

BURSA YENİ METROPOLİTAN ALANI SAYISAL FOTOGRAMETRİK TEMEL PLANLARININ YAPILMASI PROJESİ

H. Kutoğlu^a, M. Oruç^a, Ç. Mekik^a, A.M. Marangoz^a, K.S. Görmüş^a, F. Aliyazıcıoğlu^a

^a BEU, Mühendislik Fakültesi, Geomatik Mühendisliği Bölümü, Zonguldak, Türkiye - kutogluh@hotmail.com, orucm@hotmail.com, cmekik@hotmail.com, aycanmarangoz@hotmail.com, sedargormus@hotmail.com, fatihaliyazicioglu@gmail.com

ANAHTAR KELİMELER : Sayısal Fotogrametri, Fotogrametrik Temel Plan, BUSKİ

ÖZET:

Özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde ve bölgelerde genel ve yerel yönetimlerin çalışmalarının çok önemli bir bölümünün, imar, ulaştırma, su ve su içerikli yapı ve tesisler ile ilgili projelerin ve uygulamaların olduğu bilinmektedir. Bu tür arazi içerikli projeler, planlama ve uygulama hizmetleri için de güncel ve güvenilir coğrafi tabanlı bilgiler ve belgeler ilk öncelikli ihtiyaç olmaktadır. Bu kapsamdaki ihtiyaçların başında da proje ve planlama uygulamalarına konu coğrafi bölgelerin büyük ölçekli güncel temel planları (halihazır haritaları) gelmektedir. Bursa Metropolitan alanı gibi ekonomik ve sosyal gelişmelerin fazla ve hızlı olduğu coğrafi bölgelerde, gerek mevcut coğrafi bilgi ve belgelerdeki değişimler gerekse coğrafi tabanlı projelere ve planlamalara olan ihtiyaç daha fazla olmaktadır. Bildiride, Bursa Su ve Kanalizasyon İşleri (BUSKİ) Genel Müdürlüğü tarafından Bülent Ecevit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Geomatik Mühendisliği Bölümünün Müşavirliğinde ve denetiminde gerçekleştirilmekte olan Bursa Metropolitan alanı Sayısal Fotogrametrik Temel Planlarının Yapılması (M5) Projesi tanıtılmaktadır. Planlanan yaklaşık 12000 km² alanda proje ile ilgili yapılmakta ve yapılacak olan Jeodezik ve Fotogrametrik çalışmalar hakkında detaylı bilgiler verilmektedir.

KEY WORDS: Digital Photogrammetry, Photogrammetric Basic Plan, BUSKI

ABSTRACT:

It is known that large part of local and regional government projects and applications, especially in progressing regions and countries like Turkey, are about public improvement, water or hydraulic structures and transportation. For planning and executing these kind of field included projects, updated and reliable geography based information is required. In this extend, at the beginning of this kind of project or planning applications, updated large scale plans (base maps) of the region are required. In geographic regions which are economically and socially progressing rapidly like Bursa metropolitan region, requirement for change in present geographic information and geography based applications also rapidly increasing. In this paper, Making Digital Photogrammetric Base Plans of Bursa Metropolitan Region (M5) project which is carried out by General Management of Water and Canalization of Bursa (BUSKI), with the consultancy and supervision of the Bulent Ecevit University, Department of Geomatics Engineering is introduced. Detailed information about geodesic and photogrammetric applications made in 12000 km² project region will be given.

1. PROJENİN AMACI

Bursa 12 000 km² yüzey alanı ve 3 milyona yakın nüfusu ile Türkiye'nin 4. Büyük metropolü konumundadır. Son çıkarılan Büyükşehirler yasası ile Bursa ilinin tamamı Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırlarına dahil olmuştur. BUSKİ M5 projesinin, 12000 km² alana sahip Bursa Metropolitan alanı (BMA) ve yakın çevresine ait, Bursa Büyükşehir Belediyesi' nin, Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi (BUSKİ) Genel Müdürlüğü' nün ve kurumların her türlü arazi içerikli planlama faaliyetlerine ve projelerine, Coğrafi Tabanlı Bilgi Sistemlerine altlık oluşturacak, ulusal standartlarda, 1/1000 ve 1/5000 ölçekli sayısal temel planlarının ve arazi kullanım bilgilerinin üretilmesini amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, BMA'nın, yaklaşık 10 cm yer örnekleme aralığına (GSD) sahip sayısal hava kamerası ile elde edilecek hava görüntülerinden üretilen 1/1000 ve 1/5000 Ölçekli

Ulusal standartlarda vektör ve ortofoto temel haritalarının yapılmasına ilişkin bilgilerin sunulması amaçlanmaktadır.

