



TUFUAB -MERSİN 2021

<https://tufuab2021.mersin.edu.tr/>



Topoğrafik Vektör Veritabanı(TOPOVT) Yeni Bütünleme Sistemi

Talat Ağdaş¹, Mustafa Canıberk², Bekir Yüksel³

¹Harita Genel Müdürlüğü, Fotogrametri Daire Başkanlığı, Ankara, Türkiye

Anahtar Kelimeler

CBS,
Vektör Veri Modeli,
Veritabanı,
Öznitelik

ÖZ

Yeni bütünleme sistemi, Topoğrafik vektör veri tabanının oluşturulmasıyla birlikte tüm Türkiye'ye ait tamamlanan vektör verinin varlığından güç alarak ortaya çıkmıştır. Yeni bütünleme sistemi sayesinde zaman, personel, maliyet ve üretimdeki verimliliğin artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Tüm bu çalışmaların hayata geçirilmesi aşamasında geride bırakılan iki üretim sezonundan elde edilen istatistiksel sonuçların analiz edilmesiyle, klasik bütünleme sisteminin günümüz şartlarında ve eldeki veri tabanı yetenekleriyle sonuç ürünlere ulaşmada bazı zorluklar taşıdığı tespit edilmiştir. Yeni bütünleme sisteminin ise hedef odaklı ve analitik olduğu değerlendirilmiştir. Ayrıca meskûn alanlarda, kırsal alanlara oranla daha fazla bütünleme ihtiyacı olduğu yapılan analizlerle tespit edilmiştir. Bundan sonraki aşamada ise TOPOVT'nin yeni bütünleme ve güncelleme sistemiyle Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi veri modeline entegrasyonu tamamlanacaktır. Ayrıca mükerrer çalışmaların tamamen önüne geçecek ve arazi safhasında yürütülen çalışmaları en aza indirecek çalışmalar gerçekleştirilecektir.

Topographic Vector Database (TOPOVT) New Integration System

Keywords

GIS,
Vector data model,
Database,
Attribute

ABSTRACT

The new integration system has emerged with the creation of the topographic vector database, taking strength from the existence of the completed vector data belonging to all of Turkey. Thanks to the new integration system, studies have been carried out to increase efficiency in time, personnel, cost and production. By analysing the statistical results obtained from the 2 production seasons left behind during the implementation of all these studies, it has been determined that the classical integration system is an indirect way to reach the final products in today's conditions and considering the database at hand. It has been determined that the new integration system is a goal-oriented and analytical method. In addition, it has been determined by the analyses that there is a greater need for integration in the residential areas compared to the rural areas. In the next stage, TOPOVT's integration with the TUCBS data model will be completed with the new integration and update system. In addition, steps will be taken to completely prevent duplication of work and to minimize the work carried out at the field stage.

* Sorumlu Yazar

^{*}(talat.agdas@harita.gov.tr) ORCID ID 0000-0002-9522-7472
(mustafa.canıberk@harita.gov.tr) ORCID ID 0000-0003-3235-8069
(bkryksl@gmail.com) ORCID ID 0000-0002-3384-2103

Kaynak Göster;

Ağdaş, T Canıberk M & Yüksel B (2022). Topoğrafik Vektör Veritabanı(TOPOVT) Yeni Bütünleme Sistemi. 11. Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliđi (TUFUAB) Teknik Sempozyumu, 54-57, 12-14 Mayıs 2022, Mersin, Türkiye.

1. GİRİŞ

Türkiye Topoğrafik Vektör Veritabanı (TOPOVT); topoğrafik detayların topolojik vektör verileri, topoğrafyanın ise eş yükseklik eğrileri ile temsil edildiği, mevki isimlerini ve yerleşim yeri isimlerini de içeren, tüm ülkeyi kapsayan vektör veritabanıdır (Yılmaz & Canberk, 2018).

Bütünleme; topoğrafik detayların fotogrametrik yöntemlerle kıymetlendirilmesiyle ve/veya diğer kaynaklardan temin edilen vektör ve öznitelik verilerinin derlenmesiyle üretilen vektör verilerin, arazide kontrol edilerek varsa hatalarının düzeltilmesi, eksikliklerinin tamamlanması ve öznitelik bilgilerinin girilerek güncel duruma getirilmesidir (Canberk et. al., 2015).

