

SAYISAL COĞRAFİ VEKTÖR VERİLERİN FOTOGRAMETRİK YÖNTEMLERLE GÜNCELLENMESİ ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA

M. Bölme^a, K.S.Tapan^a, A.C. Kiracı^a, D.Baysal^a, M.Erdoğan^a, O.Eker^a, A.Torun^a, Z.N.Aksoy^a

^a Harita Genel Komutanlığı, Fotogrametri Dairesi Başkanlığı, Cebeci, Ankara, Türkiye –
(murat.bolme, kadir.tapan, alicoskun.kiraci, dijle.baysal, mustafa.erdogan, oktay.eker, abdulvahit.torun,
nejat.aksoy)@hgk.msb.gov.tr

Anahtar Kelimeler: Topoğrafik harita, coğrafi veri güncellemesi, fotogrametrik harita üretimi

ÖZET:

Coğrafi veri üreticileri, verinin üretiminden ve güncel kalmasından sorumludurlar. Sayısal coğrafi verilerin ilk üretimlerinin maliyeti yüksek olmakla birlikte, verilerin güncellenmesinde bu maliyetin düşmesi beklenmektedir. Bu aşamada güncelleme yönteminin veya yöntemlerinin belirlenmesi en önemli konudur. Ancak uygulanacak güncelleme yönteminin belirlenmesinin yanında, üretilen verinin güncellenebilirliği de önem taşımaktadır. Bu çalışmada, fotogrametrik yöntemlerle üretilmiş sayısal coğrafi verilerin yine fotogrametrik yöntemlerle güncellenmesi yöntemleri araştırılacaktır. Güncelleme sırasında verilerin konum doğruluğu, kıymetlendirme, topoloji kuralları ve veri sözlüğünün güncellemeye etkileri ortaya konacak ve çözüm önerileri belirlenecektir.

1. GİRİŞ

Topoğrafik, kadastral ve planlama amaçlı kamu, planlama ve yönetim amaçlı yerel yönetimler ve ticari amaçlı özel firmaların üretim idamesini sağladıkları coğrafi (mekansal) veri tabanlarının güncellenmesi önemli maliyet, zorluk, kapasite kullanımı ve en önemlisi ihtiyaçları doğru karşılaması için yerinde karar gerektirmektedir.

Coğrafi veri tabanı güncelleme farklı boyutlarıyla uzun yıllardır fotogrametri, coğrafi bilgi sistemleri ve kartografya alanında veri üretimi ve araştırma yapan kurumların gündeminde olmakla birlikte bu konuda uygulamaya geçmiş çok sayıda teknoloji erişilir durumdadır.

Bu çalışmanın amacı, topoğrafik veri üretiminde Türkiye topraklarının tamamının vektör verisinin üretiminin tamamlanmasına yaklaşılması, kısa gelecekte sayısal güncelleme ihtiyacının ortaya çıkacak olması sebebiyle, topoğrafik veri tabanı güncelleme yaklaşımı oluşturmak için deneysel ve doğrudan probleme atak ederek durumun ortaya çıkmasına katkı sağlamaktır. Burada elde edilen ampirik sonuçlar, diğer güncelleme yaklaşım ve teknolojilerinin seçiminde kullanılacaktır.

2. TOPOGRAFİK VERİ GÜNCELLEME İÇİN KATEGORİK YAKLAŞIM VE GÜNCELLEME İHTİYACI

2.1 Topografik Veritabanı Güncelleme Yaklaşımları

Pratik bir coğrafi veri tabanı güncelleme yaklaşımı oluştururken basit bir mekanik yöntem izlemek amacıyla seçilen boyuta bağlı olarak güncelleme kategorilere ayrılmaktadır. Bu boyutlar genel olarak, “kaynak veri ve

güncelleme tekniği”, “güncelleme birimi” ve “güncelleme ihtiyacı (talebi, sebebi) ve periyodu” ile ifade edilirken bunlara bağlı olarak kategorilere bölünmektedir.