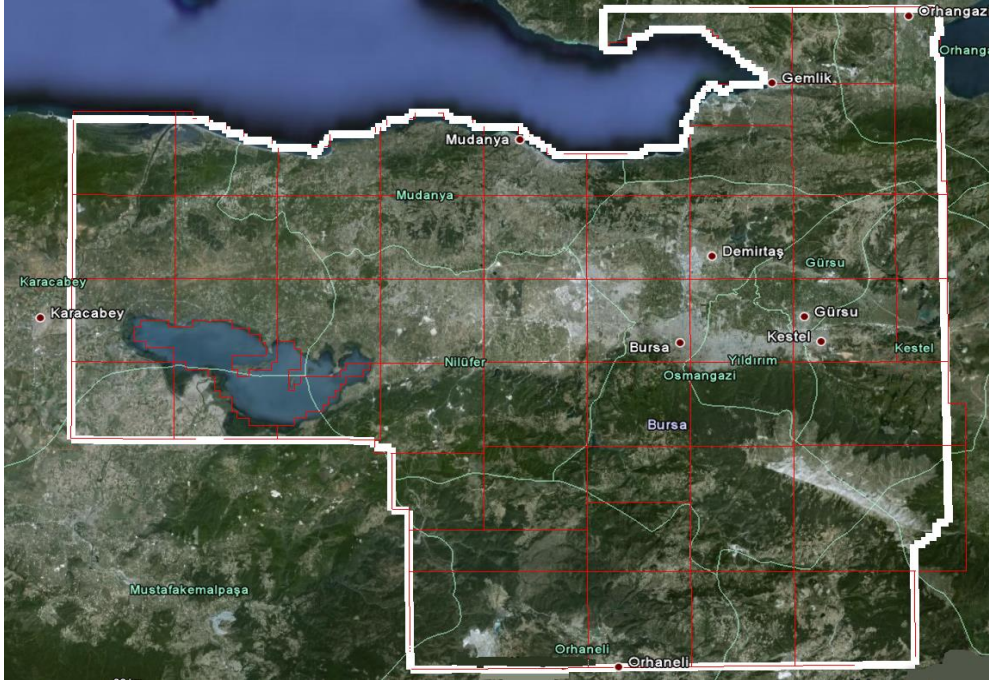
2.BMA'NIN COĞRAFİ KONUMU VE ÖZELLİKLERİ

Bursa Metropolitan Alanı; Türkiye'nin güney Marmara Bölgesinde ve İstanbul Metropolünün etkisinde olmaktadır.

Ortalama 100m yüksekliğindeki Bursa Ovası ile 2540m yüksekliğindeki Uludağ arasında değişim gösteren arızalı bir topoğrafik yapıya sahiptir. Yaklaşık olarak, %5 yıllık nüfus artış hızına sahiptir.

Ülkenin en aktif deprem kuşağını oluşturan Kuzey Anadolu Fay Hattının batı bölümünün etki alanında kalmakta; Buna bağlı olarak I. derece deprem bölgesinde olmaktadır.

Ülkenin otomotiv endüstrisinin merkezi olup, tarım, turizm ve tekstil sanayi gelişmiş durumdadır. Ülke ekonomisine sağladığı katma değer açısından 4. sırada bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Proje Alanının Coğrafi Konumu

3. BMA İÇİN COĞRAFI VERİNİN ÖNEMİ

Yukarıda belirtilen doğal ve kültürel özellikleri nedeniyle; BMA'daki arazi kullanım özellikleri çok hızlı değişmektedir. Bu değişikliklere bağlı olarak da, mevcut coğrafi bilgi ve belgelerin güncelliklerinin sağlanması; uygun yeni genişleme alanları ile ilgili güncel coğrafi verilerin üretilmesi zorunlu olmaktadır.

Bölgenin nüfus artışına ekonomik ve sosyal gelişmesine paralel olarak, yeryüzüne bağlı planlama, proje üretme ve uygulama faaliyetlerine duyulan ihtiyaçlar daha hızlı ve fazla olmaktadır. Bu tür planlama ve uygulamalar için de güncel ve güvenilir coğrafi verilere ve bilgilere temel gereksinimler duyulmaktadır.

