinamik testin incelik derecesine başlıca 3 faktör tesir eder.

1. Operatör
 2. Input
 3. Yapılan işin cinsi.
- bunlardan hangisinin iyi işlemediğini bulduktan sonra test uygulanır. Eğer alette hata kaynakları kesfedilirse input ve operatör tesirleri elimine edilir.

Kıymetlendirme işleminde Dinamik tesirlerin 5 birleşeni vardır.

1. Görüş sistemi, 2. Sürme (hareket) sistemi, 3. Projektör, 4. Aletteki detayı çizme masasına taşıyıcı sistem, 5. Çizim sistemi genel olarak iki nevi test vardır.

- I. Laboratuvar testi, 2. Rutin test.

Laboratuvar testi : Gürültü fonksiyonu, transfer fonksiyonu, sürat ve transfer fonksiyonu.

2. Rutin Test : Eğer kıymetlendirmede distorsyon önemli ise neticeler grafik olarak kıymetlendirilir.

Karlsruhe, Berlin, Zurich ve Vienna Üniversitelerinde kıymetlendirme aletlerinin dinamik testi için çeşitli deneyler yapılmıştır. Ölçü müşri bir göz kullanarak bir Pseude sinus eğrisi boyunca gezdirilir. Hatalı hareketler çizici kalemlle tesbit edilir. İlk test yüksek büyütme altında yapılır. Hataları tanımak kolaydır. Sonraki testler çeşitli büyütmeler altında hata kaynaklarını tayin maksadile yapılır. Test açıklandıktan sonra aşağıdaki detaylara geçilir.

1. Test eğrisi,
2. Optik büyütme,

3. Kiyimetlendirme sürati,
4. Şahsin teste karşı hal ve hareketi,
5. Kaydeden malzeme,

Kiyimetlendirme Aletlerinde Hataların Optik ve Mekanik Kaynakları

Bir tarafta Resim Koordinatları, Model Koordinatları, diğer tarafta optik modelin konstriksyonunu düşünelim.

Otomatik sistem, operatör görüşü, output data, v. s. burada incelemeyeceğiz, daha ziyade uzunluk ölçüsü üzerinde durulacak.

Ele alınacak Koordinatlar :

1. Mono komparatorda plân dik koordinatlar.
2. Dik koordinatlar çifti x_1, y_1, x_2, y_2 , yahut koordinat ve parallax x_1, y_1, p_x, p_y , stereokomparatorda tesbit edilir.
3. 3 koordinat x, y, z , optik ve mekanik alette bulunur.

Bu ölçmeler üzerine aşağıdaki işlemleri yapılır.

- a. Bir veya bir çok resim noktaları alınarak bir veya bir ölçü müşirini bu noktalara optik olarak tattık etmek.
- b. Fotoğrafın ve ölçü müşirinin relativ yer değiştirmesi tayini.
- c. Resim koordinatlarının model koordinatlarına transformasyonu, analog aletlerde.
- d. Ölçülen değerlerin tayini ve tesbiti.

Bu işlemlerin yapılmasında 3 buitlu ortogonal koordinat sistemli matematik modeller kullanılır.

Bu matematik modellerin hataları başlıca 3 guruptur.

1. Optik ve Mekanik Kaynaklar :

Analog aletlerde resim noktalarının optik sistemle projeksiyonundaki hata resim elemanlarının yapısını ve pozisyonunu değiştirir. Veyahut parallax yapar, bunların büyüklüğünü müünakasa edilebilir.

II. Hataların Mekanik Kaynakları :

- a. Basit uzunluk hataları, sabit ölçek hataları,
- b. Diklik ve parellellik, hareket (sürme, guiding) hataları, kesişme hataları,
- c. Dinamik testle bulunan diğer hatalar, elastik deformasyon, v. s.
- d. Deformasyona sebep olan gravite hataları.

III. Etraftan gelen etkiler :

Alette en mühim hatalardandır, etkiler başlica, suhunet, havanın nem vibrasyon, hassas vidalar üzerine çeşitli tipten yağların konusu toz ve bakımsızlık, bu hataların başlica kaynaklarıdır.

Bu konuda önemli konuşmaları, Prof. K. Schwidetsky, ve Makarovic yapmışlardır.

**SEMINERDE ÖĞLEDEN SONRA YAPILAN PRATİK
ÇALIŞMALAR**

Zeiss firması tarafından yeni imâl edilen ve henüz piyasaya çıkarılmış, veya yeni çıkarılmış Fotogrametri ve Geodezi ölçme aletleri üzerinde Demostrasyonlar ve Kullanma tekniği üzerinde gruplar halinde çalışmalar.

Şekilde görülen ikinci sınıf stereo kıymetlendirme aleti PLANIMAT :

Planimat henüz pazara çıkarılmamış yeni kıymetlendirme aletidir. Aletin tatbik sahası, hassas koordinat ölçmelerinde, büyük ve orta ölçüte haritaların yapılmasında, Kadastro haritalarının yapımında kullanılır.

