

1:25.000 Ölçekli Standart Topoğrafik Harita Yazı Katmanı Değişim İncelemesi (1:25.000 Scale Standard Topographic Map Annotation Layer Change Analysis)

Turgay ÇAP^{1*}, Hüseyin Zahit SELVİ², İlkay BUĞDAYCI²

¹Harita Genel Müdürlüğü, 06800, Çankaya, Ankara

²NEÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Bölümü, 42090, Meram, Konya

*Sorumlu yazar: turgay.cap@harita.gov.tr

Geliş Tarihi (Received): 05.03.2020

Kabul Tarihi (Accepted): 29.06.2020

ÖZ

Harita yazılarının otomatik oluşturulması ve yerleştirilmesi Kartografya bilim dalının halen tam anlamıyla çözülmemiş sorunları arasındadır. Bu nedenle yazı katmanlarının oluşturulması kartograf etkileşimli olarak devam etmektedir. Topoğrafik harita üretim sürelerinin azaltılması için yazı katmanının otomatik oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmamızda, Harita Genel Müdürlüğünde (HGM) aktif olarak kullanılmakta olan 1:25.000 Ölçekli Kartografik Harita Üretim Sistemi (Karto25) içerisinde, yarı otomatik ve kartograf etkileşimli olarak oluşturulan yazı katmanının ham veriden sonuç ürüne olan değişim süreci incelenmiştir. Ham yazı katmanının %91 oranında ciddi bir değişime uğrayarak sonuç ürüne dönüştüğü tespit edilmiştir. İleriki süreçte yapılacak olan otomatik yazı katmanı oluşturma çalışmalarına girdi sağlayacak olan eksiklikler somut olarak tespit edilerek çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Topoğrafik harita üretimi, otomatik yazı yerleştirme, kartografyada otomasyon, ESRI Maplex

ABSTRACT

Automatic creation and placement of map text have been still among the problems of the Cartography discipline that have not been fully resolved yet. For this reason, creation of annotation layer continues with cartographer interaction. Automatic creation of the annotation layer is of great importance in order to reduce the topographic map production time. The transformation process from the raw data to the final product of annotation layer, which is created semi-automatic and with the interaction of the cartographer within the "1:25.000 Scaled Cartographic Map Production System (Karto25)", that is actively used in General Directorate of Mapping (GDM), is examined in this study. It has been determined that the raw annotation layer has undergone a serious change at the rate of 91% while turning into a final product. The deficiencies that will provide input for the automatic annotation layer to be made in the future process are determined concretely and proposal of solution are presented.

Keywords: Topographic mapping, automated label placement, automated cartography, ESRI Maplex

1. GİRİŞ

Son yıllarda harita üretim süreleri azalmakta ve üretim otomasyonuna ilgi sürekli artmaktadır. Tam otomatik harita üretimine yönelik ticari yazılımlar sürekli yeni araçlar geliştirmektedir. Harita üretiminde en fazla zamanı alan alanlardan birisi harita yazılarıdır. Harita yazıları özniteliklerden ve coğrafi ad dizinlerinden otomatik olarak oluşturulmaktadır. Otomatik oluşturulan yazıların harita üzerine yerleştirilmesi problemi ise tam olarak çözülebilmemiş değildir. Tecrübeli bir kartografin yapmış olduğu haritalar, halen otomasyonla üretilen haritaların kalite olarak önünde yer almaktadır. Harita nefasetini en çok etkileyen ve harita okuyucusu ile köprü vazifesini gören yazı katmanının otomatik yerleştirme algoritmaları kullanılarak yapılması haritacılık alanında çözüm beklenen sorunlardan biridir.

Son birkaç on yılda, kartografya alanında yazı yerleştirme işlemini otomatikleştirmek için birçok girişimde bulunulmuştur. Yazı yerleştirme algoritmaları en basit sorunların çözümünden (Basoglu, 1982; Hirsch, 1982; Yoeli, 1972;) sofistike araçlarla gerçekleştirilen en karmaşık çözümlere doğru tarih içerisinde olgunlaşmıştır. Wolff ve Strijk (2009) bu konuda yapılan çalışmaların ayrıntılı bir derlemesini yapmışlardır. Harita üretiminde kullanılan gelişmiş etiketleme araçlarına örnek olarak Maplex Etiketleme Motoru (ESRI, 2020) ve Label-EZ (Maptext, 2020) verilebilir. Yazı yerleştirme algoritmalarının temel amacı, kartografları iki manuel görevden kurtarmaktır (Rylov ve Reimer, 2015):

- Harita yazılarının obje özniteliklerinden doğru bir şekilde etiketlenmesi,
- Önceden tanımlanmış yazı karakterleri ve kuralları kullanarak yazıların harita üzerinde yerleştirilmesi.

Sonuç olarak, önceden belirlenmiş kurallar ve yazı sınıflarıyla otomatik yazı yerleşimi harita

üretim süresini ve maliyetini azaltmaktadır. Ticari ve açık kaynak etiketleme paketleri uzun süredir mevcut olmasına rağmen, baskıya esas bir haritada profesyonel bir nefaset ve okunabilirlik düzeyi elde etmek için kartograf müdahalesine ihtiyaç vardır. Ayrıca, otomatik etiketleme araçlarının topoğrafik harita üretim standartlarına uyacak şekilde parametrelendirilmesi genellikle de zordur (Revell, Regnault ve Bulbrook, 2011; Regnault, Lessware, Wesson ve Martin, 2013).

Stachon (2007) tarafından yapılan benzer bir çalışmada, ESRI Maplex etiketleme motoru ile otomatik oluşturulmuş yazı katmanının sonuç üründe ne kadar değiştiği değerlendirilmiştir. Bunun için nokta, çizgi, alan objelere ait yazıların otomatik yerleştirilmiş halleri 2 yıllık kartografik tecrübesi olan deneklere verilerek harita oluşturmaları istenmiştir. Otomatik yerleştirilen yazıların %85'nin konumunun kartograflar tarafından değiştirildiği ölçülmüştür.

Bu çalışmada, Harita Genel Müdürlüğünde (HGM) aktif olarak kullanılmakta olan 1:25.000 Ölçekli Kartografik Harita Üretim Sistemi (Karto25) içerisinde, yarı otomatik ve kartograf etkileşimli olarak oluşturulan yazı katmanının değişim süreci incelenmiştir. İleriki süreçte yapılacak olan otomatik yazı katmanı oluşturma çalışmalarına girdi sağlayacak olan eksikliklerin somut olarak tespit edilmesi amaçlanmıştır. Karto25 üretim sisteminde, ESRI ArcGIS Desktop 10.2 yazılımı ve bu yazılım içerisinde ArcObject kütüphanesi kullanılarak geliştirilmiş olan araçlar bulunmaktadır. Ham yazı katmanı oluşturulması için ise aynı yazılıma ait Maplex Etiketleme Motoru kullanılmaktadır. Başlangıçta ham olarak oluşturulan yazı katmanı, kartograflar tarafından düzenlenerek sonuç ürün haline getirilmektedir. Ham yazı katmanı sonuç ürüne ne kadar yakın olursa, üretimde geçen süre bir o kadar az olmaktadır.

Tüm Türkiye'yi kapsayan 5528 adet 1:25.000 ölçekli paftayı içeren K816 serisi, çalışma kapsamında incelenmiştir. 10-15 yıllık deneyime sahip 4 farklı kartograf tarafından yapılan düzenlemeler sonucunda oluşturulan haritadaki değişim oranları değerlendirilmiştir. Ayrıca Karto25 üretim sisteminde 2019 yılında üretimi tamamlanmış az, orta ve çok yoğunluklu 9 farklı pafta seçilerek, K816 1:25.000 ölçekli topoğrafik harita serisinin en uygun şekilde temsil edilmesi sağlanmıştır.

Devam eden ikinci bölümde harita yazıları tanımı, önemi ve özellikle yazı yerleştirme esasları üzerinde durulmuştur. Harita yapımında kullanılan

nokta, çizgi ve alan objelere ait yazı yerleştirme kuralları, HGM yönergeleri ve literatürde kabul görmüş diğer kurallar irdelenerek ortaya konulmuştur. Üçüncü bölümde yapılan yazı değişim incelemesine ait istatistiki sonuçlar değerlendirilmiştir. Yazı katmanını oluşturan her yazı sınıfı tek tek ele alınmış, eksiklikler tespit edilmiştir. Son bölümde ise yapılan çalışmaya ait sonuçlar ortaya konmuş, otomatik yazı katmanı oluşturmak için yapılacak işlemler önerilmiştir.

2. HARİTA YAZILARI

Harita, gerçek dünyayı kullanıcının zihninde canlandırmak amacıyla kullanılan bir araçtır. Bu durumda harita, gerçek dünyayı modellerken coğrafi nesnelerin,

- Konumsal (geometrik) bilgilerini,
- Tanımlayıcı (özniteliksel) bilgilerini,
- Birbirleri arasındaki ilişkilerini kullanıcılara sunmalıdır (HGM, 2003).

Ayrıca gerçek dünyada var olmayan, ancak gösterilmesi gerekli olan bazı özellikler de harita üzerinde çeşitli şekillerde yer alır (Münhaniler, yol numaraları, eğim alanları). Detaya ait olan ve özel işaretlerle gösterilemeyen ancak mutlaka gösterilmesi gereken bilgilerin gösteriminde yazı kullanılır. Normalde yazı bir haritanın dilidir ve obje adreslemede en çok kullanılan bilgidir (Çobanoğlu, 2016).

