

**XX NCİ ULUSLARARASI FOTOGRAMETRİ VE UZAKTAN ALGILAMA BİRLİĞİ  
KONGRESİNDEN İZLENİMLER**  
(IMPRESSIONS FROM XX<sup>th</sup> CONGRESS OF INTERNATIONAL SOCIETY FOR  
PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING)

**Halil AKDENİZ**  
**Oktay AKSU**

**ÖZET**

Uluslararası Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliğinin (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)) XX nci Kongresi 12-23 Temmuz 2004 tarihleri arasında İstanbul'da, Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği (TUFUAB) ve Temsilci Kurumu olan Harita Genel Komutanlığı koordinatörlüğünde başarılı biçimde tamamlanmıştır. Kongrede öne çıkan konu ve gelişmelerin tekrar irdelenerek sonuçlarının ilgili kesimlere ulaştırılmasının, Türkiye'deki gelişmelere katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bu yazıda söz konusu gelişmelerin Harita Genel Komutanlığı harita üretim sürecine olası etkileri üzerinde durulmuştur.

**ABSTRACT**

XX<sup>th</sup> Congress of International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) was hold implemented successfully on 12-23 July 2004 in İstanbul by the contribution of Turkish National Society for Photogrammetry and Remote Sensing and its presidency of representative institution, General Command of Mapping. It is evaluated that reviewing of the subjects which were discussed intensively in the congress, and transmitting its results to the concerned people will contribute to improvements in Turkey. Probable effects of the concerned improvements to the process of production at mapping General Command of Mapping are the subjects of this paper.

**1. GİRİŞ**

Bilgi çağı olarak da adlandırılan XXI inci Yüzyılda meydana gelen bilimsel gelişmeler, ekonomik, sosyal ve kültürel yapıları derinden etkilemekte, kurumları ve ülkeleri sürekli gelişmeye ve değişime zorlamaktadır. Çok yönlü gelişen bilişim teknolojilerinden yararlanmak isteyen yönetimler de organizasyonlarını değişen koşullara göre yeniden yapılandırmaktadırlar. Esasen ülkelerin gelişmişliği, bilgiyi toplama, depolama, işleme ve kullanma sürecinde en son teknoloji ve yöntemlerden yararlanma düzeyleri ile ölçülmektedir.

Harita Genel Komutanlığı, 657 sayılı Kuruluş Kanununa göre Türkiye'de, savunma amaçlarıyla TSK'nin, kalkınma amaçlarıyla kamu kurum ve kuruluşlarının ihtiyaç duyduğu her türlü coğrafi ürün desteğini sağlamakla görevlidir. Bu görevin güncel teknolojiler ile yürütülebilmesi, haritacılık alanındaki gelişmelerin yanısıra, ilgili diğer disiplinlerdeki gelişmelerin izlenmesi ve uygulamaların yönlendirilmesi ile olanaklıdır. Bu doğrultuda, geçmişte klasik yöntemlere göre oluşturulan harita üretim sürecinin, jeodezi, fotogrametri, kartografya, ilgili diğer disiplinler ve bilişim teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak sürekli gözden geçirilmeleri ve güncellenmeleri gerekmektedir. Yazının ikinci bölümünde

harita üretim sürecindeki gelişmeler genel olarak ele alındıktan sonra, üçüncü bölümünde ISPRS hakkında genel bilgi ve XX nci Kongre faaliyetleri verilmekte, dördüncü bölümünde Kongrede öne çıkan konular ve gelişmeler incelendikten sonra beşinci bölümünde sonuç ve öneriler verilmektedir.

## 2. HARİTA ÜRETİM SÜRECİNDEKİ GELİŞMELER

Klasik harita üretimi ve güncellemesi temel olarak aşağıdaki aşamalardan oluşur;

- Fotogrametrik veri toplama için gerekli yer kontrol noktalarının tesis, ölçü ve konumlarının belirlenmesi faaliyetlerini içeren jeodezik çalışmalar,
- Hava fotoğrafı çekimi,
- Foto-laboratuvar faaliyetleri (film banyosu ve kart baskısı)
- Fotogrametrik veri toplama ve işleme faaliyetleri,
- Arazide topoğrafik bütünleme ve güncelleme,
- Toplanan verilerin kartografik düzenlenmesi ve baskı işlemleri,
- Küçük ölçekli harita üretimini içeren kartografik genelleştirme çalışmaları.

