

Open Street Map Verilerinden Yararlanılarak 1/50K Ölçekli Harita Üretilirliğinin Araştırılması

(Researching of 1/50K Scaled Map Producibility Using Open Street Map Data)

Serhat ÇABUK¹, Mustafa ERDOĞAN¹, Erdal ÖNAL¹

¹Harita Genel Komutanlığı, Fotogrametri Dairesi, 06100 Dikimevi Ankara, serhat.cabuk,@hgk.msb.gov.tr

ÖZET

OpenStreetMap (OSM) ve internetteki diğer açık kaynak haritacılık uygulamaları ve verileri son yıllarda oldukça yaygın şekilde kullanılmaya başlamıştır. Bu kaynakların içerdikleri veriler hızla artmakla birlikte, doğruluk ve standartları konusunda çeşitli tereddütler bulunmaktadır. Ayrıca bu verilerin standart harita üretim sistemlerinde kullanımının avantaj ve dezavantajları konusunda ise yeterli çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma ile OSM verilerinin halen Harita Genel Komutanlığınca Çokuluslu Coğrafi Veri Ortak Üretim Programı (Multinational Geospatial Co-production Program-MGCP) kapsamında devam ettirilen standart 1/50K ölçekli vektör veri üretimlerinde ne şekilde kullanılabilirliği, kullanılmasının fayda ve mahsurları araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar OSM verilerinin üretimde kullanılmasının üretim süresini düşürebileceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Vektör Veri, OSM, Harita Üretimi

ABSTRACT

OSM and other open source mapping applications and data have begun to be used widely in recent years. While the data of these applications is increasing rapidly, there are some about the accuracies and standards of these datasets. Also there are not many studies about the advantages or disadvantages of the use of these datasets in the standard map production system.

In this study, how these data can be used in Multinational Geospatial Co-production Program (MGCP) by which General Command of Mapping makes the production of 1/50K scaled vector data and advantages and disadvantages of these data are investigated. Results show that use of OSM data in the production can decrease the production time.

Key Words: Vector Data, OSM, Map Production

1. GİRİŞ

OSM son yıllarda oldukça yaygın şekilde kullanılmaya başlanan, içerdiği veri hızla artan, doğruluk ve standartları konusunda ise çeşitli tereddütler bulunan bir açık kaynak kodlu verisidir. Bu verilerin standart üretim sistemlerine dahil edilmesi ile elde edilecek kazanımlar veya

problemler konusunda ise herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışma ile OSM verilerinin halen Harita Genel Komutanlığınca Çokuluslu Coğrafi Veri Ortak Üretim Programı (MGCP-Multinational Geospatial Co-production Program) kapsamında devam ettirilen standart 1/50K ölçekli vektör veri üretimlerinde ne şekilde kullanılabilirliği, zaman ve maliyet konusunda elde edilecek kazancın ne kadar olacağı, kullanılmasının fayda ve mahsurlarının araştırılması hedeflenmektedir.

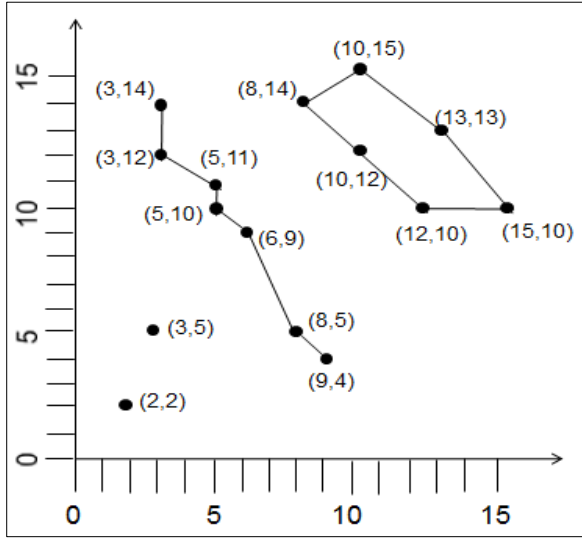
Benzer bir çalışma Çin'in Wuhan bölgesinde 948,46 km²'lik alanda OSM verileri kullanılarak yol çizgi detayı için yapılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre toplam uzunluğu 3466 km olan 1471 yol detayı OSM verisi olarak alınmıştır. Gerçekte olan detaylara göre veri uzunluğunun tamlığı %38, öznitelik tamlığı %36, isim uzunluğunun tamlığı %26,1, isim doğruluğu %51,4, yazı tamlığı %32,2 ve konumsal doğruluğu %51,5 olarak belirlenmiştir. (Wang - 2013)

a. Vektör Veri ve Kalitesi

Vektör veri, gerçek dünyada olan varlıkların Coğrafi Bilgi Sistemleri koşullarında tanımlama yoludur. Yeryüzünde görebildiğiniz her nesne bir detaydır. Örneğin; herhangi bir alanda yüksek bir yerden yukarıdan aşağıya bakıldığında ormanlar, evler, yollar, ağaçlar, akarsular vb. gibi birçok detay görülecektir. Bunlardan her biri Coğrafi Bilgi Sisteminde tanımlanan bir detay olabilir. Vektör veriler detayları niteleyen yazı ve sayısal bilgilerden oluşan özniteliklere sahiptir. (Erdoğan -2012)