Gelişen ve genişleyen BMA için, bu temel gereksinimlerden ilki olarak "BMA'nın mevcut büyük ölçekli vektör ve ortofoto haritalarının güncellenmesi ve yenilerinin yapılması"na ihtiyaç duyulmuş ve gerçekleştirilmesine karar verilmiştir.

4. YAPILMIŞ PROJELER

1990' lı yıllarda; her açıdan hızla gelişen ve genişleyen BMA ve yakın çevresi ile ilgili yeterli coğrafi tabanlı bilgi ve belgenin olmayışı, başta BBB ve BUSKİ Genel Müdürlüğü olmak üzere, BMA' da arazi içerikli projeler ve hizmetler üreten ve uygulayan tüm kurumlar için önemli darboğazlara neden olmuştur.

1994-2000 yılları arasında, BBB BUSKİ Genel Müdürlüğü tarafından, Dünya Bankası Kredisi ile finans edilen önemli coğrafi bilgi altyapısı ve bilgi sistemleri oluşturma projeleri gerçekleştirilmiştir.

Toplam maliyeti 13.5 milyon \$' ı bulan ve genelde konularında Ülkemiz için de birer "İlker" olan bu projelerin amaçları ve başlıca sonuç çıktıkları Tablo 1' de görülmektedir.

Üretilen temel planların ve coğrafi verilerin:

- Mevcut topoğrafik ve tematik planlar ve haritalarla uyumlu,
- Ulusal coğrafi veri altyapısı standartlarına ve her türlü coğrafi tabanlı bilgi sistemlerine; yerel ve genel yönetimlerin her türlü planlama, projelendirme ve arazi içerikli diğer uygulama faaliyetlerine althık oluşturulacak nitelikte, olması öngörülmüştür (Mescioğlu 2009).

Proje Adı	Dönemi	Amacı	Çıktıları
M1-M2	1994-2000	1350 km ² hizmet alanına sahip BBB, İlçe Belediyeleri ve BUSKİ Genel Müdürlüğünün Coğrafi tabanlı etüt-proje, Uygulama ve planlama çalışmalarına ve BURGİS' e altlık olacak temel haritaların üretilmesidir.	<ul style="list-style-type: none">• 3600 adet Ulusal standartlarda 1/1000 Ölçekli temel plan paftası• 280 adet 1/5000 Ölçekli sayısal harita paftası• 5800 adet koordinat ve yüksekliği bilinen tesisli yer kontrol noktası• 245 adet 1/5000 ölçekli renkli sayısal ortofoto harita paftası• 9125 adet 1/4000 ölçekli hava fotoğrafı
M3	2008-2011	3750 km ² alana sahip BMA ve yakın çevresinin, Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin, BUSKİ Genel Müdürlüğünün ve diğer birimlerin ve kurumların her türlü arazi içerikli planlama ve projelerine, Coğrafi Tabanlı Bilgi Sistemlerine altlık oluşturacak, Ulusal Standartlarda, 1/1000 ve 1/5000 ölçekli sayısal temel planlarının ve arazi kullanım bilgilerinin üretilmesidir.	<ul style="list-style-type: none">• 3750 km² lik proje alanının tamamının 1/1000 ölçekli sayısal temel planlarının yapılmasına uygun 10 cm yer örnekleme aralıklı renkli sayısal hava görüntü kayıtlarının elde edilmesi,• Bu alanın, yaklaşık 1500 km² lik bölümünde yeryüzünün modellenmesi (SYM), 4352 adet 1/1000 ve 334 adet 1/5000 ölçekli vektör ve ortofoto temel planlarının yapılması,• Ülke sistemine bağlı, 1300 kadar yer kontrol noktası ile Ulusal Ölçme Ağı' na bağlı coğrafi referans sisteminin oluşturulması,
M4	2011-2014	M3 Projesi kapsamında, jeodezik ve fotogrametrik iş kalemleri gerçekleştirilmiş olan 3750 km ² lik proje alanının 1600 km ² lik bölümünün kıymetlendirilmesi ve pafta üretimi gerçekleştirilmiştir. Proje alanının kıymetlendirme ve paftalaştırılması gerçekleştirilmeyen yaklaşık 2150 km ² lik bölümünün 5734 sayılı Devlet İhale Kanunu 22-c maddesi kapsamında, M3 ihalesi 6 nolu iş kaleminin devamı olarak yaptırılmasıdır.	<ul style="list-style-type: none">• 6031 adet 1/1000 ölçekli ve 458 adet 1/5000 ölçekli vektör harita ve ortofoto üretimi• C1: 24 adet• C2: 43 adet• C3: 1200 adet

