

# HARİTA GENEL KOMUTANLIĞINDA ORTOFOTO VE ANAGLİF HARİTA ÜRETİMİ

*Ufuk NARLI, A. Selim TOPUZ*  
*Harita Genel Komutanlığı*

## ÖZET

Bu bildiride, Harita Genel Komutanlığı'nda sürdürülen Ortofoto ve Anaglif harita üretiminin tarihçesi, kullanılan donanım, yazılım ve yöntemler sunulmuştur.

Harita Genel Komutanlığı'nda Ortofoto harita üretimine 1980'li yılların başında başlanmış olup, F serisi HP 1000 bilgisayarları ile desteklenen 2 adet Zeiss Orthocomp Z-2 pozlama cihazının kullanıldığı sistemler ile 90'lı yılların başına değin sürdürülen üretim, 1994 yılında yöntem olarak değişikliğe uğramıştır. Bu tarihten itibaren, yukarıda söz edilen Ortofoto sistemlerinin özellikle bilgisayarlarının teknolojinin oldukça gerisinde kalması ve sık arızalanması nedeniyle bu donanımlar terk edilerek, daha hızlı ve daha ekonomik bir üretimin gerçekleştirilebildiği görüntü işleme sistemleri devreye sokulmuştur. Intergraph donanım ve yazılımlarından oluşan bu sistemlerde girdi olarak, hava fotoğraflarının hassas foto tarayıcılarda taranması sonucu elde edilen sayısal veriler ve sayısal formdaki uydu görüntüleri (özellikle 1B düzeyinde Spot Panchromatic görüntüleri) kullanılmaktadır.

Üretilecek Ortofoto haritanın ölçeğine bağlı olarak, elde mevcut basılı haritalardan elde edilen kontrol noktaları ve bölgenin sayısal yükseklik modelleri kullanılarak register (çakıştırma) ve Orto-rectifikasyon işlemleri yapılmakta, sonuç ürün inkjet plotter kullanılarak çizdirilmektedir. Bu üretime paralel olarak, istenilen bölgelerin 3 boyutlu görüntü haritaları da (anaglif haritalar) üretilmektedir.

Mevcut kapasiteyi arttırmak ve üretimi hızlandırmak amacıyla Silicon Graphics donanımını ve PCI yazılımını içeren yeni bir sistemin alımı tamamlanmış olup, sistem 97 yılı içerisinde üretime geçecektir.

## 1.GİRİŞ

1900'lü yılların başından bu yana harita üretimi yapan kuruluşlar, harita gereksinimi olan kuruluşların isteklerini karşılamak için daha ekonomik ve daha hızlı harita üretiminin yollarını aramışlardır (Aydemir, 1984). Harita Genel Komutanlığı da, Türk Silahlı Kuvvetleri ve diğer Özel ve Kamu Kurum ve Kuruluşlarının harita gereksinimlerini daha hızlı ve daha kullanışlı olarak karşılamak amacıyla sürekli olarak araştırmalar yapmakta ve hızlı bir gelişim gösteren harita yapım teknolojisini yakından izlemektedir (Topuz,1996).

## 2. ORTOFOTO HARİTA ÜRETİMİ

### 2.1. Tanım

Ortofoto, perspektif resimlerdeki, resim eğikliği ve arazideki yükseklik farklarından dolayı görüntü kaymalarının giderilmesi sonucu elde edilmiş, harita gibi belli bir ölçeği olan fotoğrafik görüntüdür (Visser). Ortofotonun üzerine, harita kenar bilgileri, grid ağı, eşyüksekti eğrileri, yer isimleri ve benzeri kartoğrafik bilgilerin eklenmesi ile ortofoto harita elde edilmektedir.