Vektör veri özel bir geometri kullanılarak tanımlanan şekle sahiptir. Bu geometri bir veya birden çok birbirine bağlı noktalardan oluşur. Nokta (x,y) ve isteğe bağlı olarak z koordinatları kullanılarak uzaydaki yeri tanımlanır. Detay geometrisi sadece bir adet nokta içeriyorsa, ona nokta detay denir. Eğer detay geometrisi iki veya daha fazla noktadan oluşup, son nokta ile ilk nokta aynı değilse, ona çoklu çizgi denir. Dört veya daha fazla noktadan oluşup, son nokta ile

ilk nokta aynı ise ona kapalı poligon adı verilir. Vektör veri çeşitleri Şekil 1'de gösterilmiştir. (Aydinoğlu-2006)



Şekil 1. Vektör Veri Yapıları

Vektör veri, kullanıcı gereksinimlerini karşılayacak şekilde kabul edilebilir kalitede olmalıdır. Hangi verilerin hangi amaçla kullanılacağına belirlenmesinde farklı verilerin birbirine göre bağlı kalitesinin bilinmesine gerek duyulur. Konumsal verinin kalite prensiplerini benimsemek için ISO19113, kalite değerlendirme prosedürleri için ISO19114, kalite ölçümleri sonuçlarının ifade edilmesinde metaveri standardı ISO19115 kullanılabilir. Veri kalitesini belirlemek için ortak karşılaştırma unsurlarına sahip olmak gerekmektedir. Konumsal veri, gerçek dünyayı temsil eden ortak özelliklerle karşılaştırılabilir ve ISO standartlarına göre belirlenmiş Uygunluk Testi ile veri kalitesi ölçülebilir. ISO19113'e göre veri kalitesini belirlemek için gerekli bileşenler şunlardır: (Erdoğan- 2012)

- Tamlık
- Mantıksal Tutarlılık
- Konum Doğruluğu
- Güncellik (Zamansal Doğruluk)
- Öznitelik Doğruluğu

b. Open Street Map (OSM)

“(OSM), Google Haritaların Vikipedi mantığında işleyen versiyonu şeklinde

tanımlanabilir. OSM, Dünya'ya ait coğrafi verinin özgürce oluşturulup paylaşılabilirdiği bir projedir. Ücretsiz olarak erişilebilen diğer çevrimiçi haritaların aslında teknik veya hukuki kullanım sınırlamalarının bulunması nedeniyle, yaratıcı ve üretici bir şekilde kullanılacak bir harita servisi oluşturulması amacıyla, 2004'te ortaya çıkmıştır. O dönemde, İngiltere'nin en köklü üniversitelerinden biri olan University College London öğrencisi olan Steve Coast, Britanya'nın askeri harita servisi kontrolünde bulunan topografik haritalara erişimin kısıtlı olmasından rahatsızlık duyarak, Vikipedi'nin başarısından da ilham alarak, içeriğin kullanıcılar tarafından üretilip özgürce paylaşılacağı bir harita servisi geliştirmeye karar vererek OSM'in temellerini atmıştır.” (Ünen-2013)

“OSM, arka planda ODC (Open Data Commons) lisansı ile hizmet veren çevrimiçi bir coğrafi veri tabanıdır. Tümünüyle açık veri standartları ile işleyen OSM'de üretilen ve sunulan haritalar, tüm insanlığın kullanımına ve katkıya açık ortak malıdır. Veri tabanı içerisinde coğrafi konumlarıyla beraber saklanan veriler, Mapnik adlı bir tarama motoru yardımıyla görselleştirilip haritaya dönüştürülür. Bu haritada, www.openstreetmap.org adresinden erişilebilen, Open Layers tabanlı bir ara yüzle kullanıcıların erişimine sunulmaktadır.” (Ünen-2013) Örnek bir OSM görüntüsü Şekil 2'de gösterilmiştir.

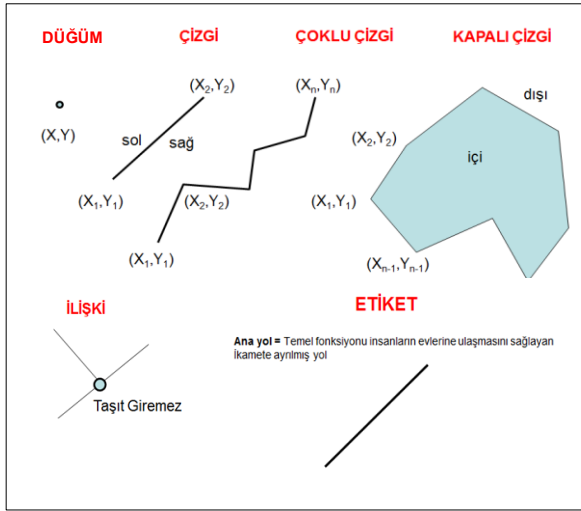


Şekil 2. Open Street Map Görüntüsü

OSM veri elemanları, OSM'in fiziksel dünyanın kavramsal veri modelinin temel bileşenleridir. Bunlar; düğümler, çizgiler ve ilişkililerdir. Düğümler noktaları, çizgiler çizgisel

detayları ve alan sınırlarını, ilişkiler ise diğer veri elemanları ile bağlantıların nasıl kurulduğu ve aralarındaki ilişkiyi tanımlar. OSM vektör veri yapıları Şekil 3'te gösterilmiştir. (www.wiki.openstreetmap.org)

Düğüm, çizgi ve ilişkiler için öznitelikler OSM veri tabanı ile depolanır. OSM için kullanılan temel öznitelikler tabloda gösterildiği gibidir. Buna ek olarak etiketler ve detayın düzenleme geçmişinin tümü saklanır. Detay bazlı metaveri bilgileri Tablo 1'de gösterilmiştir. (www.wiki.openstreetmap.org)