TOPOVT verilerinin güncelleme çalışmaları yıllık üretim planları çerçevesinde özellikle yaz aylarında arazi faaliyetleri ile gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalar ile yapılan güncellemeler TOPOVT'nin tamamlanmasına kadar geçecek sürede ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikte olsa da veri tabanında tüm Türkiye'nin sayısal topoğrafik verilerinin tutulmasında sonra ihtiyaçlara tam anlamı ile cevap veremeyecektir.

TOPOVT, 2019 yılında topoğrafik bütünlemesi yapılan 144 adet 1:25.000 ölçekli paftanın da TOPOVT'ye aktarılmasıyla Türkiye'nin tamamını ifade eden 5574 adet 1:25.000 ölçekli paftadan oluşan bir vektör veri tabanı haline gelmiştir. Bu paftalar 2003-2019 yılları arasında üretilmiştir. Klasik bütünleme yöntemiyle topoğrafik arazi bütünleme faaliyeti gerçekleştirilmiş olup Kamu kurum ve kuruluşları ile belediyelerden de elde edilen verilerin veri yapılandırma aşamalarından geçirildikten sonra TOPOVT'ye aktarılması sağlanmıştır.

TOPOVT'nin Türkiye'nin tamamını ifade edecek şekilde tamamlanması ile verilerin güncellenmesi için farklı yaklaşımlar gündeme alınmıştır. Bu yaklaşımlardan birisi de klasik bütünleme sisteminin terk edilerek, zaman/performans etkinliğini ön plana çıkaracak yeni bir bütünleme sisteminin hayata geçirilmesine yönelik çalışmalardır.

2. KLASİK BÜTÜNLEME SİSTEMİ

Her biri yaklaşık 150 km² alana sahip 1:25.000 ölçekli paftanın tamamında ve bütün pafta alanlarında gerçekleştirilen bir bütünleme yöntemidir. Bu yöntemle bütünlemesi yapılan paftanın iş yükü beşerî detayların yoğunluğuna bağlı olmak kaydıyla ortalama 7(yedi) gündür. Bu yöntemin seçildiği durumda sadece yaz aylarında bütünleme faaliyeti icra edilebilmektedir. Özellikle kırsal niteliğe sahip yani meskûn alanların az olduğu paftalarda iş yükünün büyük bir kısmı yerleşim yerleri arasındaki intikalde geçmektedir. Yerleşim yerlerine ait isimlerin doğrulanması ve bilinmeyen noktaların isimlendirilmesi faaliyeti ise bu yöntemle kendi coğrafyasında bire bir yüz yüze bölge halkından ve resmî kurumlardan elde edilerek yapılmaktadır. Bütünleme faaliyeti genel olarak il ve ilçe merkez alanlarını kapsayan paftalar dışındaki paftalarda gerçekleştirildiği için görevli personelin sosyal imkânlarla (konaklama, yeme içme vs.) ulaşılabilirliğini zorlaştırmaktadır. Bütünleme faaliyetini gerçekleştirecek personelin TOPOVT içerisinde yer alan

352 adet detayı pafta alanında kontrol etmesi gerekmektedir. Bu yöntemde üretimlerin aksamaması için çok sayıda personel, donanım-yazılım ve araca ihtiyaç duyulmaktadır. Söz konusu personelin üretim iş gücünden verimli bir şekilde yararlanılamamaktadır.

3. YENİ BÜTÜNLEME SİSTEMİ

Tüm Türkiye'ye ait vektör verinin tamamlanması, dinamik bir veri tabanı içerisinde tutulması ve 2019 yılından sonra gerçekleştirilecek bütünleme faaliyetlerinin revizyon çalışması niteliğinde olması; Topoğrafik bütünleme faaliyetlerinin sadece il ve ilçe merkez alanlarının bulunduğu 1:25.000 ölçekli pafta alanlarında gerçekleştirilmesi, diğer 1:25.000 ölçekli pafta alanlarında ise Kamu Kurum ve Kuruluşları ile belediyelerden elde edilen verilerle mevcut vektör verilerin tamlık ve topolojik kontrollerinin yapılarak büro bütünlemesi yapılması şeklindeki yeni bütünleme yöntemi fikrini doğurmuştur.