Yukarıda sıralanan aşamaların gerçekleştirilme süreleri çalışma bölgesinin büyüklüğüne bağlı olmakla beraber yaklaşık olarak; Jeodezik çalışmalar 1/2 yıl, fotogrametrik veri toplama ve işleme 1 yıl, bütünleme 1/2 yıl ve kartografik çalışmalar 1 yıl olmak üzere toplam 3 yıldır/4/. Diğer bir deyişle 1/25 000 ölçekli bir harita üretildiği anda 3 yıl öncesinin bilgilerini yansıtmaktadır. Ayrıca üretilen haritaların kullanıcılara ulaştırılması için geçen süre de dikkate alındığında bu üretim periyodu daha uzun olabilmektedir.

Harita Genel Komutanlığı, Türkiye'nin güncel sayısal haritalarının üretimini tamamlamak için, üretim süreçlerini yeniden düzenlemekte ve sayısal vektörel harita üretim çalışmalarını hızlandırmaktadır. Türkiye'nin 1/25 000 ölçekli sayısal vektörel harita üretimi tamamlandıktan sonra yukarıda belirtilen süreler ve buna bağlı olarak da güncelleme periyodu kısıllacaktır.

Teknolojik gelişmeler diğer üretim süreçlerinde olduğu gibi harita üretim süreçlerini de emek yoğunundan teknoloji yoğun yöntemler yönünde değişime zorlamakta, zaman alıcı, yorucu ve masraflı yöntemlerden giderek vazgeçilmektedir. Fotogrametrik çalışmalar ülkemizde ilk kez 1925 yılında yersel, 1938'den itibaren de hava fotogrametrisi olarak Harita Genel Komutanlığında uygulanmaya başlamıştır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak;

- 1960'larda analog sistemden analitik sisteme geçiş süreci başlamış,
- 1968 yılında ilk kez fotogrametrik nirengi uygulamasına geçilmiş,
- 1983-1989 yılları arasında analitik ortofoto harita üretimleri gerçekleştirilmiş,
- 1984-1998 yılları arasında analitik fotogrametrik nirengi çalışmaları yürütülmüş,
- 1985 yılında ilk kez analitik aletlerle sayısal vektörel harita üretimine başlanmış,
- 1995 yılında fotogrametrik nirengi çalışmalarında kinematik GPS yöntemine geçilmiş,
- 1998 yılında sayısal fotogrametrik sistemlerin kullanılmaya başlamasıyla birlikte sayısal vektörel harita üretimi yeni bir ivme kazanarak, coğrafi veri tabanına uygun veri toplanmaya başlanmış ve
- 2005 yılından itibaren GPS/GIS Destekli Veri Toplama Sisteminin arazi bütünleme çalışmalarında kullanılmaya başlanması ve harita üretim sürecinin tamamının sayısal ortamda yürütülmesi öngörülmüştür.

Gelişmeler sonucunda fotogrametrik veri toplama için gereken yer kontrol noktası sayısı giderek azalmıştır. Örneğin 50 adet 1:25.000 ölçekli paftada fotogrametrik veri toplama için; klasik yöntemde 142, fotogrametrik nirengi yönteminde 36 yer kontrol noktası gerekirken, günümüzde uygulanan Kinematik GPS yönteminde yalnızca dört yer kontrol noktası yeterlidir. Gelişmeler, GPS-INS (Inertial Navigation System) ve GPS-IMU (Inertial Measuring Unit) sistemlerinin uygulama alanına aktarılması ile, yakın gelecekte yer kontrol noktasına gereksinim duyulmadan harita üretiminin gerçekleştirilebileceği yönündedir. Ayrıca, sayısal kameraların üretim sürecine sokulması ile günümüzde uygulanan foto-laboratuvar ve film tarama işlemleri harita üretim sürecinden çıkarılabilecektir.

Kartografik çalışmalarda da benzer gelişmelerin olduğu görülmektedir. Klasik üretim sürecinde 1/25 000 ölçekli harita üretimi için; nehir, münhani, karakalem ve kitabe için mayarlardan\* negatif ve/veya pozitif olarak hazırlanan dört kalıp ve astrolon altlıklara özel işaret, yazı ve dolgu için hazırlanan beş kalıp olmak üzere, en az dokuz adet tersim kalıbının\* hazırlanması gerekmektedir. Ancak 1997 yılında başlanan modernizasyon çalışmaları sonucunda kartografik üretim süreci tamamen sayısal hale dönüştürülmüş, yukarıda belirtilen dokuz tersim kalıbı dört kalıba indirilmiş, istenildiği kadar renk kullanımına olanak sağlanmış ve 1998 yılı sonunda da tüm detay ve öznetelik bilgileri ile birlikte ilk sayısal vektör harita üretilmiştir.