Şekil 3. OSM Vektör Veri Yapıları

Çok kaynaklı coğrafi veri, profesyonel olmayan ve herkes tarafından düzenlenebilen açık kaynak kodlu coğrafi verisidir. Uygulama metodu ve işleme konusundan bahsederken,

öncelikli problem çok kaynaklı coğrafi veri kalitesinin analizidir. Çok kaynaklı coğrafi verinin bilgi fazlalığı veya eksikliği gibi çok fazla sorunları vardır. Çok kaynaklı coğrafi verileri onaylamadan önce veri kalitesi analiz modeli, değerlendirme metodu veya üretim sisteminin oluşturulması gereklidir. (Ather-2009)

OSM veri kalitesini etkileyen 3 temel faktör vardır. Bunlar;

- Yeteri miktarda coğrafi bilgisi olmayan ve etkin şekilde çalışmamış profesyonel olmayan kişiler tarafından toplanan veriler ve bunların haritalanmasına bağlı oluşan kaba hatalar. Örneğin; veri toplarken farklı ölçeklerin kullanılması ve buna bağlı olarak ortaya çıkan kaba hatalar olabilir. (Ather-2009)

- Toplanan verilerin farklı veri kaynaklarının farklı duyarlılığına sahip olmasına bağlı hatalar. (Ather-2009)

- Farklı GPS aletleriyle farklı kişilerin veri toplamasına bağlı oluşacak duyarlılık hataları örneğin; araçlarda kullanılan GPS aletleri ve ölçümlerde kullanılan GPS aletlerinin duyarlılığı farklıdır. (Ather-2009)

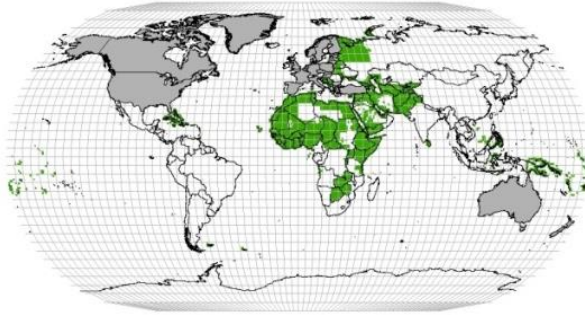
OSM verilerinin kalitesinin analizi için en basit ve doğru metod, bu verinin daha doğru ve yüksek kaliteli bir referans veriyle karşılaştırılmasıdır. OSM verilerinin kalite elemanları da şunlardır; veri tamlığı, öznitelik doğruluğu ve konumsal doğruluktur.

Tablo 1. OSM Öznitelik Bilgileri

İsim	Değer	Tanımı
ID	Tamsayı	Veri elemanlarını tanımlamak için kullanılır. Veri elemanı çeşitleri kendi ID alanına sahiptir. Dolayısıyla düğüm numarası = 100 ve çizgi numarası = 100 olan detay coğrafi olarak birbirine yakın detay olabilir.
Kullanıcı	Yazı	Detayı son değiştirenin ismini gösterir. Kullanıcı görünen ismi değiştirebilir.
Kullanıcı No	Tamsayı	Detayı son değiştirenin kullanıcı numarasıdır.
Zaman Damgası	Zaman Formatı	Yıl-Ay-Gün-Saat cinsinde son değişiklik zamanıdır.
Görünür	"Doğru" "Yanlış"	Eğer detay silinirse veya veritabanında yoksa, görünür bilgisi = "yanlış" ise detay sadece geçmişten çağrılabilir.
Sürüm	Tamsayı	Detayın düzenleme sürümüdür. Yeni oluşturulan detaylar 1.sürümden başlar. Kullanıcı detayın yeni sürümünü yüklediğinde sonucu tarafından sürümü yükselir. Eğer gönderilen sürüm veritabanındaki detayın sürümüyle eşleşmiyorsa sonucu yeni versiyonu reddeder.
Değişiklikler	Tamsayı	Detay oluşturulduğunda veya güncelleştirildiğindeki değişiklikler

c. Çokuluslu Coğrafi Veri Ortak Üretim Programı (Multinational Geospatial Co-Production Program - MGCP)

ABD Ulusal Coğrafya-İstihbarat Ajansı (NGA) tarafından, Şekil 4'de yeşil olarak gösterilen ve dünyanın önem arz eden bölgelerinin yüksek doğrulukta sayısal coğrafi verisinin ortak olarak üretilebilmesi amacıyla, 32 ülkenin katılımıyla "Çokuluslu Coğrafi Veri Ortak Üretim Programı (MGCP)" adı altında bir proje başlatılmıştır. Üretim 1/50K ve 1/100K ölçekli olarak yapılmak üzere 2011 yılında başlamıştır. (Richbourg-2012)



Şekil 4. MGCP Projesinde Üretim Yapılan Bölgeler

MGCP'nin amaçları şunlardır:

- Küresel çapta vektör verinin üretimi ve bu üretimin önceliklendirilmesi,
- Farklı ülkeler tarafından aynı bölgelerin mükerrer üretiminin önlenmesi ve üretimin koordine edilmesi,
- Ortak bir harita veri içeriği, doğruluk, standartlar ve değişim formatları kurarak veri üreticileri ve son kullanıcılar arasında ortak kullanımın geliştirilmesi ve
- Katılımcı ülkelerin, ürettikleri veriye karşılık diğer ülkelerin ürettikleri verilere belli oranlarda sahip olmasıdır.