Harita üzerindeki bütün yazılar (harfler ve rakamlar), hangi tür harita olursa olsun, kartografin ve harita kullanıcısının iletişim kurmalarını mümkün kılar. Haritalardaki yazılar, objelerin etiketlenmesi (tanıtılması, dillendirilmesi) yanında, ölçek, özel işaretler gibi bilgileri de kullanıcıya iletmek için kullanılır. Her türlü yazılı belgede, yazıya ait bütün elemanlar yani harf ve rakamlar, anlatılmak isteneni sağlayan bir işarettir. Bu durum haritalar için de geçerlidir (HGM, 2000).

Yazı türlerinin (fontların) seçimi, isimlerin hazırlanması ve uygun konumlara yerleştirilmesi haritanın harflendirilmesi olarak da adlandırılır (Robinson vd., 1995). Çok sayıda isim olması durumunda kartografik tasarımın en zor ve zaman alıcı aşamasıdır. Bilgi teknolojilerinin kartografik tasarımda kullanımı yazı konusunda kolaylık sağlasa da halen yazıların yerleştirilmesinde kartografların ekran başında düzeltmeler yapmaları gerekmektedir. Bu alanda kartografyada otomasyon henüz tatmin edici düzeyde değildir (Bildirici, 2018).

a. Yazıların Yerleştirilmesi

Harita okuma, yazıların yerleşiminden büyük ölçüde etkilenir. Uygun bir yerleşimle, yazının neye ait olduğu ve neyi tanımladığı ortaya konur. Yazının yazıldığı yer, yazının büyüklüğü ve tipi kadar önem taşır. Yazının kartograf ve harita kullanıcısı arasındaki en önemli iletişim kaynağı olduğu asla unutulmamalıdır.

Yazıların harita içine dikkatli bir şekilde yerleştirilmesi, okunabilirliği ve haritanın genelindeki nefaseti artırır. Yazıların yerleştirilmesinde, çok çeşitli kurallar olup, bunlar yazının temsil ettiği obje türüne veya grafiğe bağlı olarak değişir. Yazı ait olduğu obje türlerine göre gruplandırılacak olursa;

- Nokta objelere ait yazılar,
- Çizgi objelere ait yazılar,
- Alan objelere ait yazılar,
- Başlık, lejant ve grafiklere ait yazılar olmak üzere dört grup elde edilir.

Nokta, çizgi ve alan objeler için etkili bir yazı yerleştirme işleminin nasıl yapılacağı önde gelen kartograflar (Imhof, 1975; Wood, 2000; Brewer, 2005) tarafından tanımlanmıştır.

Yazının haritadaki en önemli fonksiyonu konumsal, yani yer gösteren bir işleve sahip olmasıdır. Bu işlev üç şekilde gerçekleşir:

- Şehirler gibi nokta objelerin konumlarını göstermek,
- Dağ sıraları, nehirler gibi çizgisel objelerin yön ve büyüklüklerini göstermek,
- Deniz, kıta, ülke gibi büyük objelerin şekil ve kapsama alanlarını göstermek.

Harita yazılarının yerleştirilmesinin çok zaman alması ve çözümünün zor olması nedeniyle bu alanda birçok çalışma yapılmıştır. Otomatik yazı yerleştirme alanında yapılan başlıca çalışmalar incelendiğinde; nokta objeler için Yoeli (1972), Christensen, Marks ve Shieber (1995), van Krevel, Strijk, ve Wolff (1999); çizgi objeler için Barrault ve Lecordix (1995), Edmondson, Christensen, Marks ve Shieber (1996), Chirie (2000), Wolff, Knipping, van Krevel, Strijk, ve Agarwal (2001); alan objeler için van Roessel (1989), Barrault (2001), Rylov ve Reimer (2017) öncelikli olarak sayılabilir.

(1) Nokta Objelere Ait Yazılarda Yerleşim

1:25.000 Ölçekli topoğrafik harita üretiminde nokta objelerin yazılarının yerleştirilmesinde literatürde de sıklıkla rastlanan aşağıdaki kurallar kullanılmaktadır (Imhof, 1972; Bertin, 1983; Robinson, Morrison, Muehrcke, Kimerling ve Guptill 1995; HGM, 2003):

- Yazılar paftanın alt veya üst kenarına paralel olacak şekilde, yatay olarak yazılmalıdır.
- Yazıların harfleri arasında boşluk bırakılmamalıdır.
- Yazılar uygun derecede objeye yakın olmalıdır.
- Yazılar öncelikli olarak objenin sağ üstüne yazılmalıdır.
- Eğer yazılar ve objeler çok karışıyorsa veya objeler içine yazı yazılamıyorsa, yazı oku kullanılabilir.
- Yazı oku ile ifade edilemeyecek kadar yazısı yoğun olan harita bölgelerinde, objelere numara verip, numara açıklamaları lejantta ayrıca belirtilebilir.
- Kıyıya sınırı olan yerleşim yerlerinin yazıları denize yazılmalıdır.
- Yazı ya tamamen karaya ya da tamamen deniz üzerine yazılmalıdır.
- Yazılar birbirine çok yakın olmamalıdır.
- Yazılar ne çok yaygın olarak ne de bir bölgeye çok yoğunlaşmış olarak yazılmalıdır.
- Objeye ve ilişkili yazı birbirini tereddüte imkân vermeyecek derecede çok net olarak belirtmelidir.

- Yazılar arka plandaki objeleri örtmemeli ve kapatmamalıdır.

- İki yazı üst üste gelmemelidir.

(2) Çizgi Objelere Ait Yazılarda Yerleşim

1:25.000 Ölçekli topoğrafik harita üretiminde çizgi objelerin yazılarının yerleştirilmesinde aşağıdaki kurallar

kullanılmaktadır (Imhof, 1962; Imhof, 1975; Yoeli, 1972; Wood, 2000; Brewer, 2005, HGM, 2003):

- Yazılar, ideal bir yerleştirme olarak, çizgi objelerin üstüne ve yatay bir şekilde yazılmalıdır.
- Çizgi obje boyunca yazılacak ismin, objenin yukarısına yazılması daha uygundur. Çünkü küçük harflerde alt uzantılar, üst uzantılardan (ş, ç, ğ, j) daha azdır.
- Yazı, çizgi objenin eğimi ile uyumlu olmalıdır.
- Çok karmaşık ve aşırı eğimli yazı yazımından kaçınılmalı, çizgi objenin eğimi az, düz olan yerlerine yazı yazımı tercih edilmelidir.
- Yazılar objeyi takip edecek şekilde yazılmalıdır.
- Yazı çizgi objeye makul bir uzaklıkta olmalı ne çok uzak ne de çok yakın olmalıdır.
- Çizgi objelere ait yazılarda boşluk kullanılmamalıdır.
- Yazılar obje boyunca uygun aralıklarla tekrar edilebilir.
- Yazı objeyi kapatacak şekilde üstüne yazılmamalıdır.
- Eğer çizgisel bir objeye yazılacak yazının dikey olması gerekiyorsa, yazı yönü haritanın sol tarafında yukarı doğru, sağ tarafında ise aşağı doğru olmalıdır.
- Yazıları çizgi objenin başlangıç veya bitiş noktalarına çok yakın yazmaktan kaçınılmalıdır.
- Yatay hizalanmış yazılar dikey yazılanlara tercih edilmelidir.

(3) Alan Objelere Ait Yazılarda Yerleşim

1:25.000 Ölçekli topoğrafik harita üretiminde alan obje yazılarının yerleştirilmesinde aşağıdaki kurallar kullanılmaktadır (Imhof, 1975; Robinson ve diğerleri, 1995; HGM, 2003):

- Yazı ilgili objenin içine sığıyorsa öncelikle içine yazılması tercih edilmelidir.

• Alan içine yazılan yazılar mümkün olduğunca ağırlık merkezine yerleştirilir.

• Alan obje içinde yer alan doku yazı okunaklılığını azaltıyorsa, yazı alanın dışına yazılmalıdır.

• Alan objelere ait yazılar gerektiğinde harf araları açılarak objenin kapladığı alan temsil edilmelidir.

• Eğik olarak yazılması gereken yazılara verilecek eğim yumuşak olmalıdır.

• Heceleme yapılmamalıdır.

• Eğer yazı yatay yazılamıyorsa, yataydan belirgin bir biçimde farklı yazılarak, kullanıcının yazıda bir hata olduğu veya yanlış yazıldığını düşünmesi engellenmelidir.

• Objeye ait yazıların ilk ve son harfleri obje sınırına fazla yakın olmamalıdır.

• Yazılar soldan sağa doğru okunacak şekilde yazılmalı, dik olarak yazılmamalıdır.

• Yazılar, asla bir kısmı ters yöne dönük olarak yazılmamalıdır.

• Yazılar haritanın yönelimi ile aynı yapıda olmalıdır. Büyük ölçeklerde harita alt ve üst kenarına, küçük ölçeklerde grid çizgilerine paralel olmalıdır.

• Yazı gerekmedikçe eğik yazılmamalıdır.

• Objenin şeklini belirtmek için yazılan yazılar, bölgenin sınırları içinde yer almalıdır.

• Yazı alanı kaplayacak şekilde harfleri aralıklı yazılmalı, fakat asla alanın sınırları ile çakışarak karışıklığa meydan vermemelidir.

