

ANKARA METROPOLİTAN ALAN'IN SAYISAL FOTOGRAMETRİK HARİTALARININ YAPIMI PROJESİ

Prof.Dr.Hayrettin Gürbüz ,
Arş.Gör. Ali Osman Demirel ve Arş.Gör.Ömer Yıldırım
Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü
Hacettepe Üniversitesi 06532 Beytepe/Ankara

ÖZET : Ankara Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü ASKİ tarafından , 211 590 ha lık Ankara Metropolitan Alanı'nın 1/1000 ölçekli sayısal fotogrametrik haritaları yaptırılmaktadır . Projenin Yüklenicisi MNG Bilgisayar Mühendislik Danışmanlık A.Ş. dir. ASKİ adına Danışmanlık ve Kontrollük görevi Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü tarafından yürütülmektedir. Bu proje kapsamında araziye 8952 adet ana ve dizi nirengi ile yükseklik ve uygulama noktası tesis edilmiştir . Resimler $f=300$ mm ve 23x23 cm lik kamera ile Eylül 1995 ve Ağustos 1998 de iki kısım halinde çekilmiştir 1/4000 ölçeğinde 11734 adet resim çekilmiş ve 10007 adet diapositif basılmıştır . Bu resimler Zeiss SCIA aleti ile 14 μ luk pixeller kullanılarak sayısallaştırılmıştır. 41 adet fotogrametrik blokta ışın demetleri ile blok dengeleme yöntemi kullanılarak havai nirengi yapılmıştır. Değerlendirmede 7 adet analitik ve 4 adet dijital değerlendirme aleti kullanılmıştır . 5720 adet 1/1000 ölçekli pafta üretilmiştir . Bu paftaların 2D ve 3D dosyaları oluşturulmuştur . 300 ha alanın ayrıca 1/3000 ölçeğinde çekilmiş resimlerinden 32 paftalık 1/500 ölçekli haritaları yapılmıştır . Mevcut 1/1000 ölçekli dosyalardan yararlanarak tüm alanın 1/5000 ölçekli haritaları üretilmiştir . 17.06.1999 da 1000 Km² lik alanda güncelleştirme çalışmalarına başlanmıştır .

1- GİRİŞ

Metropollerde hizmet konularının artması ve bu hizmetlerin daha hızlı ve daha doğru yapılmasının giderek artan bir yoğunlukla istenmesi, **kent bilgi sistemi** kurulmasını zorunlu duruma getirmiştir.

Bu gerekçeler ile Ankara Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü "ASKİ" tarafından **Ankara Kent Bilgi Sistemi** 'nin kurulmasının ilk adımı olarak , Ankara Metropolitan Alanının 1/1000 Ölçekli Sayısal Haritalarının Yapımı Projesi ele alınmıştır . Harita Yapım Projesi 1991 yılında başlatılmıştır. Önce **birinci adım** olarak **120 000 ha** lık Ankara Bölgesi (Şekil : 1) ele alınmış ve sadece yer kontrol noktalarının tesisi ve koordinatlarının hesabı işi ile ,

- hava resimlerinin çekilmesi ve
- 200 ha alanın 1/1000 ölçeğinde değerlendirilmesi işi ihale edilmiştir .

Ekim 1994 tarihinde ASKİ Gn.Md.lüğü bu projeyi tamamlamak amacı ile yeni bir girişim başlatmıştır. Bu yeni girişimde Danışmanlık ve Kontrollük hizmetlerinden oluşan **Müşavirlik** görevi **Hacettepe Üniversitesi Teknoloji Döner Sermaye İşletmesi Müdürlüğü** şemsiyesi altında **Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü** tarafından üstlenilmiştir.