## 2.2. Ortofoto Haritaların Kullanım Alanları

Çok değişik amaçlarla kullanılabilen Ortofoto haritaların kullanım alanlarına örnekler aşağıda sıralanmıştır:

- Topoğrafik harita kullanım yerlerinde (askeri amaçlar için)
- Yol yapımı projelerinde
- Jeolojik çalışmalarda
- Jeofizik çalışmalarda ve petrol aramalarında
- Şehir planlama çalışmalarında
- Kadastral çalışmalarda
- Boru hattı ve enerji hattı projelerinin tasarlanmasında
- Ormancılık faaliyetlerinde
- Güncelleştirme faaliyetlerinde
- Çizgisel harita üretiminde
- Deniz ve kara yolu trafiği kontrol işlemlerinde
- Hava alanlarında uçakların alçalma konisi içinde bulunan engellerin belirlenmesinde.

## 2.3. Harita Genel Komutanlığı'nda Ortofoto Harita Üretimi

Harita Genel Komutanlığı'nda Ortofoto harita üretimine 1980'li yılların başında başlanmıştır. F serisi Hewlett. Packed 1000 serisi bilgisayarları ile desteklenen 2 adet Zeiss Orthacomp Z2 Pozlama cihazı ile sürdürülen üretim 90'lı yılların başına değin sürdürülmüş ve büyük çoğunluğu 1/5000 ölçekli olmak üzere değişik ölçeklerde 2000'i aşkın ortofoto pafta üretilmiştir.

Orthacomp Z2 aleti, görüntüyü optik olarak taşıyan, birinci dereceden "sekant" yataylama yapan, bağlı (on-line) ya da ayırık (off-line) çalışabilen bir ortofoto sistemi olup, resim taşıyıcısı, fotoğrafik altlığı taşıyan silindir, aydınlatma sistemi, dove prizma ve zoom merceğini içeren optik sistem, görüntüleme penceresi, binoküler gözleme sistemi ve servo motorlardan oluşmaktadır. Çok amaçlı olarak kullanılabilen HP1000 minibilgisayarı ile birlikte, eşyükselti eğrilerinin otomatik olarak çizdirilebildiği DZ7 otomatik çizim masası mevcuttur (Ölçücüoğlu, 1985; Faust, 1980).

Yukarıda söz edilen sistemlerin ekonomik ömürlerini doldurması, sık sık arızalanması ve teknolojideki gelişime koşut olarak üretim sistem ve yöntemlerindeki değişimlerin sonucu olarak 1994 yılında bu sistemlerin kullanımına son verilmiştir. Bu tarihten başlayarak daha hızlı ve ekonomik bir üretimin gerçekleştirilebildiği görüntü işleme sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.

Intergraph donanım ve yazılımlarından oluşan bu sistemlerde girdi olarak hava fotoğraflarının hassas foto tarayıcılarda taranması sonucu elde edilen sayısal veriler ve sayısal formdaki uydü görüntüleri (özellikle 1B düzeyinde spot panchromatic görüntüleri) kullanılmaktadır.

Uydü görüntüleri veya hava fotoğraflarının yaklaşık bir ölçeği olsa da, üzerinde sağlıklı ölçü yapılmasını engelleyen ve hatalara neden olan bazı faktörler mevcuttur. Bunlar en basit anlamda, alım esnasında uydunun veya uçağın hareketleri ile yeryüzünün topoğrafik yapısındaki değişimlerdir. Bir görüntüden haritadaki doğrulukta bir ölçüm yapılmak isteniyorsa, görüntü düşeye çevirme ve düzleme indirme işlemlerinden geçirilmelidir. Düşeye çevirme (rektifikasyon), görüntünün yeryüzüne tam düşey alınamamasından ileri gelen hataların giderilmesi işlemidir. Düzleme indirme (ortorektifikasyon) ise perspektif görüntülerdeki eğiklik ve arazideki yükseklik farklarından dolayı görüntü kaymalarının giderilmesidir.

## 3 . ANAGLİF HARİTA ÜRETİMİ

Anaglif haritalar, ortofotonun yükseklik bilgileri ile işlenmesi ve yüksekliklere göre kaydırılması sonucunda yapay bir stereo çiftinin oluşturulması ve bu iki görüntünün kaydırılmış biçimde üst üste ve ayrı renklerde (mavi-kırmızı veya yeşil-kırmızı) basılmasıyla elde edilir.