3. KARTO25 YAZI KATMANI DEĞİŞİM İNCELEMESİ

Karto25 üretim sisteminde, yazı katmanı başlangıçta ham olarak oluşturulmakta üretim sürecinde ise son halini almaktadır. Yazı katmanını oluşturan 17 yazı sınıfının her biri farklı yöntemlerle üretilmektedir. HGM'nin temel veritabanı, 1:25.000 ölçekli topoğrafik verileri barındıran TOPOVT'dir ve kartografik üretim sistemlerinin kaynağını oluşturmaktadır. TOPOVT

topoğrafya (dağ, tepe, sırt, mevki, körfez vb.) ve yerleşim yeri yazılarını yazı katmanı olarak (annotation) barındırmaktadır. Diğer coğrafi objeler ise harita yazısı olacak bilgilerini özniteliklerinde tutmaktadır. Bu nedenle yazı sınıflarının kimisi TOPOVT'den doğrudan dönüşüm ile kimisi ise öznitelikten etiketleme yöntemiyle oluşmaktadır. TOPOVT'de olmayan ve öznitelikten gelmeyen yazılar ise manuel olarak eklenmektedir. Tablo 1'de yazı katmanını oluşturan yazı sınıflarının nasıl oluşturulduğu gösterilmektedir:

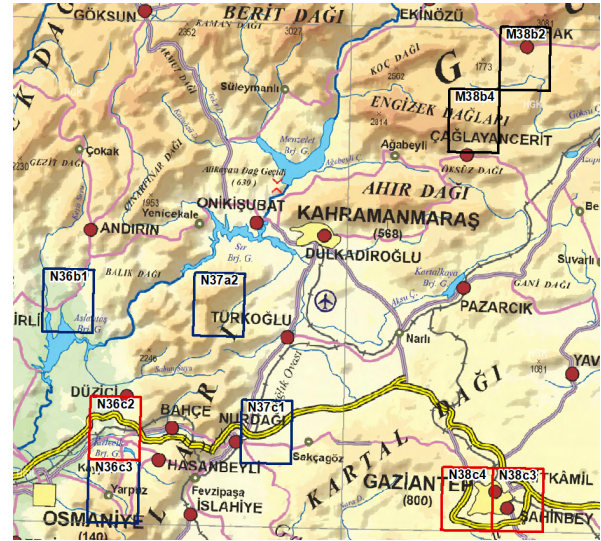
Tablo 1. Yazı sınıfları ve oluşturulma yöntemleri.

Yazı Sınıfları	Oluşturulma Yöntemi
Yerleşim Yerleri	TOPOVT'den Dönüşüm
Tepe, Sırt, Geçit ve Mevki İsimleri	TOPOVT'den Dönüşüm
Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	TOPOVT'den Dönüşüm ve Etiketleme
Dağ İsimleri	TOPOVT'den Dönüşüm
Bitki Örtüsü ve Metresi	Etiketleme-Otomatik Yerleştirme
Bina ve Tesis Yazıları	Etiketleme-Otomatik Yerleştirme
Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	Etiketleme-Otomatik Yerleştirme
Yükseklik Yazısı	Etiketleme-Otomatik Yerleştirme
Dere İsimleri	Etiketleme-Otomatik Yerleştirme
Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir İsimleri	Etiketleme-Otomatik Yerleştirme
Göl, Gölet, Baraj ve Deniz İsimleri	Etiketleme-Otomatik Yerleştirme
Ülke İsimleri	Manuel Ekleme
Resmi Bina Numarası	Manuel Ekleme
Mahalle Numarası	Manuel Ekleme
Münhane Yükseklik Yazısı	Etiketleme veya Manuel Ekleme
Yol Numarası	Manuel Ekleme
Gider Yazısı	Manuel Ekleme

Tablo.1'de belirtilen yazı sınıfları, harita yazılarının gruplandırılmasıyla oluşturulmuştur. Her yazı sınıfı kendisi için tanımlanmış yazı tipi, büyüklüğü, rengi ve durumu kullanır. Bu kurallar, HGM Kartografik Gösterim Yönergesinin Ek-C 1:25.000, 1:50.000 ve 1:100.000 Ölçekli Topoğrafik Harita Yazılarında Kullanılan Font ve Puntolar bölümünde tanımlanmaktadır (HGM, 2018).

Karto25 üretim sisteminde, Tablo 1'de verilen oluşturulma yöntemleriyle elde edilen ham yazı katmanı düzenlenmek üzere kartografa teslim edilir. Mevcut Karto25 üretim sürecinde bir pafta, bir veri düzenleme ve iki kontrol olmak üzere en az 3 kartografin düzenlemesinden geçmektedir. Çok yoğun veya büyükşehir merkezi içeren paftalarda kontrolcülere bir kartograf daha eklenebilmektedir. Bu durumda ham halde kartografa teslim edilen yazı katmanı oldukça fazla değişime uğrayarak sonuç ürün oluşmaktadır.

Yapılan çalışmada ham ve sonuç yazı katmanları karşılaştırılarak aradaki değişim ölçülmüştür. Karşılaştırma için 2019 üretimi tamamlanan 2 az, 4 orta ve 3 adet çok yoğun veri içeren toplamda 9 pafta seçilmiştir. Ham verisinde 500 yazıdan az yazı içeren paftalar; Az Yoğun (AY), 500 ile 800 arasında yazı içerenler Orta Yoğun (OY), 800'den fazla yazı içerenler ise Çok Yoğun (ÇY) pafta olarak nitelendirilmiştir. Seçilen paftalar, Şekil 1'deki harita üzerinde; az yoğun paftalar siyah, orta yoğun paftalar mavi, çok yoğun paftalar ise kırmızı renkle olacak şekilde gösterilmiştir.

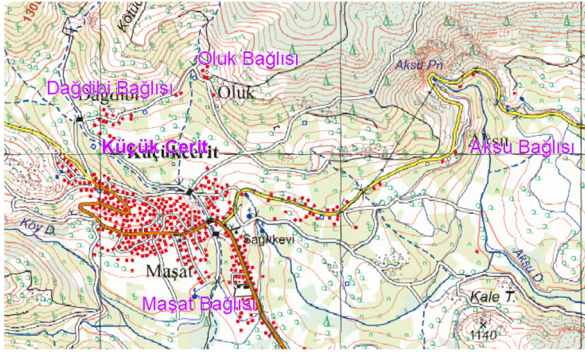


Şekil 1. Seçilen paftaların harita üzerinde gösterimi

Ham ve sonuç yazı katmanları, her yazıya ait obje numarası (OBJECTID) öznitelikleri referans alınarak yazı sınıfları bazında karşılaştırılmıştır. Ham veride bulunup sonuç veride bulunmayan obje numaralı yazılar silinmiş olarak, sonuç veride olup ham veride bulunmayan obje numaralılar ise eklenmiş yazı olarak değerlendirilmiştir. Obe numarası aynı olan yazıların dış çerçevesine ait orta nokta (centroid) koordinatları yardımıyla yer

değiştiren ve aynı kalan sayıları ile aralarındaki ortalama bağıl konum değişimi hesaplanmıştır. Aynı obje numarasına sahip objelerin açı (Angle) öznitelikleri karşılaştırılarak değişen ve aynı kalan açılar ile ortalama açı değişim miktarları hesaplanmıştır. Silinmeyen yazılardaki yazı içerik değişimi ise yazı uzunluğu (SHAPE_Length) ve yazı çerçeve alanları (Shape_Area) arasındaki farklar karşılaştırılarak tespit edilmiştir. Ayrıca değişim miktarlarına ait yüzde değerleri de sunularak istatistiki sonuçların daha iyi anlaşılması hedeflenmiştir.

Yazı değişimleri; ham veri yazılarının eflatun, sonuç yazıların ise orijinal baskı renginde gösterildiği örnekler üzerinde incelenecektir. Şekil 2'de ham veriye ait Yerleşim Yeri sınıfı yazılarının, konum ve içerik değişiklikleri gösterilmektedir. TOPOVT'de bağılı olarak ifade edilen yerleşim yerleri, sonuç üründe değişik font ve büyüklük kullanılarak ifade edilmiştir.

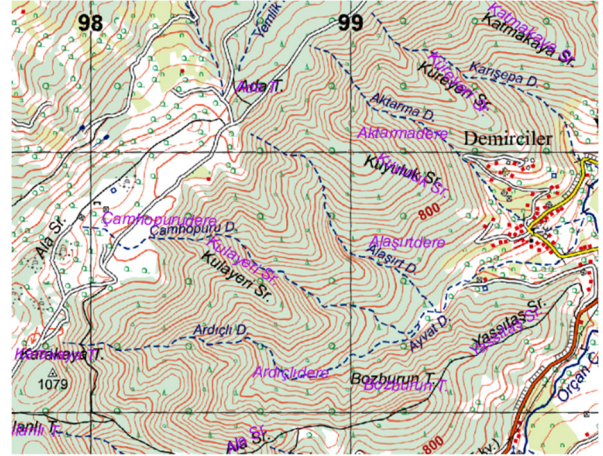


Şekil 2. Yerleşim yerleri yazı sınıfındaki konum ve içerik değişimi

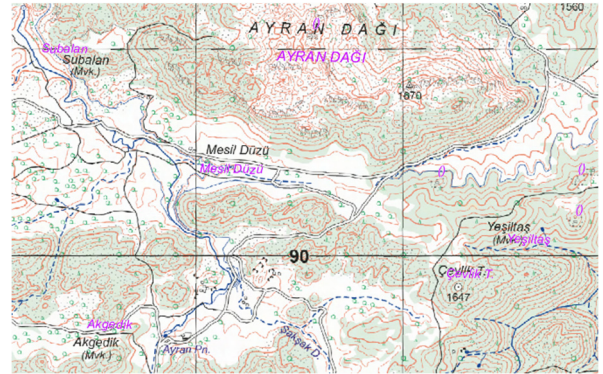
Şekil 3'de Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki İsimleri yazı sınıfına ait konum, içerik, açı ve yazı sınıfı değişimi gösterilmektedir. Örneğin ham verideki Ardıçdere mevki yazı sınıfı değiştirilerek aynı bölgede bulunan dereye isim olarak verilmiş ve uygun bir konuma yerleştirilmiştir. Ada T. ise okunurluğunun artırılması amacıyla yol objesine göre ötelenerek konumu değiştirilmiştir.