Bu **ikinci adımda** , proje alanı 30 000 ha kadar genişletilmiş ve Şekil : 2 de gösterilen 150 000 ha kadarlık yeni proje alanının yeniden resimleri çekilmiştir. Tüm alanın 1/1000 ölçekli ve 300 ha kadarlık alanın da 1/500 ölçekli haritaları yapılmıştır. Bu ikinci adım 19.07.1995 de başlatılmış ve 30.04.1998 de zamanında başarı ile tamamlanmıştır.

Bu arada Ankara Metropolitan alanın mücavir alan sınırları değiştirilmiştir. **Üçüncü adım olarak**, proje alanı yeni sınırlar dikkate alınarak 56 677 ha kadar genişletilmiştir. Sınırları Şekil : 3 de gösterilen bu II.Kısım Alanın (Ek İş) da 1/1000 ölçekli sayısal haritalarının üretimi 28.07 1999 tarihinde başarı ile tamamlanmıştır.

Arazide yapılan incelemeler sonunda, Ankara'nın pek çok yerinde, gerek yeni yapılaşmalar ve gerekse yapılan değişiklikler nedeniyle bir kısım yerlerde paftalar ile zemin arasında doğal olarak beklendiği üzere önemli farklılıkların meydana geldiği saptanmıştır. Bu farklılıkları gidermek üzere, **dördüncü adım** olarak, yoğun değişim olan bölgelerde , yaklaşık 50 000 ha alanın güncelleştirilmesine karar verilmiştir . Bunun için 100 000 ha alanın resimleri çekilecek ve bu alanın tamamı taranarak görülen değişiklikler paftalara işlenecektir.

2- PROJENİN BOYUTLARI

Ankara Projesi'nin alanı , 2.adımda Gölbaşı Bölgesinin eklenmesi ve üçüncü adımda mücavir alan sınırlarının genişletilmesi ile **211590 ha** ya ulaşmıştır. Doğu ile Batı uçları arası 65.7 Km , Kuzey ve Güney uçları arası 67 Km dir. Tüm alana **8952** adet yer kontrol noktası tesis edilmiş, **11734** adet poz resim çekilmiştir. Tamamı **5720 adet 1/1000** ölçekli ve **397 adet 1/5000** ölçekli pafta ile kapatılmıştır. Proje alanında iki tane göl (Eğmir ve Mogan gölleri), birisi uluslararası olmak üzere üç tane hava alanı (Esenboğa , Etimesgut ve Mürted) bulunmaktadır. Proje , büyüklük bakımından dünyada benzerleri içinde en büyüklerinden birisidir .

3- PROJENİN SAFHALARI

Bu proje , diğer fotogrametrik harita yapım projelerinde olduğu gibi beş işlem adımından (safhadan) oluşmaktadır . Bunlar ,

- Yer kontrol noktalarının tesisi , işaretlenmesi ve koordinatlarının hesabı ,
- Resim çekimi , banyo ve baskısı ,

- Havai nirengi (fotogrametrik nirengi) ölçü ve hesabı ,
- Değerlendirme ve
- Çoğaltma

işlem adımlarıdır. Böylesi büyük bir projenin her bir safhası , tek başına bir makale ya da bildiri konusu olacak hacimdedir. Bu bildiride sadece projenin özet halinde tanıtılması hedeflenmiştir .

4- YER KONTROL NOKTALARI

4.1- Mevcut Durum

Ankara Metropolitan Alanı'nda üç tür nirengi bulunmaktaydı . Bunlar ;

- 1- Harita Genel Komutanlığı tarafından tesis edilmiş olan I. , II. ve dengelenmiş III. Derece nirengi noktaları,
 - 2-1977 yılında İller Bankası Genel Müdürlüğü tarafından tesis edilen ana nirengiler (*Metropolitan Nirengi*) (bunların sayısı 94 adettir).
 - 3- Bunlara ek olarak birinci adımda 210 000 ha alana Yüklenici Yalçın Teknik Firması tarafından tesis edilen
 - 231 adet yüzey ağı noktası ,
 - 294 adet güzergahta 1724 adet dizi nirengi noktası ,
 - 961 adet yükseklik noktası ve
 - 1078 adet uygulama noktası
- dır .