Tablo 1. BUSKİ tarafından yaptırılan projeler

5. M5 PROJESİ

BUSKİ M5 projesi ile yaklaşık 12000 km² lik alanda 1/1000 ölçekli vektör haritaya uygun uçuş yapılması, yine yaklaşık 12000 km² lik alanda ortofoto harita üretilmesi, yaklaşık 8300 km² lik alanda da 1/1000 ölçekli vektör harita 1/5000 ölçekli sayısal renkli ortofotoların üretilmesidir üretilmesi hedeflenmektedir

Proje hedefleri doğrultusunda 12000 km² lik alanda 1/1000 ölçekli vektör haritaya uygun uçuş yapılması ve 1/5000 ölçekli sayısal renkli ortofoto harita üretilmesi, yaklaşık 8300 km² lik alanda da 1/1000 ölçekli vektör harita üretilmesi için gerekli jeodezik işleri, görüntü alımı, fotogrametrik işleri ve tüm bu işlerle ilgili dokümantasyonu gerçekleştirilecektir.

Proje alanı, Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi'nin yetki alanı olan Bursa İl İdari Sınırlarının tamamını kapsamaktadır. Bu alanın, yaklaşık 3750 km² si 2013 yılında sona eren M3 ve M4 projelerin kapsamında haritalanmıştır. Geriye kalan

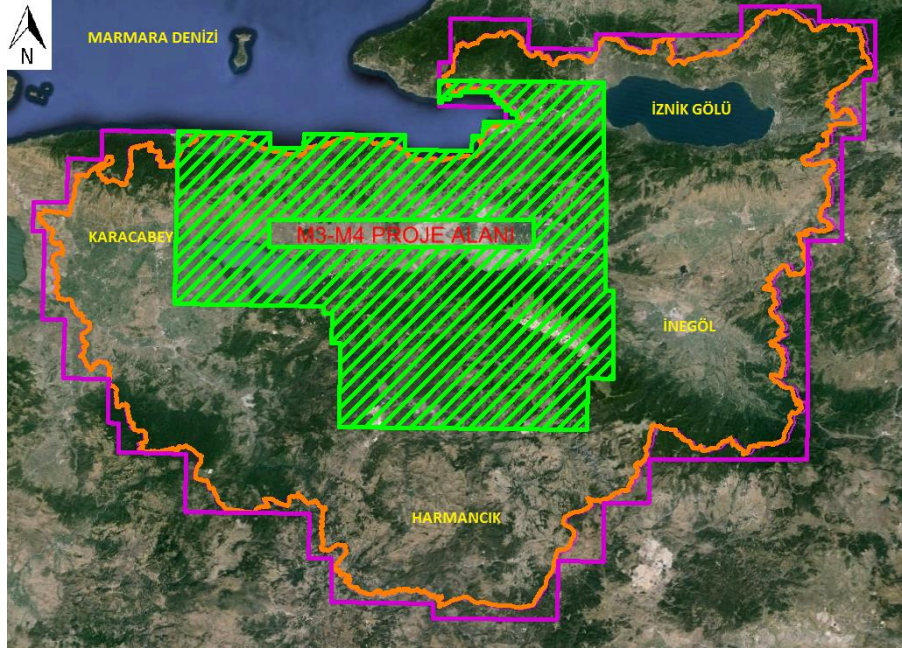
yaklaşık 8300 km² lik alan bu proje kapsamında haritalandırılacaktır (Şekil 2).

5.1 Projenin İş Akışı

Proje, aşağıda belirtilen iş adımlarında planlanmış ve uygulamaya konulmuştur. Bu aşamalara bağlı olarak proje,

- Jeodezik altyapının oluşturulması
- Uçuş ve görüntü kaydı,
- Görüntü işleme,
- Fotogrametrik Nirengi ve Dengeleme,
- Stereo kıymetlendirme,
- Ortofoto harita,
- Bütünleme ve kalite kontrol iş adımları,

adımlarından oluşmaktadır.