Şekil 4'de bulunan Ayran Dağı yazısı nitelediği dağın kapsama alanını daha iyi ifade edebilmesi için harfler arasındaki boşluğu artırmıştır. Bu şekilde hem içeriği hem de konumu değişmiştir. Aynı zamanda mevki (Mvk.) yazıları üzerindeki değişimler de görülmektedir.

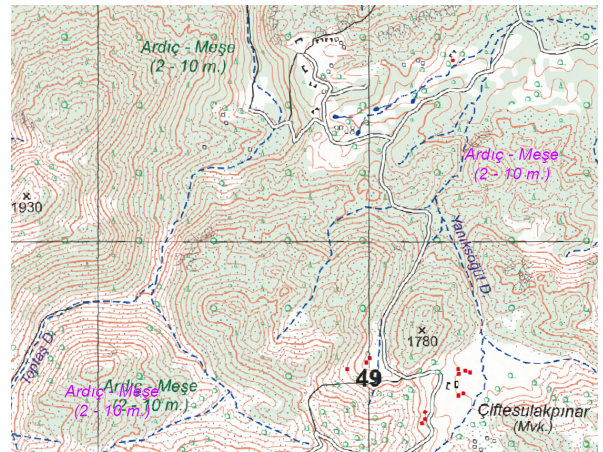
Şekil 5'de ham veride bulunan iki adet bitki örtüsü (orman) yazısı konum değişimi yapılarak sonuç ürüne taşınmıştır. Bitki örtüsünün kapsama alanı arttıkça yazılarındaki konum değişimi de artmaktadır.



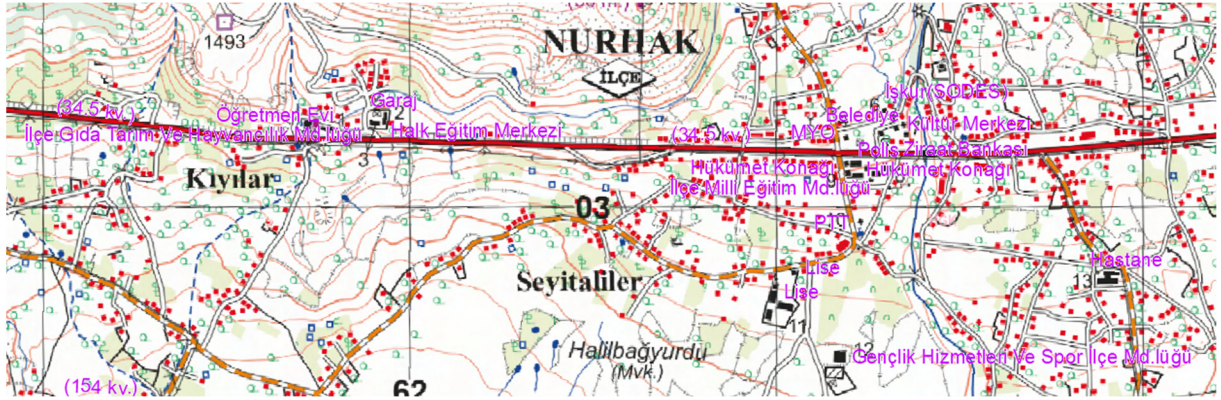
Şekil 3. Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki İsimleri yazı sınıfındaki konum, içerik, açı ve yazı sınıfı değişimi



Şekil 4. Dağ İsimleri yazı sınıfındaki konum ve içerik değişimi



Şekil 5. Bitki Örtüsü ve Metresi yazı sınıfındaki konum değişimi



Şekil 6. Bina ve Tesis Yazıları yazı sınıfındaki konum, içerik, yazı sınıfı değişimi

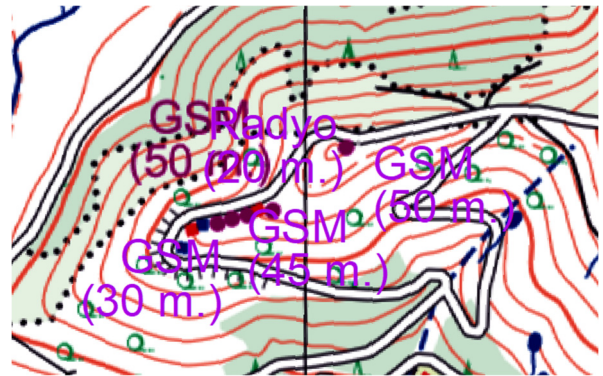
Şekil 6'da Nurhak ilçe merkezinde bulunan resmi binalar ve tesislere ait yazılar için uygun yer bulunamaması nedeniyle Şekil 7'deki gibi numaralandırılarak ifade edilmiştir. Bu işlem esnasında konum, içerik ve yazı sınıfı değişimi işlemleri uygulanmıştır. Numaralandırma işlemi sol üste bulunan Öğretmenevi'nden (1) başlamış, sağ altta bulunan Hastane (13) binasında sonlanmıştır.

NURHAK İLÇESİNİN RESMİ BİNALARI

1. Öğretmenevi
2. Halk Eğitim Merkezi
3. Gıda ve Hayvancılık Md.lüğü
4. MYO
5. Belediye
6. İŞKUR
7. Kültür Merkezi
8. Milli Eğitim Md.lüğü
9. Hükümet Konağı
10. PTT
11. Lise
12. Gençlik Hizmetleri ve Spor Md.lüğü
13. Hastane

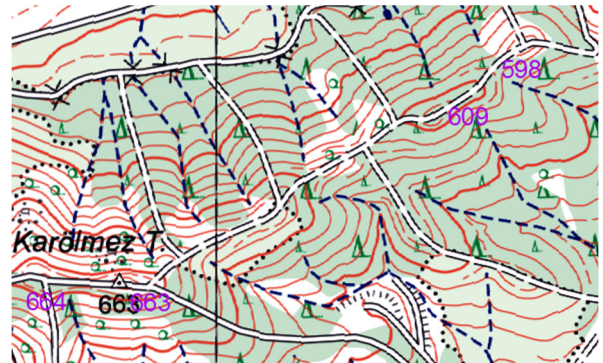
Şekil 7. Resmi bina numaralandırması

Şekil 8'de ham veride bulunan dört anten yazısına silme ve konum değiştirme işlemleri uygulanmış ve sadece en yüksek olan yazısı yazılmıştır.

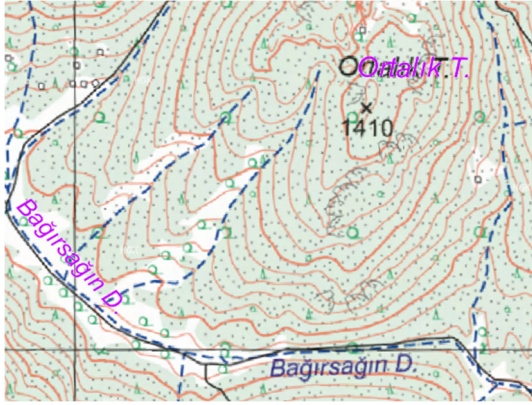


Şekil 8. Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri yazı sınıfındaki silme ve konum değişimi

Şekil 9'da bulunan nirengi noktası yazısının yeri değiştirilmiştir. Diğer yükseklik yazıları ise ilişkili oldukları objelerin (kot noktalarının) elenmesi nedeniyle silinmiştir.



Şekil 9. Yükseklik Yazısı yazı sınıfındaki silme ve konum değişimi



Şekil-10 Dere isimleri yazı sınıfındaki konum değişimi

Şekil 10'da Dere isimleri yazı serisindeki konum ve açış değişimi görülmektedir. Ayrıca tepe

isminin konum değişikliği ile ham veride olmayan bir kot noktası objesinin ve yazısının sonuç veriye eklendiği görülmektedir.

Az yoğunlukta olan paftalara ait değişim bilgileri Tablo 2 ve 3'te sunulmuştur. Yoğunluğun az olması ham yazı katmanının daha başarılı bir performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Değişim oranının %76-80 aralığında, ekleme ve silme oranlarının ise %19-20 dolayında olduğu görülmektedir. Yoğun paftalarda da silme ve veri ekleme oranlarının bu oranlara yaklaştıracak çözümler üretilmesi gerektiği açıktır. Genel olarak silinen ve eklenen yazı oranlarının %50'yi aşması durumunda o yazı sınıfının ham veri oluşumunda bir aksaklık olduğu değerlendirilebilir. Ham yazı katmanı oluşumunda eklemekten ziyade daha az zaman alan silmenin tercih edilmesi gerekmektedir. Bu silme oranı da en makul düzeyde tutulmalıdır.