4.2- Yapılan Tesis Çalışmaları

Proje kapsamında ,*“yer kontrol noktaları tesisi ve koordinatlarının bulunması”* iş kaleminde ;

- Ankara Bölgesi'nde daha önce var olan ve projenin birinci adımında tesis edilen tüm yer kontrol noktalarının işaretlenmesi ve tahrip olanların ihya edilip koordinatlarının bulunması ve düzeltilen proje sınırları dikkate alınarak gereken yerlere yeni dizi nirengi noktalarının tesis edilmesi ,
- Eklenen Gölbaşı Bölgesine, ve II.Kısım Alana Teknik Şartnamede öngörülen esaslar doğrultusunda yeni Yüzey Ağı ve Dizi Nirengi Noktaları ile Yükseklik Noktaları ve Uygulama Noktalarının tesis edilmesi , işaretlenmesi ve koordinatlarının bulunması işlemleri yapılmıştır . Çizelge : 1 de proje alanına tesis edilen noktaların türlerine göre sayıları gösterilmiştir . Bölgeler itibariyle nokta sıklığı da çizelge : 2 de gösterilmiştir .

Çizelge : 1

Tüm Proje Alanına Tesis Edilen Noktalar

BÖLGESİ	Alanı (ha)	Blok Sayısı	Pafta Sayısı	NOKTA SAYISI				TOPLAM
				Ana Nir.	Dizi Nir.	Yükseklik	Uygulama	
GÖLBAŞI	31 709	6	857	36	167	278	1253	1734
ANKARA	123 204	25	3331	252	1828	961	1078	4119
EKALAN	56 677	10	1532	46	823	----	2230	3099
TOPLAM	211 590	41	5720	334	2818	1239	4561	8952

Çizelge : 2

Bölgelere ve Türlerine Göre Nokta Sıklığı

BÖLGESİ	Alanı (ha)	Pafta Sayısı	Tüm Nokta Sayısı	Km ² ye Düşen Nokta Sayısı	Paftaya Düşen Nokta Sayısı
GÖLBAŞI	31 709	857	1734	5.47	2.02
ANKARA	123 204	3331	4119	3.34	1.23
EK İŞ	56 677	1532	3099	5.47	2.02
TOPLAM	211 590	5720	8952	4.76	1.76

Çizelge : 2 de görüldüğü üzere , tüm proje alanında Km² ye ortalama **4.76** nokta ve bir adet 1/1000 ölçekli paftaya da **1.76** adet nokta düşmektedir.

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü , gelecekte kendi uygulamaları için kullanmak üzere Ankara ve Gölbaşı Bölgelerine ve özellikle de yerleşme bölgelerine , hava fotoğraflarının çekiminden önce ilave uygulama noktaları tesis etmiş ve L şeklinde ayrı bir biçimde işaretlemiştir. İleride yapılacak havai nirengi işlemi ile koordinat ve yükseklikleri bulunacak olan bu noktaların bu proje kapsamı içinde tesis edilmiş olan **8952** adet yer kontrol noktasına ek olarak kullanılması planlanmıştır .

5- KOORDİNATLARIN HESAPLANMASI

Ankara Bölgesinde var olan üç türlü yer kontrol noktasına bir de Yüklenici MNG Firması tarafından tesis edilen noktaların eklenmesiyle nokta türü dörde çıkmıştır .

Bunlardan ilk üçünde koordinatlar ve yükseklikler , tesis edildikleri zamanın teknik olanakları ile klasik jeodezik yöntemlerle bulunmuştur . MNG tarafından Gölbaşı bölgesinde ve İkinci Kısım Alanda yeni tesis edilen noktalar ile Ankara Bölgesinde ihya edilen nirengi noktaları ile yükseklik noktalarının koordinatları ve yükseklikleri GPS yöntemi ile bulunmuştur .

