

[1049]

## ORTOFOTO HARİTALARI KULLANILARAK COĞRAFİ VERİ ALTYAPISI ÜRETİMİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ “GEEKODLAMA PROJESİ”

*Sibel SÜER TOYBIYIK<sup>1</sup>, Ezgi SARMUSAK<sup>2</sup>, Akın KISA<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Uzman Yardımcısı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara, [sibel.toybiyik@csb.gov.tr](mailto:sibel.toybiyik@csb.gov.tr)

<sup>2</sup> Şehir Plancısı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara, [ezgi.sarmusak@csb.gov.tr](mailto:ezgi.sarmusak@csb.gov.tr)

<sup>3</sup> Dr., Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara, [akin.kisa@csb.gov.tr](mailto:akin.kisa@csb.gov.tr)

### ÖZET

*Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (CBSGM) görevleri kapsamında coğrafi verinin temin edilmesi yer almaktadır. Bu kapsamda, CBSGM bünyesinde yürütülen Gerçek (True) Ortofoto ve Coğrafi Veri Üretimi Projesi ile Türkiye genelinde yerleşim alanlarında gerçek (true) ortofoto, bina ve yol vektör verileri üretilmiştir.*

*Bu projenin çıktıları kullanılarak, CBSGM tarafından “Ortofoto Haritaları Kullanılarak Coğrafi Veri Altyapısı Üretimini Gerçekleştirilmesi Projesi (Geokodlama Projesi)” gerçekleştirilmiştir. Pilot proje niteliğinde olan bu proje ile; Gerçek (True) Ortofoto Projesi kapsamında elde edilen bina ve yol verilerine UAVT kodlarının atanması (akıllandırılması), bu kodlara bağlı olarak adreslerin belirlenerek veri tabanına işlenmesi gerçekleştirilmiştir. Bu proje, gerçek (true) ortofoto görüntüleri çekilmiş olan Adıyaman, Batman, Çorum, Gümüşhane, Malatya, Nevşehir, Uşak ve Yozgat il ve ilçe merkezleri ile büyük beldelerini kapsamaktadır.*

*True (gerçek) ortofoto görüntüleri kullanılarak UAVT ortamında bulunan, yol, bina ve numarataj kayıtlarının güncellenmesi ve UAVT kodu üzerinden eşleştirme çalışmalarının yapılmasının amaçlandığı pilot proje kapsamında; arazide veri tespit çalışmaları yapılmadan, 8 ili ve bu illerdeki 90 yerel yönetimi kapsayan tüm çalışmalar 6 ay içinde tamamlanmıştır.*

*Proje sonuçlarına göre, true (gerçek) ortofoto görüntüleri kullanılarak araziye çıkmadan yapılan yol veri eşleştirme çalışmalarında %86 oranında bir eşleşme elde edilmiştir. Bina ve numarataj katmanlarına ilişkin olarak veri eşleştirme çalışmaları neticesinde bina eşleştirme çalışmalarında ortalama %49, numarataj verisi eşleştirme çalışmalarında ise ortalama %51 oranında bir sonuç elde edilmiştir.*

*Bu bildiriye, yapılan çalışmalarda ortaya çıkan sorunlar ve çözüm önerileri tartışılmıştır. Ayrıca yaygınlaştırma kapsamında zaman ve maliyet açısından kazanımları içeren detaylara yer verilmiştir.*

**Anahtar Sözcükler:** Bina envanteri, coğrafi kodlama, CBS, Geokodlama, ortofoto, UAVT

### ABSTRACT

#### THE REALIZATION OF GEOGRAPHICAL DATA INFRASTRUCTURE PRODUCTION USING ORTHOPHOTO MAPS "GEOCODING PROJECT"

*One of the tasks of Ministry of Environment and Urban Planning General Directorate of Geographic Information Systems (CBSGM) is to provide geographical data. In this context, True Orthophoto and Geographic Data Production Project carried out by CBSGM, true orthophoto, building and road vector data of a residential area in the overall Turkey have been produced.*

*Using the outputs of this project, “The Realization of Geographical Data Infrastructure Production Using Orthophoto Maps (Geocoding Project) have been realized. With this project, which is thought as a pilot project; the assignment of UAVT codes to building and road data, according to these codes, determining the address and processing them to database have been carried out. This project covers provincial and district centers and big towns of Adıyaman, Batman, Çorum, Gümüşhane, Malatya, Nevşehir, Uşak and Yozgat. The project was completed within 6 months without data collection activities in the field.*

*According to the results of the project, a match of 86% has been obtained in the matching studies of road data. As for building and numbering matching studies; a match of 49% of building and a match of 51% of numbering has been obtained.*

*In this paper, in addition to the details of the project, the emerging problems and solutions during the studies have been also discussed.*

**Key Words:** Building stock, geographical coding, GIS, geocoding, orthophoto, UAVT

## 1.GİRİŞ

“Adres” kelimesi herhangi bir toprak parçası veya binanın coğrafi konumu ve işlevi açısından tanımlanması olarak kullanılmaktadır. Adres, coğrafi yer isimlerini de içermektedir. Adres, posta kodu, il, ilçe, bucak, köy ve mezra isimleri, mahalle, meydan, bulvar, cadde, sokak isimleri ile sabit tanıtmı numarası ve bina numarası gibi bileşenlerden oluşmaktadır. Adres bileşenleri yerel düzeyde yapılan numarataj çalışmaları ile üretilmektedir.