Sayısal haritacılık uygulamalarının yaygınlık kazanması ile geçmişte bir sanat olarak yapılan kartografik çalışmalar, yazılımlar aracılığıyla hızlı bir biçimde yürütülebilmektedir. Ayrıca, 1/50 000 ve 1/100 000 ölçekli harita üretimlerini sayısal ortamda yapabilmek amacıyla Bilgisayar Destekli Genelleştirme çalışmaları sürdürülmekte olup, 2005 yılından itibaren uygulamaya geçirilmesi planlanmaktadır.

Sayısal fotogrametrik sistemler aracılığıyla toplanan verilerin, kartografik üretim süreçleri ile diğer bilgi sistemleri ve veritabanlarıyla bütünleşmesi sağlanmıştır. 2005 yılından itibaren GPS/GIS destekli veri toplama sistemlerinin kullanılmaya başlanması ile, topoğrafik bütünleme çalışmalarında da veriler sayısal olarak toplanabilecektir. Fotogrametrik yöntemle ve arazi bütünlemesi ile toplanan veriler, bir kayba uğramadan ve sayısal ortamda kartografik çalışmalarla bütünleşebilmektedir. Bu gelişmeler ışığında Harita Genel Komutanlığı, hem gelişmeleri yönlendirmekte hem de değişimin önünde gitmektedir. Ülke boyutunda 1/25 000 ölçekli sayısal vektör harita verilerini üreten Harita Genel Komutanlığının, Avrupa Birliği ile bütünleşme ve e-Türkiye/e-Avrupa'ya geçiş sürecindeki, gelişmelere bağlı olarak sorumluluklarının daha da artması beklenmektedir.

Şimdiye kadar kurum ve kuruluşların, verinin ve/veya bilginin toplanması, depolanması, işlenmesi, kullanımı, değişimi ve sunumunu içeren teknolojilere odaklandığı görülmektedir. Oysa yeni gelişmelerin "Bilginin Anlamı ve Amacı" üzerinde yoğunlaştığı belirtilmektedir/3/. Haritacılık disiplininde de, 20.Yüzyılda ve o dönemin gereksinimlerini karşılayacak biçimde düzenlenen standart coğrafi ürünler yanında, bilgi çağının gereksinimlerini karşılayabilecek

\* Maylar: Üzerinde negatif kazıma çalışmasına uygun emülsüyon tabakası bulunan stabilen bazlı kartoğrafik altlıktır

\* Tersim kalıbı: Baskıya esas olacak her renk için o renge ait bilgilerin pozitif ve/veya negatif olarak tersim edildiği kartoğrafik altlıktır.

yeni coğrafi ürünlere doğru bir gelişme olduğu görülmektedir. Bu yeni ürünler ise, karar destek sistemi olarak kullanılabilir coğrafi bilgi sistemleridir.

### **3. ULUSLARARASI FOTOGRAMETRİ VE UZAKTAN ALGILAMA BİRLİĞİ VE XX NCİ KONGRE FAALİYETLERİ**

#### **a. Uluslararası Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği**

Uluslararası Fotogrametri Birliği (International Society of Photogrammetry-ISP) 4 Temmuz 1910 tarihinde kurulmuş ve 1980 yılında uzaktan algılama kavramı da eklenerek, Uluslararası Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing-ISPRS) olarak yapılandırılmıştır. Türkiye; ISP'ye 1928 yılında üye olmuş ve Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği (TUFUAB) Yönetmeliği uyarınca, ISPRS Genel Kurul Toplantılarında Harita Genel Komutanlığı tarafından temsil edilmektedir.

Fotogrametri ve uzaktan algılama ulusal kuruluşlarının başvurusu ile üye olunan ISPRS'nin halen 103 Olağan Üyesi bulunmaktadır. ISPRS olağan üyeliği; fotogrametri, uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri alanlarında o ülkede gerçekleştirilen faaliyetlerinin yoğunluğu ve aktif bilim adamı sayısı dikkate alınarak, 1-8 arasında değişen kategorilerde tanımlanmaktadır. Üye bir ülke herhangi bir zamanda kategorisini yükseltme veya düşürme talebinde bulunabilir ve söz konusu talep Genel Kurulda onaylanarak geçerlilik kazanır. Olağan üye ülke delege ve danışmanlarının katıldığı Genel Kurul Toplantılarında yapılan oylamalar kategorilere göre değerlendirmektedir. ISPRS'ye ödenen yıllık üyelik aidatları, kategoriye göre değişmekte olup Türkiye'nin 2003 yılından itibaren dörde çıkartılan kategorisi karşılığında 1000 İsviçre Frangı yıllık aidat Milli Savunma Bakanlığı tarafından ödenmektedir.