Uygulama noktalarının koordinatları ise , fotogrametrik olarak havai nirengi yöntemi ile hesaplanmıştır .

Yer kontrol noktalarının kontrolü amacı ile tarafımızdan tüm proje alanını içine alan 27 adet ana nirengi noktasından oluşan bir GPS kontrol ağı oluşturulmuştur. Kontrolde bu ağ yardımıyla hesaplanan dönüşüm parametreleri kullanılmıştır.

Yükseklik kontrolü için tarafımızdan Ankara Bölgesi için kullanılmak üzere ve gene Yüklenicinin kullandığından farklı olarak bir *geoid yüzeyi* belirlenmiştir . Bu amaçla, proje alanına homojen dağılmış 152 adet noktaya teknik nivelman ile yükseklik verilmiştir .

Bu kontrol ağı ve geoid yüzeyi kullanılarak , tarafımızdan GPS ile ölçülen koordinatlar ile yüklenicinin bulunduğu koordinatlar arasındaki farklardan konum ve yükseklik hassasiyeti hesaplanmış ve $d_{s_0} = \pm 7.4\text{cm}$ ve $d_{z_0} = \pm 9.1\text{cm}$ bulunmuştur .

6- NOKTA TAHRİBATI

Proje alanının hızlı bir değişim ve bir çok bölgelerin yeni yapılanma içerisinde bulunmaları nedeniyle , araziye tesis edilen noktalar hızla tahrip olmaktadır . Nitekim Projenin birinci adımında , 1992 yılında tesis edilen toplam 4119 adet noktanın 1995 yılına kadar 1078 adedinin (% 26) tahrip edildiği görülmüştür .

Projenin I.Kısımında pafta kontrolleri sırasında daha proje tamamlanmadan bir çok noktanın tahrip edilmiş olduğu tespit edilmiştir. Yukarıda sözü edilen doğal oluşum nedeniyle bu tahribat kaçınılmaz olarak devam edecektir . Ancak günümüz koşullarında bu önemli bir sorun oluşturmamaktadır . Çünkü arazide yapılacak uygulamalar için gerekli olan kontrol noktası (referans noktası) ihtiyacını iki şekilde karşılamak mümkündür .

Bunlardan birincisi , elde mevcut olan haritalardaki her detayın koordinatı bilindiğinden , bunların sabit nokta (referans noktası) olarak kullanılabilmesidir. Hassasiyeti yer kontrol noktaları kadar olmamakla beraber yapılacak uygulamanın özellikleri elverdiği ölçüde rahatça kullanılabilir .

İkincisi ise GPS yönteminden yararlanmaktır . Teknolojinin haritacılar sağladığı bu büyük kolaylık sayesinde , herhangi bir noktanın koordinatları , birkaç dakika içinde cm hassasiyetinde elde edilebilmektedir .

Bu nedenler dikkate alınarak , proje yapım sürecinde tahrip edilmiş olan noktaların yerine yenileri tesis edilmemiş fakat bunlar yerine , GPS yönteminin uygulanmasında referans olacak nitelikte ilave olarak 29 adet yeni **pilye** tesis edilmiştir . Bunların koordinatları GPS yöntemiyle hassas bir şekilde hesaplanmıştır . Proje alanına homojen olarak yayılmış olan diğer ana nirengi noktaları ile birlikte , özellikle resmi binaların üstü gibi hem ufku açık hem de kolay çıkılacak yerlere tesis edilmiş olan bu noktalar , GPS ölçmelerinde referans olarak kullanılabilir ve sabit nokta ihtiyacının karşılanmasında kolaylıklar sağlayacaktır .

7- RESİM ÇEKİMİ

Projenin 154 913 ha lık alanının yani birinci kısmının hava fotoğrafları Ağustos – Ekim 1995 tarihinde çekilmiştir . 56 677 ha lık Ek Alanın resimleri ise Temmuz - Ağustos 1998 de çekilmiştir .