MGCP verileri, veri yapısı ve veri kalitesi kontrolü için referans kaynak olarak Teknik Referans Dokümanından (TRD) yararlanılır. Teknik Referans Dokümanının dört adet sürümü vardır. Bunlar; TRD-1-1, TRD-2, TRD-3, TRD-4 olarak sıralanabilir. Dolayısıyla yapılacak veri üretimi referans alınan kriterlere ve belli bir standarda göre yapılır. Teknik Referans Dokümanında, üretilecek verilere yönelik referans olarak;

- Veri Kıymetlendirme Rehberi
- Veri Sözlüğü (DGIWG-DFDD)

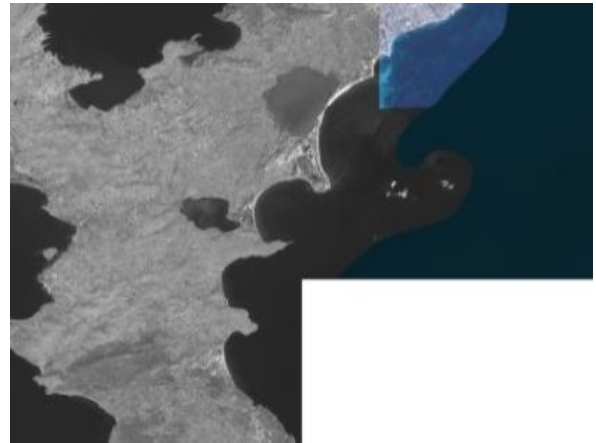
- Metaveri Özellikleri
- Mantıksal Bilgi Modeli
- Detay Öznitelik Kataloğu bulunur.

MGCP üretiminde veri kalitesi detaylar ve detay sınıflandırması ile temin edilir. Hata kontrol işlemi duyarlılık, tamlık ve doğruluğu kapsar. Kalite güven yazılımı, duyarlılık kontrolü ve topoloji için temel kalite kontrol aracıdır. Bu yazılım topoloji hatalarını, bağlantı gibi bazı geometrik hataları, bindirmeleri, nitelik uygunluğu ve uyumluluk hatalarını kontrol eder. Bulunan bazı hatalar, otomatik veya el ile kontrol yapılmadan düzeltilir. Fakat bulunan bazı hataların veriden ve diğer kaynaklardan gerçekten hata olup olmadığı kontrol edilmelidir. Geometri ve öznitelik tamlığı dört aşamalı kontrolle garanti edilmeye çalışılır. (Erdoğan – 2012)

2. YÖNTEM ve MATERYAL

Yapılan uygulamada belirlenen bölge ile ilgili OSM ham verisinin uydu görüntülerinde kontrol ve tamamlanmasıyla üretilen veri ve doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıymetlendirme sonucu ortaya çıkan veri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada; nokta, çizgi ve alan detayların zaman, konum doğruluğu, tamlık, mantıksal doğruluğu, öznitelik doğruluğu ve üretim süreleri ve detay sayısına yönelik sonuçlar irdelenmiştir.

Çalışma bölgesinde 50 cm. çözünürlüklü uydu görüntüsü kullanılmıştır. 200 km² alanı kaplayan bölge 1/50K ölçekli bir paftanın yaklaşık olarak 1/3'üdür.



Şekil 5. Uygulamada Kullanılacak Çalışma Bölgesinin Uydu Görüntüsü

3. UYGULAMA

Çalışmada kullanılan OSM verisi internet üzerinden indirilmiştir. Bu veri FME programı yardımıyla OSM veri yapısından MGCP TRD 3 veri sözlüğü ve formatına dönüştürülmüştür. Uygulamada yapılan üretimlerin tümü MGCP TRD-4'te yapılacak olması nedeniyle TRD-3'e çevrilen veri ArcGIS programı yardımıyla TRD-4'e dönüştürülmüştür.

İlk olarak çalışma bölgesine ait uydu görüntüsünden doğrudan uydu görüntüsünden kıyımendirmeye yapılarak bölgedeki detaylar nokta, çizgi, alan olarak MGCP Detay ve Öznitelik Kataloğundaki tanımlamalar ve kriterlere göre kıyımendirilmiştir. Kıyımendirmeye işlemi 60 saat sürmüştür. Yapılan kıyımendirmeye ulaşım, hidrografiya, yerleşim, alan ve diğer katmanlarda toplamda 44 farklı detay türü toplanmıştır. Doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıyımendirmeye sonucu oluşturulan katmanlar, toplanan detaylar ve toplanma süreleri Tablo 2'de gösterilmiştir.



Şekil 6. Doğrudan Uydu Görüntüsünden Kıyımendirmeye

OSM verisinin 1/50K ölçekli harita üretiminde katkısını araştırmak amacıyla OSM verisi uydu görüntüleri kullanılarak tamamlanmış, OSM verisindeki hatalar düzeltilerek üretilmiştir. Üretilen bu veriler ve doğrudan uydu görüntüsünden kıyımendirmeye verisi zaman, doğruluk, tamlık gibi kriterlere göre karşılaştırılmıştır.