Adres bilgisi kamuya yönelik birçok işlevde temel bilgi olarak düşünöldüğünden, yer bulma, bir yere ulaşım güzergâhının belirlenmesi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile bütünleşik birçok uygulama alanında kullanılabilir. Türkiye’de adres için, standart kabul edilmiş ortak bir tanımlama mevcut olmadığından posta kodları, il, ilçe, köy isimleri, mahalle, meydan, bulvar, cadde, sokak isimleri, sabit tanıtmı numarası ve bina numarası bileşenlerinin farklı kombinasyonları ile ifade edilmektedir. Böylelikle uygulamaya bağlı olarak, parsel veya bina gibi farklı amaçlar için farklı formatlarda ve koordinata bağlı konumunu ifade eden kodlarla tanımlanmaktadır.

Gelişen teknoloji, hızla gelişen şehirler, yapılaşma, artan nüfus neticesinde vatandaşların ev ve işyerleri için kullandıkları adres bilgilerinin doğru, ulaşılabilir, paylaşılabilir, doğrulanabilir, yerinde bulunabilir olması zorunlu hale gelmiştir. Bununla birlikte ölkemizin sosyal ve ekonomik yapısını belirlemeye yönelik olarak yapılan tüm tespit ve araştırmalarda, tüm kamu kurum ve kuruluşlarının çalışmalarında, yerel yönetimlerin ve özel sektörün yapacakları hizmetlerde ve planlamalarda, adres ve adres sisteminin oluşturulması ve adres verilerinin güncel olarak takibi büyük önem taşımaktadır.

Türkiye’de sokakların isimlendirilme ve binaların numaralandırma eksiklikleri göz önüne alınarak, 25.04.2006 tarih ve 5490 sayılı Nüfus Hizmetleri Kanunu’na istinaden Numaralama ve Ulusal Adres Veritabanı (UAVT) Yönetmeliği (Resmi Gazete, 2006) kabul edilmiştir. Bu yönetmelik, adres bilgilerinin oluşturulması, veri tabanlarında kaydedilmesi ve MERNİS nüfus kayıtları ile adres bilgilerinin ilişkilendirilmesini amaçlamıştır. Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi sayesinde, kişinin TC kimlik numarası ile tanımlanan nüfus bilgisi ve adres beyanı arasında eşleştirme yapılmıştır. Kavram karmaşası ve bilgi teknolojilerinin kullanımı açısından eksik kaldığı noktalar gözlemlense de adres bilgisinin bilgi sistemleri ile ilgili kurumlar tarafından yönetilmesinde önemli bir fırsat olarak düşünülebilir. Ancak yerel yönetimlerdeki numarataj uygulamalarının gerçekleştirilmesinde ve bilgi sistemlerinde tanımlanmasında önemli esaslar sağlanmasına rağmen, adres bilgilerinin standart bir formatla tanımlanması ve Kent Bilgi Sistemleri (KBS) uygulamaları ile ilişkilendirilerek konumsal olarak temsiline yönelik eksiklikler mevcuttur.

Diğer bir deyişle; UAVT’de tablosal nitelikli (il, ilçe, bucak, köy ve mezra isimleri, mahalle, meydan, bulvar, cadde, sokak isimleri, posta kodları, bina numarası, vb.) adres bilgileri bulunmaktadır. UAVT’nin daha etkin kullanılabilmesi için, bu adreslerin coğrafi olarak eşleştirilmesi gerekmektedir.

Adres bileşenlerinin çokluğu, numarataj çalışmalarının gerekli hassasiyet ve doğrulukta yapılmaması, kurumların kendi çalışmalarında farklı adres formatları kullanması ve adres bileşenlerinde yapılan değişikliklerden (yeni sokak açılması, yeni bina numaraların verilmesi vb.) kurumların zamanında haberdar olmaması, ölkemizde özellikle büyükşehirlerde adres karmaşıklığına yol açmıştır. Eğer kurumlarda CBS ile entegre olmayan bir adres sistemi varsa, kurumlar müşterinin beyan ettiği adrese güvenmek durumunda kalmaktadır. Örnek olarak müşterinin abone olabilmek için yanlış adres beyan etmesi, adresini yanlış biliyor olması, o sokakta numarataj değişikliği yapılmış olması gibi sebepler adres bilgi sisteminde hatalı kayıtların oluşmasına yol açmaktadır. Bu problemlerin oluşmaması ve varolan sorunların çözümü için kurumların kendi iç bünyelerinde kullandıkları bilgi sistemleri ile CBS’nin ilişkili olması gerekmektedir.

Konu ekonomik açıdan ele alındığında ise birçok kurumun kendine özel adres çalışmaları yapması, yapılan çalışmaların güncelliği ve devamlılığı sağlanmadığı için bir süre sonra projelerin atıl hale gelmesi, projelerde saha gezimi, yazılım lisansları gibi eklenmesi zorunlu olmayan iş kalemleri eklenmesi, aynı şehirde farklı kurumların benzer çalışmaları tekrar tekrar yapması, ülke ekonomisi için yüksek bedellere mâl olmaktadır.

Günümüz itibarı ile ölkemizde adres ve numarataj içerikli birçok proje yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Özellikle numarataj konusunda yetkili olan belediyeler ile altyapı idareleri tarafından kendi ihtiyaçlarını çözmeye yönelik çeşitli projeler yapılmaktadır. Bu projelerin ortak öznesi “adres” tir. Ancak izlenen yol ve yöntemler farklı olmakta, bu da çeşitli sorunlara neden olmaktadır.

Yukarda bahsedilen sorunlar şu şekilde özetlenebilir:

Ülkemize ait coğrafi konuma sahip sokak ve bina envanteri eksiktir, hızla üretilmesi gerekmektedir. Adrese ilişkin verilerin büyük bir kısmı coğrafi değildir. Sözel adres verilerinden mekânsal analizler yapılamamaktadır.