Resimler f = 304 mm lik 23 x 23 cm resim boyutlu Zeiss RMKA 30/23 hava kamerası ile 1/4000 ölçeğinde (ortalama yerden 1200 m yükseklikten) Doğu-Batı yönünde siyah-beyaz olarak çekilmiştir . Ayrıca 300 ha kadarlık Ulus – Cebeci – Kızılay dolaylarının fotoğrafları (61 poz) 1/3000 ölçeğinde çekilmiştir . Resim çekiminde kullanılan kamerada maksimum distorsiyon $\pm 3 \mu\text{m}$ olup ayrıca *Resim Yürümesi Önleme Sistemi* bulunmaktadır.

Tüm proje alanı için toplam **12 802** poz fotoğraf çekilmiş ve bunlardan **10 129** adedinin diapositifleri bastırılarak havai nirengi ve 1/1000 ölçekli sayısal haritaların üretiminde kullanılmıştır .

Projenin her iki aşamasında hava fotoğrafları çekimi ile banyo ve baskı işleri Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmiştir .

8- HAVAI NİRENGİ

Yükseklik Noktalarının , uygulama noktalarının ve stereodeğerlendirme için her modelde bulunması gerekli olan noktaların koordinatları , Teknik Şartname gereği olarak Havai Nirengi yöntemiyle hesaplanmıştır . Tüm proje alanı , her biri en fazla 250-300 kadar model içeren 41 adet fotogrametrik bloka bölünmüştür .

Havai nirengi işleminde resim koordinatı ölçmeleri VISION Digital Değerlendirme Aletlerinde yapılmıştır . Bunun için öncelikle hava fotoğrafları , diapositifleri kullanılarak ve Zeiss SCIA tarama aleti ile sayısallaştırılmıştır . Sayısallaştırmada piksel boyu 14 μm alınmıştır . Bu taramada 23x23 cm lik siyah-beyaz bir resim bilgisayar ortamında 370 Mb'lık bellek işgal etmektedir.

Dengelemede *Işın Demetleri İle Blok Dengeleme* yöntemi kullanılmıştır .

Teknik Şartnameye göre koordinat ölçme hassasiyeti $m_x = m_y = \pm 8 \mu\text{m}$, ve dengelemeden sonra yer kontrol noktaları koordinatlarındaki kalıntı hatalar için max **6 cm** sınırları verilmiştir . Yapılan havai nirengide bu standartlar sağlanmıştır .

Mutlak hassasiyet konusunda ise hem komşu blokların birbirleri ile uyumu hem de havai nirengi koordinatları ile arazi koordinatlarının karşılaştırılması esas alınmıştır . Bloklar arası ortak noktaların her bloktan bulunan koordinatları arasındaki farklar

için $|d_x, d_y| \leq 10 \text{ cm}$ ve $d_z \leq 20 \text{ cm}$ sınırları konulmuştur . Ayrıca arazi koordinatları ile havai nirengiden bulunan koordinatlar arasındaki farklardan $d_s = \sqrt{d_x^2 + d_y^2}$ bağıntısı ile hesaplanan konum hataları ortalaması için de $ds_0 = \pm 7 \text{ cm}$ ve yükseklik farkları ortalaması için $dz_{0(\max)} \leq 17 \text{ cm}$ sınır değerleri konulmuştur .

Havai nirengiden bulunan koordinatların kontrolü için tarafımızdan I. Kısım Alanda 180 adet noktanın koordinatları GPS yöntemi ile bulunmuştur . GPS ve havai nirengi koordinat farklarından hesaplanan ds lerin ortalaması $ds_0 = \pm 8.4 \text{ cm}$ ve Z farklarının ortalaması $dz_0 = 10.5 \text{ cm}$ olarak bulunmuştur . İkinci kısım alanda ise kontrol amacı ile ölçülen 190 adet noktanın GPS koordinatları kullanılmış ve $ds_0 = \pm 7.1 \text{ cm}$ ve $dz_0 = 9.4 \text{ cm}$ bulunmuştur .

