

FOTOGRAMETRİDEKİ GELİŞMELERİN İŞİĞINDA GÜNCELLEŞTİRME VE SORUNLARI

Y.Müh.Öyzb. Mustafa ÖNDER

1. GİRİŞ

Bilindiği gibi harita, doğal biçimini ve yapay tesisleri ile yeryüzünün bir modeli olup, pek çok planlama çalışmalarında, teknik gelişim projelerinin uygulanmasında ve yurt savunmasında ana kaynaktır. Yapımı daha önce gerçekleştirilmiş haritalar, bir yandan doğanın kendisi, öte yandan insanların doğayı düzenleme çalışmaları sonucu sürekli güncelliğini koruyamaz. Oysa bir haritanın anlamlı ve geçerli olabilmesi için, mevcut durumu en gerçekçi şekli ile göstermesi, diğer bir deyişle yapımı ile kullanımı arasında geçen sürenin, kapladığı bölgedeki gelişmelerle paralel olarak kısa tutulması gereklidir. İşte güncelleştirme çalışmaları, yeryüzünde çeşitli nedenler ile oluşan değişikliklerin haritaya işlenerek son duruma getirilme aşamalarını kapsar. /2/

Büyük emeklerle, para, zaman, malzeme ve araç-gereç harcanarak üretilmiş olan haritaların, gereksinmeleri karşılayacak düzeyde ve kullanılır durumda tutulması, bu haritaların üretimi kadar değerli, önemli ve gerekli bir görev olarak ortaya çıkmaktadır. Dünyadaki bütün harita üreten kuruluşların günümüzdeki ana işlevlerinden biri de, üretilmiş bulunan haritaları güncel durumda tutarak yaşatmaktadır.

Yazida ; harita üretiminde ve kullanımında oldukça ileri düzeyde bulunan ülkelerin bile bugün için temel sorunu olma özelliğini koruyan ve henüz tam anlamıyla çözüme ulaştırılamamış bu konuya, fotogrametride son yıllarda ortaya çıkan büyük gelişmelerin işliğinde ileriye dönük olarak ele almak ve ülkemizde başta üretimi tamamlanmış bulunan 1/25000 ölçekli topografik haritalarımız ile diğer ölçeklerdekileri mevcut durum çerçevesinde, geleceğe yönelik bir bazda incelemek amaçlanmıştır.

2. FOTOGRAMETRİDEKİ GELİŞMELERE GENEL BİR BAKIŞ

Harita yapım tekniği olarak günümüzde en yaygın kullanılanın fotogrametri olmasının nedeni, bunun, ötekilere göre en ekonomik ve hızlılığının yanısıra doğruluk faktörünün de beklenilen düzeyde etkenliğini korumasıdır. Bununla birlikte mevcut klasik jeodezik ve fotogrametrik aletler dünya harita gerek-sinimlerinin oldukça gerisinde kalmaktadır. Bu duruma, önceden üretilmiş haritaların güncelleştirilme zorunlulukları da eklenince, sorun daha büyük bir boyuta ulaşmaktadır. 1977 yılında Birleşmiş Milletler tarafından yapılan istatistik sonuçları bir çizelge halinde sergilendiğinde görünüm daha çarpıcı bir değer kazanmaktadır. Buna göre çeşitli ölçeklerde % 60-80 oranı ile Avrupa, haritası yapılmış alan bakımından en ileri düzeyde, Afrika ve Güney Amerika ise % 0.3-18 oranı ile oldukça geride kalmış bir yapı göstermektedir. /8/

Çizelge 1 : Yeryüzeyinin Haritalanma Durumu

Bölge	Haritası Yapılan Alan %			
	1:1250-1:31680	1:40000-1:75000	1:100000-1:126720	1:140000-1:253440
Afrika	0.3	24	10	75
Kuzey Amerika	23	51	8	90
Güney Amerika	9	6	18	18
Avrupa	75	70	63	88
Asya	12	55	13	88
Okyanusya	18	32	20	100
Dünya	12	36	35	80

Çizelgeden de açıkça görüleceği üzere, dünyanın karşısında bulunduğu büyük ölçüde harita açısını aynı istatistik değerlendirmelerine göre, mevcut klasik kıymetlendirme yöntemleri ile 10 yıllık bir süre içinde kapatılmak için, 40.000 kadar analog değerlendirme aletine ve bunun iki misli kadar da operatöre gereksinim vardır.

Gerçekçi bir yaklaşım ile, klasik teknolojinin yeterli olamayacağı bu durum karşısında özellikle 1980 li yılların başından itibaren uydulardan fotoğraf alımından, bilgisayar desteginden olabildiğince yararlanma çalışmalara kadar fotogrametrik harita üretiminin her aşamasında görülen büyük

çaptaki gelişmelere bir göz atmak yararlı olacaktır. Bu gelişmeler aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

2.1. Havadan Fotoğraf Alımı

Fotogrametrik harita üretim amaçlı havadan fotoğraf alım işlemlerinde kullanılan kameralarda ve hava filmlerinde son yıllarda ortaya çıkan büyük gelişim harita üretiminde ekonomi ve hızı da etkileyebilecek düzeye erişmiştir. Kameralardaki optik ve geometrik performansın artması sonucu elde edilen görüntülerde ortaya çıkan yüksek ayırma gücü, küçük ölçekli fotoğraflarla kaplanan yeryüzünün büyük ölçeklerde haritalarının üretimi konusunu gündeme getirmiştir. Böylece daha az fotoğrafla daha büyük bölgelerin fotoğraflanması sağlanarak harita üretimine öden vermekszin ekonomi ve hız kazandırma amaçlanmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse, asal uzaklık değeri 21 veya 30 cm. olan normal açılı objektiflere sahip ve resim boyutları klasik 23X23 cm.nin dışında 23X30 ya da 23X46 cm. değerler alabilen böyle kameralarla (Metritek-21, LFC gibi) 1:60000 ölçüğünde elde edilen üç boyutlu görüntülerden 1:50.000, 1:25.000, 1:10.000 hatta 1:5.000 ölçekli topografik haritaların üretimi söz konusu olabilmektedir. Ancak, en az 1:60.000 ölçüğünde görüntü alındığı takdirde hedeflenen amaca ekonomik yoldan ulaşılabilceği iddia edilen bu tür kameralar, yanında yüksek tavanlı uçak, gelişmiş navigasyon sistemleri gibi sorunları da beraberinde getirmektedir.

Diger taraftan uzaktan algılama amaçlı algılayıcı sistemlerden elde edilen görüntülerdeki ayırma gücünün arzu edilen nitelige ulaşamaması, geometrik ve optik performans yönünden büyük guce sahip LFC (Large Format Camera) gibi kameralardan uydular aracılığı ile resim alımı ve bu resimlerin fotogrametrik amaçlı kullanımda yarattığı esneklik, fotogrametriye uzaktan algılama konusunda yepyeni bir üstünlük kazandırmıştır.

2.2. Fotogrametrik Nirengi

Fotogrametrik nirengideki gelişmeler başlica üç ana başlık altında toplanabilir. Bunlar :

- Blok dengelemeli ve belirlenebilen tüm sistematik hataların giderilebildiği programlama teknikleri,
- Nokta aktarma aletlerinde erişilen yüksek doğruluk,
- Analitik alet destekli çalışmalardaki artış ve elde edilen verimlilik.