Tablo 2. M38b4 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : M38b4		YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ		Ort. Açı Değişimi (derece /yüzde)	Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	İÇERİK
	AZ YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen			
1	Yerleşim Yerleri	N,A	35	35	30	3	2	2	91		6	33	0		139	11 / 33
2	Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki isimleri	A	117	115	76	39		2	67	2		37	78	1 / 68	46	1 / 1
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	30	28	21	7		2	77	7		28	0		53	
4	Dağ isimleri	A	2	2	2	0						0	2	1 / 100	134	2 / 100
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	44	16	14	0	2	30	100	68	13	14	0		620	
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	30	13	10	2	1	18	93	60		10	2	2 / 17	68	2 / 17
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	4	4	3	1			75			4	0		120	1 / 25
8	Yükseklik Yazısı	N	36	53	7	25	19	4	31	11	36	32	0		12	
9	Dere isimleri	Ç	57	49	42	7		8	88	14		13	36	34 / 73	188	3 / 6
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir isimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz isimleri	A	1	1	1	0						1	0		196	1 / 100
12	Ülke isimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A														
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhane Yükseklik Yazısı	Ç		42			42				100					
16	Yol Numarası	Ç														
17	Gider Yazısı	Ç		1			1				100					
TOPLAM/ORTALAMA:			356	359	206	84	67	66	76	19	19	172	118	9 / 41	158	21 / 7

Tablo 3. M38b2 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : M38b2		YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ		Ort. Açı Değişimi (derece /yüzde)	Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	İÇERİK
	AZ YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen			
1	Yerleşim Yerleri	N,A	19	17	16	1	0	2	95	11	0	16	1	42 / 6	135	5 / 29
2	Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki isimleri	A	117	116	85	31	0	1	74	1	0	30	86	4 / 74	54	3 / 3
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	30	29	23	6	0	1	80	3	0	29	0		67	
4	Dağ isimleri	A														
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	32	10	9	0	1	23	100	72	10	9	0		1964	
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	39	19	12	1	6	26	97	67	32	3	10	2 / 77	560	1 / 8
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	5	4	4	0	0	1	100	20	0	4	0		105	2 / 50
8	Yükseklik Yazısı	N	40	41	6	28	7	6	30	15	17	34	0		13	
9	Dere isimleri	Ç	51	41	38	1	2	12	98	24	5	8	31	38 / 79	286	2 / 5
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir isimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz isimleri	A														
12	Ülke isimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A		13			13				100					
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhane Yükseklik Yazısı	Ç		43			43				100					
16	Yol Numarası	Ç														
17	Gider Yazısı	Ç		2			2				100					
TOPLAM/ORTALAMA:			333	335	193	68	74	72	80	22	22	133	128	22 / 49	398	13 / 5

Orta yoğunluğa sahip N37c1 paftasına ilişkin yazı katmanı değişimi Tablo 4'de sunulmuştur. Yerleşim yeri yazı sınıfında ham veride bulunan 24 yazıdan, 20'sinin yeri değiştirilmiş, 4'ü silinmiş, 3 yeni yazı eklenmiş ve sonuç ürün olarak 23 yazı oluşmuştur. Bu verilere göre yerleşim yeri yazı sınıfında ham yazıların %17'si silinmiş, toplam %100'ünün yeri değişmiştir. Sonuç ürünün ise %13'ü yeni yazı olarak eklenmiştir. Silinen yazı oranı %50'nin üzerinde olan Bitki Örtüsü ve Metresi, Bina ve Tesis Yazıları, Yükseklik Yazısı yazı sınıflarının ham yazı katmanı oluşturulma sürecinin irdelenmesi gerektiği açıktır. Özellikle Yükseklik Yazısı yazı sınıfının silinme oranı %76 (210 adet) olarak ölçülmesi, burada gereksiz bir iş gücünün harcandığını göstermektedir. Ham veri değişim oranı %91 olması ham verinin çok yüksek oranda değişiklik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bunun sebebi olarak 3 farklı kartograf tarafından

düzenleme yapılması ve yazıların en iyi konumunun tercih edilmesi söylenebilir. Münhani Yükseklik Yazısı, Yol Numarası, Gider Yazısı yazı sınıflarına ait yazıların sonradan elle eklendiği görülmektedir. En fazla açılı değişiminin Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki İsimleri yazı serisinde, en az açılı değişiminin Yerleşim Yerleri yazı serisinde olduğu görülmüştür. Yine en fazla konum değişimi Yerleşim Yerleri yazı serisinde, en fazla içerik değişimi ise Dere Yazısı yazı serisinde gerçekleşmiştir. Toplam sayılara bakıldığında, 700 ham yazıdan, 281'inin yeri değiştirilmiş, 357'si silinmiş, 62'sinin konumu değişmemiş olup, 394 yazıdan oluşan sonuç ürün elde edilirken 51 yeni yazı eklenmesi yapılmıştır. Toplam ortalamalara bakıldığında ham veri değişimi %91, silinen veri yüzdesi %51, sonuç ürün için eklenen yazı yüzdesi %13, açılı değişimi %55, içerik değişimi %13 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 4. N37c1 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : N37c1		YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ		Ort. Açı değişimi (derece /yüzde)	Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	İÇERİK yazı içeriği değiştirilen adet/yüzde
	ORTA YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen			
1	Yerleşim Yerleri	N,A	24	23	20	0	3	4	100	17	13	20	0		300	7 / 35
2	Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki İsimleri	A	118	105	86	13	6	19	89	16	6	2	97	2 / 98	69	7 / 7
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	38	34	29	2	3	7	95	18	9	0	31	1 / 100	87	0 / 0
4	Dağ İsimleri	A	1	1	1	0	0	0	100			0	1	17 / 100	125	1 / 100
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	26	15	11	0	4	15	100	58	27	11	0		238	0 / 0
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	166	86	75	1	10	90	99	54	12	47	29	4 / 38	291	11 / 14
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	6	3	3	0	0	3	100	50	0	3	0		139	
8	Yükseklik Yazısı	N	276	66	22	44		210	84	76		66	0		23	
9	Dere İsimleri	Ç	44	41	33	2	6	9	95	20	15	4	31	17 / 89	259	18 / 51
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir İsimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz İsimleri	A	1	1	1							1	0		29	1 / 100
12	Ülke İsimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A														
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhani Yükseklik Yazısı	Ç		7			7				100					
16	Yol Numarası	Ç		7			7				100					
17	Gider Yazısı	Ç		5			5				100					
TOPLAM/ORTALAMA:			700	394	281	62	51	357	91	51	13	154	189	8 / 55	156	45 / 13

Tablo 5. N36c3 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : N36c3		YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ		Ort. Açı değişimi (derece /yüzde)	Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	İÇERİK yazı içeriği değiştirilen adet/yüzde
	ORTA YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen			
1	Yerleşim Yerleri	N,A	13	13	13	0	1		100	0	8	13	0		216	2 / 15
2	Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki İsimleri	A	132	131	108	20	3	4	85	3	2	88	40	2 / 31	92	6 / 5
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	43	46	29	13	4	1	70	2	9	21	21	3 / 50	70	0 / 0
4	Dağ İsimleri	A	3	3	1	2			33			3	0		61	0 / 0
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	24	16	11	1	4	12	96	50	25	6	6	2 / 50	1667	0 / 0
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	16	9	8	0	1	8	100	50	11	0	8	5 / 100	387	1 / 13
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	6	0	0	0		6	100	100						
8	Yükseklik Yazısı	N	318	53	11	36	6	271	89	85	11	4	43	2 / 91	14	0 / 0
9	Dere İsimleri	Ç	114	51	46	5	0	63	96	55	0	6	45	16 / 88	264	6 / 12
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir İsimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz İsimleri	A														
12	Ülke İsimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A														
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhani Yükseklik Yazısı	Ç		47			47				100					
16	Yol Numarası	Ç														
17	Gider Yazısı	Ç		3			3				100					
TOPLAM/ORTALAMA:			669	372	141	77	69	365	88	55	19	141	163	5 / 54	346	15 / 7

Orta yoğunlukta olan N36c3 paftasına ait değişim bilgileri Tablo 5'de sunulmuştur. Bu paftada Anten ve Baca Yazıları yazı serisinde bütün yazılar silinmiş ve bu türde bir yazı yazılmamıştır. Bu durum ham veride etiketlemesi yapılmaması gereken bir objenin etiketlendiği ve yeni ayarlarda düzeltilmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Bitki Örtüsü ve Metresi yazı sınıfında ortalama konum değişimi 1667 m. ölçülmüştür. Ayrıca silinmemiş yazılarda %54 oranında açılı değişimi ve %7 oranında içerik değişimi olurken, tüm yazılarda %86 oranında ham veri değişimi, %56 oranında veri silme, %21 oranında veri ekleme olduğu görülmektedir.

Orta yoğunlukta olan N37a2 paftasına ait değişim bilgileri Tablo 6'da sunulmuştur. Bu paftaya özel olarak Dere İsimleri serisi yazılarda sadeleştirme yerine, artış gözlenmektedir. Yazıların yeniden yazılması yerine silinmesi zaman açısından daha kısa sürmesi nedeniyle ham veride daha çok yazı bulunması prensibi tercih edilmiştir. Etiketlin az sayıda kalması bu prensibe uymadığından bu pafta özelinde Dere İsimleri serisi yazıların irdelenmesi gerekmektedir. Ayrıca Yerleşim Yerleri yazılarının %83 oranında içerik değişikliğine uğramış olması dikkat çekmektedir. Pafta genelinde; %93 değişim, %33 silme, %26 ekleme oranları mevcutken, silinmemiş yazılarda ise %76 açılı değişim, %15 içerik değişim oranları bulunmaktadır.