Ulusal temsilci kuruluşun bulunmaması durumunda, ülkelerin farklı seçenekler ile ISPRS'ye üye olmaları da mümkündür. Olağan üyeliğin dışında; ortak üyelik, destekleyici üyelik, bölgesel üyelik ve onursal üyelik yolu ile de ISPRS faaliyetlerinde farklı yetki ve sorumluluklar ile yer almak mümkündür.

ISPRS'nin yönetsel işlevleri altı kişiden oluşan Konsey tarafından yürütülür. Konsey, Genel Kurul toplantılarının gündemini oluşturur, toplantılara rehberlik yapar, ISPRS Başkanına Teknik Komisyonların faaliyetlerini yönetmede ve koordine etmede yardımcı olur. Genel Kurul, tüm kararlar için ISPRS'nin üst yönetim organıdır ve olağan üye ülkelerin atanmış temsilcilerinden oluşur. Genel Kurulda her üye ülke bir kişi tarafından temsil edilir.

ISPRS'nin İstanbul Kongresi'nde değiştirilen yönetmeliğine göre teknik komisyonlarının sayısı sekize çıkartılmıştır. Bu komisyonlar aşağıdadır;

- I. Algılayıcılar, Platformlar ve Görüntüleme
- II. Coğrafi Veri İşleme ve Bilgi Sistemi Kuram ve Kavramları
- III. Fotogrametrik Görüş ve Görüntü Analizi
- IV. Coğrafi Veritabanları ve Sayısal Haritacılık
- V. Yakın Mesafe Algılama, Analiz ve Uygulamalar
- VI. Eğitim ve Uzaktan Erişim

- VII. Uzaktan Algılama Verilerinin İşlenmesi, Modellenmesi ve Analizi
- VIII. Uzaktan Algılama Uygulamaları ve Politikaları

### **b. XX nci Uluslararası Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği Kongre Faaliyetleri**

ISPRS Kongresi, her dört yılda bir, bir başka ISPRS üyesi ülkenin ev sahipliğinde gerçekleştirilir. 2004 yılında yapılan XX nci ISPRS Kongresine ev sahipliği yapmak üzere Türkiye'nin aday olma önerisi, 18 Haziran 1998 tarihinde gerçekleştirilen TUFUAB Konsey Toplantısında tüm boyutlarıyla tartışılmış ve aday olunmasına oy birliği ile karar verilmiştir. Adaylık sürecindeki çalışmaları gerçekleştirmek üzere, dördü Harita Genel Komutanlığı'ndan, üçü İstanbul Teknik Üniversitesinden ve ikisi de Kongreyi gerçekleştirecek olan firmadan olmak üzere toplam dokuz üyeden oluşan bir Organizasyon Komitesi teşkil edilmiştir. Söz konusu komite tarafından gerçekleştirilen çok kapsamlı hazırlık çalışmaları sonucunda; Amsterdam (Hollanda)'da 16-23 Temmuz 2000 tarihinde yapılan IXX uncu ISPRS Kongresi'nde, aday ülkeler Türkiye, Çin Halk Cumhuriyeti ve İspanya için yapılan oylama sonucunda, XX nci ISPRS Kongresinin Türkiye'nin ev sahipliğinde İstanbul'da yapılması kararlaştırılmıştır.

XX nci ISPRS Kongresi 12-23 Temmuz 2004 tarihleri arasında, Lütfi Kırdar Kongre Merkezi/İstanbul'da gerçekleştirilmiş olup faaliyetler beş bölüm halinde icra edilmiştir;

- (1) Özel ders (Tutorial) ve çalıştaylar (Workshop)
- (2) Bilimsel program
- (3) Genel Kurul toplantıları
- (4) Sergi
- (5) Sosyal program

Özel ders ve çalıştaylar 12-14 Temmuz 2004 tarihleri arasında 2.5 gün süreli olarak İstanbul Teknik Üniversitesi Taşkışla Tesislerinde gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen toplam altı özel ders ile bir çalıştaya çeşitli ülkelerden 195 kişi katılmıştır.

Kongrenin resmi açılış programı 14 Temmuz 2004 tarihinde 17:30-19:30 saatleri arasında Lütfi Kırdar Kongre Merkezi'nde yapılmıştır. Özel ders ve çalıştaylar 12-14 Temmuz 2004 tarihleri arasında 2.5 gün süreli olarak İstanbul Teknik Üniversitesi Taşkışla Tesislerinde gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen toplam altı özel ders ve bir çalıştaya çeşitli ülkelerden 195 kişi katılmıştır. 15-23 Temmuz 2004 tarihleri arasında gerçekleştirilen bilimsel program kapsamında, 109 teknik oturum ve 58 poster oturumunda toplam 1718 bildiri sunulmuştur. Genel Kurul Toplantıları 14, 16, 19 ve 21 Temmuz 2004 tarihlerinde gerçekleştirilmiş olup, alınan kararlardan bazıları aşağıda özetlenmektedir;