Her blok için bir "Havai Nirengi Kontrol Raporu" hazırlanmış ve blok ile ilgili tüm sayısal bilgiler bu raporda gösterilmiştir (Şekil : 4) . İşaretinin bozulması veya başka nedenlerle koordinatları havai nirengi ile bulunamayan uygulama noktalarının koordinatları ayrıca GPS ile bulunmuştur .

9- DEĞERLENDİRME

Tüm proje alanının önce 1/1000 ölçekli sayısal haritaları üretilmiştir . Sadece 300 ha kadarlık alanın (32 pafta) 1/500 ölçekli haritaları yapılmıştır .

Değerlendirmede 7 adet Analitik ve 4 Adet Dijital Değerlendirme Aleti kullanılmıştır .

Hava fotoğraflarında görülen bütün detaylar paftada gösterilmiştir . Detaylar BÖHYİ indeki sembolleri ile gösterilmiştir . Bu yönetmelikte bulunmayan bazı detaylar için , yeni semboller üretilmiştir .

Düzeç eğrileri 1 m aralıklarla geçirilmiştir . Düzeç eğrileri arasında haritada 2 cm den fazla genişlik olması durumunda aralara 0.5 m lik eğriler çizilmiştir . Eğriler arasında haritada 5 cm den fazla aralık olması durumunda ise , -arazinin eğimini belirlemek üzere- 5 cm aralıklarla kot noktaları konulmuştur .

Yol boyunca eğimin kolayca görülebilmesi amacı ile , yol eksenlerine yaklaşık 25 m aralıklarla ve eğimin değiştiği diğer noktalara kot noktaları konulmuştur. Ayrıca bina ve yapıların bir köşesinin kotu ölçülerek paftada gösterilmiştir. Bu değer , binanın kat sayısını belirlemek bakımından yararlı olacaktır.

1/1000 ölçekli paftalar önce bir aydın ve iki ozalit kopya olarak üretilip Müşavirliğimize verilmiştir . Tüm paftaların bütün detayları , tarafımızdan mahallinde gezilerek kontrol edilmiştir. Bu kontrolde belirlenen eksiklikleri ve varsa yanlışlıkları Yüklenici tarafından giderildikten sonra paftalar polyester altlıklara çizilmiştir .

Polyester çizimleri yeniden kontrol edildikten ve kesinleştirildikten sonra İdareye teslim edilmektedir . Her paftadan üç suret polyester ve 7 suret ozalit kopya yapılmaktadır .

I. Kısımda 4188 ve II. Kısımda 1532 adet olmak üzere toplam **5720 adet** 1/1000 ölçekli pafta üretilmiştir . Tüm proje alanının 1/5000 ve 1/10000 ölçekli haritaları da tamamlanmıştır . üretilen 1/5000 ölçekli pafta sayısı **397 adettir** . 1/5000 ve 1/10000 ölçekli bu paftalar , bir kısım detayların kapatılması suretiyle elde mevcut olan 1/1000 ölçekli paftaların dosyalarından üretilmiştir . Dolayısıyla bu haritaların sıhhati de 1/1000 ölçekli harita sıhhati düzeyindedir .

10- SAYISAL BİLGİLER

Üretilen tüm paftaların hem 2D hem de 3D dosyaları üretilmiş ve kontrolden geçirilip kesinleştirildikten sonra CD lere yüklenmiş olarak İdareye teslim edilmiştir.

II. Kısım Alanın haritalanması işi içine , tüm alanın sayısal dosyalarına *yol şebekesinin* de eklenmesi öngörülmüştür . Bu bilgilerin eklenmesi ile , Ankara Kent Bilgi Sistemi'nin oluşturulmasında büyük kolaylıklar sağlanmıştır .