Tablo 6. N37a2 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : N37a2 ORTA YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ			KONUM Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	İÇERİK yazı içeriği değiştirilen adet/yüzde
			ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen	Ort. Açılı değişimi (derece /yüzde)		
1	Yerleşim Yerleri	N,A	30	30	29	0	1	1	100	3	3	27	2	38 / 7	146	24 / 83
2	Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki İsimleri	A	203	183	180	20	3	3	90	1	2	6	194	6 / 97	65	29 / 15
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	59	35	32	1	2	26	98	44	6	0	33	1 / 100	64	0 / 0
4	Dağ İsimleri	A														
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	36	21	17	1	3	18	97	50	14	18	0		873	0 / 0
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	30	15	11	1	3	18	97	60	20	5	7	5 / 58	152	2 / 17
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	4	3	2	1		1	75	25		3	0		96	3 / 100
8	Yükseklik Yazısı	N	104	51	19	8	24	77	92	74	47	27	0		50	0 / 0
9	Dere İsimleri	Ç	76	92	59	4	29	13	95	17	32	8	55	27 / 87	413	1 / 2
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir İsimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz İsimleri	A														
12	Ülke İsimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A														
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhane Yükseklik Yazısı	Ç		60			60				100					
16	Yol Numarası	Ç														
17	Gider Yazısı	Ç		5			5				100					
TOPLAM/ORTALAMA:			542	495	349	36	130	157	93	29	26	94	291	16 / 76	232	59 / 15

Tablo 7. N36b1 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : N36b1 ORTA YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ			KONUM Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	İÇERİK yazı içeriği değiştirilen adet/yüzde
			ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen	Ort. Açılı değişimi (derece /yüzde)		
1	Yerleşim Yerleri	N,A	32	69	30	0	39	2	100	6	57	30	0		222	17 / 57
2	Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki İsimleri	A	88	84	65	12	7	11	86	13	8	0	77	1 / 100	54	2 / 3
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	5	8	5	0	3	0	100		38	0	5	1 / 100	83	
4	Dağ İsimleri	A														
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	103	15	10	0	5	93	100	90	33	8	2	2 / 20	712	1
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	123	50	46	2	2	75	98	61	4	13	35	7 / 73	235	11 / 23
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	8	4	3	1	0	4	88	50	0	1	3	2 / 75	63	4 / 100
8	Yükseklik Yazısı	N	58	41	11	18	12	29	69	50	29	3	26	2 / 90	30	
9	Dere İsimleri	Ç	139	56	45	3	8	91	98	65	14	2	46	20 / 96	369	8 / 17
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir İsimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz İsimleri	A	5	1	1	0	0	4	100			0	1	2 / 100	79	
12	Ülke İsimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A														
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhane Yükseklik Yazısı	Ç		37			37				100					
16	Yol Numarası	Ç														
17	Gider Yazısı	Ç		1			1				100					
TOPLAM/ORTALAMA:			561	366	216	36	114	309	94	55	31	57	195	4 / 77	205	43 / 17

Orta yoğunlukta olan N36b1 paftasına ait değişim bilgileri Tablo 7'de sunulmuştur. Tepe, Sırt, Geçit ve Mevki isimleri yazı serisinde %100, Dere isimleri yazı serisinde ise %96 gibi yüksek oranlarda açılı değişimi yapılmasının gereklilikten ziyade pafta üretiminde bulunan bir veya daha fazla kartografin veri düzenleme alışkanlığından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. %57 Oranında Yerleşim Yerleri yazı serisinin içerik değişimine uğraması da TOPOVT'den gelen yazıların bu pafta özelinde fazla düzeltildiği sonucu çıkarılmaktadır.

Çok yoğun paftalarda (Tablo 8,9) Resmi Bina Numarası yazı serisinin çoğunlukla Bina ve Tesis Yazı serisinin yazı sınıfı ve içeriği değiştirilerek oluşturulduğu görülmektedir. Kartograflar için bu çok zaman alıcı ve yorucu işlemdir. Bu nedenle

ham veri oluşturulurken resmi bina numaraları için bir çözüm geliştirme gerekliliği bulunmaktadır.

Çok yoğun olan N36c2 paftasına ait değişim bilgileri Tablo 10'da sunulmuştur. Bu paftanın özelliği yazı adedi olarak çok yoğun bir pafta olmasına rağmen resmi bina numaralandırması yapılmamış olmasıdır. Ortalama açılı değişimi en fazla Dere Yazısı yazı serisinde, en fazla ortalama konum değişimi ise Bitki Örtüsü ve Metresi yazı serisinde olmuştur. Silinmeyen yazıların içerik değişimi ise %13 olarak ölçülmüştür. Toplamda silinen yazı oranı %61, eklenen yazı oranı %18, değişim oranı ise %96 olmuştur. Aynı şekilde yükseklik yazı serisinde çok yüksek oranda ve sayıda silme yapılması zaman kaybına yol açmaktadır.

Tablo 8. N38c3 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : N38c3		YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ			KONUM	İÇERİK
	ÇOK YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen	Ort. Açı değişimi (derece /yüzde)	Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	yazı içeriği değiştirilen adet/yüzde
1	Yerleşim Yerleri	N,A	133	72	64	1	7	68	99	51	10	65	0		262	13 / 20
2	Tepe, Sırt, Geçit ve Mevki İsimleri	A	83	75	59	15	1	9	82	11	1	56	18	2 / 24	74	5 / 7
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	23	17	17	0	0	6	100	26		17	0		74	1 / 6
4	Dağ İsimleri	A														
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	9	3	1	0	2	8	100	89	67	1	0		110	
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	1051	63	56	4	3	710	73	68	5	33	27	14 / 45	276	11 / 18
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	30	5	4	1		25	97	83		5	0		70	5 / 100
8	Yükseklik Yazısı	N	31	41	15	14	12	2	55	6	29	29	0		56	29 / 100
9	Dere İsimleri	Ç	43	33	28	1	4	14	98	33	12	5	24	16 / 83	361	2 / 7
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir İsimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz İsimleri	A														
12	Ülke İsimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A		358	277	3	78				22	280	0		182	280 / 100
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhane Yükseklik Yazısı	Ç		30			30				100					
16	Yol Numarası	Ç		13			13				100					
17	Gider Yazısı	Ç		13			13				100					
	TOPLAM/ORTALAMA:		1403	723	521	39	163	842	97	60	23	491	69	11 / 12	163	346 / 62

Tablo 9. N38c4 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : N38c4		YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ			KONUM	İÇERİK
	ÇOK YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen	Ort. Açı değişimi (derece /yüzde)	Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	yazı içeriği değiştirilen adet/yüzde
1	Yerleşim Yerleri	N,A	87	74	57	5	12	25	94	29	16	62	0		212	9 / 15
2	Tepe, Sırt, Geçit ve Mevki isimleri	A	86	74	66	9	0	11	90	13		60	15	4 / 20	58	4 / 5
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	25	18	16	2	0	7	92	28		18	0		75	
4	Dağ isimleri	A										0	0			
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	17	10	6	2	2	9	88	53	20	8	0		151	
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	629	95	81	1	13	483	90	77	14	65	17	20 / 21	219	52 / 63
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	32	23	23	0	0	9	100	28		23	0		123	15 / 65
8	Yükseklik Yazısı	N	33	45	22	11	12	0	67	0	27	33	0		49	32 / 97
9	Dere isimleri	Ç	33	28	26	1	1	6	97	18	4	3	24	20 / 89	281	3 / 11
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir isimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz isimleri	A														
12	Ülke isimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A		198	64	0	134				68	64	0		198	64 / 100
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhane Yükseklik Yazısı	Ç		12			12				100					
16	Yol Numarası	Ç		4			4				100					
17	Gider Yazısı	Ç		6			6				100					
TOPLAM/ORTALAMA:			942	587	361	31	196	550	97	58	33	336	56	15 / 14	152	179 / 46

Tablo 10. N36c2 Paftası Yazı Katmanı Değişimi.

Nu.	PAFTA ADI : N36c2		YAZI SAYILARI						DEĞİŞİM YÜZDELERİ			AÇI DEĞİŞİMİ			KONUM	İÇERİK
	ÇOK YOĞUN Yazı Sınıfları	Nokta Çizgi Alan	ham	sonuç ürün	yer değiştiren	aynı kalan	eklenen	silinen	Ham veri değişimi	Silinen veri yüzdesi	Eklenen veri yüzdesi	açısı aynı kalan	açısı değişen	Ort. Açı değişimi (derece /yüzde)	Ort. Bağlı Konum Değişimi (m.)	yazı içeriği değiştirilen adet/yüzde
1	Yerleşim Yerleri	N,A	36	42	35	1	6		97		14	36	0		208	16 / 44
2	Tepe, Sirt, Geçit ve Mevki İsimleri	A	172	124	122	2		48	99	28	0	59	65	13 / 52	113	2 / 2
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	N,A	5	4	4			1	100	20		4	0		84	0 / 0
4	Dağ İsimleri	A														
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	A	55	11	5	0	6	50	100	91	55	3	2	2 / 40	324	0 / 0
6	Bina ve Tesis Yazıları	N,A	181	66	58	0	8	123	100	68	12	16	42	10 / 72	469	15 / 26
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	N	18	7	7	0		11	100	61		2	5	2 / 71	80	7 / 100
8	Yükseklik Yazısı	N	257	55	26	26	3	205	90	80	5	3	49	2 / 94	30	0 / 0
9	Dere İsimleri	Ç	148	60	48	8	4	92	95	62	7	5	51	18 / 91	305	7 / 13
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir İsimleri	Ç														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz İsimleri	A	4	3	2	1		1	75			0	3	2 / 100	67	1 / 33
12	Ülke İsimleri	A														
13	Resmi Bina Numarası	N,A														
14	Mahalle Numarası	A														
15	Münhane Yükseklik Yazısı	Ç		34			34				100					
16	Yol Numarası	Ç		6			6				100					
17	Gider Yazısı	Ç		8			8				100					
TOPLAM/ORTALAMA:			876	420	307	38	75	531	96	61	18	154	189	8 / 55	156	45 / 13

Yazı Sınıfları ilgili oldukları obje sınıflarına göre etiketleme kurallarına tabi tutulurlar. Tablo 2-10'da Nokta, çizgi, alan adıyla yer alan kolon, yazı sınıflarının hangi tür obje türlerini ilgilendirdikleri hakkında bilgi vermektedir. Örneğin, Bitki Örtüsü ve Metresi yazı sınıfı Bitki alan obje sınıfındaki objelerin etiketlenmesi sonucu oluşturulan yazıları kapsamaktadır. Bu kuralın istisnası, TOPOVT'den dönüşüm yolu ile üretilen yazı sınıflarıdır. Bu yazı sınıfları etiketleme işlemine tabi tutulmadan doğrudan dönüştürülerek paftaya eklenmektedir. Bu yazılar genellikle belirli bir alanı nitelemeleri nedeniyle alan detay gibi düşünülmüştür. Yerleşim yerleri ise yerine göre alan, yerine göre ise nokta obje gibi isimlendirilmektedir. Bina ve Tesis Yazıları ile Resmi Bina Numaraları yazı sınıfları alan ve nokta objeleri temsil etmelerine rağmen nokta obje gibi isimlendirilirler.