Şekil 2. M5 Proje alanı

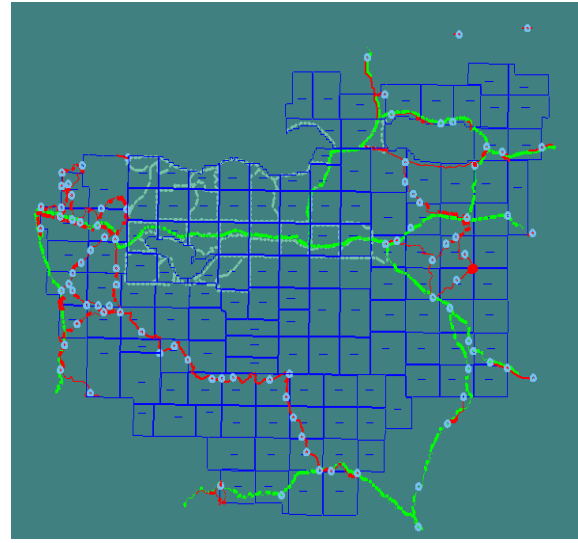
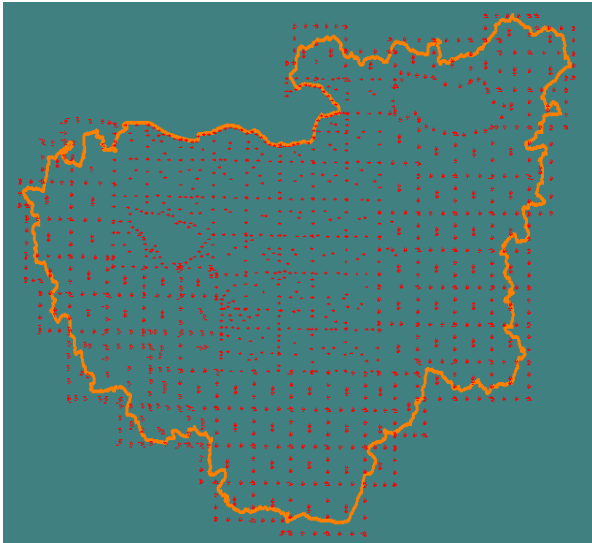
5.1.1. Jeodezik Çalışmalar

Proje kapsamında 12000 km²'lik alanda proje teknik şartnamesine uygun olarak 66 adet C1 (9 adet yeni tesis) ve 84 adet C2 noktası (10 adet yeni tesis) olmak üzere 150 noktalı bir ağ tasarlanmıştır (Şekil 5). Jeodezik ağda C1 oturumları tamamlanmıştır. Değerlendirme aşamasında 10 adet TUTKA ve 16 adet M3/M4 projesinde kullanılan C1 noktaları referans olarak kullanılmıştır. C1 derece ağın dengelenmesi sonucunda maksimum hata oranı 2.3 cm olarak belirlenmiştir. C1 derece ağ için kontrol gözlemleri de gerçekleştirilmiştir.

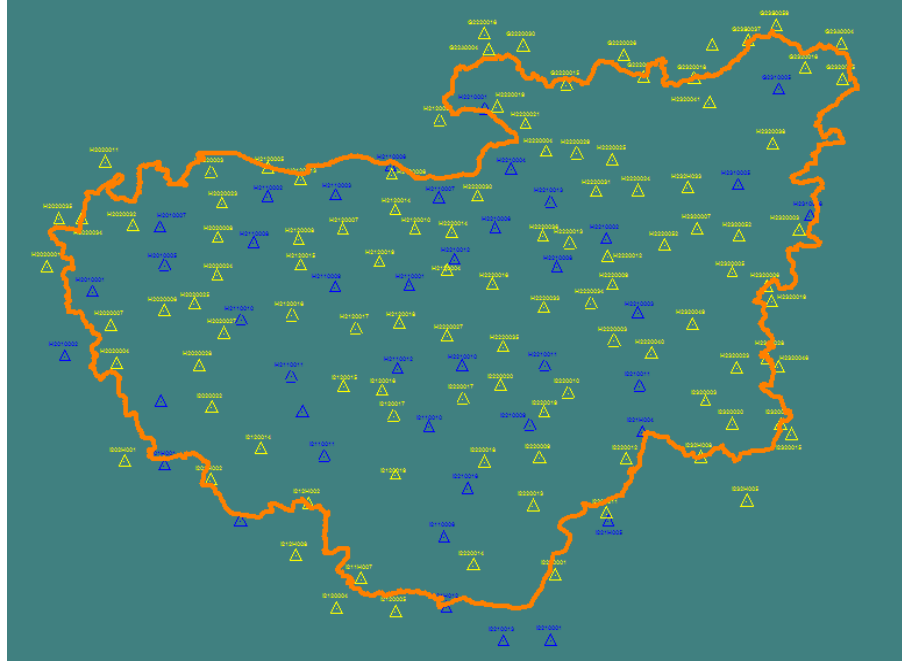
Kontrol çalışmaları için proje alanına homojen olarak dağılmış 21 adet C1 noktası gözlemlenmiştir. Değerlendirme sonuçlarına göre BÖHHBÜY kriterleri sağlanmış olup onay aşamasına sunulmuştur.