Söz konusu blok dengelerme programları ile yer kontrol noktasına olan gereksinim oldukça düşük bir düzeye indirilerek fotogrametrik yöntemlerde temel hedefi oluşturan "yersel çalışmaları aşağıye indirme" düşüncesi da-ha da geliştirilmiştir.

Fotogrametrik nirengide yapay kontrol noktası üretmeye yarıyan nokta, aktarma aletlerinde mekanik olarak film emülsiyonu kazma yöntemleri yavaş yavaş terkedilerek yerine daha duyarlıklı sonuç veren termal, ultrasonik ya da laser ile çalışan sistemler getirilmiştir.

Geliştirilen bilgisayar programlarının analitik aletler yardımcı ile ölçme ve hesaplama işlemlerini çevrim içi-(on-line) bir sistem yapısı içe-risinde çözüme ulaştırması sonucu ortaya çıkan büyük hız ve dolayısıyla üretim kapasitesindeki artış, analitik alet sistemlerine olan yakınlasmayı geniş çapta artırmaktadır.

2.3. Stereo Kiyimetlendirme

Analog kiyimetlendirme aletlerindeki gelişim klasik çizgisel kiyimetlen-dirmenin her ölçüne yetecek duyarlıktaki bir yapıyı uzun süredir kazanmış bulunmaktadır. Her tür hava kamerası ile çekilen resimlerden (çok geniş açı-11, normal açılı) kiyimetlendirme yapabilmesi, resim ölçüğinden harita ölçüne büyütmedeki geniş kapasite, yöneltme ve çizim işlemlerindeki operatör kolaylıklarını gelişim çerçevesi içerisinde sıralanabilir.

Bilgisayarın bugün için hemen her bilim dalı içerisinde yer aldığı ve o bilim dalında köklü değişikliklere gidilmesi zorunluluğunu ortaya çıkar-dığı bir gerçektir. Doğal olarak fotogrametri de bu etkileşimden kendi payına düşeni almış ve bilgisayarın gerektirdiği sayısal veri elde etme sorununa çözüm getirici çalışmaları zaman yitirmsizin başlatmıştır. Bunun en tipik örneği, analog kiyimetlendirme aletlerini sayısal veri çıkışlı konuma getirme çabalarında görülmektedir. Oluşturulan üç boyutlu görüntüden sayısal yüksek-lık modellerinin elde edilmesi, bunun ortofoto üretiminde ya da otomatik çizim-sistemleri aracılığı ile eş yükselti eğrileri çiziminde kullanılması, aynı sistemde elde edilen sayısal planimetrik verilerin çeşitli ölçeklerde yine otomatik sistemlerle çizgisel haritaya dönüştürülmesi, yoğunluk kazanan ve üretim kurumlarında yavaş yavaş yer almaya başlıyan çalışmalar arasındadır. Bu çalışmaların esasını, elde edilen sayısal verilerin manyetik kayıt ortam-larına aktarılması ve minibilgisayar desteği ile işlenmesi içermektedir.

Bu aşamada koşullar, en uygun çözümlere erişebilmekte alet kullanıcıları ile veri işlem sistemi ve fotogrametrik donanım üreticilerinin yakın bir işbirliğini zorunlu kılmaktadır.

2.2 başlığı altında bir parça degindigimiz analitik aletler, basitçe fotogrametrik nirengi alanında olmak üzere sayısal harita yapımında da tartışılmaz bir güç sahip bulunmaktadır. Şu anda hala analog aletlere kıyasla oldukça pahalı sistemler olmasına karşın, harita üretimine ilişkin sorunların çözümünde sayısal sistemlerin gittikçe ağırlık kazanır bir yapıya bürümeye, bu aletleri üretime sokmayı kaçınılmaz bir duruma getirmiştir.

Ancak dünyada bugün en gelişmişinden en geri kalmışına kadar pek çok ülkenin belirli standartlarda çizgisel temel haritaları olmasına karşılık henniz hiç bir ülkenin sayısal temel haritaları olmadığı gibi, yapımına başlamak için de büyük boyutta bir girişimi bulunmamaktadır. Bununla beraber çok gelişmiş ülkelerin bazlarında sayısal kadastro v.b. özel amaçlı sayısal harita yapım ve güncelleştirme faaliyeti sürdürülmektedir. Sayısal harita yapımında bugün için bilim ve teknolojiden kaynaklanan bir dar boğaz olmakla birlikte, gelişmiş ülkelerde dahi bu yönde bir çalışmanın yoğunluk kazanmamasının nedeni, maliyetin yüksek olmasının yanı sıra bekentilerin zorlayıcı bir nitelik taşımamasıdır. Maliyet belirli bir düzeye indiginde, çizgisel haritalara göre sağladığı sayısız yarar bakımından sayısal temel harita yapımının da ileride gündeme gelmesi kaçınılmazdır. /2/

2.4. Ortofoto Harita Üretime

Ortofoto haritalar kullanım alanının yaygınlaştırılması oranında hızlı ve ekonomik bir üretim yöntemine sahiptir. Kullanım alanına, alet parkına ve iş akış düzenebine bağlı olarak büyük oranda zaman tasarrufu sağlamaktadır. Çalışma sistemlerine göre çevrim-içi (on-line) ve çevrim-dışı (off-line) olmak üzere iki ayrı şekilde üretim gerçekleştirmektedirler. Her iki sistemde de yapılmış analitik ortofoto aletleri bir çok ülkede çeşitli amaçlı uygulama alanı bulmuş durumdadır.

Mevcut çevrim-içi ve çevrim-dışı ortofoto üretim sistemlerinde profil verilerinden ortofoto negatifinin elde edilmesi ve eş yükselti eğrilerinin çizdirilmesi minibilgissayar desteginde ve kolaylıkla yürütülmektedir. Ancak her iki sisteme de en zaman alıcı, çalışma yorgunluğu yaratıcı ve monoton bir yapı arz etmesi nedeni ile kısa zamanda operatörde usanma yaratıcı işlem, profil verilerinin sayısal veri çıkışlı analog aletlerden elde edilmesi aşamasıdır. Bugün için bu sorunu giderici yönde yapılan çalışmalar, otomatik

görüntü korelasyonlu ortofoto üretim sistemleri ve sayısal ortofoto sistemleri üzerinde sürdürülmektedir.

Otomatik görüntü korelasyonlu ortofoto sistemlerinde stereo model, elektronik görüntü korelatörleri ile taranması sonucu profil verileri elde edilmektedir. Korelatörlerde katod ışınlı tüp (CRT) lineer fotodiöd tarayıcı ya da laser ışınları kullanılmaktadır. İlk iki tarayıcıda arzu edilen nitelikte bir ayırmaya gücü elde edilememiştir, üçüncüde ise bu sorun aşılmasına karşın mekanik olarak laser ışınının yansıtılmasında bazı kısıtlamalar ile karşılaşılmıştır. Bütün bunlara rağmen bu sistemlerde lineer fotodiöd ve laser ışınları ile ilgili ileri düzeyde gelişmeler olacağı kesitilmektedir.

