

---

SERİ **B**

CİLT **35**

SAYI **2**

**1985**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

**ORMAN FAKÜLTESİ**  
**DERGİSİ**



# PG2 FOTOGRAMETRİ ALETİYLE, ORMAN SINIR NOKTALARININ KOORDİNATLARININ ÖLÇÜLEREK HESAPLANMASI

Dr. Feyza AKYÜZ<sup>1</sup>

## Kı s a Ö z e t

Kern PG2 fotogrametri değerlendirme aletiyle Ankara Kurtboğazı yöresinin düzeç eğrili 1/5 000 ölçekli haritası yapılmıştır. Fotoğraf çiftlerinde görülen orman sınır taşlarının okunan makina koordinatlarından arazi koordinatları hesaplanmıştır.

## 1. GİRİŞ

Ankara Kurtboğazı yöresinde tesis edilmiş Orman sınır noktalarının model koordinatları okunmuştur. O yörede bulunan fotoğrafta görülebilen ve konumları değerlendirme işlemine uygun olan nirengi noktalarının arazi koordinatları Harita Genel Komutanlığında bulunmaktadır. Sözü edilen bu nirengi noktalarının da makine koordinatları okunmuştur. Nirengi noktalarının böylece hem arazi koordinatları hem de model koordinatları elde edilmiştir. Bunlar yardımıyla yapılan dönüşümle orman sınır noktalarının arazi koordinatları K.Ü. Jeodezi Bölümü Bilgisayarında hesaplanmıştır.

## 2. FOTOĞRAFLARI YÖNELTME

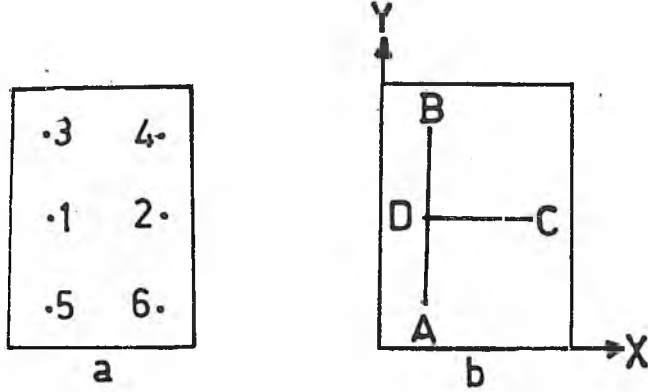
Değerlendirilmesi yapılacak olan Kurtboğazı yöresinin 1/25 000 lik haritalarından nirengi noktalarının yerleri tesbit edilmiştir. Bu yörenin film ve fotoğraflarıyla, modellerin değerlendirilmesine olanak verecek olan nirengilerin arazi koordinatları Harita Genel Komutanlığı'ndan elde edilmiştir.

Çizim yapılacak paftaya nirengilerin arazi koordinatları yapılacak harita ölçeğinde koordinatograf yardımıyla yerleştirilir. Üzerinde sadece nirengi noktaları işaretlenmiş boş pafta aletin çizim masasına konur. Bir modelin doğru değerlendirilmesinin yapılabilmesi için model üzerinde X eksenî yönünde 2 noktaya, Y eksenî yönünde de 2 noktaya ihtiyaç vardır.

Şekil 1a da görülen modelde değerlendirme yapılabilmesi için yönetmenin yapılması gerekir. Bunun için de filmler model oluşacak biçimde aletin sağ ve sol taşıyıcı camına büyüteç yardımıyla duyarlı bir şekilde yerleştirilir. Çizim ölçeği

<sup>1</sup> I.Ü. Orman Fakültesi, Geodezi ve Fotogrametri Bilim Dalı, Büyükdere - İstanbul.

amaca uygun şekilde önceden seçilmiş olduğundan uygun bir model ölçeği saptanır. Ve çizim için gerekli disk seçilerek yerine yerleştirilir.



Şekil 1.

- a — Oryantasyon (yöneltme) noktalarının modeldeki yerleri  
b — Nirengi noktalarının modelde olması gereken konumları

#### Karşılıklı Yönelme :

Şekil 1a daki esas noktalarla  $\mathcal{H}_1$ ,  $\mathcal{H}_2$ ,  $B\Phi$ ,  $\varphi_{y2}$ ,  $\omega_{y1}$ ,  $\omega_{y2}$  dönüklükleri ile iki aşamada yapılır. Yer küreselliği için düzeltme, model ölçeği ile (B) alet bazının fonksiyonu olarak (e) değeri uygun olan diyagramlardan alınarak belirlenir ve alete uygulanır.