- (1) ISPRS XXI inci Kongresine ev sahipliği yapmak üzere aday olan Çin Halk Cumhuriyeti ve Avustralya için yapılan oylamayı Çin Halk Cumhuriyeti kazanmıştır.
- (2) ISPRS Konseyinde yer alan görevler ile sekiz Teknik Komisyon Başkanını belirlemek üzere seçim yapılmıştır.
- (3) ISPRS'nin, bir vakıf niteliğinde şirket olarak Maryland Eyaleti/ABD'nde tescil edilmesi onaylanmıştır.
- (4) ISPRS'nin yasa ve yönetmeliğindeki değişiklikler tartışılarak onaylanmıştır.

(5) Olağan Üyelik aidatlarını ödemeyen 14 ülkenin üyeliğine son verilmiştir.

Sergi faaliyetleri Lütü Kırdar Kongre Merkezinin Rumeli Salonunda, 19-23 Temmuz 2004 tarihleri arasında yürütölmüş, 58 yabancı ve 11 yerli firma ve kuruluş ile 16 enstitü sergiye katılmıştır. Bu kapsamda; Harita Genel Komutanlığı tarafından hazırlanan 12 poster ve Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından hazırlanan bir posterin yer aldığı TUFUAB sergisi düzenlenmiştir. En çok ilgiyi sayısal hava kameraları, fotogrametrik veri toplama uygulamaları, uydu görüntü sistemleri ile coğrafi bilgi sistemlerindeki gelişmeleri yansıtan sergilerin topladığı söylenebilir. Sosyal programlar çerçevesinde; akşam yemeğı, İstanbul Boğazı'nda yemekli yat gezisi, Rumelihisarı'nda tasavvuf müziğı, semâ ve mehter gösterileri, Dolmabahçe Sarayı'nda gala yemeğı ile İstanbul'un pek çok tarihi ve turistik mekânına günlük turlar düzenlenmiştir

TUFUAB'ın Konsey üyeleri ve Komisyonlarının çabaları sonucu, 2004 yılında XX nci Uluslararası Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliğı Kongresi (ISPRS 2004) İstanbul'da yapılmıştır. Başta Harita Genel Komutanlığı olmak üzere, ilgili tüm kişi ve kuruluşların katkısı ile kongrenin bilimsel oturumları ve sosyal etkinlikleri başarılı bir biçimde sonuçlandırılmıştır. Harita Genel Komutanlığı tarafından bilimsel programda 14 bildiri sunulmuş ve kongre süresince değışik faaliyetlerde 19 personel görev almıştır. Ülkemizde gerçekleştirilen böyle önemli bir toplantıda Harita Genel Komutanlığı, bilimsel boyuttan azami yararı sağlamak için, ulaşılan sonuçları değerlendirerek, teori ile pratiğı bütünleştirip uygulamaya aktarmayı hedef edinmiştir.

#### **4. XX nci ULUSLARARASI FOTOGRAMETRİ VE UZAKTAN ALGILAMA BİRLİĞİ KONGRESİNDE ÖNEM KAZANAN KONULAR**

##### **a. Havadan Fotoğraf Alımında Sayısal Kameraların (Digital Cameras) Kullanılması**

ISPRS 2004 Kongresinde sayısal kamera tanıtlarının fazla olduğı ve teknolojik boyutta sağlanan atılımların uygulamaya büyük oranda yansıtıldığı görölmektedir. Sayısal kameralar, üretim süreçlerini değiştirerek fotogrametrik işlemleri yönlendirmeye aday olduğı için, bu alandaki çalışmaların gelecekte daha da yoğunlaşacağı söylenebilir. Sayısal kameralar; film banyosu, sayısallaştırma gibi işlem adımlarını ortadan kaldırarak harita üretim sürecini yeniden belirleyen ve üretim birimlerinin yeniden yapılanmasına neden olabilecek olup; film arşivi gibi mekanlara gereksinimi ortadan kaldırmakta, laboratuvar işlemlerini ortadan kaldırarak, alet, malzeme, personel, zaman ve maliyetten tasarruf sağlamaktadır. Sayısal hava kameralarına ilişkin uygulama sorunlarının çözölməsi ve klasik hava fotoğrafçılığındaki beklentilerin tamamının karşılanmasından sonra kullanımının yaygınlaşması beklenmektedir. Bu doğrultuda Harita Genel Komutanlığı da 2006 yılından itibaren sayısal hava kamerası tedarik ederek kullanmayı planlamaktadır.