Sayısal ortofoto sistemlerinde ise sayısal görüntü verileri ; uçak ve benzeri platformlara monte edilmiş çok bantlı (multi-spectral) tarayıcılar veya linear array ve area array tarayıcıları ile doğrudan elde edilebildiği gibi mikrodensitometreler ile resimlerin analog elemanları yerine sayısal biçimlere dönüşümü ile de elde edilebilmektedirler. /5/

Her iki sistem de henüz gelişme aşamasında olup, elde edilen doğruluğum istenen düzeye olmamasından başka, maliyetin son derece yüksekliği çalışmaların etkin bir şekilde uygulama alanına girmesini engellemiştir.

Ortofoto üretiminde belirgin olarak göze çarpan diğer gelişmeler stereo ortofoto ve renkli ortofoto olarak özetlenebilir. Ayrıca uydulardan elde edilen görüntülerden küçük ölçekli foto harita üretimi son yıllarda oldukça güncel bir çalışma olarak göze batmaktadır.

3. GÜNCELLEŞTİRME

Konunun anlaşılabilirliğini kolaylaştırmak ve bir bütünlük içerisinde ele alınmasını sağlamak amacıyla güncelleştirmeye ilişkin tanım, esaslar, sınıflandırma gibi bazı temel özellikleri başlangıçta sunmanın yararlı olacağı düşünülmektedir.

3.1. Tanımlar

a. Güncelleştirme :

Zamanla yeryüzünde olan değişiklikler nedeniyle, harita ve yeryüzü arasında oluşan farklılıkların giderilmesi için yapılan çalışmaların tümüne "Güncelleştirme" denir.

b. Yenileme :

Eski haritalardan yalnızca nirengi noktalarına ait bilgilerin alınmasıyla

bütün planimetrik ve topoğrafik bilgilerin yeniden ve yeni altlıklar üzerine geçirilmesi için yapılan işlemlerin tümüdür.

c. Fotogrametrik Güncelleştirme :

Haritaların yapımından sonra, zamanla oluşan değişikliklerin fotogrametrik yöntemle harita üzerine aktarılmasıdır.

Harita ve yeryüzü arasında zamanla doğacak farklar :

- Haritaya eklenmesi gereken planimetrik ayrıntılar (yeni yapılan yol, bina, çeşitli tesisler vs.)
- Haritadan silinmesi gereken planimetrik ayrıntılar (yıkılmış bina, bir barajın suları altında kalan yerler vs.)
- Yeniden bölgesel harita yapısını gerektirecek morfolojik değişiklikler (tektonik, jeolojik, jeomorfolojik ve canlıların neden olduğu olaylar)

Haritaların ilk yapımlarında veya daha önceki güncelleştirmeleri sırasında çeşitli nedenlerle yapılmış ve giderilmesi gereken yeryüzü şekilleriyle ilgili hatalar da bu son grup içerisinde düşünülebilir. /7/

3.2. Harita Güncelleştirmesinde Gerekli Faktörler

- a. Harita içерigindeki değişikliklere ilişkin verilerin toplanması,
- b. Değişiklik miktarının belirlenmesi ve yöntem seçimi,
- c. Güncelleştirmenin teknik gerçeklestirimi ve güncelleştirilmiş haritenin üretimi,

Bu faktörler uygulanacak olan güncelleştirme türüne doğrudan bağlı olup, güncelleştirme türleri çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. /9,/3/

3.2.1. Kullanılacak Harita Oretim Yöntemine Göre Sınıflandırma

- Topografik Güncelleştirme : Çalışmalar, doğrudan doğruya yeryüzünde topoğrafik yöntem ile yapılır. Yüksek malyetli olması nedeni ile çok özel durumlarda ve küçük alanlar için söz konusu olabilir.
- Fotogrametrik Güncelleştirme : Yeryüzünün havadan alınan fotoğraflarından veya bunlardan oluşan modellerinden yararlanılır. Tanımı yukarıda yapılan bu yöntem yazının temel konusunu içerecektir.
- Ölçek Değişimi İle Güncelleştirme : Büyük ölçekli haritalardan üretilmiş

küçük ölçekli haritalara uygulanan, tamamen kartografik bir yöntemdir.

- Büroda Güncelleştirme : Çeşitli kaynaklardan alınan bilgilerin, konum, boyut, biçim ve işlevsel özelliklerinin yeterli incelikte bilinmesi koşulu ile haritalara aktarıldığı bir yöntemdir. /7/

3.2.2. Ele Alınacak Ayrıntılarla Göre Sınıflandırma

- Tam Güncelleştirme : Haritadaki tüm değişen elemanların güncelleştirilmesini içerir.

- Kısıtlı Güncelleştirme : Haritanın önceden belirlenen bazı bölümleri ya da seçilmiş bir takım elemanlarının (örneğin sadece yol, yerleşim alanı v.b.) güncelleştirilmesidir.

- İsim Güncelleştirmesi : Haritadaki isimlerin ve benzeri bilgilerin değiştirilmesi işlemlerini kapsar.

3.2.3. Çalışma Süresine Göre Sınıflandırma

- Devamlı Güncelleştirme : En ideal olan ancak uygulanması çok zor, daha çok teoride kalan bir yöntemdir. Değişikliklerin günü gününe izlenmesi ve haritalara aktarılmasını kapsar.

- Zaman Aralıklı Güncelleştirme : Bölgeleri gelişme derecelerine göre sınıflandırarak, belirlenen en uygun zaman aralıkları ile yapılan güncellendirme.

- Seçimlik Güncelleştirme : Güncelleme işlemi belirli bir zaman aralığına bağlı kalmaksızın, değişikliğin oranına bağlı olarak yapılır. En önemli sorun, harita içeriğindeki değişiklikler hakkında veri toplanması işlemidir. /9/

Güncelleştirme, yukarıda yapılan açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, genel özelliği ile; belirli aralıklarla yinelenen, yoğunluk bakımından yükü ve sürekli bir hizmettir. Teknik bakımından da; kesin çalışma standartları bulunmayan, daha önce yapılmış haritaların altlık olarak kullanıldığı ve yereyle harita arasındaki değişikliklerin önceden tesbit edilme zorunluluğunu bulunduğu bir harita yapım çalışmasıdır. Belirtilen bu özellikler, güncelleştirme çalışmalarının iş ve çalışma döneminin kurulması ile kullanılacak aletlerin seçiminde etken olurlar.

Bu açıklamalar sonrası esas ele alınmak istenen konu, özellikle 1:25.000 ölçekli temel harita serilerinin güncellştirilmesini hedef alan ve Ülke çapında bir güncelleştirme faaliyeti için tartışılmaz bir yapıya sahip bulunan " Fotogrametrik Güncelleştirme " ve buna bağlı tekniklerdir.