Anaglif harita, özel gözlüğü (biri kırmızı, diğeri yeşil ya da mavi renkte tercihen filtre, mümkün değilse şeffaf malzeme) ile bakıldığında, arazinin modelini belli bir ölçekte üç boyutlu

olarak (kabartma harita ya da kum sandığı gibi) ortaya çıkarır. Ölçeğine bağlı olarak arazi yapısının ve/veya detayların teşhis edilebildiği bu harita, kullanıcının arazi etüdünü ve harita yorumlamasını kolaylaştırır. Hava fotoğrafları kullanımı ile Ortofoto ve Anaglif harita üretim aşamaları Şekil-1’de, uydu görüntüleri kullanımı ile Ortofoto ve Anaglif harita üretim aşamaları ise Şekil-2’de gösterilmiştir.

#### 4. ORTOFOTO HARİTA VE ANAGLİF HARİTANIN YARARLARI

Ortofoto ve Anaglif haritaların yararları şu şekilde sıralanabilir:

- Hızlı ve ekonomik harita üretimi gerçekleşmektedir.
- Fotografik görüntü biçiminde harita olması nedeniyle kullanıcılara yorumlama kolaylığı sağlamaktadır.
- Klasik bir çizgisel haritanın gerektirdiği tüm bilgileri içermesi nedeniyle klasik haritanın kullanıldığı her yerde kullanılabilir.
- Anaglif harita kullanımı ile kabartma harita, kum sandığı gibi taşınması zor, maliyeti yüksek, üretimi uzun süre alan, her seviyedeki birlik komutanına ulaştırılamayan eğitim ve planlama araçlarının kullanımı ortadan kalkabilecektir.
- Kullanıcıların istekleri güncel olarak kısa sürede karşılanabilecektir.
- Arazi etüdü için harcanan süre minimum düzeye inecektir.
- Değişik materyaller (kağıt, polygraph, film vb.) üzerine çeşitli ölçeklerde çıktı almak mümkündür.

#### 5. ÜRETİMİ ARTTIRMA AMACIYLA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Halen kullanılan sistemlere ek olarak, üretimi hızlandırmak ve kapasite artışı sağlamak amacıyla yeni bir görüntü işleme sisteminin (Vision; Donanım -Silicon Graphis, Yazılım-PCI) alımı tamamlanmış olup sistem 97 yılı Sonbaharında üretime geçecektir. Ayrıca Zeiss - Scaı foto tarayıcı ve ST-10 Sayısal fotogrametrik iş istasyonu envantere eklenmiş olup, 7 adet Vision sayısal fotogrametrik iş istasyonu da 97 yılı içerisinde üretime geçecektir. Mevcut ve alımı tamamlanan ancak henüz kurulmamış sistemlerin konfigürasyonu Şekil 3’tedir.