Bina verileri standardizasyondan uzaktır; bina verileri, birçok kurum tarafından, ihtiyaçları ölçüsünde ve kurum içi standartlarına göre üretilmektedir ve saklanmaktadır.

Adres bileşenleri karmaşıktır ve numarataj çalışmaları hassas değildir.

Mevcut sistemler birbirleriyle ilişkilendirilmemiş durumdadır. Özellikle adres ile ilişkilendirilebilecek coğrafi veriler dağınık yapıdadır ve bu nedenle ihtiyaç duyan kurumlara servis edilememektedir.

CBSGM tarafından yürütülen “**Ortofoto Haritaları Kullanılarak Coğrafi Veri Altyapısı Üretiminin Gerçekleştirilmesi Projesi (Geokodlama Projesi)**” ile; Gerçek (True) Ortofoto ve Coğrafi Veri Üretimi projesi kapsamında elde edilen bina ve yol verilerine UAVT kodlarının atanması (akıllandırılması), bu kodlara bağlı olarak -arazide veri tespit çalışmaları yapılmadan- adreslerin belirlenerek veri tabanına işlenmesi gerçekleştirilmiştir.

## 2.AMAÇ VE KAPSAM

### GEOKODLAMA PROJESİ

Geokodlama Projesinin en önemli çıkış noktalarından biri “Gerçek (True) Ortofoto ve Coğrafi Veri Üretimi (True Ortofoto) Projesi”dir. Bu proje ile, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarının coğrafi veri üretimi gerçekleştiren tüm birimlerinin temel görüntü altlığını oluşturmaya yönelik, yer örnekleme aralığı 10 cm olan, gerçek (true) ortofotoların üretimi yapılmıştır.



Şekil 1. Gerçek (True) Ortofoto'nun diğer görüntüler ile karşılaştırılması

True Ortofoto Projesi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütülmüş olup, projenin finansmanı Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) tarafından karşılanmaktadır. Proje alanı 40.000 km<sup>2</sup> ve bütçesi 25 milyon TL olan söz konusu proje ile kentlerin yerleşim ve gelişme alanlarını kapsayacak şekilde, kıyı bölgelerinde, sosyal, kültürel, sanayi ve turizm alanlarında, il, ilçe ve büyük beldelerde gerçekleştirilmektedir.

True Ortofoto Projesi kapsamında, yüksek çözünürlüklü ortofoto, yol ve bina sayısal verileri üretilmiş olup, verilerin bilgi sistemleri ile **uyumlaştırılması** çalışmaları gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. True Ortofoto Projesi Kapsama Alanı

True Ortofoto projesi ile; üretilen veriler tüm kamu kurum ve kuruluşları ile yerel yönetimlerin kullanımına ücretsiz olarak servis edilmektedir; ÇŞB ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarının coğrafi veri üretimi gerçekleştiren tüm birimlerinin temel görüntü altlığı oluşturulmaktadır; güncel yol ve bina envanteri oluşturulmaktadır; true ortofoto verilerinin yaygın kullanımı ile mühendislik uygulamaları daha hızlı ve yüksek doğrulukla gerçekleştirilebilecektir; kamuda mükerrer çalışmalar önlenecek; zaman ve maliyet açısından büyük oranda tasarruf sağlanacaktır; afet öncesi ve afet sonrası durum takibi açısından, karar vericilerin hızlı, doğru ve yerinde kararlar alabilmeleri sağlanacaktır. Geokodlama Projesi ile ise; True Ortofoto Projesi'nin en önemli çıktılarından olan bina ve ulaşım ağı verilerinin, Ulusal Adres Veri Tabanı ve diğer ilgili servislerden faydalanılarak kodlandırılması (akıllandırılması) amaçlanmıştır.

Bu proje, gerçek (true) ortofoto görüntüleri çekilmiş olan Adıyaman, Batman, Çorum, Gümüşhane, Malatya, Nevşehir, Uşak ve Yozgat il ve ilçe merkezleri ile büyük beldelerini kapsamaktadır.

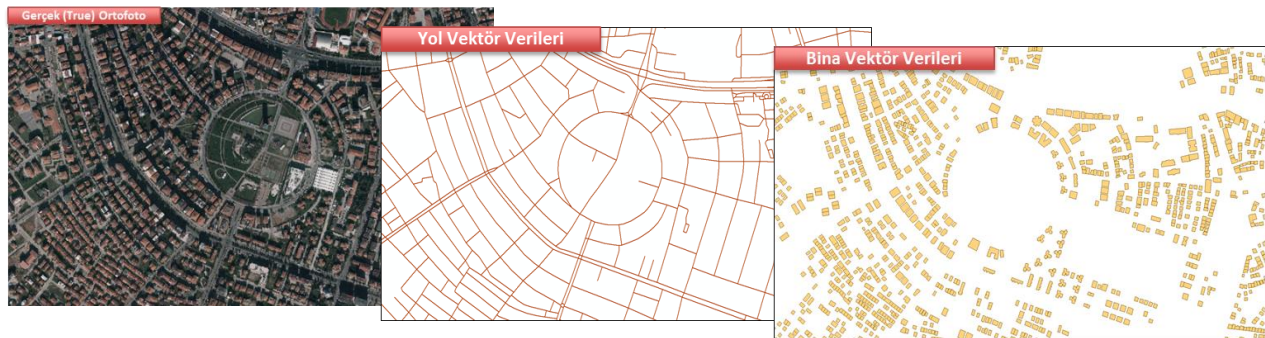


Şekil 3. Geokodlama Projesi Çalışma Alanı

## 2.1.Projede Kullanılan Veriler

### Ortofoto / Yol / Bina Servisleri

CBSGM tarafından servis olarak verilen bu servisler, güncel ve hassas görüntü altlığı sağlamaktadır. Hızlı ve hassas bir şekilde verilerin güncellenmesine imkân sağlamaktadır. Bu servisler ile arazi çalışmasına ihtiyaç duyulmadan eksik yol ve bina çizimleri yapılabilmekte ve güncellikleri kontrol edilebilmektedir.