Sıklaştırma ağı için ise 503 adet M3/M4 noktası olmak üzere 1434 adet C3 noktası tesis edilmiştir (Şekil 4). C3 derece ağ gözlemleri %25 oranda tamamlanmış olup kontrol gözlemleri devam etmektedir.

Ayrıca M5 projesi kapsamında 880 km uzunluğunda geometrik nivelman hattı planlanmıştır. Planlanan geometrik nivelman hatlarının %45'lik kısmı tamamlanmıştır (Şekil 4). Tamamlanan hatlar ile ilgili kontrol gözlemleri devam etmektedir.



Şekil 4. C3 Nokta ve Geometrik Nivelman Ağı



Şekil 5. 150 Noktalı Ana Jeodezik Ağın Yapısı

5.1.2. Fotogrametrik Uçuş ve Görüntü Alım

Türkiye’de, Büyük Ölçekli fotogrametrik harita yapımı ile ilgili 2005 tarihli Ulusal teknik şartnamede, fotoğraf alımının film bazlı (analog) kameralarla yapılması öngörülmekte; digital kamera kullanılması proje bazında özel izin ile olmaktadır.

BMA Bursa projesinde, (GPS/IMU destekli) digital hava kamerası kullanılmasının yararları, teknik ve ekonomik açılarından değerlendirilmiş ve yüklenicinin sayısal kamera kullanmasına izin verilmiştir. M3 projesinde uçuşlar 2 etap şeklinde yapılmış ve bundan dolayı 2 farklı sayısal kamera modeli kullanımı söz konusu olmuştur. Bu kullanımla, analog kamera ve yöntem kullanımına nazaran, projede ekonomik kazanç elde edilmiştir.

Büyük Ölçekli Harita Üretim Yönetmeliğinde, kullanılacak hava kameralarının ve görüntülerin teknik nitelikleri (Görüntülerin Yer Örnekleme Aralığı (GSD) değeri, fotogrametrik projelendirme parametreleri konum doğrulukları v.b) ile üretilen haritaların ölçekleri arasında olması gereken ilişkiler-kriterler tanımlanmamıştır. M3 Projesinin çıktı ürünlerinde bu değerlendirmeler ve kontroller yapılmış olup Büyük Ölçekli Harita Üretim Yönetmeliğine uygun oldukları görülmüştür (Lingua, A. 2008).

Daha önceki yapılmış projelerde ve mevcut M5 projesinde kullanılan sayısal hava kameraları ve özellikleri Tablo 2’ de verilmiştir.

Parametreler	UltraCam XP (M3 I. Etap)	UltraCam X (M3 II. Etap)	DMC (M4 I. Etap)
Görüntü formatı	11310 piksel x 17310 piksel	9420 pixel x 14430 pixel	7680 piksel x 13824 piksel
Piksel boyutu	6µm	7.2 µm	12 µm
Kamera Odak uzaklığı (f)	100.5 mm	100.5 mm	120 mm
Uçuş yüksekliği (h)	~ 57000 ft = 1733 m	~ 1100 m	~ 1000 m
Fotoğraf Ölçeği	~ 1/17300	~ 1/11000	~ 1/8500
Yer örnekleme aralığı (GSD)	~10 cm	~ 8 cm	~10 cm
Boyuna Bindirme oranı	%70	%70	%70
Enine Bindirme oranı	%30	%30	%30

Tablo 2. Kullanılan Sayısal Hava Kameralarının özellikleri ve projelendirme parametreleri

5.1.2.1. Kullanılan Görüntüleme Donanımları ve Projelendirme Parametreleri

BMA Bursa projesinde, direk sensör yöneltme sistemi olan GPS/IMU destekli sistem ve digital hava kamerası kullanılmasının yararları, teknik ve ekonomik açılarından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme kapsamında

yüklenicinin sayısal hava kamerası kullanmasına izin verilerek projenin en son teknolojik donanım ve sistemle gerçekleştirilmesine olanak sağlanmıştır (Lingua, A. 2008).

Fotogrametrik çalışmalar için üretilmiş farklı teknik özelliklere sahip geniş formatlı sayısal hava kameraları bulunmaktadır.