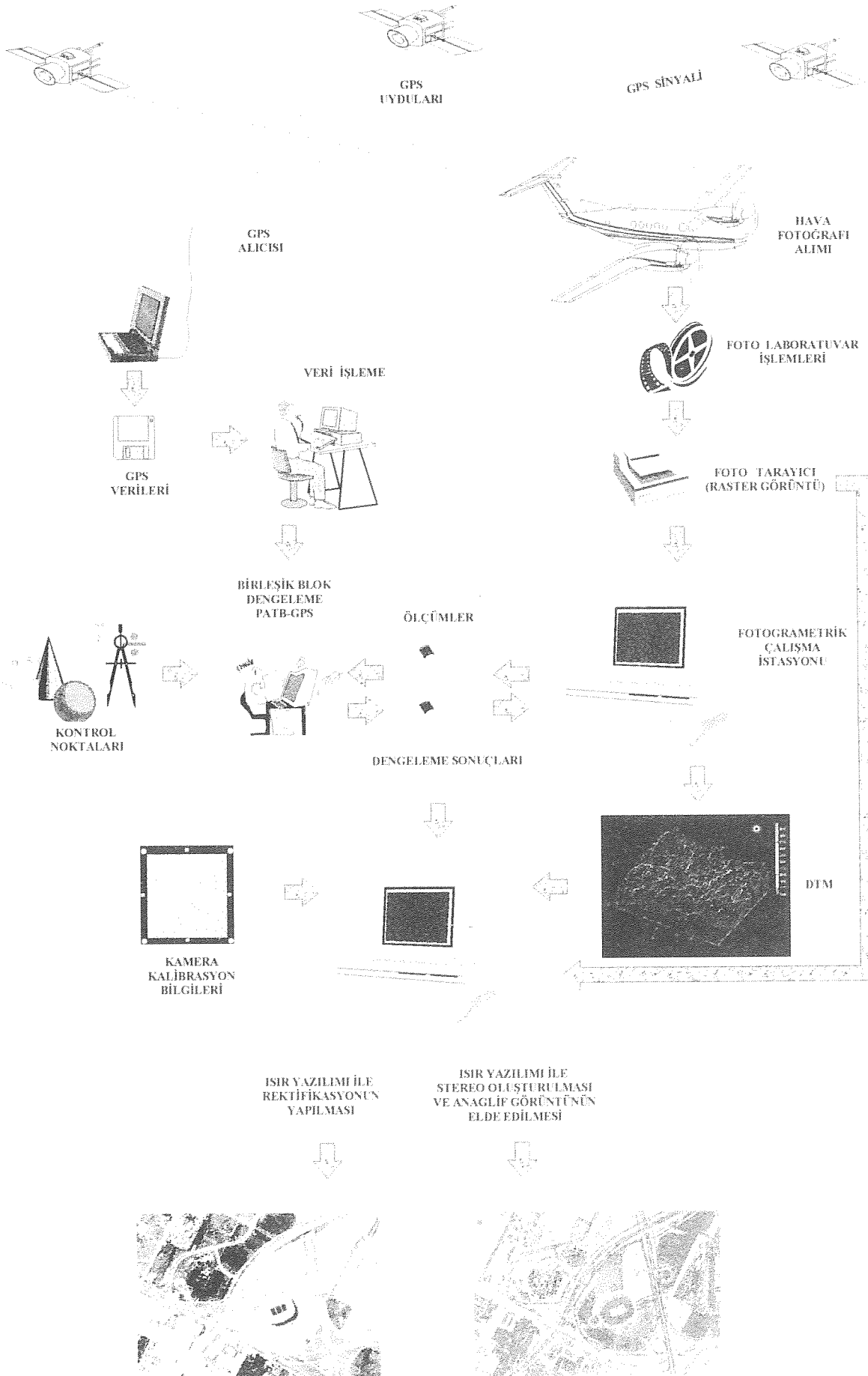
#### 6. SONUÇ

Üretimi hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilen Ortofoto ve Anaglif haritaların kullanıcılara sağladığı birçok olanak bulunmaktadır. Çokta önemli olmayan bazı dezavantajları göz ardı edildiğinde, ortofoto haritalar, klasik haritaları okumakta zorlananlar için çok yararlı olmakta, özellikle ormancılık uygulamaları ile yerleşim bölgelerindeki değişimleri ve gelişmeleri inceleme çalışmalarında çok yararlı olmaktadır. Ortofoto ve Anaglif haritaların yalnızca askeri amaçlarla değil, sivil kullanıcılar tarafından da yaygın bir şekilde kullanımının faydalı olacağı değerlendirilmektedir.