Bu yöntemle topoğrafik bütünlemesi yapılacak paftanın iş yükü 2(iki) gün olarak hedeflenmiştir, 2020-2021 yıllarında gerçekleştirilen faaliyetlerde bu hedefe ulaşılmıştır. Bütünleme faaliyeti il ve ilçe merkez alanlarının bulunduğu pafta alanlarında gerçekleştirileceği için 365 gün icra imkânı vardır. Görevli personelin bütünleme faaliyeti esnasında sosyal imkânlarla (konaklama, yeme içme vs.) ulaşılabilirliği bu yöntemle sağlanmıştır ve olası mağduriyetler engellenmiştir.

Yeni bütünleme sistemi vektör verilerin hem geometrik hem de öz niteliksel özelliklerinin TOPOVT üzerinden güncellenmesini hedeflemiş ve bunu gerçekleştirmiştir. Yeni bütünleme sistemi arazi faaliyetlerini azaltmak ve buradaki iş yükünü büro bütünlemesindeki veri yapılandırma aşamalarına kaydırarak üretilen pafta sayısında artışı hedeflemiştir. Bu hedef için TOPOVT üzerinden katman bazlı güncellemeler gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Katman bazlı güncelleme faaliyeti şu an için TOPOVT-YOL, TOPOVT-KOPRUGECIT, TOPOVT-ENERJINAKILHATTI, TOPOVT-DUSEYENGEL ve TOPOVT-YERISIMLERI katmanlarında yapılmaktadır. Bu çalışmalar sayesinde topoğrafik bütünleme faaliyeti gerçekleştiren personelin YOL, KOPUGECIT, ENERJINAKILHATTI ve DUSEYENGEL detaylarını bütünleme esnasında kontrol etmesine gerek kalmamıştır bu da iş yükünü azaltmıştır.

Yerleşim yerlerine ait isimlerin doğrulanması ve bilinmeyen noktaların isimlendirilmesi faaliyeti TOPOVT üzerinden katman bazlı güncelleme faaliyeti kapsamında, İçişleri Bakanlığı Yerleşim Yerleri isimleri sistemi üzerinden tüm Türkiye için hâlen devam etmektedir. Bu güncellenmenin hâlen tamamlanmaması sebebiyle il ve ilçe merkezlerini kapsayan pafta alanlarındaki bütünleme faaliyeti esnasında hem ilgili pafta alanlarının hem de diğer pafta alanlarının yerleşim yerleri isimleri kaymakamlıklardan ve muhtarlıklardan bilgi alınarak doğrulanmaktadır.

Yeni bütünleme sistemiyle birlikte; TUCBS kapsamında temin edilen/edilecek verilerin TOPOVT ile topolojik tutarlılıkları (çevresindeki detaylarla ilişkisi) kontrol edilerek gerekli veri düzenlemeleri yapıldıktan sonra TOPOVT'ye aktarılması çalışmaları devam

etmektedir. Ayrıca TOPOVT veri modelinin TUCBS veri modeline uygun hale getirilmesine (Binaların alan toplanması, menfezlerin çizgi toplanması, yolların sadece çizgi toplanması vb..) ve TOPOVT veri modelinin geliştirilmesi çalışmaları kapsamında TOPOVT veri modeli ile TUCBS veri modeli arasındaki dönüşüm dokümanının güncellenme çalışmaları da devam etmektedir.

4. UYGULAMA

Klasik bütünleme yöntemiyle 2019 yılında gerçekleştirilen topoğrafik bütünleme faaliyeti 98 gün süreyle 16 personel ve 8 adet 4x4 arazi aracının katılımıyla toplam 144 adet 1:25.000 ölçekli pafta alanında gerçekleştirilmiştir. Çalışma bölgesinin kapsadığı toplam alan yaklaşık olarak 21.600 km²dir ve bu bölge içerisindeki 2 il merkezi ve 22 ilçe merkezi 25 adet 1:25.000 ölçekli pafta içerisinde yer almaktadır. İl ve ilçe merkezlerinin meskûn alanları toplamı ise yaklaşık olarak 223 km²dir. Bu alan çalışma bölgesinin %1,1'ine karşılık gelmektedir. 2019 yılında gerçekleştirilen topoğrafik bütünleme faaliyeti için toplam 75.801 km yol kat edilmiştir. Çalışma ile ilgili istatistikî bilgiler Tablo 1-4'de sunulmuştur.