Tablo 11'deki 9 paftanın ortalama sonuçları değerlendirildiğinde, pafta yoğunluğu arttıkça ham veri değişiminin de arttığı gözlenmektedir. Bu nedenle yoğun paftalardaki yazıları sadeleştirecek çözümlerin, pafta yazılarının birincil konumlarına en yakın yerlere yerleştirilmesini sağlayacağı açıktır.

Tablo 11'deki ortalama sonuçlara göre, ham verinin ortalama değişim oranı oldukça yüksek görünmekte olup %90 olarak ölçülmüştür. Ham veri olarak oluşturulan yazıların %45'inin ise sonuç ürüne gelirken silindiği anlaşılmaktadır. Sonuç üründeki yazıların ise %23'ünün yeni yazı olarak eklendiği görülmüştür. Yazı serileri özelinde bakılacak olursa; Yerleşim Yerleri, Bitki Örtüsü ve Metresi, Bina ve Tesis Yazıları, Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri ve Dere İsimleri yazı serileri %90 üzerinde oldukça yüksek bir değişime uğramışlardır. Bu nedenle bu yazı serilerinin

etiketlenmesi ve otomatik yerleştirilmesinde iyileştirilme yapılması gerektiği açıktır.

Bitki Örtüsü ve Metresi, Bina ve Tesis Yazıları ve Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri yazı serileri ise %50 üzerinde silinen yazıya sahip bulunmaktadır. Silinme yüzdesinin fazla olması başlangıçta gereksiz etiketlemenin fazla yapıldığı anlamına gelmektedir. Yükseklik Yazısı, Göl-Gölet-Baraj ve Deniz İsimleri, Resmi Bina Numarası, Münhane Yükseklik Yazısı, Yol Numarası ve Gider Yazısı yazı serilerinin yükseklik yazıları hariç tamamen manuel eklendiği, yükseklik yazılarının ise %25 oranında yeniden yazıldığı görülmektedir. Manuel eklenen yazıların otomasyona dâhil edilmesi zaman tasarrufu anlamında önemli görülmektedir. Yükseklik yazılarının sonuç ürüne daha yakın yazılması için çözüm üretilmesi gerektiği sonucu da çıkarılmaktadır.

Tablo 11. Yazı Katmanı Değişimi Ortalama Değerleri

Nu.	Yazı Sınıfları	Ham Veri Değişimi Yüzdesi										Silinen Veri Yüzdesi										Eklenen Veri Yüzdesi									
		n37 c1	n36 c2	n36 c3	n37 a2	n38 c3	m38 b2	m38 b4	n36 b1	n38 c4	ORT	n37 c1	n36 c2	n36 c3	n37 a2	n38 c3	m38 b2	m38 b4	n36 b1	n38 c4	ORT	n37 c1	n36 c2	n36 c3	n37 a2	n38 c3	m38 b2	m38 b4	n36 b1	n38 c4	ORT
1	Yerleşim Yerleri	100	97	100	100	99	95	91	100	94	97	17	0	3	51	11			6	29	17	13	14	8	3	10	0	6	57	16	14
2	Tepe, Sırt, Geçit ve Mevki İsimleri	89	99	85	90	82	74	67	86	90	85	16	28	3	1	11	1	2	13	13	10	6	0	2	2	1	0		8		3
3	Mevki Yazısı ve Hudut Taşı Numarası	95	100	70	98	100	80	77	100	92	90	18	20	2	44	26	3	7		28	19	9		9	6				38		15
4	Dağ İsimleri	100		33							67																				
5	Bitki Örtüsü ve Metresi	100	100	96	97	100	100	100	100	88	98	58	91	50	50	89	72	68	90	53	69	27	55	25	14	67	10	13	33	20	29
6	Bina ve Tesis Yazıları	99	100	100	97	73	97	93	98	90	94	54	68	50	60	68	67	60	61	77	63	12	12	11	20	5	32			14	15
7	Anten - Baca Yazıları ve Yükseklikleri	100	100	100	75	97	100	75	88	100	93	50	61	100	25	83	20		50	28	52										
8	Yükseklik Yazısı	84	90	89	92	55	30	31	69	67	67	76	80	85	74	6	15	11	50	0	44		5	11	47	29	17	36	29	27	25
9	Dere İsimleri	95	95	96	95	98	98	88	98	97	95	20	62	55	17	33	24	14	65	18	34	15	7	0	32	12	5		14	4	11
10	Önemli dere, Çay, Irmak ve Nehir İsimleri																														
11	Göl, Gölet, Baraj ve Deniz İsimleri		75						100		88																				
12	Ülke İsimleri																														
13	Resmi Bina Numarası																									22	100			68	63
14	Mahalle Numarası																														
15	Münhane Yükseklik Yazısı																					100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16	Yol Numarası																					100	100			100				100	100
17	Gider Yazısı																					100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOPLAM:		91	96	88	93	97	80	76	94	97	90	51	61	55	29	60	22	19	55	58	45	13	18	19	26	23	22	19	31	33	23
YOĞUNLUK DURUMU:		OY	CY	OY	OY	CY	AY	AY	OY	CY		OY	CY	OY	OY	CY	AY	AY	OY	CY		OY	CY	OY	OY	CY	AY	AY	OY	CY	

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Hrt.Gn.Md.lüğünde aktif olarak kullanılmakta olan Karto25 sisteminde, yarı otomatik ve kartograf etkileşimli olarak oluşturulan yazı katmanının değişim süreci incelenmiştir. İleriki süreçte yapılacak olan otomatik yazı katmanı oluşturma çalışmalarına girdi sağlayacak olan eksikliklerin somut olarak tespit edilmesi amaçlanmıştır. ESRI Maplex Etiketleme Motoru yardımıyla başlangıçta ham olarak oluşturulan yazı katmanı, kartograflar tarafından düzenlenerek sonuç ürün haline getirilmektedir. Tecrübeli 4 farklı kartograf tarafından yapılan düzenlemeler sonucunda oluşturulan haritalardaki değişim oranları değerlendirilmiştir. 2019 yılında üretimi tamamlanmış az, orta ve çok yoğunluklu 9 farklı paftada, ham veri değişimi, silinen ve eklenen yazılar, konum, aç ve içerik değişimlerine ilişkin adet ve yüzde değerleri pafta bazında ortaya konulmuştur.

Karto25 üretim sisteminde ham yazı katmanının yerleşiminden kartografların çok da memnun olmadığı ve %90 oranında değişikliğe gittiği görülmektedir. Pafta yoğunluğu arttıkça ham veri değişimi daha da artmaktadır. Bu nedenle otomatik yazı yerleştirme anlamında ham yazı katmanının arzu edilen seviyede olmadığı açıktır. Bunun yanında, ham yazı katmanının yazı doğruluğu bakımından çok faydalarının olduğu, öznitelikten yazıya geçerken birtakım sadeleştirmeleri otomatik yaptığı, eskiden tek tek elle yazılan yazıları kartografin önüne yazılmış

olarak getirerek ciddi bir zaman tasarrufu sağladığı da yadsınamaz bir gerçektir.

9 pafta genelinde silinen veri yüzdesi %45, eklenen veri yüzdesi ise %23 olarak ölçülmüştür. Genel olarak silinen ve eklenen yazı oranlarının %50'yi aşması durumunda o yazı sınıfının ham veri oluşumunda bir aksaklık olduğu değerlendirilebilir. Manuel eklenen yazıların otomasyona dâhil edilmesi de zaman tasarrufu anlamında önemli görülmektedir.

Yerleşim Yerleri yazı sınıfında çoğunlukla konum ve içerik değişimi olurken aç değişiminin ise nadiren yapıldığı, Tepe Sırt yazı serisinde genellikle aç ve konum değişiminin birlikte yapıldığı içerik değişiminin ise daha az gerçekleştirildiği, Mevki yazılarında sadece konum değişikliğinin yapıldığı, Dağ isimlerinde harf aralıkları ve yazı büyüklüğü değiştirilerek konum değişikliğinin yapıldığı, Bitki örtüsü yazılarında yüksek miktarda sadece konum değişikliğinin yapıldığı, Bina Tesis yazılarında daha ziyade içerik değişiminin ağırlıklı olarak yapıldığı, Anten ve Baca yazılarında silme ve konum değişikliğinin çoğunlukla yapıldığı, yükseklik yazılarında içerik ve konum değişikliğinin çok az görüldüğü genellikle ekleme veya silme işleminin yapıldığı, Dere isimlerinde konum ve aç değişikliğinin daha fazla yapıldığı, resmi bina ve mahalle numarası münhane, ülke, gider ve yol numarası yazılarının sonradan ekleme yöntemiyle yapıldığı görülmüştür.