4. FOTOGRAMETRİK GÖNCELLEŞTİRME VE TEKNİKLERİ

Güncelleştirme çalışmaları sırasında veri toplama işlemi en önemli ve sağlıklı yapılması gereken bir aşamadır. Bu işlemin Ülke çapında oluşturularak bir veri organizasyonu ile tek merkezde toplanması en ideal yapı olarak göze çarpmaktadır. Tüm özel ya da kamu kurum ve kuruluşlarının arazide yaptığı planimetrik ve topografik değişiklikler, yapılan büyük ölçekli harita çalışmalarına ait teknik dökümanlar, arazide çeşitli amaçlar için yapılan harita karşılaştırılmasına ilişkin bilgiler ve hava fotoğrafları, böyle bir organizasyon içerisindeki veri kavramını oluşturan bilgiler olarak sıralanabilir. Ancak bu tür bir veri derleme sistemini kurmak ve yaşamın yanı sıra, elde edilecek verilerin doğruluk ölçütlerini tek bir bazda tutmak son derece zordur. Bu nedenle güncelleştirme sorununa çözüm arayan tüm ülkelerde, verileri hava fotoğraflarına dayanan ve buna bağlı teknikleri içeren fotogrametrik güncelleştirme yöntemi, en fazla benimsenen ve en yaygın olarak kullanılan bir yöntem olarak göze çarpmaktadır. Yeni hava fotoğraflarının eskiden yapılmış haritalar ile karşılaştırılması sonucu değişikliklerin belirlenmesi, güncelleştirme çalışmalarının ikinci aşamasını; değişiklik miktarı, orijinal altyapı durumu, mevcut alet ve personel olanakları, topografik yapı gibi unsurların göz önüne alınması sonucu seçilen teknik ile değişikliklerin aktarılması üçüncü aşamayı; kartografik hizmetlerle birlikte çoğaltma işlemleri de dördüncü aşamayı oluşturur.

4.1. Fotogrametrik Güncelleştirme Teknikleri

Konuya, özellikle 1:25.000 ölçekli topografik haritaların güncellirilmesi bazı ile yaklaşmamız nedeni ile fotogrametrik güncelleştirme teknikleri üçe ayrılabilir.

Bunlar kullanımlarındaki yoğunluk sırasına göre :

- a) Stereo Kiyimetlendirme
- b) Düşeye çevrilmiş (rektifiye) Resimler
- c) Ortofoto

Stereo kıymetlendirme tekniğinde öncelikle kastedilen, analog kıymetlendirme aletleri ile yapılan güncelleştirmeyidir. Zaman alıcı ve pahalı bir çalışma şekli olduğu kabul edilmekte, bunun yerine, özellikle güncelleştirme çalışmaları için yapılmış, basit, yöneltme işlemlerinin asgari düzeye indirildiği, harita ve modelin birlikte gözlenerek karşılaşırmanın hızlı ve kolaylıkla yapılabildiği stereo görüşlü aletlerin kullanılabileceği görüşü ağırlık kazanmaktadır. Ancak bu tür aletler kullanılarak yapılan güncelleştirme de çoğu kez doğruluk kaybının hangi ölçüde kaldığını kestirememə sakıncası bulunmaktadır.

Ikinci teknik, hava fotoğraflarının düşeye çevrilerek (rektifikasyon) harita ölçüğine büyütülmesini esas alan bir tekniktir. Değişikliklere ilişkin verilen grafik olarak orijinal üzerine aktarılır. Düz arazi yapısına sahip bölgelerde kullanılması durumunda son derece ekonomik bir yöntem olarak göze çarpmakla birlikte, karanlık odada çalışma zorunluluğu getirmesi ve yorucu bir işlem olması sakıncalı yönlerini oluşturmaktadır.

Ortofoto tekniği ile, büyük ölçekli haritalarda değişikliğe konu olan ayrıntılar, hızlı ve oldukça doğru olarak aynı ölçekteki ortofotodan aktarılabilmektedir. Küçük ölçeklerde değişiklik bilgilerinin tespisinde ortaya çıkan zorluklar nedeni ile, güncelleştirmeye konu olan harita ve ortofotoyu daha büyük ölçüye getirerek, değişiklik aktarımı yapılması sonrası tekrar orijinal ölçüye küçültme gibi bir güncelleştirme şekli de uygulanabilmektedir.

Her üç teknikde de ortak eleman hava fotoğrafı olup, kullanılan aletler değişik yapı arzetmektedir. Aletlerin değişik yapıda olmaları, doğruluk, hız, ekonomi gibi faktörlerin eşit düzeyde ele alınması zorunluluğu, her teknığın kendine göre özellikler ve büyük farklılıklar göstermesi, konuya karmaşık bir yapıya büründürmektedir. Güncelleştirmenin sorunsuz olarak tek bir teknikle yapılabilmesi için olması gereken aletin özellikleri şu şekilde sıralanabilir : /3/

- Stereoskopik gözlem
- Ortogonal izdüşüm
- Stereoskopik modelin ve haritanın aynı anda gözlenebilmesi
- Doğruluk standartlarını sağlama
- Üretimde hız ve kalite
- Düşük maliyet

Yukarıdaki özelliklerin tümünü sağlayan bir alet şu ana kadar yapılmamıştır. Mevcut aletler bu özelliklerin ancak bir ya da bir kaçını sağlayabilmektedir. Bu aletlerin en basitinden en gelişmişine kadar olanlar, sorunları yönünden irdelenirse aşağıdaki durum ortaya çıkmaktadır:

- Bazıları stereoskopik gözlem olağrı vermemekte,
- Bazıları ortogonal izdüşüm sağlamamakta,
- Bazıları karanlık odada çalışma zorunluluğu getirmekte,
- Normal fotogrametrik kıymetlendirme aletleri ile karşılaştırıldığında doğruluk oldukça sınırlı düzeyde kalmakta,
- Ortofotoların revizyon kapasitesi çoğu kez yeterli olmamakta,
- Pahali olmayan alet düşüncesi gerçegi yansitmamakta (yeterli alet ucuz olmayabilir, ancak bu durum maliyet/yarar oranı içerisinde düşünülmelidir),
- Basit ve ucuz alet daha fazla iş ve çalışma yorgunluğu yaratmakta,
- Stereo kıymetlendirme aletleri ile çalışma en iyi çözüm olarak görülmekle birlikte zaman alıcı nitelik taşımakta,
- En etkili, en hızlı fakat en pahali olarak analitik aletler düşünülmekte,
- Operatörler insan faktörünün bir sonucu olarak, yeni harita üretimini güncelleştirmeye yeğlemekte,
- Uzaktan algılama verilerinden yararlanma düşüncesi yoğunluk kazanmaktadır.

Fotogrametrik güncelleştirmede hangi teknik ile çalışılırsa çalışılsın, doğruluğun ön planda tutulduğu bir çalışma sisteminde, kontrol noktası gereksinimi çalışmalara diğer bir boyut kazandırmaktadır. Sağlıklı bir temel harita elde etme ve bunu yaşıtma düşüncesinin ağırlık kazandığı bir ortamda bu durum zorunluluk olarak gündeme gelmektedir. Ancak, yazının başında da açıklandığı üzere fotogrametride, özellikle fotogrametrik nirengideki gelişmeler çerçevesindeki etkin bir kullanım ile kontrol noktası gereksinimi, yersel çalışmalar için asgari düzeye indirilebilecektir.

4.2. Dünya Ülkelerinde Durum

Güncelleştirme sorunu yukarıda açıklanmaya çalışılan nedenler ile gelişmiş ya da çok gelişmiş ülkelerde dahi kesin ve köklü bir çözüme ulaşılamamıştır. Ancak yapılan incelemelerde soruna oldukça ciddi boyutlarda yaklaşıldığı, her tür ölçek için çeşitli çalışmalar yapıldığı, çalışmaların

özellikle sayısal çözümlerde yoğunlaştığı, bu arada orta ve küçük ölçekli (1:25.000 - 1:500.000) haritalar için uzaktan algılama verilerinin ve uydulardan alınan fotoğrafların devreye sokulmak istediği açıkça görülmektedir.