2.1.1 Kaynak Veri Kullanımına Göre Veritabanı Güncelleme Kategorileri: Kullanılan veri kaynağı ve bununla doğrudan ilintili olan coğrafi veri tabanı güncelleme tekniği boyutunda,

- “doğrudan” ve
- “dolaylı”

olmak üzere iki güncelleme yaklaşımı mevcuttur.

Seçilen kaynak verinin karakteristikleri uygulanacak güncelleme tekniğinin seçimini etkilemektedir. Örneğin, hava fotoğrafı ya da uydu görüntüsünün temel girdi alınması halinde uygulanacak ana güncelleme tekniği olarak fotogrametrik kıymetlendirmenin (insan gücü ile ya da yarı/tam otomatik yöntemler) seçimi doğal sonuç olmaktadır.

Doğrudan güncelleme uydu görüntüsü, hava fotoğrafı ya da yersel gözlem ile birincil veri kaynaklarına dayanarak veri tabanındaki verinin güncellenmesidir. Dolaylı yaklaşım ise

- “genelleştirme” ve
- “model-veri bütünleştirme”

olmak üzere iki farklı yaklaşımla gerçekleştirilmektedir. Bunlardan genelleştirme yöntemi kısaca, daha yüksek çözünürlüklü veriden genelleştirilerek (model, grafik) daha düşük çözünürlüklü veri elde edilmesi ve ardından bu verilerle eski verilerin yer değiştirmesi işlemlerinden oluşmaktadır. Model-veri bütünleştirme yaklaşımında ise çok sayıda kaynak verinin veri kalitesi metriklerine bağlı mevcut

veri de dahil edilerek bütünleştirilmesi ve böylece girdi verilerin her birinden daha güncel veri ile veri tabanının güncellenmesidir.

Doğrudan güncelleme, varlık/detayda oluşan değişimin tam olarak belirlenmesi, bu değişimin detay tanımına göre anlamlılığının saptanması ve güncel detaya ait grafik ve özneliliğin eskisiyle yer değiştirilmesi işlemlerinden oluşmaktadır. Buradaki her bir alt işlem, sahip olunan teknoloji, beklenen doğruluk ve uzmanlık kapasitesine bağlı olarak insan gücü, yarı/tam otomatik ya da bunların karışımı bir teknikte gerçekleştirilir.

Dolaylı güncellemede genelleştirme yöntemi, uzun yıllardır teorik altyapısı var olan ve uygulamada insan gücü ya da yarı/tam otomatik olarak gerçekleştirilmektedir. Bu bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

Dolaylı güncellemede bütünleştirme yöntemi, geçmişte kaynak veri çeşitliliğinin az olması sebebiyle az sayıda pratikte uygulama yapılmış ve daha ziyade araştırma boyutunda kalırken günümüzde aynı temalı farklı veri kaynaklarının varlığı ve erişilirliği bu yöntemin pratik uygulamalarının ortaya çıkmasını zorunlu kılmıştır.

Geçmişte, topoğrafik verilerin yegane üreticisi ve güncelleyeni üretici haritacılık kurumlarıydı. Oysa, genel amaç için üretilen topoğrafik veri tabanlarının doğal birer unsuru olan özellikle yol-navigasyon, altyapı gibi amaçlarla üretilen veriler uzun periyotlu güncellenen topoğrafik verilere oranla daha tam, doğru, tutarlı ve günceldir. Halen, dünyada kamu, akademik ve özel (ticari ve açık kaynak) kuruluşlar tarafından yapılan veri üretimi, geçmişe oranla hem daha çeşitli hem de daha günceldir. Farklı kurum ya da firmalarca üretilen verilerin mevcut topoğrafik verilerle güncelleme amaçlı bütünleştirilmesinin başlangıç maliyeti, ontolojik, model ve veri bütünleştirme altyapısı gerektirmesi sebebiyle doğrudan güncelleme yöntemine oranla yüksektir. Ayrıca, bu teknikte verilerin farklı zaman, ölçek ve amaç için üretilmiş olmaları sebebiyle veriler arasında var olan farklılık, zıtlık/tutarsızlık ve uyumsuzluğun giderilmesi için karşılaştırma, ilinti (korelasyon), dönüşüm, onay, birleştirme ve indirgeme gibi işlemlerden geçirilmesine ihtiyaç vardır.