OSM ham verilerinin üzerine bölgedeki eksik olan detay katmanları ve nokta, çizgi, alan detayları MGCP Detay ve Öznitelik Kataloğundaki detay parametrelerine göre kıyımendirilmiştir. OSM verisindeki konum,

detay ve öznitelik hataları düzeltilmiştir. Kıyımendirmeye işlemi 46 saat sürmüştür. Yapılan kıyımendirmeye ulaşım, hidrografiya, yerleşim, alan ve diğer katmanlarda toplamda 31 farklı detay türü toplanmıştır. OSM verilerinin kıyımendirilmesi sonucu hidrografiya katmanında 5 adet ada ve 10 adet kumsal detayı alan olarak toplanmış fakat 10 adet kumsal detayı uygun olmadığı için silinmiştir. Buna ek olarak alan katmanında toplanan çalılık araziye belirten 26 adet alan detayı, ulaşım katmanında toplanan patika yolları belirten 6 adet çizgi detayı, diğer katmanında toplanan enerji nakil hatlarını belirten 4 adet çizgi detayı kriterlere uygun olmadığı için silinmiştir. Eğlence ve spor merkezi olarak toplanan 4 adet alan detayı ise alan kriterlerine uymadığı için nokta detay olarak düzeltilmiştir. OSM verilerinden yapılan kıyımendirmeye sonucu oluşan katmanlar, toplanan detaylar ve toplanma süreleri Tablo 2'te gösterilmiştir.



Şekil 7. OSM Verilerinden Kıyımendirmeye

Çalışma bölgesine ait OSM verisi internetten indirilmiştir. Bu indirilen veri herkes tarafından ulaşılabilir, güncellenebilir, değiştirilebilir olduğu için OSM'ye yapılan nokta, çizgi, alan veriler kullanıcılar tarafından sürekli güncellenmektedir. Fakat bu veri girişi ve güncellemeleri uzman kıyımendirmeye operatörleri dışındaki kişilerin de yapması detayların sayısı olarak artmasının yanında parçalı ve hatalı detayların da oluşmasına sebep olmaktadır. Örneğin; OSM verileri tamamlanarak oluşturulan veride toplam yol detayı sayısı 379 adet ve toplam uzunluğu 324,0834 km'dir. Doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıyımendirmeye bakıldığında ise yol detay sayısı 183 adet ve toplam yolların uzunluğu da 266,6973 km'dir. OSM verileri tamamlandıktan sonra bina sayısı 1231 adet, doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıyımendirmeye

bakıldığında 1224 adet bina nokta detay olarak alınmıştır. OSM verisi tamamlanarak yapılan kıymetlendirmede 31 farklı detay çeşidi ve toplam 2414 detay vardır. Doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıymetlendirmede ise, 44

farklı detay çeşidi ve toplam 2221 detay vardır. Bu detaylar toplanırken OSM verisinin tamamlanarak yapılan kıymetlendirme ile doğrudan uydu görüntüsünden kıymetlendirme süreleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 2. OSM Verisi, OSM Verisinin Tamamlanarak Kıymetlendirilmesi, Doğrudan Uydu Görüntüsünden Kıymetlendirme

KATMANLAR	OSM Orijinal Verinin Kontrol ve Tamamlanmış Hali			Doğrudan Uydu Görüntüsünden Kıymetlendirme		
	Detay Sayısı	Detay Uzunluğu(km) Alanı(km2)	Üretim Süresi (saat)	Detay Sayısı	Detay Uzunluğu(km) Alanı(km2)	Üretim Süresi (saat)
Ulaşım	277	221,4279	6 Saat	187	233,0828	18 Saat
	379	324,0834		183	266,6973	
	62	-		62	-	
	6	0,1045		2	0,0373	
	-	-		1	0,4345	
	6	1,0507		-	-	
	4	1,5631		-	-	
Hidrografya	247	288,1262	13 Saat	247	288,1262	13 Saat
	16	137,4296		32	105,2245	
	-	-		9	1,0289	
	5	8,3844		2	8,3335	
	1	0,0527		1	0,0478	
	1	0,1933		1	0,1959	
	5	180,0373		5	179,6122	
	-	-		-	-	
	3	405,3376		3	405,4885	
	-	-		1	-	
	49	-		49	-	
	7	-		7	-	
	14	-		14	-	
	6	-		10	-	
-	-	9	-			
9	0,6269	9	0,4957			
Yerleşim	1231	-	11 Saat	1224	-	12 Saat
	28	0,0324		25	0,0320	
	14	1,9501		14	1,8932	
	-	-		9	-	
	-	-		3	-	
	-	-		10	7,5654	
	-	-		3	1,8029	
Alan	1	0,0394	9 Saat	2	0,0677	9 Saat
	1	0,4350		1	0,4350	
	26	40,2041		26	40,2124	
	-	-		8	5,1549	
	5	136,6455		5	136,6835	
	-	-		2	0,0032	
Diğer	1	0,0008	7 Saat	1	0,0053	8 Saat
	1	0,0026		-	-	
	-	-		1	0,0089	
	-	-		1	0,2451	
	-	-		15	6,6775	
	-	-		16	-	
	-	-		1	0,0674	
	-	-		2	0,1066	
	1	0,2736		3	0,3806	
	4	0,3224		3	0,3042	
	2	-		11	-	
	2	-		-	-	
	-	-		1	0,0045	