#### KAYNAKLAR

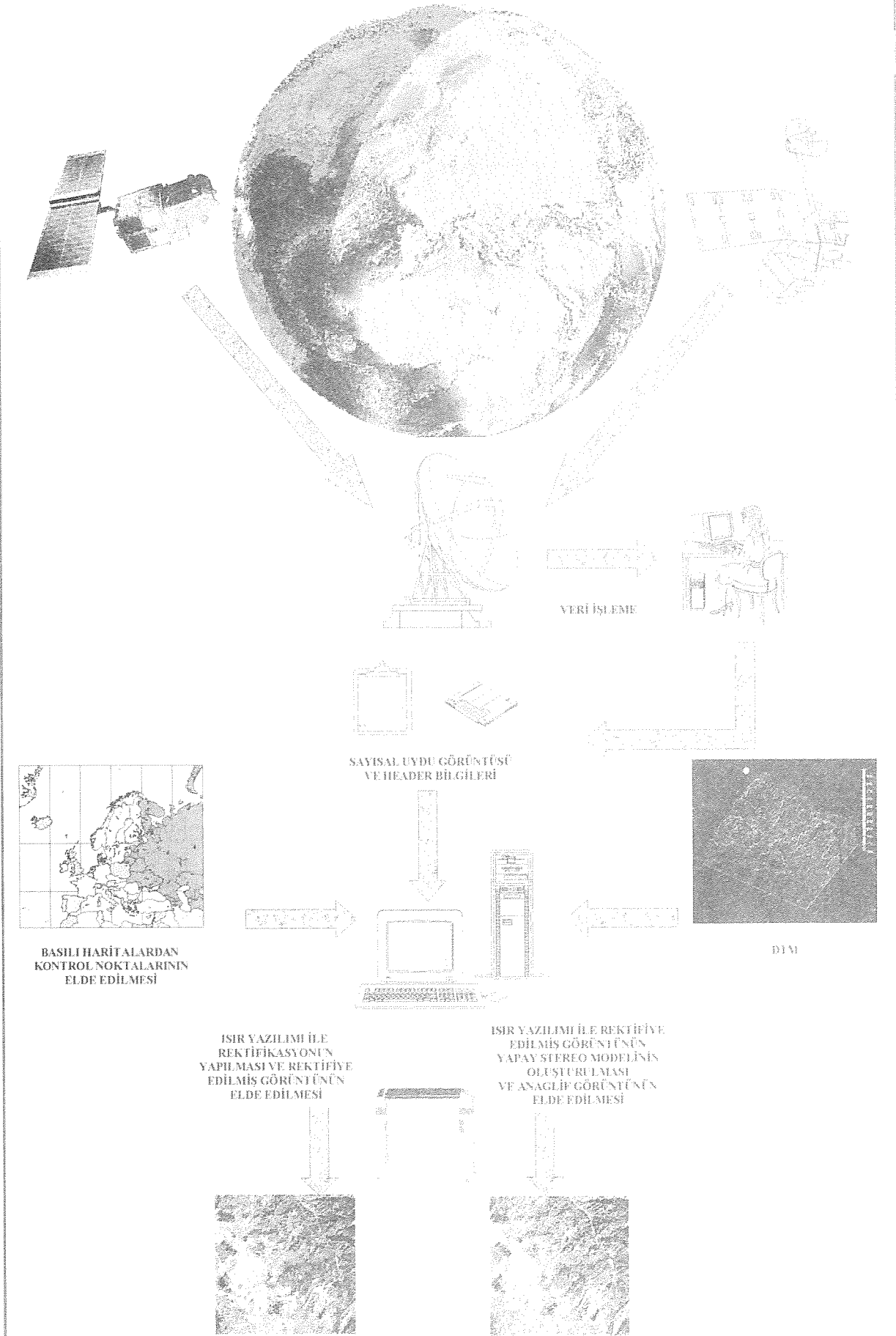
- AYDEMİR, Salih. Ortofoto Tekniği ve Değişik Ölçeklerde Uygulaması. Hrt.Dergisi S:93 Temmuz-1984
- VISSER, J. Production and Application of Orthophotograph.
- TOPUZ, A.Selim. TSK’ye Harita Genel Komutanlığı’nın yeni bir hizmeti “Ortofoto ve Anaglif Harita” Silahlı kuvvetler dergisi. Ekim 1996 Sayı 350
- FAUST, H.W. Orthocomp Z-2 the analytical orthoprojector, XIV Congress of the ISPRS, Hamburg, 1980
- ÖLÇÜCÜOĞLU, N, Ortofoto üretim sistemlerinin gelişimi ve geleceği Harita Dergisi sayı 94, Ocak1985

# HAVA FOTOĞRAFLARI KULLANIMI İLE ANAĞLI İYİ YE ORTOFOTO HARİTASININ ÜRETİMİ



Şekil 1

# UYDU GÖRÜNTÜLERİ KULLANIMI İLE ANAĞİT VE ORTOFOTO HARİTA ÜRETİMİ



Şekil 2