Gelişmiş olan ülkelerdeki harita üretim kurumlarında güncelleştirme faaliyetleri, üretimin yanı sıra ona eşdeğer bir yapıda ele alınarak, büyük çaplı parasal kaynak artırımları ile çözüme gidilmeye çalışılmaktadır. Bir örnek vermek gerekirse İngiltere'de Ordnance Survey'in 1979 yılı bütçesini oluşturan 25 milyon sterlinin 7,8 milyonluk kısmı güncelleştirme amaçlı çalışmalara ayrılmış olup, yapılan bir plan çerçevesinde her yıl % 30 luk bir artış ile bir sonraki yıl için bu miktarın 9 milyon olması hedeflenmiştir.

Almanya'da büyük ölçekli ve kadastral haritalar hava fotoğraflarının yanı sıra yersel yöntemlerle de tam ve devamlı bir güncelleştirmeye tabi tutulmaktadır.

Güncelleştirme amaçlı alınan fotoğrafların aynı kamera, aynı ölçek ve aynı yönlü uçuşlarla elde edilmesi görüşü benimsenmiş durumdadır. Ancak bazı durumlarda küçük boyutlu kameralar da kullanılmaktadır. Örneğin Avustralya'da Ulusal Harita Dairesinde Hasselbald EL 70/40 kamerası ile yeni yolların ve bunun gibi doğrusal özellik gösteren ayrıntıların güncelleştirilmesi amaçlı fotoğraf alımı yapılmaktadır. Ayrıca bu ülkede harita üretiminde ve özellikle güncelleştirme çalışmalarında renkli ve false color fotoğrafların kullanımının oldukça yarar sağladığını gözlemlenmiştir.

Gelişmiş ülkelere ait harita üretim kurumlarında hedeflenen amaç, kullanıcıya olabildiğince çabuk, doğru ve en son durumu gösteren bir harita sunmak olup, harita üretiminin kendi içinde bir görev değil, kullanıcılar için, üreticiler tarafından oluşturulan sürekli bir hizmet olarak ele alınmasıdır.

İngiltere'de çok büyük ölçekli haritalara ait değişikliklerin orijinal kalıplar üzerinde toplanması ve bu kalıpların gerektiginde kullanıcının hizmetine sunulması şeklinde bir uygulama dikkat çekmektedir. Bu tür dökümanlar SUSI (Sale of Unpublished Survey Information) servisince sağlanmaktadır, değişiklikler pafta üzerine toplanıp mikrofilm, film ya da kâğıt üzerine kayıt edilmekte, 300 den fazla önemli değişikliğin saptanması durumunda pafta tümüyle yeniden çizilmektedir. /10/

1976 yılında 23 ülkeye ait 63 harita üretim kurumunda yapılan bir araştırmada da çeşitli ölçeklere uygulanan güncelleştirme teknikleri ve yüzde-leri aşağıdaki şekilde özetlenmiştir. /9/,/3/

1. 1:10.000 ölçüye kadar olan büyük ölçekli haritalarda % 60 oranında tam güncelleştirme uygulanmaktadır. Güncellemeyenin % 44 ü stereo değerlendirme, % 6 si ortofoto, % 25 i düşeye çevrilmiş resimler, % 25 i yersel yöntemler ile yapılmaktadır.

- 2. 1:25.000 ve 1:50.000 arası orta ölçekli haritalarda tam güncelleş-
tirme % 50 oranındadır. Tüm haritaların % 80 i çok renkli ofset baskılı
olup, % 54 stereo değerlendirme, % 8 ortofoto, % 18 düşeye çevrilmiş resim-
ler, % 14 yersel yöntemler, % 6 da diğer yöntemler ile gerçekleştirilmekte-
dir.

3. 1:100.000, 1:200.000, 1:250.000 gibi küçük ölçekli haritaların yak-
laşık % 20 si güncelleştirmeye tabi tutulmamaktadır. Bu haritaların çoğu
bir kez için üretilmekte olup, zaman aralıklı tam güncelleştirme oranı
% 50 dir. Güncellemeyenin % 29 u stereo değerlendirme, % 5 ortofoto, % 5
düşeye çevrilmiş resimler, % 61'i ise tahvil yöntemi ile yapılmaktadır.

Uygulanan zaman aralıkları tam güncelleştirmede genellikle 5 ile 10
yıllık evreleri kapsamaktadır. Ortofoto haritalar 63 kurumun % 35 inde üre-
tilmektedir.

Tüm bu yazımların ışığında belirgin olarak ortaya çıkan gerçek, son
yillarda hızlı gelişim içerisindeki teknolojinin istemlerine yanında ve doğru
olarak yanıt verebilme, harita üretiminde ve güncelleştirmesinde kesin çö-
züm isteyen bir sorun olarak ortada durmaktadır. Bir çok ülkede iyi planlan-
mış bir güncelleştirme politikasına veya sıhhatlı bir planlamaya henüz ula-
şılamamıştır. Ülkelerin büyülü oranı ile kalkınma hızlarının değişik ol-
ması, güncelleştirme üretim miktarları ile uyguladıkları güncelleştirme
teknigini de farklı kılmaktadır.

4.3. Güncelleştirmede Doğruluk

Fotogrametrik güncelleştirme gerçekte harita üretiminin özel bir sek-
lidir. Bu durumda orijinalin üretiminde genellikle kullanılan teknik ve
standartlara bağlı kalınması gerekmektedir. Bu tür bir uygulamada da ortaya

çıkan zaman kaybı ve maliyet artışı sorunu, dikkate değer bir nitelik taşımaktadır. Özellikle stereo kıymetlendirme tekniğinde basit alet seçimi ve doğruluk konusunda esnekliğin benimsenmesi durumunda sınırın ne olacağı ya da doğruluğun nasıl kontrol altında tutulacağı, ayrı bir tartışma konusunu ortaya çıkartmaktadır. Üretimde karmaşayı önlemek ve standartlığı sağlamak için haritaların güncelleştirme değerlendirmesi ve sonrası işlemlerinde, doğruluk derecesi açısından yapım standartları ile uyumlu bir yöntemin uygulanması zorunludur denilebilir.

Basit yapılı aletlerin kullanılması durumunda doğruluk azalmasından sakınlamayacaktır. Enstitülerde yapılan doğruluk araştırması testleri sonucu % 15-30 arası değişen bir hata artışı gözlenmiştir. Ortaya çıkan diğer bir sorun da, böyle bir doğruluk azalması sonucu bir haritanın yenilenmeye gerek duyulmaksızın kaç kez güncelleştirilebileceğidir.