2.1.2 Güncelleme Birimine Göre Güncelleme Kategorileri: Coğrafi veri güncelleme biriminin seçimi daha çok kullanıcı/müşteri talepleri doğrultusunda şekillenmektedir. Güncelleme birimi olarak genellikle;

- “detay”,
- “detay sınıfı ya da kümesi” ve
- “düzenli bölümlenmiş alandaki tüm detaylar”

olmak üzere üç sınıflama mevcuttur.

Güncelleme biriminin seçiminde ana belirleyici kullanıcının anlık (real time) ya da periyodik karakterli ihtiyaçları ile

bunlar arasında var olan önceliklerdir. Anlık ihtiyaçlar için birim daha ziyade varlık/detay, periyodik ihtiyaçlar içinse topoğrafik veri üreten kurumların geleneksel düzenli bölümlenmiş gridi seçilir. Kullanıcının öncelikleri bazı durumlarda yalnızca belirli bir veri sınıfı ya da sınıflarının güncellenmesini de gerektirebilmektedir. Detay güncelleme yönteminde coğrafyadaki değişimin detayı değiştirmesi güncellemeyi tetikler. Oysa düzenli grid bölümlerinin güncellenmesi için, bölgesel olası değişim oranının belirlenmiş eşiği aşması ya da belirlenmiş periyot güncellemeyi tetikler.

2.1.3 Güncelleme İhtiyacı ve Periyoduna Göre Güncelleme Kategorileri: Pratik olarak coğrafi veri güncellemede, güncelleme kararının alınmasında “güncelleme ihtiyacı (talebi, sebebi) ve periyodu” nun optimum belirlenmesi kaynak kullanımı bakımından en önemli konudur. Güncelleme ihtiyacının saptanmasında değişimin gözlenmesi gibi analitik çözümlerin yanı sıra kullanıcı ihtiyaçları dikkate alınmaktadır. Genellikle bölge/memleket ölçeğinde güncelleme işlerinde uygulanan değişken/ uyumlandırılabilir periyot belirlemede gelişmişlikten topoğrafyanın özelliğine kadar çok sayıda kistas dikkate alınmaktadır.

2.2 Güncelleme İhtiyacının Tespiti

Üretilen bir verinin güncellenmesi için çeşitli sebepler olabilir. Bunlar:

- Daha yeni kaynak bilgilerle verinin güncelliğinin artırılması (süreç içinde bölgede bir değişim gerçekleşmiş olması beklenir),
- Daha iyi kalitede/çözünürlükte bir kaynak veri ile verinin teşhis doğruluğu ve öznelilik zenginliğinin artırılması,
- İlgi alanındaki değişikliklerden dolayı doğruluğun artırılması,
- Veri sözlüğü ve kıymetlendirme kurallarındaki değişikliklere uyum sağlanması,
- Veri yoğunluğunun artırılması olarak sayılabilir.

Güncelleme bölgesinin seçimi bölgeye ait son üretim yılı, bölgenin gelişme hızı ve kullanıcı ihtiyaçları değerlendirilerek belirlenmektedir. Genel olarak klasik üretim yöntemleriyle üretilen coğrafi verilerin güncelleme sürelerinin 5-10 yıllar arasında değiştiği görülmektedir. Coğrafi verinin güncellenmesi için geçen sürede, coğrafi varlıkların değişmesi, azalması veya artması beklenmektedir. Bunun yanında, bilim ve teknolojiye paralel olarak verinin üretim sürecinde de değişiklik olması olağandır. Bu yüzden coğrafi verinin ilk üretiminde, üretim sürecinin ve yönteminin tam ve doğru olarak belirlenmesi, üretim standartlarının oluşturulması ve bunlara ait bilgilerin saklanması önem taşımaktadır. Güncelleme söz konusu olduğunda kullanılan yöntem ve süreç aynı ise problem olmayacak ancak değiştiyse verinin güncellenmesinde ara işlemler gerekeceğinden, var olan veriye ait bilgiler önemli rol oynayacaktır.

