

Ulusal Ortofoto Bilgi Sistemi Tasarımı: Türkiye Örneği (Designing a National Orthophoto Information System: Turkey Example)

Özlem AŞIK¹, Hakan MARAŞ², Altan YILMAZ²

¹Devlet Planlama Teşkilatı, Bilgi Toplumu Dairesi, 06100, Yüce-tepe, Ankara.

²Harita Genel Komutanlığı, Fotogrametri Dairesi Başkanlığı, 06590, Dikimevi, Ankara.
ozlema@dpt.gov.tr

ÖZET

Günümüzde, uzaysal ve yersel konum bilgisine olan gereksinimin artmasına paralel olarak kamu kurum ve kuruluşlarında yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü kullanımına yönelik talep her geçen gün artmaktadır. Alınan uydu görüntüleri, başta lisans ve telif hakkı konularının getirdiği kısıtlar olmak üzere çeşitli nedenlerden ötürü yeterince paylaşılammakta, bu durumun yanı sıra kurumlar arasında yeterli koordinasyonun olmamasından ötürü tamamen veya kısmen örtüşen coğrafi alanlarda aynı veya benzer özellikte görüntü alımları yapılmaktadır. Diğer taraftan, 1950'li yıllardan bu yana devam etmekte olan hava fotoğrafçılığı, sayısal kameraların kullanımıyla uydu görüntüleri ile yarışır duruma gelmiş olup daha yüksek mekânsal çözünürlük ve konumsal doğruluğa sahip ortofotoların üretimi de olanaklı hale gelmiştir.

Bu durum göz önüne alındığında, ülke kaynaklarının etkin kullanımını sağlamak ve ihtiyaç duyulan uydu görüntüsü ya da hava fotoğrafına dayalı temel altlık coğrafi veri katmanını oluşturmak üzere Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminin kurulması düşünülmüştür. Bir tasarruf projesi niteliğindeki bu sistem sayesinde sayısal hava fotoğrafı verisinin temini kolaylaşacak, böylece kurumlarımızdaki projelerin sürekliliği sağlanacak ve yatırımların atıl kılması önlenecektir.

Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminin tasarlanabilmesi ve maliyet etkinliğinin araştırılması amacıyla kamu kurumları, üniversiteler ve belediyelerin yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü ve hava fotoğrafı talepleri incelenmiş, bu bulgular ışığında ülke çapında 1/5.000 ölçekli topografik harita üretiminin gerektirdiği çözünürlük ve doğrulukta temel ortofoto veri setinin oluşturulması ve dört senede bir güncellenmesinin uygun olduğu ortaya konmuştur. Sistem için hazırlanan fizibilite raporunda teknik, ekonomik ve sosyal analizlere yer verilmiş, ayrıca hava fotoğrafı çekim planlamasından üretim ve paylaşımına kadar tüm sürecin katılımcı ve taleplere cevap verir şekilde işleyebilmesi amacıyla Bakanlıklararası Harita İşlerini Koordinasyon ve Planlama Kurulu (BHİKPK) altında üretici ve ana kullanıcı kurum temsilcilerinin yer aldığı bir alt komisyonun kurulması önerilmiştir.

Önerilen sistemin başarıya ulaşmasında kritik olan projenin çeşitli aşamalarında gerekli olan kurumlar arası birlikte çalışılabilirliğin sağlanmasıdır. Bu durum bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) projelerinde başarıya ulaşmak için konunun sadece teknik açıdan ele alınmasının yeterli olmadığını göstermekte ve iş

süreçlerinin gözden geçirilmesi, ayrıca yasal ve idari düzenlemelerin belirlenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Sözcükler: Ortofoto, hava fotoğrafı, sayısal kamera, birlikte çalışılabilirlik.

ABSTRACT

In parallel to the increase in need for space-based or terrestrial location information at present, public institutions' demand to use high resolution satellite images have been increasing day by day. Among public institutions, purchased satellite data can not be shared sufficiently due to several reasons, primarily the limitations caused by licence and copyright issues, and besides this, because of insufficient coordination, similar or same satellite images for wholly or partially overlapping areas can be purchased also. On the other hand, aerial photography, which has been continuing since 1950s, with the use of digital cameras onboard can now challenge with satellite images, and even the production of orthophotos having better spatial resolution and coordinate accuracy have become possible.

Regarding this situation, to support efficient use of public resources and to generate basic geographic data layer based on satellite images or aerial photographs, establishment of National Orthophoto Information System has been proposed. By means of this system leading to careful use of resources, it will be easier to supply and obtain aerial photographs, so that sustainability of projects will be ensured and prior investments will not be inactive in the institutions.