Tablo 1. 2019 yılı topoğrafik bütünleme faaliyetindeki pafta alanlarına ait istatistikler

Kırsal Paftaların Toplam Alanı (119 adet 1:25.000)	17.850 km ²
İl ve ilçe Merkezi içeren Paftaların Toplam Alanı (25 adet 1:25.000)	3.750 km ²
İl ve ilçe Merkezlerinin Meskûn Alanları Toplamı	223 km ²

Tablo 2. 2019 yılı topoğrafik bütünleme faaliyetinde İl, İlçe Merkez Alanlarındaki yeni eklenen/değişen/silinen detay istatistikleri

	İl, İlçe Merkez Alanlarında		
	Yeni Eklenen	Öz niteliği Değişirilen	Silinen Detaylar
Toplam Detay Sayısı	2.720	3.673	413
Pafta Başına Ort. (25/119 pafta)	108,8	146,9	16,5
Km ² ye Düşen Detay Sayısı (223/21377)	12,2	16,5	1,9

Tablo 3. 2019 yılı topoğrafik bütünleme faaliyetinde kırsaldaki yeni eklenen/değişen/silinen detay istatistikleri

	Kırsal Alan		
	Yeni Eklenen	Öz niteliği Değişirilen	Silinen Detaylar
Toplam Detay Sayısı	12.208	12.425	2.303
Pafta Başına Ort. (25/119 pafta)	110	111,9	20,7
Km ² ye Düşen Detay Sayısı (223/21377)	0,6	0,6	0,1

İl ve ilçe merkezlerini içeren paftalardaki toplam detay sayısı 477.071 adet (ağaç-münhani hariç). Yeni eklenen/Öz niteliği değişen/silinen detay sayısı ise 6.806 adettir ve bunun toplam detay sayısına oranı ise %1,42dir.

Kırsal olarak nitelendirilen paftalarda toplam detay sayısı ise 2.149.885 adet (ağaç-münhani hariç). Yeni eklenen/Öz niteliği değişen/silinen detay sayısı ise 26.936 adettir ve bunun Kırsal olarak nitelendirilen paftalardaki toplam detay sayısına oranı ise %1,30 dur. Ancak meskûn alanlardaki toplam detay sayısı 77.289 adet (ağaç-münhani hariç). Yeni eklenen/Öz niteliği değişen/silinen detay sayısı ise 6.806 adettir ve bunun meskûn alanlardaki toplam detay sayısına oranı ise %8,81 dir.

İlk defa 2020 yılında uygulanan yeni bütünleme sistemine göre yapılan topoğrafik bütünleme faaliyeti 83 gün süreyle 4 personel ve 2 adet 4x4 arazi aracının katılımıyla 199 adet 1:25.000 ölçekli paftada gerçekleştirilmiştir. 2020 yılında gerçekleştirilen topoğrafik bütünleme faaliyeti için toplam 17.634 km yol kat edilmiştir. Çalışma ile ilgili istatistikî bilgiler Tablo 5'te sunulmuştur.

2021 yılındaki topoğrafik bütünleme faaliyeti 148 gün süreyle 2 personel ve 1 adet 4x4 arazi aracının katılımıyla 388 adet 1:25.000 ölçekli paftada gerçekleştirilmiştir. 2021 yılında gerçekleştirilen topoğrafik bütünleme faaliyeti için toplam 19.916 km yol kat edilmiştir. Çalışma ile ilgili istatistikî bilgiler Tablo 6'da sunulmuştur.

5. SONUÇLAR

Klasik bütünleme yöntemi kullanılarak merkez alanlarda yeni eklenen/öz niteliği değişen/silinen detay sayısı, paftasındaki toplam detay sayısının %8-9'u seviyelerindedir. Kırsal olarak nitelendirdiğimiz paftalarda ise yeni eklenen/öz niteliği değişen/silinen detay sayısı paftasındaki toplam detay sayısının %1-2 seviyelerindedir. Çalışma ile ilgili istatistikî bilgiler Tablo 2 ve Tablo 3'de sunulmuştur. Bütünleme ihtiyacının meskûn alanlarda daha gerekli olduğu bu analiz sonucunda tespit edilmiştir.