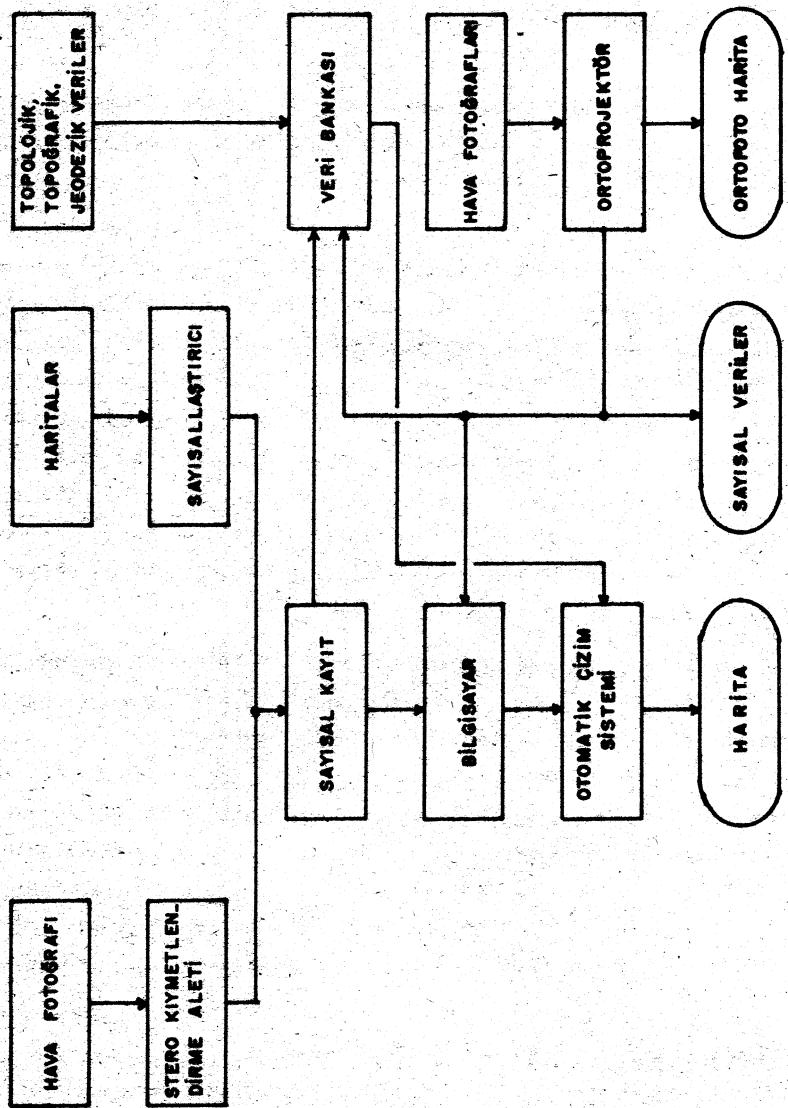
Ancak; orijinal üzerine değişiklik bilgilerinin aktarılması aşamasında doğruluktan ödüm verilmese bile, zamanla baskı kalıplarının ya da orijinalin deformasyona uğraması sonucu haritaların sıhhatının azalacağı kabul edilmelidir. Bütün bunlarla birlikte güncelleştirmede doğruluk, kapsamlı araştırmayı gerektiren bir konudur.

4.4. Kartografik İşlemler

Güncelleştirmeye esas teşkil eden değişiklik bilgilerinin uygulanan fotogrametrik tekniklerle çizilmesi sonrası, sözkonusu topografik ve planimetrik ayrıntılara ait baskı kalıplarının düzenlenmesi gibi kartografik işlemler ve çoğaltma, ayrı bir uzmanlık alanı içine girdiğinden ve geniş kapsamlı bir konuyu içerdiginden yazının dışında bırakılması uygun görülmüştür.

5. SAYISAL YÜNTEMLERİN GÜNCELLEŞTİRMEYE UYGULANMASI

Daha önceden açıklandığı üzere son yıllarda fotogrametrinin gelişimi, sayısal değer üretim sistemleri ile sayısal harita üretimi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Genelde harita üretiminin bir alt sistemi olarak değerlendirilen fotogrametrik güncelleştirme işlemi, yakın gelecekte tüm harita üretim sistemlerinin sayısal bir yapıya bürneceği gerçeğinden hareketle, zorunlu olarak sayısal bir nitelik kazanacaktır. Sayısal harita üretimini ve dolasıyla sayısal güncelleştirmeyi içeren bir akış çizgisi genel hatları ile şekilde gösterilmiştir. /8/



SAYISAL HARİTA ÜRETİMİ

Bu yöntemin uygulanabilmesinin ön koşulu; güncelleştirilmek istenen paftanın içeriğindeki bilgilerin daha önceden sayisallaştırılarak veri bankasına kaydedilmiş olmasıdır. Bu çalışmalar her kurum için uzun yılları gerektirecektir. En son geliştirilen otomatik tarayıcılar uygulansa dahi, mevcut haritaların sayisallaştırılarak veri bankasında toplanması işlemini tamamlamak oldukça güç ve zaman alıcı olacaktır.

Veri bankasına kaydedilme işleminden sonraki güncelleştirme aşamasında etkileşimli sistemler kullanıldığında karşılaştırma ve değerlendirmenin ardışık ya da birlikte yürütülmesi gibi değişik seçenekler ortaya çıkmaktadır. /1/

Karşılaştırma ve değerlendirmenin ardışık olarak yürütülmesi durumunda stereo modelin ve haritanın aynı anda gözlenebildiği ve büyütmesi fazla zoom sistemli basit bir alet ile önce değişiklikler belirlenir. Daha sonra gerekirse modeller sayısal veri çıkışlı bir kıymetlendirme aletine konularak sözkonusu değişiklikler sayısal olarak kaydedilir. Otomatik çizim ve arazide bütünleme çalışmalarının hemen ardından değişiklik bilgileri baskı kalıplarına aktarılır. Eğer elde etkileşimli veri düzeltmesine yarıyan türden bir sistem varsa, yeni bilgiler bilgisayar terminalinden grafik olarak güncellendirilip, tüm harita ya da istenen yeni değişikliğe ugramış baskı kalıbı otomatik olarak çizilebilir.

Karşılaştırma ve değerlendirmenin birlikte yürütülmesi durumunda, etkileşimli veri düzeltme sistemine çevrim için (on-line) bağlanmış bir analog alet ya da analistik alete güncelleştirilecek paftaya ait hava fotoğrafları konur ve üç boyutlu görüntü elde edilir. Daha sonra veri bankasında ilgili kütükteki bilgiler, çizgiler halinde üç boyutlu modelin üzerine bilgisayar tarafından izdüşürülür. Operatör aletin okülerine baktığı zaman yeni resimlerin oluşturduğu stereo görüntü ile sayisallaştırılan haritaya ait çizgisel görüntüyü üst üste görür. Eklenecek, çıkarılacak bilgileri ilgili kodlarıyla ve komutlarıyla bilgisayara bildirerek güncelleştirme işlemini yürütür.

Etkileşimli sistemler daha çok büyük ölçekli haritaların sayısal güncelleştirmesinde etkili olup, orta ve küçük ölçekli haritalar için arzu edilen bir kullanım düzeyine henüz erişmemiştir. Bununla birlikte günümüzde, çok amaçlı harita kavramı önem kazanmaktadır. Sayısal yöntemlere geçiş ile, sınırlı kullanım amaçları için hazırlanmış çizgisel orijinal haritaya her