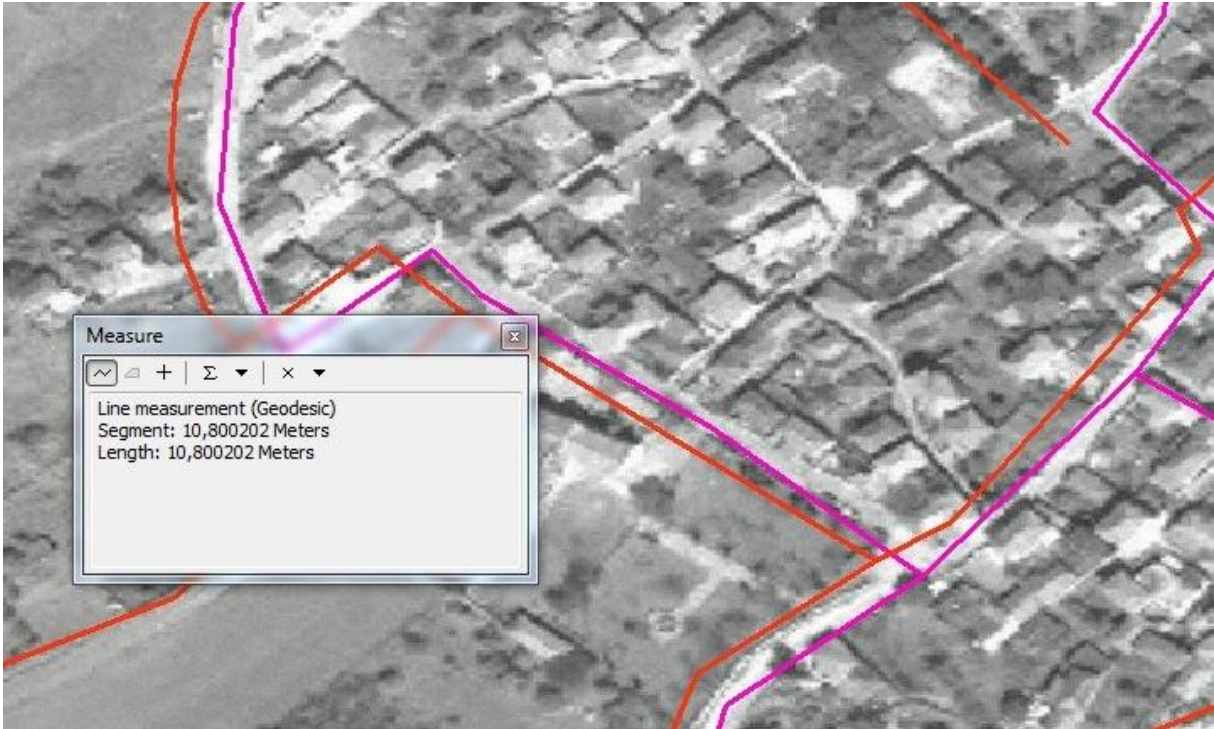
Tablo 3. Veri Üretim Süreleri

KATMANLAR	OSM Verisinin Tamamlanmış Hali (Saat)	Doğrudan Uydu Görüntüsünden Kıymetlendirme (Saat)
Ulaşım	6 Saat	18 Saat
Hidrografiya	13 Saat	13 Saat
Yerleşim	11 Saat	12 Saat
Alan	9 Saat	9 Saat
Diğer	7 Saat	8 Saat
TOPLAM	46 Saat	60 Saat

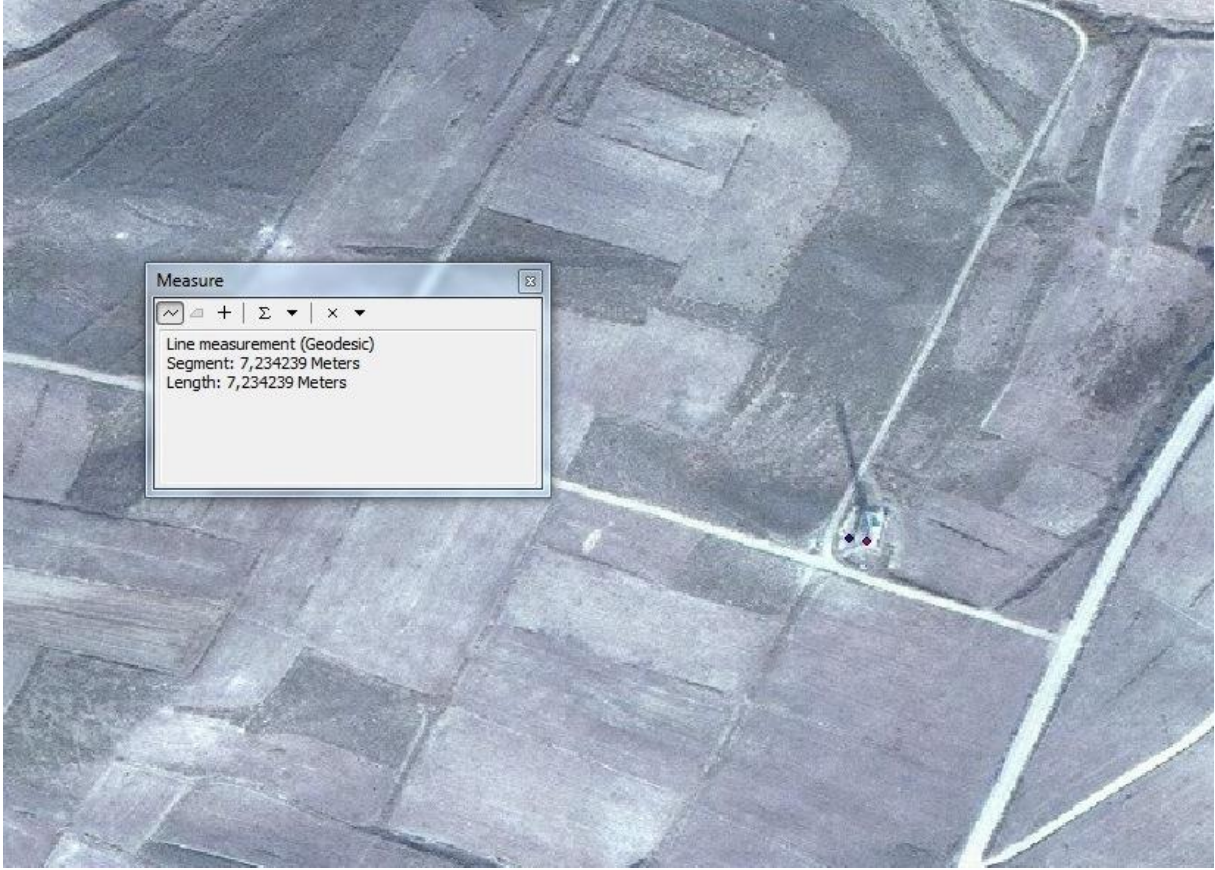
ISO19113 standartlarındaki vektör veri kalitesi için belirlenen bileşenlere göre inceleme yapıldığında, uygulama yapılan bölgenin OSM verisinin kıymetlendirme yapılarak tamamlanması için geçen süre toplam 46 saattir. Doğrudan uydu görüntüsünden yapılan üretim süresi ise toplam 60 saattir. Elde edilen sonuçlara göre OSM verisinin üretimde kullanılmasının yaklaşık olarak %25 oranında zaman tasarrufu sağladığı görülmektedir. Ancak bu kazancın bölgeden bölgeye değişeceği de göz önünde bulundurulmalıdır. Çok az veri olan bölgelerde verinin tamamlanması uzun zaman alabileceği gibi, çok yoğun veri olan bölgelerde de verinin ayıklanması ve düzenlenmesi de zaman alacaktır.