#### Mutlak Yönelme :

a — Ölçek Düzeltmesi.

Şekil 1b de görülen A ve B noktalarının koordinatları önceden bilindiğinden koordinatografıta paftaya istenilen çizim ölçeğinde işaretlenmiştir. Model ölçeği ile çizim ölçeği arasında uyum sağlanıncaya kadar baza düzeltme getirilir.

$$\Delta B = \frac{\Delta l}{l} \cdot B$$

A noktası sabit kalmak üzere B noktasına göre çizim kaleminin B' noktasına gitmesiyle oluşan yön farkı paftanın döndürülmesiyle giderilir.  $\Delta l$  ile  $l$  cetvelle ölçülür. B ise baz taşıyıcısından okunur. Bu değerler ile B hesaplanır. Baza düzeltme getirildikten sonra kalemin ucu B noktasına gelinceye kadar işleme devam edilir.

b — Yükseklik Ayarı.

Mutlak yönelmenin ikinci aşaması olarak yükseklik ayarı yapılır. Bunun için referans olarak X doğrultusunda  $\Phi$ , Y doğrultusunda  $\Omega$  olan iki eğimden yararlanılır. Model yükseklik ayarını yapabilmek için en az 3 noktanın yüksekliğinin bilinmesi gereklidir. Şekil 1b de görüldüğü gibi genel olarak birisi  $\Phi$  yi belirlemek

için X eksenine doğrultusunda bir doğru, diğeri  $\Omega$  yı belirlemek için Y eksenine doğrultusunda başka bir doğru olmak üzere yükseklik ayarı problemi, iki doğrunun yükseklik ayarına dönüştürülür.

PG2 de  $\Phi$  ve  $\Omega$  eğiklikleri tanjantlar olarak ifade edilir. Eğiklik açısının tanjantı  $\Delta h/l$  ye eşittir.  $\Delta h$  iki noktanın yükseklikleri arasındaki fark ve  $l$  ise bu iki nokta arasındaki uzaklıktır. Hesaplanan değerler, ilgili kollar yardımıyla alete doğrudan doğruya uygulanır.

Yükseklik ayarı yapmanın en uygun yolu bunu iki adımda yapmaktır. X ve Y yönünde yükseklik ayarı yapımında kullanılacak, koordinatları ve yükseklikleri bilinen uygun nirengi noktaları arasından seçim yapılır. Bu noktaların seçimi, bunları birleştiren doğru parçalarının X ve Y doğrultusuna paralellığı esas ile yapılır. Bu çift noktalar yardımıyla birinci adımda  $\Phi$  veya  $\Omega$  belirlenir. Örneğin, birinci adımda  $\Omega$  belirlenmiş olsun ilgili kol yardımıyla hesaplanan diğer alete uygulandıktan sonra söz konusu doğru üzerinde her noktanın yüksekliği belirlenmiş olur. Bu demektir ki yüksekliği bilinen üçüncü noktadan bu doğruya inilen dik ayağı noktası üçüncü nokta ile birlikte diğer eğikliği belirlemek için Şekil 1b de görüldüğü gibi kullanılabilir. İkinci adımda diğer eğiklik  $\Phi$ , kotu ve koordinatı bilinen ikinci nokta çiftinden veya dik ayağı noktasından yararlanılarak hesaplanır. Ölçülerden yararlanılarak hesaplanan  $\Phi$  düzeltme değeri alete uygulanır. İteratif hesaplamalarla alete uygulanan düzeltme değerleri okunan değerle verilen değer arasındaki fark gittikçe küçülür. Bu fark ölçü inceliğinin altında kalıncaya kadar işleme devam edilir. Kotları bilinen 3 noktanın yükseklikleri kontrol edilir. Bu arada eğer gerekli ise yeni düzeltmeler ( $\Phi$ ,  $\Omega$ ,  $b\Phi$ ) verilir.

Mutlak yöneltme tamamlandıktan sonra paftaya önceden koordinatografya işaretleme noktaları modeldeki karşılıkları arasında hem konum olarak hem de yükseklik olarak uyum sağlanmış olur.

### 3. DEĞERLENDİRME

Amaca göre yapılacak iş önceden planlandığından, mutlak yöneltmesi yapılmış bir model üzerinde çalışmaya başlanabilir. Bu çalışmada kotları ve koordinatları önceden bilinen nirengi noktaları yardımıyla modelin kapladığı alanın düz eğrili haritası yapılmıştır (Ek 1).