2.3 Veritabanı Güncellemede Pratik Sorunlar

Fotogrametrik veri üretimi süreci; hava fotoğrafı çekimi veya uydu görüntüsü alımı (coğrafi verilerin elde edileceği temel altlık görüntülerin belirlenmesi), fotogrametrik nirengi ve/veya geometrik düzeltme, kıymetlendirme ve imkân varsa arazide bütünleme ve veri tabanına yükleme olarak beş ana işlem adımı ile ifade edilebilir. Temel altlık görüntülerin belirlenmesi aşamasında, görüntülerin yer örnekleme aralığı (YÖA) belirlenmektedir. YÖA, hem konumsal doğruluk hem de detay teşhisi açısından fotogrametrik kıymetlendirmeye doğrudan etki eden bir faktördür. Fotogrametrik nirengi ve geometrik düzeltmede kullanılan yöntem (GPS Destekli Kinematik Yöntem, GPS/IMU ...vb. yer kontrol noktası sayısı), ve dengeleme yöntemi ile parametreleri konumsal doğruluğu belirlemektedir. Kıymetlendirme ve arazi bütünlemesi ile veri tabanına yükleme aşamalarında ise kıymetlendirme ve topoloji kuralları, veri sözlüğü ve veri formatı yer almakta ve bunların hepsi güncelleme yönteminin ve sürecinin belirlenmesine etki etmektedir.

Tüm bunlar göz önüne alındığında sayısal coğrafi verilerinin güncellenebilirliğinin belirlenmesinde uygulamada üç ana faktör öne çıkmaktadır. Bunlar;

- kullanılan temel altlık görüntülerin ve mevcut verilerin konum ve geometrik doğruluğu,
- kıymetlendirme,
- topoloji kuralları ve veri sözlüğüdür.

Söz konusu üç faktör verinin ilk üretiminde doğru olarak belirlenmeli ve bu coğrafi verilere ait standartlar oluşturularak verilerin homojenliğinin sağlanması gerekmektedir. Homojen bir veri grubunda, veri üretim yöntemi ve süreci değişse bile ara işlemlerle ve dönüşümlerle güncelleme sürecinde eski verilerin kullanılmasının mümkün olabileceği, aksi durumda ise verinin güncellenmesinin yerine yeniden üretilmesinin daha az maliyetli ve uygun olacağı düşünülmektedir.

3. UYGULAMA

Yapılan uygulama için temel kaynak verinin hava fotoğrafı güncelleme yöntemi seçilmiştir. Güncelleme birimi olarak düzenli bölümlenmiş 25K indeksine göre tüm bölgenin güncellenmesi yaklaşımı seçilmiştir.

Uygulama çalışmasında Karadeniz Ereğli bölgesinde 2000 yılında üretilmiş olan sayısal topoğrafik veri seçilmiş ve bu veri, konum doğruluğu, kıymetlendirme yöntemi ve kuralları, topoloji kuralları ve veri sözlüğü açısından analiz edilmiş ve veri güncelleme yöntemi için optimum yaklaşım belirlenmeye çalışılmıştır. Yapılan analiz neticesinde elde edilen tespitler ve sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

3.1 Mevcut Verinin Analizi

Güncelleme yönteminin belirlenebilmesi için veri formatı, üretim yöntemi ve kullanılan altlıklar bakımından eski veriler mevcut sistem ile karşılaştırılmıştır (Tablo 1).