tür gereksinime yanıt verecek içerik ve esneklik kazandırılmış olacaktır./4/

6. UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİNDEN YARARLANARAK GÜNCELLEŞTİRME /6/

1970 li yıllarda bu yana uzaya fırlatılan uzaktan algılama amaçlı Landsat ve Soyuz gibi uyduların temel hedefi, yeryüzünün orta ve küçük ölçeklerde topografik harita serilerini yapmaktır. Gerçekte yazının başında açıklanan çizelgeden de görüleceği üzere yeryüzünün 1/50.000 ölçekli topografik haritaları % 50 oranında mevcuttur. Bu haritaların üretiminin yanı sıra güncelleştirme çalışmalarının da isteklerin oldukça gerisinde kaldığı belirtilmüştür. Uzaktan Algılama uydularının ilk kuşağı adını verebileceğimiz 1970-1982 arasındaki evrede elde edilen görüntülerden 1/250.000 ve 1/500.000 gibi küçük ölçekli topografik haritaların üretimi oldukça sınırlı düzeyde kalmıştır. Bununla birlikte Kanada ve Arjantin'in güncelleştirme amacı ile uzaktan algılama verilerini kullandıkları bilinmektedir. Ayrıca ITC'de (Hollanda) yapılan bir araştırmada Landsat görüntülerinin kullanımı ile 1/500.000 ölçekli haritaların hidrografik özelliklerinin güncelleştirmesi fazla bir sorun ile karşılaşmadan yapılmıştır. Ancak yoğun yerleşim alanları, bitki toplulukları, yol şebekeleri ve şehir alanlarının sınırlarını tanımlamada büyük zorluk çekilmiş, çoğu kez olanaksızlıklarla karşılaşmıştır. Kanada'da 1/250.000 ölçekli haritaların güncelleştirilmesinde, sadece açık arazilerdeki yeni yapılar için Landsat görüntülerinden yararlanılmaktadır. Ayrıca bu görüntüler Kanada ve Brezilya'da kıyı çizgilerini belirlemeye kullanılmışlardır. /3/

Veri dağıtimındaki devamlığın aksaması, yetersiz metrik performans; gerekli stereo model eksikliği ve özellikle 1/50.000-1/100.000 gibi orta ölçekli çalışmalar için yeterli olmayan uzaysal ayırma gücü nedenleri ile harita yapımında uzaktan algılamadan beklenen atılım sağlanamamıştır. Özellikle insan yapısı cisimler, sadece uygun koşullar altında ve pikselden yani en küçük resim elemanından daha büyük olmaları durumunda, herhangi bir topografik haritada ayrıntıların çoğunu oluşturmalarına rağmen nadiren tanımlanabilmektedir.

Bugün için uydulardan elde edilen görüntülerden harita üretiminde dört büyük sorun güncellliğini sürdürmektedir. Bunlar :

- Ayrıntıları tanımlamada uzaysal ayırma gücü,
- Kıymetlendirilen ayrıntıların geometrik ve planimetrik doğruluğu,

- c) Nokta yükseklik ölçümü ve eş yükselti eğrisi çizimi için yükseklik doğruluğu,
- d) Stereoskopik olarak görüntü gizleme olanlığı.

Bu özellikler topografik ve tematik harita yapımı için maksimum ölçüde belirler ve ortaya çıkacak ürünün türü ve kalitesi üzerinde büyük bir etkinliğe sahiptir.

1980 li yılların başından itibaren planlanan uyduların sistemeinde bir öncekilere kıyasla bütünlük gelişimler gözlenmektedir. Özellikle 1/50.000 ile 1/100.000 ölçekli haritaların seri bir şekilde üretimini ve güncelleştirmesini hedefleyen bu uyduların önemli düzeyde 8 tanesi ve ülke durumları şöyledir :

- a) LANDSAT-4 : NASA ve NOAA (A.B.D.), 16 Temmuz 1982
- b) SPOT : CNES (Fransa), Ocak 1985
- c) TERS : LAPAN (Endonezya) ve NIVR (Hollanda), 1980 li yılların sonunda
- d) MAPSAT : USGS ve İtek Optik Sistemleri Bölümü (A.B.D.), 1986 sonrası
- e) STEREOSAT : A.B.D.de 100 den fazla ulusal ve uluslararası doğal madde-leri işleme endüstrisi kuruluşları, 1985 sonrası
- f) LFC : NASA ve İtek (A.B.D.), Temmuz 1984
- g) ATLAS-A/B : ESA-Fransa ve Almanya/Zeiss, 1983-1987
- h) ATLAS-C : ESA ve Almanya/Zeiss-Hannover Üniversitesi, 1987 sonrası

Bu uyduların sistemlerindeki gelişmelere ilişkin genel özellikler şu şekilde sıralayabiliriz :

- a) Stereoskopik görüntü elde etme olanlığı,
- b) Hava kameraları ve filmlerde yüksek hassasiyetli gelişim,
- c) Çapraz tarama yönteminin yanında daha fazla doğruluk sağlayacağı düşünen boyuna tarama yöntemlerinin gelişimi,
- d) Elde edilen görüntülerin ortofoto hassasiyetinde kullanımını sağlamak vermesi,
- e) Uydu ömrünün ortalaması 5 yıldan, 10 yıla çıkartılması,
- f) Ayırma gücünün 5-10 m. olarak hedeflenmesi,
- g) Daha alçak yörüngeerde daha iyi ayırma gücü görüntüler elde etme olanağının araştırılması,

Algılama teknolojisindeki gelişim, orta ölçekli harita yapımı için

yeterli ayırma gücünü sağlayan uzay görüntülerini elde etme olanağına sahip yenilikler yönündedir. Doğrusal alanlı algılayıcılar, 0,4 ile 1,2 mikron dolayları arasındaki bölgede tarama yapıp, sonuçları elektrik şarji ile iletme ve depolama yetenekli binlerce ışığa duyarlı silikon pilden oluşmaktadır. SPOT-TERS-MAPSAT ve STEREOSAT farklı şekillerdeki doğrusal alanlı algılayıcılarla donatılmışlardır.

Fotoğrafik emülsiyon ve kameralardaki büyük teknolojik gelişim sonucu yüksek hızlı (high-speed) filmlerle ilgili yöndeği görüntü hareketlerini giderme mümkün olabilmektedir. Hava kameralarındaki 230 mm olan maksimum format genişliği dikdörtgen şeklinde formatların kullanılmaya başlamasıyla büyük bir değişim içine girmiştir. Örneğin LFC'de bu format 23X46 cm. olup elde edilen görüntülerin her türlü analog ve analistik aletle kullanılması söz konusu olabilecektir.

Planlanan bu 8 adet uydudan LANDSAT-4, SPOT ve LFC hariç diğerleri proje aşamasındadır. Dizayn, inşa ve uzaya gönderme çalışmaları için bir uyduda yaklaşık 5-7 yıla gereksinim vardır. Hal böyle olunca proje aşamasındaki bu uyduların gelecek yıllar içerisinde daha da büyük teknolojik gelişimleri içereceği açıklıdır.

İkinci kuşak uyduların tarayıcılarından elde edilen görüntülerin standart ölçekleri 1/250.000, 1/100.000 ve 1/50.000 olacaktır. Tarama alanı ve piksel boyutları bu ölçeklerin uygun şekli ile tanımlanmalarına olanak sağlayacak niteliktir. Piksel boyutlarındaki küçülme nedeniyle uzaysal ayırma gücü son derece artmış olup, 10 m ve hatta daha küçük boyuttaki insan yapısı cisimleri belirlemek mümkün duruma gelecektir. Özellikle MAPSAT verilerinden 20 m. aralıklı eş yükselti eğrileri ile 1/50.000 ölçüğünde haritaların üretilmesi amaçlanmaktadır.