Alet Mekanik prensip üzerine çizilmiş olup, Rodların hareketi bir kolla yapılmaktadır. Bu işlem noktalar üzerine süratle taşınmayı temin eder.

İki tane çizim masası vardır. Bir tanesi aletin içinde 40x70 cm. boyuttunda, dışarıdaki ise 120x120 cm. boyutundadır. Her ikiside hassas ölçü kaydırılmasına sahiptir.

Odaç uzaklığı 85 mm. den 310 mm. ye kadar değişir ve 0.01 mm. ye kadar okumak kabildir. Resim boyutları 9x9 inç, normal açılı, geniş açılı ve çok geniş açılı kamaralarla elde edilmiş fotoğraflar kıymetlendirilir. Orijinal negatif ve pozitif kullanılır. Ortalama düşey hata 0.04 den 0.06 % 0H şa kadar değişir. H : Uçuş yüksekliğidir.

Diger kıymetlendirme aletlerile mukayese edersek, modelin oriantasyonu kolaydır. Hassasiyet birinci sınıf aletlerinkine eşittir. bx değişmesi küçüktür.

Incelik derecesi :

f mm.	(Horz) yatay	Düşey (vertical)
88	+5,1 mikron	+ 0.056 o/ooH
153	+3.5 "	+ 0.037
210	+4 "	+ 0.045

Planimat aynı zamanda son zamanda piyasaya çıkarılan yardımcı aletlere bağlanabilir. Bu yardımcı aletler Ekomat, Münhani çizici (printing counter), profil çizici (profilometer) Orthoprojektör ve eğim hesaplama aleti (tilt compute).

Distorsiyon hatası sıfırdır. Resim koordinat sistemi iki projektörde y' : + 115 mm, x' - 40 mm den + 115 mm. ye değişir.

Resim rotasyonu iki taraftada $\chi = 400$ g dir, okuma I cg dir.

Projektör eğikliği φ ve $\omega = 5.5$ g dir. okuma I cg dir.

Arazi koordinat sistemi : x : 415 mm. y : 700 mm.

$$\Delta z = 260 \text{ mm.}$$

baz birleşenleri : bx : 0 dan bx : 340 mm ye kadar.

bz : + 42 mm. by : + 15 mm.

Büyültme 8 x defadır.

Dove prizması iki taraftada görüntü düzeltmesi yapar. Ölçü müşiri çapı 30 mikrondur.

DP-I Double Projector :

Anaglif metodu ile çalışan ve multiplex aletine benzeyen şekilde görüldüğü gibi stereoskopik bir kıymetlendirme aletidir. Basit optik ve mekanik sistem kullanılmış olup geniş sahaların küçük ve orta ölçekte ucuz fiatta fotogrametrik harita yapımını sağlar. Mevcut haritaların revizyon işlerindede kullanılır.

DP-I double projektör C8 Stereoplanigraf ile Planimat arasındaki boşluğu doldurur.

DP-I projektörde resimden çıkan ışınlar, sarımsı yeşil renk birleşimi olarak çizim masasına düşer ve arazinin modeli husule gelir. Bu aletle çalışırken diğer anaglif aletleri gibi odanın tam karartılmasına lüzum yoktur. Aydınlatma sistemi değişiktir. Kıymetlendirme gözlükle veya gözlüksüz yapılabilir. Kırmızı ve yeşil renkteki projektör ışınları birleştirilerek, modelde gözlüksüz, parallax tashihi yapılabilir. Z yükseklik hareketi ayak diskile yapılmır.

Oriantasyon için ω , Φ , χ elemanları iki kamarada da mevcuttur. Maksimum model kıymetlendirme boyutu : 13 cm x 23 cm. dir. Fokal mesafesi 103 mm. ve 95 mm. değişebilir.

Teknik detayları :

Standart kıymetlendirme fokal mesafesi : 153 mm, (6 inç)

Fotograf ebadı : 23x23 cm, (9x9 inc)

Standart projeksiyon mesafesi : 382 mm : 2,5 x fokal mesafe

bx bas yerlestirmesi : 100 mm. den 280 mm.

Oriantasyon elemanları : dönme $\chi = \pm 15^\circ$
eğiklik $= \varphi = \omega = \pm 6^\circ$

Okuma hassası : 0.1 mm.

Projeksiyon yüzeyi : 60x80 cm.

Renk tonu : Yeşil ve Kırmızı

Model aydınlatması : 12 V, 60 V lamba

Standart kıymetlendirme adesesi : III mm Hypergon iris diafram
Kıymetlendirme gücü z : 2,5xf
103 mm , z : 2,0xf
95 mm , z : 1,6xf

Ölçü müşeri çapı : 0.4 mm.

DP—I Double Projektör ve Planimat için**Referanslar :**

M. Ahrend, Oberkochen

H. K. Meier, Oberkochen

W. Brucklacher