Ham yazı katmanı karşılaştırmasından çıkarılan sonuçlar ışığında aşağıdaki çalışmalar yapılarak Karto25 sisteminin iyileştirilmesi önerilebilir;

- Bütün yazı serilerinin etiketleme ve yazı yerleştirme ayarları tekrar ele alınmalı, özellikle çok değişim gösteren yazı serileri dikkatli incelenmelidir.

- Yazısı çok silinen yazı serilerinde etiketleme yapılırken daha fazla sadeleştirme ve gruptama yapılması gereklidir.

- Yazısı tamamen elle eklenen yazı serilerinin ham veri içerisinde olmasını sağlayacak çözümler üretilmelidir.

- Kartografi en çok yoran ve tecrübe gerektiren bina tesis yazıları serisi için yazı sadeleştirme tablosu oluşturulması ve etiketlerin sadeleştirilerek yazıya dönüştürülmesi gerekmektedir.

- Resmi bina numaralandırması ve mahalle numaralandırılması için otomasyon yapılması gerekmektedir.

- TOPOVT'den dönüşümle gelen yazıların otomatik yerleştirilmesine olanak sağlayacak veri modelinin TOPOVT tarafında gerçekleştirilmesi elzemdir.

- Yazı yakınlıkları ele alınarak gruplandırma yapılması gerekmektedir. Eklenen ve silinen yazılarda kartografların gruplandırma yaptığı gözlemlenmiştir. Besihaneler, Fabrikalar, Sanayi Sitesi vb.

- Münhani yazılarının ya hiç etiketlenmeden ya da tamamen silinip yeniden yazıldığı gözlemlenmiştir. Kot noktaları yoğunluğuna bağlı olarak münhani yazılarının oluşturulması gerektiği görülmektedir.

- Kot noktalarının TOPOVT tarafından gereğinden fazla geldiği ve çok fazla eleme yapıldığı görülmektedir. Bu sorun ya TOPOVT tarafında ya da ön hazırlık aşamasında sadeleştirilmesine müteakip etiketleme yapılması gerektiği görülmektedir.

- Yazı yazım kurallarındaki genel kuralların uygulanmasına katkı sağlamayan değişimlerin önüne geçmek ve tekrarlı düzeltme işlemlerini engellemek için yazı katmanının deneyimli bir kartograf tarafından yazılması ve en fazla bir

kartograf tarafından da kontrol edilmesinin daha sağlıklı olacağı değerlendirilmektedir.

Yazı katmanı otomasyonu sadece Kartograflar tarafından çözülebilecek bir sorun olmadığı görülmektedir. TOPOVT tarafında da gerekli yapısal düzenlemelerin yapılarak çözüm üretilmesi gerektiği açıktır.

TEŞEKKÜR

İstatistiki verilerin toplanmasında yardımlarını esirgemeyen Mert Doğan BOĞA ve Merve ÖZ'e; çalışmanın yayına dönüştürülmesindeki destekleri ile Prof.Dr. İ.Öztuğ BİLDİRİCİ'ye teşekkür ederiz.

ORCID

Turgay ÇAP  <https://orcid.org/0000-0002-5599-217X>

Hüseyin Zahit SELVİ  <https://orcid.org/0000-0001-7486-0992>

İlkay BUĞDAYCI  <https://orcid.org/0000-0001-8361-1306>

KAYNAKLAR

Barrault, M. (2001). A methodology for placement and evaluation of area map labels. *Computers, Environment and Urban Systems*, 25(1), 33-52. Erişim Adresi: http://geocenter.survey.ntua.gr/main/courses/geoinfo/admcarto/lecture_notes/name_placement/bibliography/barrault_2001.pdf

Barrault, M. ve Lecordix, F. (1995). An automated system for linear feature name placement which complies with cartographic quality criteria. 12. *Autocarto Konferasında sunulan bildiri*, Charlotte, NC, ACSM/ASPRS.

Basoglu, U. (1982). A new approach to automated name placement. 5. *Autocarto Konferasında sunulan bildiri*, Crystal City, Virginia, 103-122.

Bertin, J. (1983). *Semiology of graphics; diagrams networks maps* (No. 04; QA90, B7.).

Bildirici, İ. Ö. (2018). *Kartografya: Harita Tasarımı ve Kullanımı için Gerekli Bilim, Sanat ve Teknik*. Atlas Akademi Yayınevi, Konya, 81-86.

Brewer, C. A. (2005). *Designing better maps: A guide for gis users*. Redlands, Calif.

- Chirie, F. (2000). Automated name placement with high cartographic quality: city street maps. *Cartography and Geographic information science*, 27(2), 101-110. doi: 10.1559/152304000783547902
- Christensen, J., Marks, J. ve Shieber, S. (1995). An empirical study of algorithms for point-feature label placement. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 14(3), 203-232. doi: 10.1145/212332.212334.
- Çobanoğlu, İ. S., (2016). *Kartografya ve Uygulamaları Ders Notları*, Harita Genel Müdürlüğü, Ankara, 159-178.
- Edmondson, S., Christensen, J., Marks, J., ve Shieber, S. (1996). A general cartographic labelling algorithm. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 33(4), 13-24. doi: 10.3138/U3N2-6363-130N-H870
- ESRI, (2020). *What is the Maplex Label Engine?*, Erişim Adresi: <https://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/map/working-with-text/what-is-maplex-.htm>
- Harita Genel Müdürlüğü (HGM), (2000). *1:25.000 Ölçekli Topografik Harita Yazı Kuralları El Kitabı*, Ankara, 9-28.
- HGM, (2003). *1:25 000, 1:50 000 ve 1:100 000 Ölçekli Kartografik Vektör ve Sayısal Harita Yazı Kuralları Teknik Talimnamesi*, Ankara, 2. Bölüm.
- HGM, (2018). *1:25 000, 1:50.000 ve 1:100.000 Ölçekli Kartografik Gösterim Yönergesi, Harita Genel Müdürlüğü*, Ankara
- Hirsch, S. A. (1982). An algorithm for automatic name placement around point data. *The American Cartographer*, 9(1), 5-17. doi: 10.1559/152304082783948367.
- Imhof, E. (1962). Die Anordnung der Namen in der Karte, *Annuaire International de Cartographie* II, 93-129.
- Imhof, E. (1972). Die Gefüge, Methodisches und Übersicht, *Thematische Kartographie*, 3.
- Imhof, E. (1975). Positioning names on maps. *The American Cartographer*, 2(2), 128-144. doi: 10.1559/152304075784313304.
- Maptext, (2020). Label-EZ, Erişim Adresi: www.maptext.com/labelez.
- Regnauld, N., Lessware, S., Wesson, C. ve Martin, P. (2013, Ağustos). Deriving products from a Multi Resolution database using automated generalisation at ordnance survey. *26. Uluslararası Kartografya Konferansında sunulan bildiri*, Dresden (pp. 25-30).
- Revell, P., Regnauld, N. ve Bulbrooke, G. (2011, Temmuz). OS Vectormap District: Automated Generalisation, Text Placement and Conflation in Support of Making Public Data Public. *25. Uluslararası Kartografya Konferansında sunulan bildiri* (s. 3-8). Erişim Adresi: https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2011/Oral%20Presentations%20PDF/D3-Generalisation/CO-358.pdf
- Robinson, A. H., Morrison, J. L., Muehrcke, P. C., Kimerling, A. J. ve Guptill, S. C. (1995). *Elements of cartography*, John Wiley ve Sons. Inc., New York, ABD.
- Rylov, M., ve Reimer, A. (2017). A practical algorithm for the external annotation of area features. *The Cartographic Journal*, 54(1), 61-76. doi: 10.1179/1743277414Y.0000000091
- Rylov, M. ve Reimer, A. (2015). Pairwise Line Labeling of Geographic Boundaries: An Efficient and Practical Algorithm. *Cartographic Perspectives*, (79), 5-21. doi: 10.14714/CP79.1212
- Stachon, Z. (2007, Ağustos), Usability Of Automated Name Placement, *23. Uluslararası Kartografya Konferansı sunulan bildiri*, Moskova: Roskartografia, 8 s. Erişim Adresi: https://icaci.org/files/documents/ICC_proceedings/ICC2007/documents/doc/THEME%203/oral%203/3.3.5.%20USABILITY%20OF%20AUTOMATED%20NAME%20PLACEMENT.doc
- Van Kreveld, M., Strijk, T. ve Wolff, A. (1999). Point labeling with sliding labels. *Computational Geometry*, 13(1), 21-47. doi: 10.1016/S0925-7721(99)00005-X
- Van Roessel, J. W. (1989). An algorithm for locating candidate labeling boxes within a polygon. *The American Cartographer*, 16(3), 201-209. doi:10.1559/152304089783814034
- Wolff, A., Knipping, L., van Kreveld, M. J., Strijk, T. ve Agarwal, P. K. (2001). A simple and efficient algorithm for high-quality line labeling, *Innovations in GIS VII: GeoComputation*, 11: 147-159. Erişim Adresi: <https://dSPACE.library.uu.nl/bitstream/handle/1874/2561/2001-44.pdf>

- Wolff, A., T. Strijk. (2009). The Map-Labeling Bibliography. Erişim Adresi: <https://i11www.iti.kit.edu/~awolff/map-labeling/bibliography/maplabauthor.html>
- Wood, C. H. (2000). A descriptive and illustrated guide for type placement on small scale maps. *The Cartographic Journal*, 37(1), 5-18. doi: 10.1179/000870400787320851
- Yoeli, P. (1972). The logic of automated map lettering. *The Cartographic Journal*, 9(2), 99-108. doi: 10.1179/caj.1972.9.2.99.