OSM verisinde detayların farklı kullanıcılar tarafından farklı duyarlılıkta ve farklı aletler ile toplanması konumsal doğrulukta hatalara sebep olabilmektedir. Örneğin; bir imar planından veya navigasyon verisinden yüksek konumsal doğruluklu veriler OSM'ye eklenirken, diğer taraftan tematik veya turistik haritalardan da düşük konumsal doğruluklu veriler de eklenebilmektedir. Bu nedenle OSM verisi, yoğunluk ve konumsal doğruluk açısından homojen değildir. Doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıymetlendirme uzman kıymetlendirme operatörü tarafından yapıldığı için veri daha homojen olmaktadır. Nokta, çizgi, alan detaylarına genel olarak bakıldığında OSM verisine uydu görüntüsünden kıymetlendirme yapılarak ve doğrudan uydu görüntüsünden kıymetlendirme ile üretilen verilerin konum doğrulukları yüksektir. Örneğin; Şekil 8.'de OSM verisi ile doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıymetlendirme de çizgi olarak toplanan yol detayları arasında ortalama 10-11 m.'lik, şekil 9'da anit detaylara baktığımızda nokta olarak toplanan detaylar arasında ortalama 8-9 m.'lik kayıklık bulunmaktadır.

Çalışma bölgesinde elde edilen konum doğruluğu değerleri 1/50K ölçekli harita üretiminin doğruluk kriterlerini (+-15 m.) karşılamaktadır.



Şekil 8. Yol Detayı



Şekil 9. Anıt Detayı

OSM verisindeki detaylar bölgeden bölgeye fazla veya eksik olarak toplanmış olabilir. Yaptığı ölçülerde topladığı detayları OSM verisi olarak ekleyen kullanıcılar, o bölgede detayları ve öznitelikleri eksik veya yanlış girebilirler.

Bu çalışmada kullanılan bölgeye bakıldığında OSM verisi tamamlanarak oluşan veride toplanan çizgi detaylar parçalı ve uzunluk olarak doğrudan uydu görüntüsünden üretilen verilere göre farklıdır. Örneğin; OSM verisi tamamlanarak üretilen veride 16 adet deniz kıyısı sınırı 137,4296 km. uzunluğunda, doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıymetlendirmede 32 adet deniz kıyısı sınırı 105,2245 km. uzunluğundadır. Aynı çalışma bölgesinde farklı sonuçların ortaya çıkması detayların tam olmadığını göstermektedir. Bu nedenle standart üretimlerde kullanılması durumunda OSM verisi mutlaka tamlik ve fazlalıklar bakımından kontrol edilmelidir.

OSM verisinde farklı kullanıcılar, aletler, alet duyarlılıkları ve farklı zamanda yapılan ölçümler mantıksal hatalara sebep olabilmektedir. Fakat bu mantıksal hatalar genelde basit hatalardır. Format, topoloji ve kavramsal tutarlılık

hataları değildir. Uygulama yapılan bölgeye bakıldığında OSM verisinin kullanılmasına engel olacak mantıksal tutarlılığı etkileyecek önemli hatalar yoktur. Örneğin; hidrografya katmanında yer alan sulu dere çizgi detayı sonrasında kuru dere çizgi detayıyla, ulaşım katmanında yer alan yol çizgi detayı sonrasında patika yol ile birleşmemiştir.