##### **b. Algılayıcı Yönelme Sistemleri (Sensor Orientation Systems)**

Harita üretim sürecinde hava fotoğrafı çekiminden önce kıymetlendirmeye yetecek sayıda yer kontrol noktasının tesisi ve konumlarının belirlenmesi için arazide gerekli jeodezik ölçülerin yapılması gerekir. Arazide yapılan ölçüler, hava koşullarına bağılı olduğundan yaz aylarında ya da uygun hava koşullarında yapılabilmektedir. Üretim sürecinin en önemli kısıtlamalardan biri olan bu engelin aşılabilmesi için, bir yandan yer kontrol nokta sayısını

azaltma yönünde fotogrametrik nirengi alanında, öte yandan ölçü kısıtlamalarını giderebilecek olan GPS sisteminde gelişmeler hızla sürmektedir.

Kinematik GPS uygulaması sayesinde gereksinim duyulan yer kontrol nokta sayısı çok azalmış olmasına karşın, yer kontrol nokta ihtiyacını dolayısıyla arazi çalışmasını tamamen ortadan kaldıracak olan, GPS-INS ve GPS-IMU sistemleri gelişmesini sürdürmektedir. Şu an için; yaygın kullanımı engelleyen ve açıklığa kavuşturulması gereken bazı hususların varlığı göz önünde bulundurularak, gelişmeler yakından takip edilmekte ve Harita Genel Komutanlığının söz konusu sistemleri, yaygınlaşmasını takiben ve/veya sayısal hava kameraları ile birlikte uygulamaya koyması düşünülmektedir.

### **c. Uzaktan Algılama Amaçlı Uydu Sistemlerindeki (Satellite Systems) Son Gelişmeler**

Coğrafi bilgi ve ürün üretimi ile veri toplama, yönetme ve sunumunda kullanılan araç ve yöntemler sürekli gelişme halindedir. Dünya çevresinde değişik kullanım amaçlarına yönelik olarak faaliyet gösteren, teknik özellikleri ve çözünürlükleri farklı uydu sistemleri bulunmaktadır. Veri toplama alanında da, uçaktan fotoğraf alımına alternatif olarak uydu sistemleri gelişmekte ve çeşitlenmektedir. Gelecekte uydu görüntülerinin yaygın olarak kullanılacağı, artan uydu sayısı ile birlikte fiyatlarının ucuzlayacağı, konumsal çözünürlüğün 0.5 m ve altına inebileceği değerlendirilmektedir. Uydu görüntü çözünürlüğünün 0.5 m ya da 1 m olması, bu boyutlardaki her türlü detayın teşhis edilebilmesi anlamına gelmemekte, görüntü üzerinde okunabilecek koordinat doğruluğu da yer kontrol noktası sayısı ve doğruluğuna bağlı olmaktadır. Uydu görüntülerinden üretilecek haritaların doğruluğu ise; görüntünün kapsadığı alandaki yer kontrol noktalarının konum doğruluğuna ve uygun doğrulukta sayısal arazi yükseklik verisinin bulunmasına bağlıdır. Daha açık bir deyişle, uydu görüntüsünün büyük ölçekli olması, aynı ölçekte ve doğrulukta harita üretilebileceği anlamını taşımamaktadır. Günümüz koşullarında harita üretim sürecinde hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri karşılaştırıldığında ;

- Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin km<sup>2</sup> birim fiyatının hala çok pahalı olması,
- Uydu görüntülerinin işlenebilmesi için ek yazılım ve bilgilere gereksinim duyulması,
- Uydu görüntülerinin çekim süreleri ve isteklerin karşılanması için gereken sürelerin fazla olması,
- Uydu görüntülerinin kullanılmasında hava fotoğraflarına oranla daha fazla yer kontrol noktasına gereksinim duyulması ve büyük ölçekli çalışmalarda bu gereksinimin daha da artması,
- Hava kameraları ve GPS-IMU sisteminin bütünleşmesi ile yer kontrol noktası gereksiniminin tamamen ortadan kalkacak olması

gibi nedenlerden dolayı harita üretiminde hava fotoğrafı veya uydu görüntüsü ikileminde; yurt içi bölgeler için halihazırda hava fotoğrafı üstünlüğünü korumaktadır. Ancak, küçük alanlarda, yasal ya da fiziksel olarak uçuş yapılamayan bölgelerde, yer kontrol noktası ihtiyacı fazla olsa da, uydu görüntülerinin kullanımı daha uygun olmaktadır.

#### **d. ISPRS 2004 Kongresi Işığında Coğrafi Veritabanları (Geographic Databases)**

Buharlı makinelerin sanayi toplumuna geçişin “motoru” olma işlevini üstlendiği gibi, bilgi toplumuna geçişi de bilişim teknolojisinin temelindeki bilgisayarlar gerçekleştirmektedir/1/. Bilişim teknolojilerinin veri toplama araç ve yöntemlerinde de kullanılması sonucu, toplanan veri ve bilgiler daha da artarak “bilgi patlaması” meydana gelmekte ve yoğun “bilgi trafiği” yaşanmaktadır.