Şekil 4. True Ortofoto Projesi kapsamında üretilen ortofoto / yol / bina servisleri

### UAVT Servisi

NVI tarafından sunulan bu servis ile adres bileşenlerine ulaşma imkânı bulunmaktadır. Bu servisi kullanarak adres verileri üzerinde değişiklik yapma yetkisi genel olarak yerel idarelerde, il özel idarelerinde, organize sanayi idarelerinde bulunmaktadır. Veriler üzerinden değişiklik yapmadan sadece okuma yetkisi ise birçok bakanlık, kurum ve çeşitli kuruluşlarda bulunmaktadır.

### Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) Servisleri



Coğrafi olarak sunulan bu serviste yer alan ada ve parsel bilgileri, UAVT servislerinden gelen ada parsel verileri ile karşılaştırılarak adreslerin coğrafi konumu doğrulanmasında yardımcı olmaktadır.

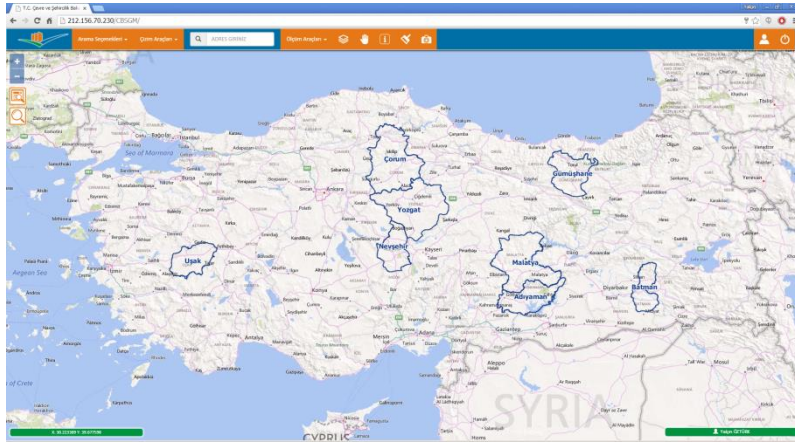
## Belediye Verileri

Bina, yol ve numarataj verileri eksik olduğunda, Belediyelerde CAD veya CBS ortamında bulunan hâlihazır, imar vb. veriler dönüştürülerek altlık olarak kullanılmıştır. Mevcut servisler ve altlıklardan elde edilemeyen bina, yol ve numarataja ait veriler için; Belediye personeli ile iletişime geçilmiş, interaktif olarak web uygulaması eğitimi verilmiş ve personelin web uygulaması üzerinden veri girişi yapması sağlanmıştır.

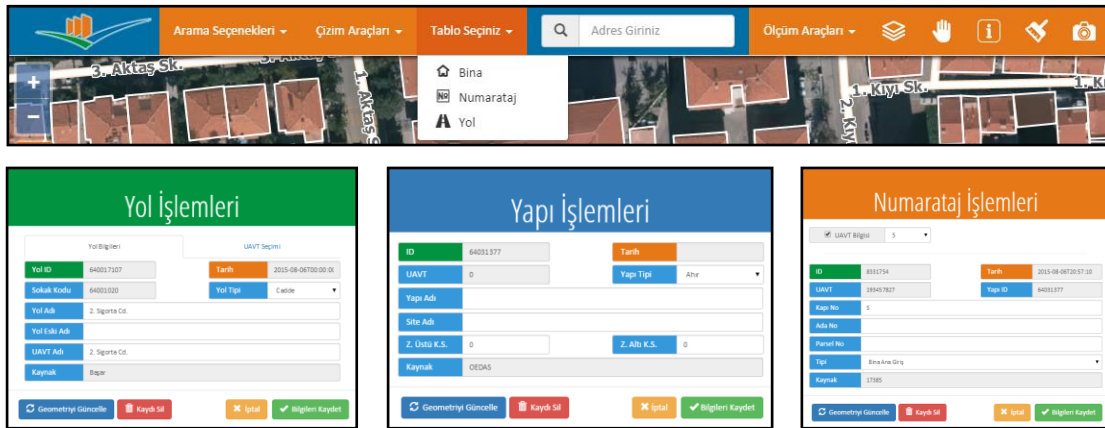
## Proje Kapsamında Gerçekleştirilen Çalışmalar

Proje kapsamında öncelikli olarak CBSGM tarafından firmaya teslim edilen yol ve bina verileri, True ortofoto görüntüleri kullanılarak güncellenmiş, eksiklikler giderilmiştir. Güncellenen yol ve bina verileri kullanılarak yol orta çizgilerine ve binalara UAVT kodlarının atanması işlemi yapılmıştır. Eşleşmeyen veriler için TKGM ve diğer kurumlara ait servisler kullanılarak yol ve bina verilerinde düzeltmeler yapılmış ve sonrasında yeniden eşleştirme yapılmıştır.

Tüm kaynaklar kullanıldığı halde, UAVT veri tabanında olup coğrafi olarak konumlandırılmayan kayıtlar için Projeye özel web uygulaması geliştirilmiştir. Bu uygulama ile Belediye personelinin, proje süresince ve kendi yetki alanları dahilinde, eksik veya güncellenmesi gereken verilerini kolay ve hızlı bir şekilde sisteme girmesi amaçlanmıştır. Web uygulaması ile; OGC Web Servis katmanlarının (WMS, WFS) altlık olarak eklenmesi (Ortofoto, Yol, Bina, Kadastro...) sağlanmıştır. Eksik bina, yol ve numarataj verilerinin çizimi, düzeltme işlemleri yapılabilmektedir. (İsim Değişikliği, yer değişikliği, silme, ekleme, işaretleme, kaydırma vb.), Belediye personeline uygulamanın nasıl kullanıldığına dair çevrimiçi eğitim verilmiştir. Coğrafi olarak konumlandırılmayan cadde, sokak, bulvar ve meydan kayıtları ile kapı numaraları listelenerek belediye personeli tarafından coğrafi yerlerinin işaretlenmesi istenmiştir.