Meskûn alanlarda yapılan bütünleme faaliyetinde öz nitelik değişikliklerinin daha ağırlıklı olduğu görülmektedir. Bu değişimleri Kamu Kurum ve Kuruluşları ile belediyelerden elde edilen verilerle ve açık kaynak verilerle tamamlanabileceği kanaatine 2020 yılında gerçekleştirilen yeni bütünleme sisteminden kazanılan tecrübeyle varılmıştır.

Klasik ve yeni bütünleme sistemini toplam maliyet açısından karşılaştırılan analizler Tablo 4, Tablo 5 ve Tablo 6 ve Tablo 7'de yer almaktadır. Analizler incelendiğinde; klasik bütünleme yöntemiyle bütünlenen pafta sayısı en az olmasına rağmen en yüksek maliyet yine bu yöntem aittir.

Tablo 4. 2019 yılı topoğrafik bütünleme faaliyetinin maliyeti;

Görev Harcırahı	65.216 TL
Araç Bakım Onarım	9.942 TL
Sarf edilen Akaryakıt (7.235lt)	47.000 TL
	122.158 TL

Tablo 5. 2020 yılı topoğrafik bütünleme faaliyetinin maliyeti

Görev Harcırahı	17.100 TL
Araç Bakım Onarım	4.500 TL
Sarf edilen Akaryakıt (1.550lt)	10.075 TL
	31.675 TL

Tablo 6. 2021 yılı topoğrafik bütünleme faaliyetinin maliyeti

Görev Harcırahı	21.396 TL
Araç Bakım Onarım	5.000 TL
Sarf edilen Akaryakıt (1.786lt)	15.181 TL
	41.577 TL

Klasik bütünleme sisteminin yeni bütünleme sistemine göre; paftayı güncelleme maliyeti, paftayı güncelleme süresi ve paftanın güncellenmesi için kat edilmesi gereken mesafe sırasıyla yaklaşık 6, 8 ve 7 kat daha fazladır. Çalışma ile ilgili istatistik bilgileri Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Klasik ve Yeni bütünleme sisteminin 1:25.000 ölçekli pafta için karşılaştırılması

1 adet 1:25.000 ölçekli paftanın Maliyeti	Klasik Bütünleme	Yeni bütünleme sistemi
	848,32 TL	159,17 TL (2020 Yılı için) 107,16 TL (2021 Yılı için)
1 personele iş yükü	10,89 gün	1,67 gün (2020 yılı için) 0,76 gün (2021 yılı için)
Kat edilen toplam mesafe	526,40 km	88,61 km (2020 yılı için) 51,32 km (2021 yılı için)

Yeni bütünleme sistemiyle arazideki personel sayısından ve tüm bakım maliyetinden tasarruf edilmiştir. Yeni bütünleme ve güncelleme sistemiyle TUCBS veri modeline geçişin tamamlanmasını müteakip kamu kurum ve kuruluşlarıyla gerçek zamanlı veri

akışının sağlanması ve ortak paydada buluşarak mükerrer veri toplanmasının önüne geçileceği düşünülmektedir.

Yazarların Katkısı

Çalışmaya yazarlar eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Araştırma ve Yayın Etiği Beyanı

Yapılan çalışmada araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur.

KAYNAKÇA

- Yılmaz A & Canıberk M (2018). Real Time Vector Database Updating System: A Case Study for Turkish Topographic Vector Database (TOPOVT). *International Journal of Engineering and Geosciences*, 3 (2) , 73-79. doi: 10.26833/İjeg.383054
- Canıberk M, Yüksel B & Saygılı A, Okul A & Yılmaz A (2015) Gerçek Zamanlı Topoğrafik Vektör Veri Güncelleme Sistemi Tasarımı ve Uygulaması. *TUFUAB VIII. Teknik Sempozyumu*, Konya, Türkiye.



© Author(s) 2022.

This work is distributed under <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>