Sanayileşme döneminde yeni teknolojiler fiziksel emeğin yerine geçerken, günümüzde bilişim teknolojileri zihinsel emeğin yerine geçmeye çalışmaktadır. Bu doğrultuda coğrafi bilgilerin analizi, coğrafi konuma dayalı planlama ve uygulamalar için karar destek sistemi olarak kullanılmaktadır. Güncel ve doğru bilgileri toplamanın yanında, mevcut bilgilerin yapılandırılması, arşivlenmesi ve analiz edilerek yeni bilgilerin üretilmesi işlemlerini de kapsayan “bilginin yönetimi”, kurumsal ve ülke boyutunda giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Teknolojik gelişmeler, yerel, bölgesel, ulusal ve küresel boyutlarda sayısal coğrafi veriye olan ihtiyacı giderek artırmaktadır. Öte yandan, Avrupa Birliği ile bütünleşme sürecinde ve e-Türkiye/e-Avrupa’ya geçiş aşamasındaki Türkiye’de önemli çalışmalardan biri de, kurum ve kuruluşların mevcut coğrafi bilgilerini, Ulusal Bilgi Sistemi içinde birleştirilebilecek nitelikte ve veritabanı mimarisinde yapılandırarak, hazırlanacak yasal ve teknik düzenlemeler çerçevesinde kullanıma sunmasıdır.

ISPRS 2004 Kongresinde, sayısal coğrafi veritabanı yönetimine özel önem verildiği, yazılım ve donanım kullanımı açısından bir çok ülkede ilerlemeler sağlandığı izlenmiştir. Harita Genel Komutanlığı da dünyadaki gelişmelere paralel olarak, sayısal arşiv sistemi ile coğrafi veritabanlarını kurmak ve yönetmek yönündeki çalışmalarını sürdürmekte olup, bu konuda önemli bir aşama kaydetmiştir.

#### **e. Yol ve Bina Detaylarını Görüntülerden Otomatik Olarak Çıkarma (Automatic Feature Extraction)**

Harita üretim sürecinde en zor, pahalı ve uzun süren işlem verinin toplanmasıdır. 1909-1930 yılları arasında tamamlanan 1/200 000 ölçekli haritalar emek yoğun olan yersel yöntemlerle üretilmiştir/2/. 1925 yılında yersel, 1938 yılında hava fotogrametrisinin uygulama alanına girmesiyle, detayların yanına gitmeden, uçağa yerleştirilen hava kameraları kullanılarak elde edilen fotoğraf üzerinde ölçme olanağı doğmuş, böylece yalnızca jeodezik ve topoğrafik bütünleme çalışmaları için araziye çıkılması gerekmiştir.

Başlangıçta optik görüntü üzerinde çizgisel(analog) kıymetlendirme yapılırken günümüzde sayısal görüntüler üzerinden doğrudan sayısal vektör veri toplama işlemi üretim yapılabilmektedir. Her ne kadar model oluşturma ve yöneltme işlemleri sayısal ortamda operatöre ihtiyaç duyulmadan yapılabilsede, detay ölçümü ve çizimi görüntü üzerinden operatör tarafından el ile yapılmaktadır. Diğer bir deyişle, detay verisi toplama süresi yönünden çizgisel ve sayısal yöntemler arasında fazla bir fark bulunmamaktadır. Ancak sayısal vektör veri bir kez toplandığında güncellemesi çok daha kısa sürede yapılabilmektedir.



Detayların otomatik olarak çıkarılması için yapılan araştırmaların, tanımlanması ve belirlenmesi daha kolay olan yol ve bina gibi detaylarda yoğunlaştığı görölmektedir. şu an için otomatik olarak yol ve/veya bina gibi detayların çıkarımı yetersizdir. Üretimde fotogrametrik kıymetlendirme için gereken zaman, alet, malzeme ve personel göz önüne alındığında, araştırmaların artarak devam edeceği ve başarıya ulaşacağı söylenebilir. Bir sonraki aşama ise diğer detayların otomatik çıkarımı olabilecek ve tam otomatik olmasa da, yarı otomatik, ya da etkileşimli ara çözümlerin kısa sürede geliştirileceği beklenmektedir. Harita Genel Komutanlığı da bu süreci yakından izlemekte, şu ana kadar olduğu gibi bundan sonra da gelişmeleri ve yenilikleri uygulamada öncülük görevini üstlenecektir.