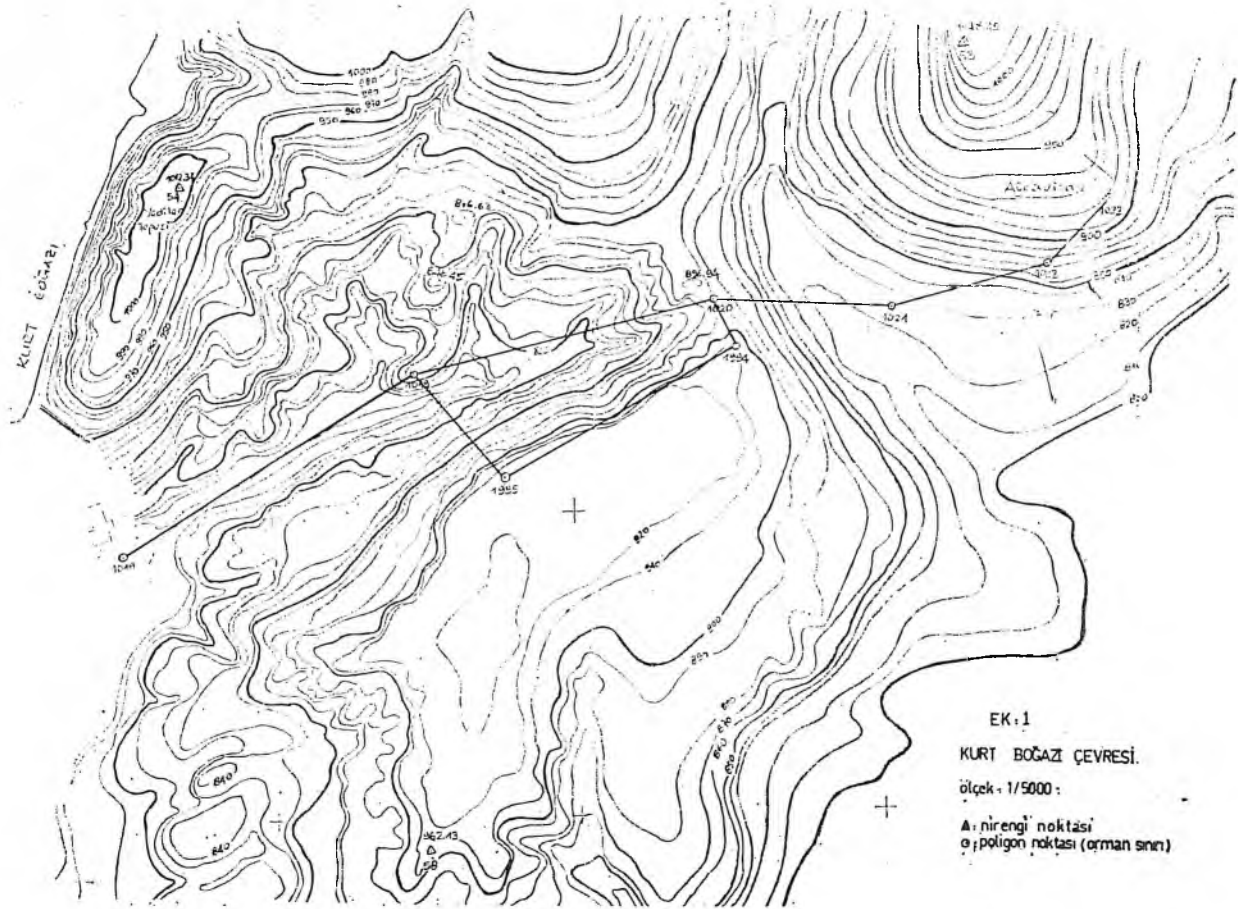
1/16 000 ölçekli filmlerden 1/5 000 ölçeğindeki harita çizilmiştir. Düz eğrileri 10 m. de bir geçirilmiştir (Ek 1). Koordinatları bilinen nirengi noktalarından başlanarak orman sınırı olan poligon taşlarının makina koordinatları okunarak çizelgeye geçirilmiştir (Çizelge 1). Bu şekilde arazi koordinatları bilinen nirengi noktalarının makina koordinatları elde edilmiştir.

PG2 aletinde makina koordinatları kutupsal koordinat olarak okunabilmektedir. İlk önce kutupsal koordinatlardan aşağıda verilen bağıntılarla dik koordinatlara geçilmiştir (Çizelge 2).

$$x = R(\sin \alpha + \sin \beta)$$

$$y = R(\cos \alpha - \cos \beta)$$

$$R = 200 \text{ mm. olarak alınır.}$$



Çizelge 1. Model Üzerindeki Ölçülen Değerlerin Gösterilmesi.