11- HARİTA VE HARİTA BİLGİLERİNDEN YARARLANMA

Üretilen bu haritalar ve sayısal bilgi ve belgeler , isteyen kişi ve kurumlar tarafından bedeli karşılığında satın alınabilmektedir . Çok yerinde bir yaklaşımla , Ankara Büyükşehir Belediye Meclisi , Ağustos 1998 de aldığı bir karar ile bu bedelleri makul düzeylerde belirlemiştir . Kamu kurumları için özel indirim öngörmüştür . Aslında bu haritalar kullanıldığı oranda Ülkemize ve Başkentimize yarar sağlayacaktır .

12- GÜNCELLEŞTİRME

Yukarıda da söz edildiği gibi Ankara çok canlı ve hareketli bir şehirdir . Özellikle kenar semtlerde hızlı bir değişim yaşanmaktadır . Yukarıda sözü edilen ve çok değerli bilgiler içeren bu paftalardan I. Kısım Alana ait olan 4188 adedi , hava fotoğraflarının çekildiği Ağustos-Ekim 1995 tarihindeki bilgileri içermektedir . Projenin tamamlandığı Temmuz 1999 tarihinde bu bilgiler , özellikle kenar semtler için eskimiş durumdadır .

Bu sebeple I. Kısımda 100 000 ha alanın güncelleştirilmesi ele alınmıştır . Bu kapsamda 100 000 ha alanın 1/4000 ölçeğinde resimleri çekilmektedir . Bu alan taranarak görülen detay değişiklikleri paftalara işlenecektir . 50000 ha alanın paftalarının değiştirileceği tahmin edilmektedir .

Resim çekiminde GPS donanımlı kamera kullanılmaktadır . Bu şekilde çekilen resimler ile havai nirengi yapılması için çok az sayıda yer kontrol noktası yeterli olmaktadır . Ancak tarafımızdan yapılacak bir hassasiyet araştırmasında kullanılmak üzere 250 kadar fazla nokta gerekmiştir . Bu sebeple 100 000 ha lık alanda 360 dolayında nokta işaretlenmiş ya da ihya edilmiştir .

Güncelleştirmede de gene resimler 14 µm lik pixeler ile taranacak , havai nirengi ölçmeleri Digital Değerlendirme aletlerinde yapılacaktır .

Güncelleştirme projesi 16.06.1999 da başlamış olup 16.07.2000 de tamamlanması hedeflenmiştir .

13- SONUÇ

- 1- Ankara Metropolitan Alanın Sayısal Fotogrametrik Haritalarının Yapımı Projesi ile tüm Ankara mücavir alan sınırı tam ve sağlıklı haritalara bağlanmıştır .
- 2- Tarihinde ilk defa Ankara'nın tamamının , -hatta gelişme alanları ile birlikte aynı zamanda , homojen bir doğrulukta ve bu tamlık düzeyinde haritaları yapılabilmıştır .
- 3- Bu haritalar içerik ve doğruluk bakımından çok iyi durumdadır .
- 4- Özellikle haritaların sayısal bilgileri , bunların kullanımına geniş bir perspektif ve büyük kolaylık getirmiştir .
- 5- Bu haritalar sayesinde çok büyük rant yapan araziler denetim altına alınabilir duruma gelmiştir .
- 6- Tüm proje planlama ve uygulamalarına ekonomi , kolaylık ve doğruluk kazandırılmıştır .
- 7- Oluşturulacak Ankara Kent Bilgi Sisteminin çok zor ve masraflı olan en büyük adımı atılmış ve bilgilere taban oluşturacak altlıklar elde edilmiştir .
- 8- Her kurum ve kuruluş kendi bilgilerini bu paftalara ekleyerek kendi sistemini kolayca oluşturabilme olanağına kavuşmuştur .