	1999 Yılı Üretimi	2013 Yılı Üretimi
Uçuş Tarihi:	1998	2011
Kamera Bilgileri :	Zeiss RMK TOP 15 (Analog)	Vexcel UltraCamX (Sayısal)
Odak Uzaklığı	152.769 mm	100.5 mm
Resim Boyutları	23 cm x 23 cm	Genişlik: 67.824 mm Yükseklik: 103.896 mm Piksel Boyutu : 7.2 Mikron
Uçuş Yüksekliği	~ 5000 m	~ 6000 m
Fotoğraf Ölçeği	1/35.000	1/60.000 – YÖA 43 cm
Dengeleme Yöntemi:	Işın Demetleri İle Blok Dengeleme	Işın Demetleri İle Blok Dengeleme
Yapım Şekli:	Kinematik GPS Destekli Fotogrametrik Nirengi	GPS/IMU (Entegre Edilmiş Algılayıcı Yöneltilmesi) Destekli Fotogrametrik Nirengi
Kıymetlendirme Aracı:	Topocart Aleti (Yarı Analitik)	Datam 4.1 Yazılımı ve Stereo görüntü sağlayan
Üretilen Veri Formatı	DGN	DGN
Datum :	ED-50	WGS-84
Detay Sayısı :	445	368

Tablo 1. Verilerin karşılaştırması

Fotoğraf çekim tarihlerine bakıldığında 13 yıllık bir fark nedeniyle zamansal değişimin kaçınılmaz olduğu görülmektedir. Mevcut verilerin kıymetlendirilmesinde analog hava kamerasıyla çekilen film bazlı hava fotoğrafları kullanılmıştır, güncellemede ise sayısal kamerayla çekilen sayısal hava fotoğrafları kullanılmıştır. Bununla birlikte kıymetlendirmede ve güncellemede kullanılan hava fotoğraflarının ayırma gücü ile çözünürlüklerinin de farklı

olduğu tespit edilmiştir. Kıymetlendirme aleti ise yarı analitik hale getirilmiş analog kıymetlendirme sisteminden dijital fotogrametrik sistemine geçmiştir. Üretimde kullanılan veri formatı aynı olmakla birlikte Datumun farklılık gösterdiği görülmektedir. Ayrıca üretimde kullanılan detay sayıları ve kıymetlendirme kuralları da farklıdır.

3.2 Değerlendirme Ve Yöntemin Belirlenmesi

3.2.1 Analiz Ve Değerlendirme: Güncellemeye konu olan eski verilerin ED50 Datumunda olduğu bilinmektedir. ED-50 datumundan WGS-84 Datumuna Microstation Geographics programında, 2011 yılında Harita Genel Komutanlığına belirlenen ED50-WGS84 dönüşüm parametreleri kullanılarak dönüşüm yapılmıştır. Hüresel dönüşüm parametreleri için çapraz-doğrulama yöntemi ile elde edilen karesel ortama hatalar enlem ve boylam için sırasıyla 0.28m ve 0.36m'dir. Söz konusu dönüşüm nedeniyle çok küçükte olsa konumsal farklılıkların olması doğaldır.

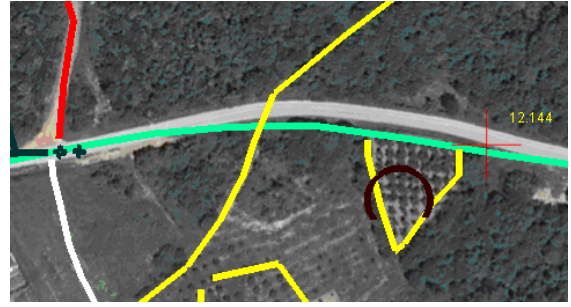
2013 yılı hava fotoğraflarından oluşturulan stereo modeller üzerinde eski veriler açılarak konumsal olarak incelenmiştir. İnceleme göz yordamıyla yapılmış ve verinin tamamında gerçekleştirilmiş ve 50 adet nokta için konumsal farklar ölçülerek karesel ortalama hataları hesaplanmıştır (Tablo 2).