Projede kullanılan geniş formatlı sayısal hava kamerasının teknik özellikleri ve fotogrametrik projelendirme parametreleri Tablo 2' de verilmiştir.

Proje kapsamında büyük ölçekli fotogrametrik harita yapımı için önemli bir kriter olan yer örnekleme aralığı (GSD) değeri yaklaşık 10cm olarak belirlenmiştir. Kamera odak uzaklığı ve belirlenen yer örnekleme aralığı değerine bağlı olarak uçuş yüksekliği yaklaşık 1000 m, görüntü ölçeği de yaklaşık 1/8500 değerinde olmuştur.

Uçuş plânı 1/25000 ölçekli haritalar üzerinde ve sayısal ortamda, uçuş çizgileri doğu-batı doğrultusunda ve her bloğun başlangıç ve bitişlerinde bu doğrultuya dik ek kolonlar şeklinde düzenlenmiştir.

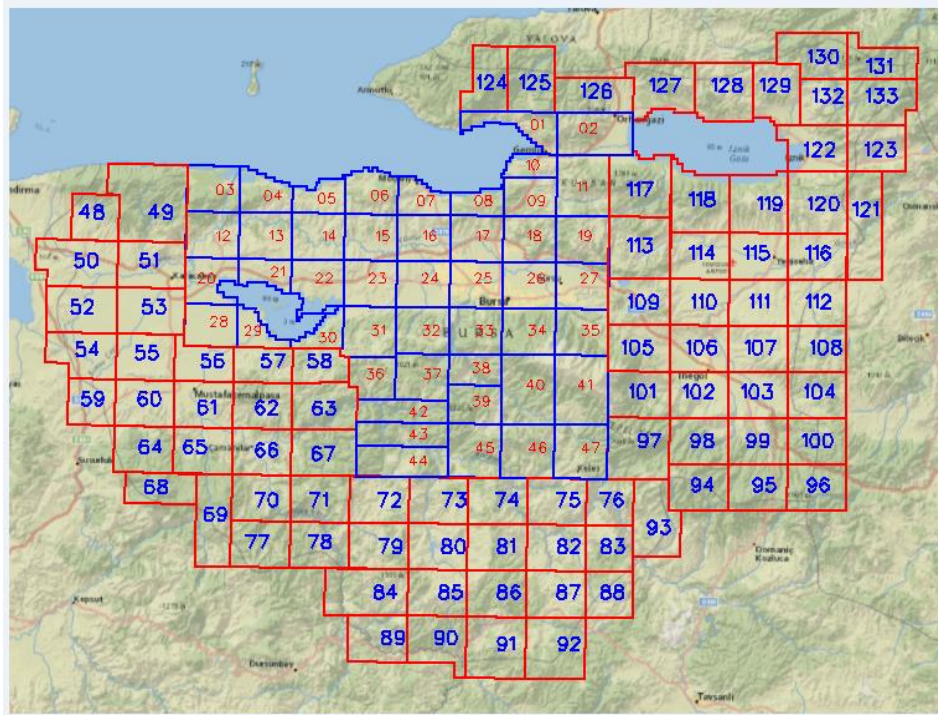
Sayısal ortamda hazırlanan uçuş plânlarında: üretilen haritaların pafta sınırları, uçuş çizgileri, uçuş yükseklikleri fotoğraf çekimi noktalarının yaklaşık X,Y,Z koordinatları gösterilmiştir.

Topoğrafik durum nedeni ile ortaya çıkabilecek bindirme sorunları uçuş plânının hazırlandığı altlık üzerinde denetlenerek gerekli önlemler alınmıştır.

Bu kriterler ve proje sahasının topoğrafik yapısı dikkate alınarak proje sahası toplam 133 fotogrametrik bloktan oluşacak şekilde planlanmıştır (Şekil 6).

Bu bloklardan 1-47 nci bloklar arası M3/M4 proje alanını kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. Ortalama olarak bir blokta 236 adet pafta bulunmaktadır.

M5 Projesi kapsamında, 22911 adet 1/1000 ölçekli vektör harita, 1741 adet 1/5000 ölçekli harita ve 33294 adet ortofoto üretimi gerçekleştirilecektir. Ayrıca tüm proje alanını kapsayan Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) de elde edilmiş olacaktır.



Şekil 6. M5 Proje Alanındaki Yeni Blok Yapısı

4 Haziran 2014 tarihinde yapılan iş yeri teslimi ile başlayan proje kapsamında toplam 12000 km² lik proje sahasında BUSKİ tarafından öncelikli bölge olarak Karacabey ve İnegöl çevreleri seçilmiştir.