OSM verisinde olan detayların özniteliklerinde eksiklikler görülmüştür. Ancak diğer taraftan doğrudan uydu görüntülerinden toplanamayan öznitelik bilgileri de bulunmaktadır. Bunun yanında doğrudan uydu görüntüsünden yapılan kıymetlendirmede 50 cm. çözünürlüklü uydu görüntüsü kullanıldığı için detaylar ile ilgili bilgiler ve öznitelikleri toplanırken eksiklikler ortaya çıkmıştır. Örneğin; OSM verisi ve doğrudan uydu görüntüsünden elde edilen köprü detayının üzerindeki yol genişliği, araç veya yaya için olup olmadığı tespit edilebilirken, köprünün yapımında kullanılan malzeme cinsi anlaşılabilir. Buna ek olarak detayın kullanılabilir, hasarlı, terk edilmiş olup olmadığı ise etrafında bulunan detayların durumuna göre tespit edilerek öznitelik bilgileri girilir. OSM verileri ise bazen öznitelik olarak daha zengin olabilmektedir. Verinin o bölgedeki

bir kullanıcı tarafından üretilip yüklenebilmesi öznel zenginliğini artırmaktadır.

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çabuk vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada OSM verisi standart kıymetlendirmesi yapılmış 1/50K vektör veri ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmada OSM verisindeki eksiklikler ve hatalar nedeniyle bu verinin üretimde doğrudan kullanımının uygun olmayacağı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada ise OSM verisinin kontrol edilerek ve düzeltilerek 1:50K üretilmeye ne kadar katkı sağlayabileceği araştırılmıştır. Sonuçlar OSM verisi kullanmanın ortalama olarak üretimde %25 tasarruf sağladığını göstermektedir. Bu tasarruf bölgeden bölgeye ve verilerin yoğunluğuna göre değişebilir. Yoğun detayların olduğu bölgelerde kazanç daha artacağı gibi, seyrek ve az detayların olduğu bölgelerde ise azalacaktır.

OSM verilerinin konum doğruluğu çalışma bölgesinde 1/50K ölçekli harita üretimi kriterlerini karşılamaktadır. Ancak verinin homojen olmaması nedeniyle başka bölgelerde konumsal hataların farklı olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışılan bölgede üretim zamanından da gözüktüğü gibi verilerde eksiklikler veya 1/50K ölçekli üretime göre fazlalıklar olabilir. OSM verisi homojen olarak belli bir seviye veya ölçekte veri içermemektedir. Özellikle yerleşim yerleri ve yollar civarında veri yoğunluğu fazla, diğer bölgelerde ise veri yoğunluğu az olmaktadır. Bu durum standart bir topografik harita için uygun değildir. Bu nedenle OSM verisinden belirli bir ölçekte üretim için fazlalıkları ve eksiklikleri düzeltilmelidir.

OSM verisi özellikle kentsel alanlarda ve yollarda öznel açıdan oldukça zengindir. Ayrıca verinin zenginliği ülkelerin gelişmişliği ile de doğru orantılıdır. Örneğin, Avrupa'ya ilişkin veri oldukça yoğun ve zenginken Afrika'ya ait veriler oldukça azdır.

Çalışma bölgesindeki veride karşılaşılan mantıksal hatalar oldukça azdır. OSM verileri yüklenirken kısıtlı da olsa belli bir kalite kontrolünden geçirilmektedir. Bu kalite kontrolü büyük hataların oluşmasını engellemektedir.

Bu sonuçlar doğrultusunda, OSM verilerinin 1/50K ölçekli harita üretiminde kullanılmasının üretim sürecini hızlandıracağı, kaliteyi arttıracığı görülmüştür. İleride yapılacak çalışmalar kapsamında OSM verilerinin diğer ölçeklerdeki

üretilmeye katkısının araştırılabileceği değerlendirilmektedir.

OSM verisi homojen ve güvenilirliği bugünkü koşullarda yeterli olmayan yada değişken olan bir veridir. Bu nedenlerle ileriki çalışmalarda özellikle büyük ölçekli harita üretiminde OSM verilerinin kullanılabilirliğinin araştırılması yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

- Ather, A., (2009), *Quality Analysis of OpenStreetMap Data*. M.Sc. Thesis, University College London, London, İngiltere, 2009.
- Aydınoğlu, A.Ç., Yomralıoğlu, T., (2006), *AB Sürecinde Türkiye'de Bölgesel ve Yerel Konumsal Veri Kalitesinin İrdelenmesi*-TÜİK İstatistik Araştırmalar Sempozyum Bildiriler Kitabı 2006-s.45-46
- Çabuk, S., Erdoğan, M., Eker, O., Kaya, M., Ardıç, H., Önal, E., (2015), *Topografik Veri Üretiminde Open Street Map Verilerinin Kullanımı*, TUFUAB VIII. Teknik Sempozyumu, 21-23 Mayıs 2015, Konya
- Erdoğan, M., Torun, A. Boyacı, D., (2012), *Revisiting The Procedures For The Vector Data Quality Assurance in Practice*- ISPRS Int. J. Geo-Inf- Ağustos 2012-s.24-25-26-27
- Richbourg, R.F., Lukes, G.E., (2012), *Geospatial Data Quality for Analytical Command and Control Applications*, Institute for Defense Analyses-2012
- Ünen, H.C., Orkut, M.Y., Onur, G., (2013) *Özgür Harita : OpenStreetMap-TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*- Kasım 2013
- Wang, M., Li, Q., Hu, Q., Zhou, M., (2013), *Quality Analysis of Open Street Map Data*- Haziran 2013-s.155
- URL-1: <http://wiki.openstreetmap.org>
(Son erişim tarihi: 08.06.2014)