	KOH (m)	Min. Hat (m)	Maks.Hata (m)
DX	5,50	0,12	6,52
DY	2,29	0,74	5,98
DZ	5,97	0,22	9,91

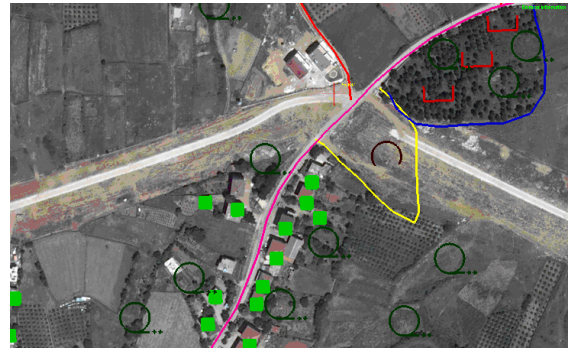
Tablo 2. Konumsal Hatalar

Yapılan inceleme neticesinde detayları temsil eden nokta, çizgi, alan tipindeki verilerin geometrisi, konumsal doğruluğu ve pafta genelindeki detayların ne kadarını temsil ettiği çıkarılmıştır. 13 yıl sonucunda yeni oluşan doğal ve yapay detayların, mevcut detaylarla olan ilişkileri de önemlidir.

Verilerin modele göre yatay ve düşey yöndeki kayıklıkları her yerde aynı olmamakla beraber, bazı bölgelerde bazı detayların iyi temsil edildiği görülmüştür (Şekil 1-3). Bu yüzden veri kümesi genelinde detay bazlı inceleme yapılmış ve buna göre deniz sınırı, su üstü kayalar, kayalık hatları, kuru dereleri temsil eden verilerin kullanılabilir olduğu, yollar, sulu dereler, binalar, ormanlar, meyvelik vb. detayları temsil eden verilerde gözle görülebilir değişimler olduğu gözlemlenmiştir. Veri kümesi genelinde orman sınırlarının kısmen azaldığı, meyvelik alanlarda ise kısmen artışlar olduğu görülmüştür. Deniz sınırlarında kumsalların haricinde fazla değişim olmadığı gözlenmiştir.



Şekil 1. Eski Verilerin Model Üzerindeki Konumları



Şekil 2. Eski Verilerin Model Üzerindeki Konumları



Şekil 3. Eski Verilerin Model Üzerindeki Konumları

3.2.2 Yöntemin Belirlenmesi: Yukarıda bahsedilen doğrudan güncelleme yaklaşımı esas alınarak yöntem belirlenmiştir. Yeni hava fotoğrafları üzerinde eski veriler incelenerek kullanılabilir durumda olanlarından bazı yerlerde yeniden düzenlenerek kullanılması gerekmektedir. Eski verinin kullanılabilmesi için, eski ve yeni veri modeli arasında bir dönüşüm yapılmıştır. Bunun için eski detay sınıfları ve yeni detay sınıfları arasında bir dönüşüm tablosu oluşturularak yeni veri modeline geçiş sağlanmıştır. Kıymetlendirme operatörü tarafından, detayları iyi temsil edemeyen eski bir verinin model üzerinden düzeltilmesinin, o detayı yeniden çizmekten daha çok zaman aldığı bilinmektedir. Uygulama alanında bir genelleme yapılarak aynı bölgedeki yapılacak diğer üretimler için kullanılacak detaylar belirlenmiştir. Yapılan incelemede %70 den daha

fazla oranda uyum gösteren detay sınıfları tespit edilmiştir. Buna göre yeni üretimde deniz sınırları, su üstü kayalar, kayalık hatları ve çok batık olmayan bazı kuru derelerin eski verilerden alınarak doğrudan kullanılmasına karar verilmiştir. Belirlenen detay sınıfları dışında tüm veriler yeniden kıymetlendirilmiştir. Güncellemede eski verilerden bir kısmının kullanılmış olması kıymetlendirme süresini 2 gün azaltmıştır.