7. GÖNCELLEŞTİRME BOTONLEMESİ

Topografik olarak yürütülen bütünleme görevi, harita üretiminin, ölçüme dayalı son ve kesin kontrolu ve doğruluk sigortası anlamında bir görevdir. Genellikle 1/25.000 ve 1/50.000 gibi orta ölçekli haritalarda uygulanın bu işlem için söz konusu haritaların her bakımdan olmaları gerekli düzeye getirilmeleri biçiminde bir tanım da yerinde olacaktır. /7/

Fotogrametrik yöntem ile normal kıymetlendirme sonucu elde edilen orijinalerde, hava fotoğraflarında görülmeleri olanak dışı fakat haritada bulunması gerekli olan bazı ayrıntıların eksik kalması doğaldır. Bu eksikliklerin giderilmesi için yereye topograflar tarafından bütünlüme çalışmalarıının yapılmasını zorunlu kılmaktadır. Güncelleştirme çalışmalarında ise elde daha önceden yapılmış eski haritaya ait orijinal de bulunduğuundan bu aşamadaki topografik hizmetler daha kısıtlı bir yapıya bürünmektedir. Ancak güncelleştirme işleminin çok uzun bir aradan sonra ele alındığı durumlarda, eski orijinaldeki ayrıntıların da kontrolü gibi konular devreye gireceğinden bu kısıtlama ortadan kalkabilecektir.

8. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Özellikle ülkemiz için 1/25.000 ölçekli temel harita serisinin güncelleştirilmesi çalışmalarına yardımcı olabilmek amacıyla genel bir çerçevede ele alınan ve sadece fotogrametrik yapısı ile açıklanmaya çalışılan bu konuya ilgili sonuçların değerlendirilmesi şu şekilde yapılabilir.

- * Güncelleştirme çalışmaları, eski orijinal altlığı esas alan bir sıra işlemler bütünü olması nedeni ile, söz konusu altlıklar ve üretim şeklinin standart bir yapı arz etmesi oranında verimli olacaktır.
- * Bu yapı sağlandıktan sonra güncelleştirmede de orijinal altlığın üretimi paralel bir yöntem standartlaşmasına gidilmelidir.
- * Uygulanacak yöntemin fotogrametrik olmasının en uygun olacağı düşüncesi ile, yöntemin zorunlu olduğu kontrol noktası gereksinimi, fotogrametrik nirengi tekniğinden en üst düzeyde yararlanılarak giderilmelidir.
- * Yüksek tavanlı uçak ve yeni kameralar ile desteklenmiş bir fotoğraf alımı, güncelleştirme çalışmalarına büyük çapta bir hız getirecek, ancak konunun mali portresi üst düzeyde bir analizi gerektirecektir.
- * Mevcut orijinalerin, sayısal yöntemlere geçişte de sorum çıkarmasını önlemek amacıyla standart bir yapı kazandırılmasının yanı sıra, doğruluk ölçütlerinin de saptanması ayrı bir çalışmayı zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada konu jeodezik, fotogrametrik ve kartografik olmak üzere üç ayrı yönden ele alınmalıdır.

- * Güncelleştirmenin tam güncelleştirme şekli benimsenmeli, gelişme derecelerine göre paftalar en az 1/250.000 ölçekli bazda ele alınarak çok, orta ve az gelişme bölgelerine ayrılip 5, 10 ve 15 yıllık zaman aralıkları ile güncelleştirme işlemi yinelenmelidir.
- * Güncelleme sorununun yakın gelecekte sayısal yöntemler ile köklü çözüme ulaşacağı kesin olduğundan bu yöntemlere ilişkin eğitim ve araştırma çalışmalarına ağırlık verilmelidir.
- * Ülke koşullarında güncelleştirmeye esas teşkil edecek değişikliklere ait bilgilerin tek merkeze toplanması, ilgili kurum ve kuruluşlarca bu bilgilerin merkeze aktarılması olnaksız görülmektedir.
- * Kurum çapında 1/5.000 ölçekli haritalardan ya da topografik olarak yapılan plan çalışmalarından elde edilen planimetrik bilgilerden yararlanan ve gerektiğinde kullanılabilecek bir güncelleştirme yöntemi de düşünülebilir.
- * Güncelleme çalışmalarında kontrol noktası gereksiniminin sağlanması durumunda doğru bir planimetrik güncelleştirmenin yanı sıra :
 - Topografyanın kontrolu,
 - Orijinal alıtlıkları standartlaştırma,
 - Gerektiğinde ortofoto üretimi,
 - Sayısal yöntemlere geçiş kolaylığı,
 - Üretimde hız,gibi sayısız yararları da beraberinde getirecek, ayrıca ülke nirengi ağıının da gözden geçirilmesi sağlanacaktır.
- * Büyük ölçekli haritaların da güncelleştirme gerekliliği göz ardı edilmelidir.
- * Güncelleme çalışmalarında aynı uçuş, banyo ve kıymetlendirme koşullarının sağlanması, doğruluğu artırmacı ve hız kazandırıcı bir durum yaratılabilecektir.
- * Uzaktan algılamanın harita güncelleştirmesi ve üretimine ilişkin konuların izlenmesi ve uygulama olanaklarının araştırılması uygun ve yararlı olacaktır.
- * Sayısal harita üretimini ya da kartografiada otomasyonu hedefleyen bir üretim sisteminde temel sorun; sayısal verilerin elde edildiği kaynakların, doğruluk konusunda kuşkuya gerek bırakmayan bir yapıda olması ya da bu yapıya getirilmesidir.

K A Y N A K Ç A

- /1/ AYDEMİR, Salih : "39 ncu Fotogrametrik Hafta, Stuttgart, 19-24
Eylül 1983"
- /2/ GÜRKAN, Onur : "1983 ün Başlarında Jeodezinin Görevleri ve
İçeriğine Toplu Bir Bakış"
Harita Dergisi, 1983, Sayı:90 Sa: 26-50
- /3/ KERS, A.J. : "Map Revision: Problems, equipment and met-
hods"
ITC Journal, 1977-1, Sa: 163-177
- /4/ KOYUNCU, Davut : "Büyük Ölçekli Fotogrametrik Çizgisel Hari-
taların Güncelleştirilmesinde Fotogrametrik
Sayısal Yöntemler" (Doktora Tezi)
K.T.U. Yer Bilimleri Fakültesi, 1982
- /5/ ÖLÇÜCÜOĞLU, Necati : "Ortofoto Üretim Sistemlerinin Gelişimi ve
Geleceği"
Harita Dergisi, 1985, Sayı:94, Sa: 26-42
- /6/ ÖNDER, Mustafa : "Uzaktan Algılama Alanındaki Gelişmelerin
Harita Üretimi ve Askeri Çalışmalar Açısın-
dan Değerlendirilmesi"
Harita Dergisi, 1985, Sayı:94 Sa:43-60
- /7/ ÖZDILEK, İlhan : "Türkiye'nin 1:25.000 Ölçekli Topografik
Haritalarına Ülke Koşullarında Uygulanabi-
lecek En Uygun Fotogrametrik Güncelleme
Yöntemi" (Doktora Tezi)
İ.T.U. İnşaat Fakültesi, 1980
- /8/ SZANGOLIES, Klaus : "Rationalization of Map Production and Map
Revision with Modern Automated and Digitised
Photogrammetric Instruments and Technologies"
Kompendium Photogrammetrie, 1980, Volume XIV,
Sa:9-26
- /9/ ZUYLEN, Luuk van : "Map Revision" ITC Journal, 1976-3, Sa:490-502
- /10/ ZUYLEN, Luuk van : "Map Revision" ITC Journal, 1977-1, Sa:163-177