Şekil 5. Geokodlama Projesi Uygulama Ekranı



## Şekil 6. Geokodlama Projesi Uygulama Ekranı çizim araçları

### Yol Katmanı Çalışmaları

True ortofoto görüntüleri üzerinden eksik yollar çizilmiş, hatalı yollar ise düzeltilmiştir.

Yol orta çizimleri tamamlanan yolların isimleri bulunarak, ilgili yol kısımlarına bu isimlerin atanması çalışması yapılmıştır.

Yol - UAVT Kodu Eşleştirme Çalışması kapsamında mahalle bazında yollar adına göre listelenerek UAVT’de karşılığının olup olmadığına bakılmıştır. Eğer karşılığı varsa ilgili UAVT kodları yollarla eşleştirilmiştir. “UAVT’de kaydı olmayan yollar” ile “UAVT’de kaydı olup, coğrafi olarak bulunamayan yollar” listesi yerel yönetimlere gönderilmek üzere rapora eklenmiştir.

### Bina Katmanı Çalışmaları

Bina Çizim Çalışmaları kapsamında true ortofoto görüntüleri üzerinden bina katmanını düzenleme ve güncelleme çalışmaları yapılmıştır.

Bina - UAVT Kodu Eşleştirme Çalışması kapsamında bina üzerinde numarataj kaydı var ise bu numaratajın UAVT’de kayıtlı olup olmadığına bakılmış eğer kaydı var ise numaratajın BINANO kolonundaki kod bu binaya verilmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda belediyeye ait “toplam yapı sayıları” ve UAVT kodu verilen ve verilemeyen kayıtlar belediyeye gönderilmek üzere raporlanmıştır.

### Numarataj Katmanı Çalışmaları

Numarataj Verisi Oluşturma Çalışmaları kapsamında firma verileri kullanılmış eksik ya da hatalı olan yerlerde belediye numarataj verileri ve numarataj ada-parcel verileri kullanılarak eksik olan numaratajlar eklenmiş, diğer numaratajların da doğruluğu kontrol edilmiştir.

Numarataj - UAVT Kodu Eşleştirme Çalışması kapsamında UAVT’de kaydı olup coğrafi olarak karşılığı bulunamayan numarataj verileri için UAVT’de içinde bağımsız bölüm olan numaratajların sayıları alınmış ve coğrafi karşılığının var olup olmadığına bakılmıştır.

UAVT kayıtlarına göre toplam numarataj sayıları ve bulunamayan numarataj kayıtlarının sayılarını içeren raporlar belediyeye gönderilmek üzere hazırlanmıştır.

### Proje Sonuçları

True ortofoto görüntüleri kullanılarak UAVT ortamında bulunan, yol, bina ve numarataj kayıtlarının güncellenmesi ve UAVT kodu üzerinden eşleştirme çalışmalarının yapılmasının amaçlandığı pilot proje kapsamında; arazide veri tespit çalışmaları yapılmadan, 8 il ve bu illerdeki 90 yerel yönetimi kapsayan tüm çalışmalar ihalede belirtilmiş olan 6 ay içinde tamamlanmıştır.

Yol veri eşleştirme çalışmaları neticesinde elde edilen eşleştirme sayıları ve oranları aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir. Buna göre true ortofoto görüntüleri kullanılarak araziye çıkmadan yapılan yol veri eşleştirme çalışmalarında toplamda %86 oranında bir eşleşme elde edilmiştir.

**Çizelge 1. Yol verisi eşleştirme oranları**

İl Adı	İlçe Adı	Belediye Adı	UAVT’de Kayıtlı Yol Sayısı	Fiziki Yol Sayısı	Eşleşen Yol Sayısı	Eşleşme Oranı %
Adıyaman	Besni	Merkez	275	338	269	97.82
Adıyaman	Merkez	Merkez	2,661	2,851	2,624	98.61
...	...	...	...	...	...	...
Yozgat	Merkez	Merkez	684	754	682	99.71
Yozgat	Sorgun	Merkez	1,799	2,116	1,757	97.67
<b>Toplam</b>			<b>34,178</b>	<b>33,644</b>	<b>29,555</b>	<b>86.47</b>

Bina ve numarataj katmanlarına ilişkin olarak veri eşleştirme çalışmaları neticesinde elde edilen eşleştirme sayıları ve oranları ise aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir. Buna göre True Ortofoto görüntüleri kullanılarak sahaya çıkmadan

yapılan bina eşleştirme çalışmalarında ortalama %49, numarataj veri eşleştirme çalışmalarında ortalama olarak %51 oranında bir sonuç elde edilmiştir.