#### **f. Fotogrametride Üç Boyutlu şehir Modelleme (3D City Models) Teknikleri ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanılması**

Fotogrametri ve uzaktan algılama yalnızca harita üretim sürecinin bir aşaması değil, vektör ve/veya raster formatta veri kullanan Coğrafi Bilgi Sistemleri ile bütünleşerek aşağıdaki konularda yaygın biçimde kullanılabilir;

- (1) Ormancılık, tarım ve diğer envanter çalışmalarında,
- (2) Çeşitli altyapı ve mühendislik hizmetlerinde,
- (3) Çevre yönetiminde,
- (4) Kriz yönetiminde,
- (5) Güvenlik ve savunma hizmetlerinde.

İki boyutlu basılı haritaların yetersizliği karşısında kentsel alanlar için üç boyutlu modelleme tekniklerinin geliştirilmesi yönünde araştırmalar giderek artmaktadır. Günümüzde Coğrafi Bilgi Sistemlerinden, yalnızca sorgulama değil, karar destek sistemi olarak kullanılmak üzere, dünyanın gerçeğe benzeyen üç boyutlu modelinin oluşturulması da beklenmektedir. Böylece, tüm Dünya üç boyutlu modelleme teknikleri ile sayısal ortamda oluşturulabilecek ve konumsal her işlemin zaman ve konumundan bağımsız olarak benzeri yapılarak, yerel, bölgesel, ulusal ve küresel sorunların çözümleri amacıyla kullanılabilir.

### **5. SONUÇ**

İstanbul'da 12-23 Temmuz 2004 tarihleri arasında gerçeleştirilen XX nci Uluslararası Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği Kongresinin bilimsel boyutundan azami yararı sağlamak amacıyla uluslararası boyutta fotogrametri ve uzaktan algılama biliminin odaklandığı konular ele alınmış, ayrıca bilginin "paylaşıldıkça değerinin arttığı" düşüncesi ile gelişmelerin haritacılık disipliniyle uğraşan kişi ve kurumlara ulaştırılması sağlanmaya çalışılmıştır.

Savunma amaçlarıyla TSK'nin, kalkınma amaçlarıyla kamu kurum ve kuruluşlarının ihtiyaç duyduğu her türlü coğrafi ürün desteğini sağlamakla görevli Harita Genel Komutanlığı, bu desteğini gelişen teknolojiler ışığında geliştirmek ve çeşitlendirmek durumundadır. Yeni ürünlerin belirlenmesi ve üretim süreçlerinin yeniden düzenlenmesinde, coğrafi bilgi sistemleri ile bütünleşebilen sayısal fotogrametrik sistemler ile veri yönetim sistemlerindeki gelişmelerin yönlendirici nitelikte olduğu söylenebilir.

Harita üretim sürecinde, kinematik GPS tekniğinin uygulanması ile ihtiyaç duyulan yer kontrol nokta sayısı %97 oranında azalmıştır. Ancak, yer kontrol noktası tesisi için arazi

çalışması gereksinimini tamamen ortadan kaldıracak GPS-INS ve GPS-IMU sistemlerinde önemli aşamalar kaydedildiği gözlenmiştir. Söz konusu sistemlerin, foto laboratuvar ihtiyacını ortadan kaldıracak olan sayısal kameralar ile birlikte sorunsuz olarak kullanılması, ulusal boyutta ihtiyaç duyulan güncel sayısal coğrafi veri ihtiyacını kısa sürede karşılayabilecektir. Böylece, e-Türkiye/e-Avrupa'ya geçiş sürecinde oluşturulması hedeflenen Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) Altyapısı daha kısa sürede kurularak, harita üretim amacı dışında; tarım, ormancılık, kriz yönetimi, altyapı vb. birçok alanda sayısal coğrafi veriler kullanılabilir.

### KAYNAKLAR

- /1/ Erkan, H. : Bilgi Toplumu ve Ekonomik Gelişme, Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 3. B., 1997
- /2/ Devlet Planlama Teşkilatı : Harita, Tapu-Kadastro Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT, Ankara, 1972
- /3/ Drucker, P.F.(Çev. İ. Bahçivangil, G. Gorbon) : 21. Yüzyıl İçin Yönetim Tartışmaları, Epsilon Yayıncılık Hizmetleri Tic. San. Ltd. Şti., İstanbul, 2000
- /4/ Özbalmumcu, M. : Hava Fotoğrafları ve Spot Uydu Görüntülerinden Yararlanarak 1:50 000 Ölçekli Harita Üretim Yöntemlerinin Karşılaştırılması, Harita Dergisi, S.124, s.16-25, Temmuz 2000
- /5/ : <http://www.hgk.mil.tr> (04.11.2004)