3.3 Tartışma

3.3.1 Elde Edilen Sonuç ve Deneyimin Tartışılması: Bu çalışmada, topografik veritabanının güncellenmesinde iki veri kümesi arasındaki veri modeli, detay tanımlamaları ve detaylar arasında var olan ilişkilerin farklılık göstermesi nedeniyle verilerin tamamının doğrudan kullanılmayacağı belirlenmiştir. Burada ortaya çıkan ek işlem, dönüştürülemeyen verilerin ancak insan yargısıyla karara bağlanması ihtiyacıdır. Bu hususlar dikkate alınarak,

- dönüşüm için daha iyi sonuç veren bir yaklaşımın geliştirilmesine,

- versiyonlar arası veri modeli izinin sürülmesi için daha iyi dokümantasyona,

- geçmişte kullanılan veri kaynağının günümüzdeki veri kaynağına oranla çözünürlüğünün düşük olması sebebiyle NATO STANAG 2215'e sağlanacak geometrik doğruluk eşliğinde kalıp kalmadığının testine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu hususların ele alınması ile yukarıda ifade edilen doğrudan güncelleme yaklaşımı daha verimli sonuç ortaya çıkaracaktır.

3.3.2 Günümüzde Verimli Güncelleme Yaklaşımları: Halen, CBS Gn.Md.lüğü tarafından sürdürülen Mekansal Veri Altyapısı çalışmaları Türkiye'deki mekansal verilerin birbiriyle bütünleşmesini, değişimini hedeflemektedir. Diğer taraftan özellikle güncel (gerçek zaman yakın) navigasyon amaçlı ulaşım bilgileri ile açık kaynak ulaşım verilerinin topografik veri güncellemede kullanılması ABD başta olmak üzere az sayıda ülke tarafından gerçekleştirilmektedir. Buna ek olarak kamu kurumlarınca mekanla ilgili uygulama ve projelerde bir süredir konum bilgisinin toplanması zorunlu tutulmaktadır. Hal böyleyken, bütün ülkenin topografik verisinin ihtiyacı dikkate alacak tarzda belirli periyotta güncellenmesi gerektiği düşünüldüğünde, Hrt.Gn.K.lüğünca gerçekleştirilecek topografik veritabanı güncelleme çalışmalarında

- "veri/model bütünleştirme" yönteminin kullanılması,

- düzenli grid yerine önceliğe göre detay ya da detay kümesi güncellemesi,

- güncelleme periyodunun, coğrafyadaki değişimin düşük çözünürlüklü görüntülerin sayısal analizi ile izlenmesi,

- uygulamada karşılaşılması olası veri modeli farklılıklarını çözecek akıllı yöntemlerin kullanılması,

için yoğun çalışmaya ihtiyaç duyulacağı değerlendirilmektedir.

4. SONUÇLAR

Sayısal topoğrafik verilerinin otomatik güncellenmesi halen araştırma konusu olup, maliyete doğrudan etki eden bir faktördür. Bu çalışmada güncelleme teknikleri incelenmiş ve güncellemeye konu olan veriler bu doğrultuda analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar ışığında eski verilerden bir kısmının gerekli yerlerde düzenlenerek kullanılıp, diğer kalan tüm detayların yeniden kıymetlendirilmesine karar verilmiştir. Yapılan çalışmada sadece doğrudan güncelleme yaklaşımı ele alınarak inceleme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre üretim maliyetinin bir miktar azaldığı tespit edilmiş olmakla birlikte daha etkili bir sonuç elde etmek için diğer güncelleme yaklaşımlarını da ele alan bir çalışmanın yapılmasının uygun olduğu değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

Harita Genel Komutanlığı Fotogrametrik Kıymetlendirme Ve Veri Düzenleme Yönergesi, 2003.

MGCP Semantic Information Model TRD4 v4.0 (Technical Reference Documentation) 20121231

Moore L., 14 Haziran 2013, *US Topo - A New National Map Series, 2012 Update*, <http://www.directionsmag.com/articles/us-topoa-new-national-map-series-2012-update/300690>