Modelde Ölçülenler				Verilenler		
Nok. No.	Yükseklik	$\alpha$ (g)	$\beta$ (g)	X (m)	Y (m)	Kot (m)
61	55.63 mm	53.64		474 918.19	4 457 971.44	927.16
65	56.40	65.57	29.22	475 223.43	4 457 493.34	925.02
58	55.29	37.37	47.73	475 253.45	4 458 937.09	962.13
54	60.74	13.31	64.64	474 890.43	4 460 045.12	1012.34
59	60.80	63.05	66.58	476 594.83	4 458 565.31	1013.90
53	61.50	33.83	78.61	476 081.86	4 460 101.94	1048.45
1018	48.80	21.15	51.73			
1019	49.10	24.26	61.25			
1995	55.91	29.23	59.47			
1994	55.02	32.65	66.75			
1020	53.02	31.10	67.68			
1021	48.30	36.30	70.46			
1022	52.30	40.00	74.55			
1023	54.75	40.83	77.47			
1999	46.75	17.88	49.72			

Arazi koordinatları bilinen nirengilerin makina koordinatları okunmuş, okunan kutupsal koordinatlar dik koordinatlara dönüştürülmüştür. Bu koordinat çiftlerinden yararlanılarak sadece makina koordinatları bilinen poligon noktalarının arazi koordinatları Karadeniz Üniversitesi Jeodezi Bölümündeki değerlendirme aletine bağlı bilgisayarda dönüşüm yapılarak hesaplanmıştır (Çizelge 3).

Koordinatı bilinen 3 noktadan yararlanılarak araziye ait sayısal değerler doğru bir biçimde elde edilmektedir. Bu çalışmadaki modelde 6 nirengi noktanın kot ve koordinatları alınarak işlemler yapılmıştır. Dolayısıyla kotlarda ve koordinatlarda kontrol imkânı artmıştır.

Bu çalışmada fotoğrafta görülebilen kireçli orman sınırlarının fotogrametrik yöntemle kotları ve koordinatları hesaplanmıştır. Fotoğraf çiftlerinden yararlanılarak düz eğrili haritası çizilebilmiştir. Orman kadastrounda, amaca uygun olduğu takdirde fotogrametrik yöntem rahatlıkla kullanılabilir.

Çizelge 2. Kutupsal Koordinatlardan Dik Koordinatlara Dönüşüm.

Ölçülen Model Koor.			Hesaplanan Model Koor.	
Nok. No.	$\alpha$ (g)	$\beta$ (g)	x (mm)	y (mm)
1018	21.15	51.73	210.441	51.537
1019	24.26	61.25	238.464	71.295
1995	29.23	59.47	249.455	60.386
1994	32.65	66.75	271.471	74.495
1020	31.10	67.68	268.638	79.375
1021	36.30	70.46	286.813	78.851
1022	40.00	74.55	301.738	83.847
1023	40.83	77.47	307.262	90.945
1999	17.88	49.72	196.234	50.122
61	53.64	28.12	234.769	- 47.696
65	65.57	29.22	260.065	- 76.332
58	37.37	47.73	247.064	20.147
54	13.31	64.64	211.445	90.182
59	63.05	66.58	340.316	9.438
53	33.83	78.61	290.165	106.478

Çizelge 3. Bilgisayarda Hesaplanan Arazi Koordinatları.

Hesaplanan Model Koor.			Bilgisayarda Hesp. Arazi Koor.	
Nok. No.	x (mm)	y (mm)	X (m)	Y (m)
1018	210.441	51.537	474 788.395	4 459 480.301
1019	238.464	71.295	475 244.152	4 459 705.652
1995	249.455	60.386	475 380.217	4 459 520.682
1994	271.471	74.496	475 735.044	4 459 677.016
1020	268.638	79.375	475 704.704	4 459 754.992
1021	286.813	78.851	475 969.779	4 459 705.732
1022	301.238	83.847	476 199.868	4 459 744.779
1023	307.262	90.945	476 297.038	4 459 836.131
1999	196.234	50.122	474 577.017	4 459 492.075

## K A Y N A K L A R

*TOKMANOĞLU, T., 1982. Fotogrametri. İ.Ü. Orman Fak. Yayın No. 298, PG2 aletine ait broşürler.*

*Kern PG2, Stereo Plotting Instrument Instruction Manual.*

*Semi-analytical aerotriangulation with the kern PG2.*

*The electronic model coordinate readout System for the Kern PG2.*

*Tables for determination of model scale height counter setting pantograph ratios.*