Öncelikli bölgeler gözönüne alınarak; gerek jeodezik ve gerekse fotogrametrik çalışmalarda özellikle bu bölgelerde yer kontrol noktalarının tesisi, hava işaretlerinin yapılması gerçekleştirilmiştir.

Fotogrametrik değerlendirme çalışmalarının başlayabilmesi için öncelikle Bursa ilinin tamamını (Proje alanı) kapsayacak şekilde BUGNA 2014 olarak adlandırılan Ana GPS ağıının

temelini oluşturan C1 derece nirengi noktalarının tesisleri yapılmış ve ölçüleri tamamlanmıştır. Öncelikli bölge olarak seçilen 7077 km² lik alanda C2 ve C3 derece yer kontrol noktalarının tesisi ve hava işaretleri de yapılarak uçuşa hazır hale getirilmiştir.

6. SONUÇLAR

BMA gibi yeryüzüne bağlı özelliklerde ki değişimin; sosyal ve ekonomik gelişmelerin hızlı olduğu bölgelerde, coğrafi tabanlı planlama, proje ve hizmetlere duyulan ihtiyaçlar daha fazla olmaktadır.

Bunun için de güncel ve doğru coğrafi bilgilere gereksinim duyulmaktadır. Bu bilgilerin başında da büyük ölçekli temel planlar gelmektedir.

BMA' nın bu ihtiyacının karşılanması için gerçekleştirilen fotogrametrik harita yapım projesi; son teknolojiye sahip sayısal hava kameraları ve uçuş donanımı ile alınmış ~ 10 cm yer örnekleme aralığı (GSD) değerli görüntülerden 1/1000 ölçekli Ulusal standartlarda vektör ve ortofoto haritaların üretildiği büyük projelerdir. Bu nedenle, yapılan proje Ülke çapında sonuçları izlenen, bilgi ve deneyim kazanılan bir proje niteliğinde olmaktadır.

Proje, proje alanında, jeodezik çalışmalar ve fotogrametrik çalışmalar aşamalarında halen devam etmektedir. Bu bölgede daha önce yapılmış benzer projelerdeki üretilen ürünlerden vektör ve ortofoto haritaların ihale ve Büyük ölçekli harita üretim yönetmeliği koşullarını sağladığı görülmüştür.

BUSKİ'nin coğrafi tabanlı projelerinin gerçekleştirilmesinde, bu konularda yeterli donanım, deneyim ve kadroya sahip olan Bülent Ecevit Üniversitesi Geomatik Mühendisliği Bölümü Danışmanlık ve Kontrollük Hizmeti vermektedir.

7. KAYNAKLAR

BUSKİ Genel Müdürlüğü, 2008. M3 Projesi İhalesi Teknik Şartnamesi, Bursa

BUSKİ Genel Müdürlüğü, 2011. M3 Projesi Sonuç Raporu, Bursa

BUSKİ Genel Müdürlüğü, 2013. M5 Projesi İhalesi Teknik Şartnamesi, Bursa

EMİ Harita Şirketi, 2006. İstanbul Büyükşehir Belediyesi 1/5000 Ölçekli Harita Üretimi Jeodezik Çalışma Raporu. İstanbul

İTÜ İnşaat Fakültesi, 2006. 30 cm Yer Örnekleme Aralığı ve Sayısal Kamera Kullanımı ile Gerçekleştirilen Sayısal Hava Fotoğrafi Alımı ve Hava Nirengi Dengelemesi Projesi Teknik Raporu. İTÜ-İstanbul

Lingua, A., Nexa, F., 2008. The Semantic Information of Images Acquired by Aerial Digital Sensors in Cartographic and Environmental. Applications ISPRS Commission IV, WG VI/9

Mescioğlu Mühendislik ve İnşaat, 2009. BUSKİ Genel Müdürlüğü M3 Projesi Jeodezik Çalışmalar Raporu. Ankara

Mescioğlu Mühendislik ve İnşaat Şirketi, 2009. BUSKİ Genel Müdürlüğü M3 Projesi Fotogrametrik Nirengi Ölçü ve Dengeleme Sonuç Raporu. Ankara

Mescioğlu Mühendislik ve İnşaat Şirketi, 2015. BUSKİ Genel Müdürlüğü M5 Projesi Fotogrametrik Uçuş Raporu. Ankara

Türkiye Büyük Ölçekli Harita ve Harita Bilgileri Üretim Yönetmeliği, 2005. HKMO, Ankara