**Çizelge 2.** Numarataj ve bina verisi eşleştirme oranları

İl Adı	İlçe Adı	Belediye Adı	UAVT'de Kayıtlı Toplam Numarataj Sayısı	Eşleşen Numarataj Sayısı	Numarataj Eşleşme Oranı %	Mevcut Bina Sayısı	Eşleşen Bina Sayısı	Bina Eşleşme Oranı %
Adıyaman	Besni	Merkez	5,503	4,323	78.56	4,682	3,284	70.14
Adıyaman	Merkez	Merkez	46,381	43,837	94.51	30,703	27,710	90.25
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Yozgat	Merkez	Merkez	13,393	12,481	93.19	9,999	7,933	79.34
Yozgat	Sorgun	Merkez	14,152	12,807	90.50	12,927	9,002	69.64
<b>Toplam</b>			<b>675,518</b>	<b>347,713</b>	<b>51.47</b>	<b>467,375</b>	<b>229,089</b>	<b>49.02</b>

## MALİYET / FAYDA ANALİZİ

8 ili kapsayan Ortofoto Haritaları Kullanılarak Coğrafi Veri Altyapısı Üretiminin Gerçekleştirilmesi Projesi 6 ayda tamamlanmış olup ihale bedeli 665.000 TL (KDV hariç)'dir. Yaygınlaştırma Projesinin ise eş zamanlı çalışmalarla tüm ülke genelinde 2 yıl gibi kısa bir süre içinde tamamlanabileceği öngörülmektedir.

Projenin tamamlanması ve hayata geçmesi ile birlikte aşağıdaki faydalar beklenmektedir.

Arazi çalışması yapılmadan, true ortofoto görüntüleri ile yetkili idarelerin ellerindeki veri kaynakları kullanılarak, UAVT ortamındaki adres bileşenlerinin eşleştirilmesi ve güncellenmesinde maksimum fayda sağlanması,

Yerel yönetimlerde adres ve adres bileşenlerine ilişkin yaşanan idari, mali ve teknik sorunların çözülmesinde doğrudan ve/veya dolaylı olarak katkı sağlanması,

Kentlerin yapılaşma ve nüfus artışları nedeni ile coğrafi verileri yönetme konusunda ihtiyaç duydukları sisteme ulaşabilmeleri için teknik bir altyapı sağlanmış olacaktır. Böylelikle büyük bir kısmının hala kent bilgi sistemlerine geçiş yapmamış olmaları ve bununla ilgili olarak kısıtlı bütçe nedeniyle yatırım yapamamış olan yerel yönetimler için bu anlamda ciddi bir fırsat sağlanması,

Birçok yerel idare tarafından kullanılan mevcut adres sistemleri harita destekli olmayıp sadece metinsel yapıda kayıt tutulmaktadır ve buna bağlı olarak çeşitli teknik sorunlar yaşanmaktadır. Geokodlama projesi ile harita tabanlı bir adres bilgi sistemi kullanma imkânlarının sağlanması,

MAKS yaygınlaştırma projesinin tamamlanma süresinin netleşmemiş olması ve Geokodlama Projesinde elde edilen çıktıların, MAKS yaygınlaştırma projesinde kullanılacak olması nedeniyle MAKS projesine de katkı yapması,

Adres üretmeye ve yönetmeye resmi olarak yetkili olan kurum ve kuruluşların sağlıklı adres verisi üretme konusunda yaşadıkları sıkıntıların önemli bir ölçüde aşılmış olması,

Benzer yatırım ve projelerin tekrarlanmasının önüne geçilmesi ile maliyet ve zaman tasarrufu sağlanması,

Yatırım yapılan projelerin çeşitli idari, mali ve teknik nedenlerden dolayı sağlıklı olarak devam ettirilememesi gibi sorun yaşayan idareler için katkı sağlanması,

Sağlıklı adres verisi bekleyen çok sayıda kuruluşun ihtiyacının karşılanması,

True ortofotonun mevcut adreslerin tespiti ve doğrulamasında önemli bir fırsat oluşturması,

Mevcut true ortofoto görüntüsü üzerinden sayısallaştırma ve veri girişinin hızlı ve doğru yapılabilmesi,

Güncel arazi durumunu gösteren hassas true ortofoto görüntülerinin kullanılıyor olması ile arazide yer alan yapıların daha net görülmesi, bitişik nizamda olan yapıların birbirinden ayırt edilebilme imkânının daha yüksek olması,

True ortofoto görüntülerinin güncel olması nedeni ile arazideki güncel yapılaşma ve yol durumunun tespit edilebiliyor olması,

Güncel yol ve bina envanterinin oluşturulabilecek olması,

Kamu kurum ve kuruluşlarının ortak kullanımındaki verilerin servis mimarisi ile paylaşılması, üretilen verinin ve değişikliklerin kullanıcılara hızlı bir şekilde iletilebiliyor olması,

Sonuç verilerinin standart veri formatında hazırlanıyor ve sunuluyor olması, coğrafi sorgu ve analizlerin yapılabilmesi ve istatistik verilerin konumsal olarak hazırlanabilmesi,

Belediyeye adres verileri konusunda farkındalık oluşturmuş olması; belediyelere arazide ve sistemde ne kadar verileri olduğunu, bu verilerin kendi içinde ne kadar tutarlı olduğu raporlanarak ilgililerin dikkatinin çekilmiş olması,

Şehrin yapılaşması, gelişmesi ve planlaması açısından bundan sonraki dönemler ile karşılaştırma yapılabilecek bir verinin üretilmiş olması,

Belediye personeli ile interaktif ve çözüm odaklı çalışılması, iletişim ve katılımın sağlanarak birlikte çalışabilirliğin oluşturulması, merkezden değil yerinden karar verilerek sistemin sürekli güncel tutularak sürekliliğinin sağlanabiliyor olması,

Pilot proje kapsamında kullanılan tekniklerle önemli maliyet ve zaman tasarrufu sağlanması (proje kapsamındaki 8 il, 6 ayda tamamlanmıştır.)

Kamu kurum ve kuruluşlarının coğrafi konuma dayalı yapacakları her projeye altlık oluşturacak, güncel, doğru ve ilişkisel gücü en yüksek seviyede verinin elde edilmesi,

Verisi olmadığı için farklı kurum ve kuruluşlar tarafından yapılamayan projeler için veri tedarik sorunlarının giderilmiş olması,

Verisi eksik olduğu için hatalı/yanlış yapılan projeler daha doğru bir kaynak sağlanmış olması.

## DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

### Pilot Proje Değerlendirmesi

Pilot proje niteliğinde olan “**Ortofoto Haritaları Kullanılarak Coğrafi Veri Altyapısı Üretiminin Gerçekleştirilmesi Projesi (Geokodlama Projesi)**” kapsamında yer alan 8 il için arazi çalışması yapılmadan, mevcut kaynaklar kullanılarak, yüksek oranlarda UAVT Kodlarının coğrafi konum ile eşleştirilmesi yapılmıştır. Projenin en önemli çıktılarında biri olarak, proje kapsamında yer alan 8 ile ait yetkili idareler bu veriler üzerinden bir proje yapabilecek durumdadırlar. Bu verileri kendi sistemlerinde kullanabileceklerdir.

Geokodlama projesi ile birlikte, belediyeler ve diğer kamu kurumları, vatandaşa yönelik mekânsal odaklı hizmetlerinde, gerektiği takdirde sisteme kayıtlı adres verilerine ulaşabilecek ve/veya vatandaşın adresini doğrulayabilecekleri bir sisteme de kavuşmuş bulunmaktadır.

Sistemde iç kapı numaralarına (bağımsız bölüm) ilişkin bir çalışma olmamakla birlikte, isteyen idareler kendi bünyelerinde iç kapı numaralarını içeren sayısal harita destekli bir projeyi geliştirme altlığına kavuşmuş durumdadırlar. Örnek olarak emlak gelirlerini, kendi geliştirecekleri bir yazılım uygulaması ile Geokodlama Projesinde üretilen verileri kullanarak takip edebilirler.

Gerek kamu gerekse özel sektör tarafından yapılan projelerin %90 gibi büyük bir kısmında, sayısal haritalarda yer alan yapı ve yol objelerinin mühendislik alanında olduğu gibi hassas çizim gerektirmediği ve kamulaştırma projelerinde olduğu gibi binaların köşe koordinatlarının doğruluğunun çok da önemli olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu nedenle hassas ve ölçüm, çizim ve hesaplama gerektiren projelerin yüksek maliyeti gibi maliyet içermeyen Geokodlama projesi, maliyet, zaman, emek, paylaşabilirlik, ulaşabilirlik ve toplam fayda açısından değerlendirildiğinde oldukça büyük bir ihtiyaca cevap verdiği görülmüştür. Özellikle afet öncesi ve afetin hemen sonrasında hızlı ve doğru karar alabilmek için ilgili kurumlar için önemli bir veri kaynağı oluşturacaktır.

### CBSGM Katkı Değerlendirmesi

CBSGM'nin yürüttüğü “Gerçek (True) Ortofoto Üretimi ve Coğrafi Veri Altyapısının Oluşturulması Projesi” ile tüm projelere projeye esas detaylı altlıklar oluşturulmuştur. Tüm kurum ve kuruluşlara ücretsiz olarak paylaşılmaktadır. True ortofoto projesinin sonuç ürünleri olarak, asıl amaç olan true ortofoto üretimi dışında olmak üzere, yan ürün olarak şehirlerimize ait üç boyutlu arazi verileri ortaya çıkmıştır. Projenin çıktılarında biri olarak, şehirlerdeki yol ve binaların true ortofotolardan görüldüğü şekli ile çizimi hedeflenmiştir. Çizilen bu yol ve binalar ulusal adres veritabanında yer alan kodlar ile bağlandığı takdirde aktif olarak kullanılabilir imkânına kavuşacaktır. Binaların coğrafi yükseklikleri elde edilmiş durumdadır. Bu sayede vatandaş tarafından beyan edilen emlak verileri, bu veriler sayesinde doğrulanabilir veya imar planları hazırlanırken bu veriler dikkate alınabilir. Bununla birlikte, yeryüzü yüzey şekillerinin yükseklik verileri kullanılarak taşkın analizleri yapılabilir. Afet sonrasında, afet bölgesine ait alınacak olan yeni bir görüntü ile 2014 – 2015 döneminde üretilen ortofoto görüntüleri karşılaştırılarak aradaki farklılıklar tespit edilebilecektir. Görüntü analizleri ve yükseklik analizleri ile değişiklikler rahatlıkla incelenebilir.

CBSGM Geokodlama Projesi ile, belediyelerde numarataj verilerinin doğruluğu ve güncelliği konusunda bir katalizör etkisi oluşturmuştur. Çalışma kapsamında yer alan tüm belediyeler numarataj verilerini gözden geçirmişlerdir. Çevre şehircilik bakanlığının bu çalışması, sistemlerde tespit edilen bu farklılıkların ve bu hataların düzeltilmesi yönünde belediyeler için bir fırsat olmuştur.

Geokodlama projesinin en büyük faydalarından biri olarak, belediyeye adres verileri konusunda farkındalık oluşturmuş olmasıdır. Belediyelere arazide ne kadar verileri olduğunu, sistemde ne kadar verileri olduğunu, bu



verilerin kendi içinde ne kadar tutarlı olduğu raporlanarak, ilgililerin dikkati çekilmiş olmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nde 2013 yılında gerçekleştirilmiş olan Veri İşçiliği Projesi kapsamında, Bakanlığın Tüm Coğrafi Verilerinin Web Tabanlı bir CBS Uygulamasında gösterilmesi ve sorgulanmasını amaçlayan ATLAS Uygulaması ile coğrafi verilerin paylaşılmasını sağlayan bir altlık olan Atlas API web servislerini hizmete sunmuştur. İsteyen kurumlar ve tüm Bakanlık birimleri, web tabanlı CBS uygulamasına ihtiyaç duyduklarında kolay bir şekilde Bakanlık Altlıklarını da kullanarak kendi web sitelerinde istedikleri coğrafi veri katmanını açabileceklerdir.

CBSGM tarafından projelendirilen ve hayata geçirilen Geokodlama projesi sonucunda elde edilen verileri, CBSGM dileyen kurum ve kuruluşlar için Atlas API web servisleri ile doğrudan bağlanarak bu veriyi kullanma imkanı da sunmaktadır. Ancak verilerin güncel tutulması CBSGM yükümlülüğünde olmayıp, güncel tutulma sorumluluğu yerel yönetimlerde bulunmaktadır.

### 3.SONUÇ

6 ay gibi kısa bir sürede ve 665.000 TL'ye gerçekleştirilen Geokodlama Projesi ile önemli bir zaman ve maliyet tasarrufu sağlanmıştır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, geriye kalan 53 il için de bu çalışmanın yapılması ile Türkiye genelinde Kamu kurum ve kuruluşlarının coğrafi konuma dayalı yapacakları her projeye altlık oluşturacak, güncel, doğru ve ilişkisel gücü en yüksek seviyede veri elde edilmiş olacaktır.

Geokodlama Projesi kapsamında güncel ve yüksek çözünürlüklü gerçek ortofoto görüntülerinden elde edilen bina ve yol vektör verilerinin kullanılıyor olması, veri girişinin hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilmesine, dolayısıyla güncel yol ve bina envanterinin oluşturulmasına katkıda bulunmuştur. Ayrıca gerçek ortofoto görüntüleri ve ilgili idarelerin veri kaynakları kullanılarak, arazi çalışması yapılmadan UAVT ortamındaki adres bileşenlerinin eşleştirilmesi ve güncellenmesinde maksimum fayda sağlanmış ve dolayısıyla benzer yatırım ve projelerin tekrarlanmasının önüne geçilmesini sağlamıştır.

Geokodlama Projesi ve Gerçek (True) Ortofoto Projeleri kapsamında başlatılan tüm çalışmalar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı içerisinde yürütülen (ARAAD.Net, BEP-TR, Firma Bilgi Sistemi, Yapı Denetim Sistemi, Bulut Kent Bilgi Sistemi, vb.) projelerin altını doldurmayı ve desteklemeyi amaçlamaktadır. Benzer şekilde, İçişleri Bakanlığı tarafından yürütülen MAKS Projesi gibi diğer kurum ve kuruluşlara ait projelere de önemli bir altlık veri oluşturacağı düşünülmektedir. Yapılan pilot çalışma hem Bakanlık, hem ihtiyaç duyan tüm kurum ve kuruluşlar, hem yerel yönetimler, hem de özel sektör tarafından başarılı bulunmuş, yapılacak diğer çalışmaları zaman ve maliyet açısından olumlu oranlarda etkileyecektir.

Yaygınlaştırma kapsamında bu çalışmaların Bakanlık tarafından çeşitli projeler ile devam ettirilmesi düşünülmektedir. Bu kapsamda CBSGM tarafından sunulan hizmete benzer olarak bir yönetim organizasyonunun oluşturulmasına, kapasitenin artırılmasına, mevzuat değişimine son derecede ihtiyaç bulunmaktadır.

Ayrıca yılların geçmesiyle şehirler gelişmekte, şehirlerin yapılaşmaları geliştikçe 2015 sonu itibarı ile elde edilen ortofoto görüntüler güncelliğini kaybetmektedir. Bu konuda da sürekliliğin sağlanması için projeler geliştirilmelidir. Ayrıca söz konusu gerçek ortofoto görüntüleri kullanılarak Geokodlama Projesinin bir an önce hayata geçirilmesinde ülke geneli için resmi, idari, teknik, sosyal, hukuksal gibi çok yönlü anlamda gereklilik ve fayda bulunmaktadır.

Ayrıca proje verilerinin daha kapsamlı elde edilmesi ve doğruluk oranının artırılması amacı ile, etkin ve yeni teknolojilerin de kullanımı ile birlikte, arazi çalışmalarının yapılması uygun olacaktır. Hem zaman ve maliyet, hem de sürekliliğin sağlanabilmesi için yöntemler oluşturulacaktır.

### KAYNAKLAR

T.C. Resmi Gazete, Adres ve Numaralamaya İlişkin Yönetmelik (26245), 31.07.2006.

T.C. Resmi Gazete, Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin Kurulması ve Yönetilmesi Hakkında Yönetmelik (29301), 20.03.2015.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Geokodlama Projesi Çalıştay Notları, 05 Kasım 2015.

T.C. İçişleri Bakanlığı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü Mekânsal Adres Kayıt Sistemi Oluşturulması ve Çevrimiçi Emlak ve İnşaat İzinleri Projesi (MAKS), 21 Aralık 2015 Tarihinde <https://maks.nvi.gov.tr/> adresinden erişildi.

T.C. İçişleri Bakanlığı Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü, Adres Kayıt Sistemi Projesi (AKS), 21 Aralık 2015 Tarihinde <https://adres.nvi.gov.tr/> adresinden erişildi.

Türkiye Cumhuriyeti Kalkınma Bakanlığı, Kalkınma Planları, 21 Aralık 2015 Tarihinde <http://www.kalkinma.gov.tr/pages/kalkinmaplanlari.aspx> adresinden erişildi.

T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2015 – 2018 Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı, 21 Aralık 2015 Tarihinde <http://www.kalkinma.gov.tr/pages/eylemvedigerplanlar.aspx> adresinden erişildi.

Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı 2010-2023.  
Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı 2012-2023.