To be able to design and analyse the cost effectiveness of National Orthophoto Information System, needs of public institutions, universities and municipalities for high resolution satellite images and aerial photographs had been investigated, and regarding the outcomes it has been found out that generation of nation-wide basic orthophoto data set meeting necessary resolution and accuracy specifications required for 1:5.000-scaled topographic map production, and its update at every 4 years is suitable. In the feasibility report prepared for the system; technical, economical and social analyses were included and also formation of a sub-committee under Council of Coordination and Planning of Inter-ministerial Map Works (BHİKPK) and involving the representatives of producer and main user institutions was proposed to sustain an interactive and demand-

oriented process from acquisition to production and sharing of aerial photographs.

The critical factor for the success of proposed system is ensure interoperability among institutions that is required at several stages of the project. This situation shows us that to succeed in information and communication technologies (ICT) projects; it is not sufficient to analyse the subject from technical perspective only, and there is a strong necessity to examine business processes and also to define legal and administrative regulations.

Key words: Orthophoto, aerial photograph, digital camera, interoperability.

1. GİRİŞ

Ulusal Ortofoto Bilgi Sistemi, 1983 yılında Harita Genel Komutanlığı (HGK) kanununa istinaden kurulan ve görevleri belirlenen Bakanlıklararası Harita İşlerini Planlama ve Koordinasyon Kurulu (BHİKPK)'nin 2008 yılı Genel Kurulunda gündeme alınan çalışmalardan biridir. Kurulun üç komisyonundan biri olan Bilimsel Araştırma ve Koordinasyon Komisyonu (BARKOK)'na 2008 yılı içinde Ulusal Ortofoto Bilgi Sistemine yönelik kurum görüşlerinin alınması, taleplerin ve ihtiyaçların belirlenmesi görevi verilmiştir. Bu kapsamda yapılan araştırmada kurumların % 95'inin bu tür bir sisteme ihtiyaç olduğunu ve kurulması gerektiğini belirtmesi, ayrıca bugünkü şartlarda kurumlar arası koordinasyon ve görüntü verisi paylaşımını yetersiz bulması üzerine de 2009 Yılı BHİKPK Genel Kurulunda Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminin kurulmasına yönelik bir projenin hazırlanması kararlaştırılmıştır.

2009 yılında BARKOK tarafından yapılan çalışmada ana kullanıcı olabilecek kurumlarla yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiş, ayrıca çeşitli belge ve çalışmalardan faydalanılarak sistemin diğer muhtemel faydalanıcıları ve kullanım amaçları belirlenmeye çalışılmıştır.

Kurumların taleplerini ve diğer çalışmalardaki beklentileri karşılamak üzere ülke genelinde sürekli güncellenen hava fotoğrafı ürün havuzunun oluşturulmasına, bunun için ise çekim planlamasından üretime tüm süreci içeren bir sistemin tasarlanmasına ve yönetilmesine ihtiyaç bulunmaktadır. Sistemin hayata geçirilmesi için hazırlanan fizibilite raporunda alternatif sistemler ortaya konmuş, sistemin maliyeti ve getireceği faydalar incelenmiş, ayrıca bu süreci yönetecek ve koordine edecek idari yapı tanımlanmıştır.

2. ULUSAL ORTOFOTO BİLGİ SİSTEMİ

1950'li yıllardan bu yana devam etmekte olan klasik hava fotoğrafçılığı sayısal kameraların üretilmesi ve bu kameraların uçaklarda kullanılabilmesi ile birlikte uydu görüntüleri ile yarışabilecek duruma gelmiştir. Teknolojideki son gelişmeler sayesinde, uydu görüntülerinin sahip olduğu avantajlardan birçoğunu içermesinin yanında, daha yüksek mekânsal çözünürlük ve konumsal doğruluğa sahip sayısal hava fotoğrafları üretilmekte, bu veriler çok farklı alanlarda, hatta yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin yetersiz kaldığı durumlarda dahi kullanılabilir. Ayrıca, sayısal hava kameraları ve bunlara entegre çalışan GPS-IMU sistemleri ile çekilen hava fotoğraflarıyla yapılan çalışmalarda, analog fotoğraflara oranla daha az yer kontrol noktasına ihtiyaç olduğundan jeodezik faaliyetler yaklaşık %90 oranında azalmaktadır. Bunun yanında, hava fotoğrafı filmi temini, laboratuvar hizmetleri ile film çoğaltma ve baskı gibi işlemlerin yapılmaması da yine maliyetleri düşürmektedir. Dolayısıyla günümüzde sayısal hava fotoğrafları ve ortofotolar, sadece görünür bant ve yakın kızılötesi bilgilere ihtiyaç duyulan çalışmalar için analog hava fotoğraflarından ve uydu görüntülerinden daha maliyet etkin ve daha iyi teknik özelliklere sahip bir çözüm olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ulusal Ortofoto Bilgi Sistemi projesinin hedefi özellikle son yıllarda kurumlarca dile getirilen yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri talebini dikkate alarak, olabildiğince çok kurumun farklı amaç ve önceliklerle ortaya koyduğu görüntü/fotoğraf ihtiyaçlarını asgari müşterek paydada birleştirmek, buna göre lisans ve telif hakkı düzenlemeleri ve işletme maliyetlerini aşmayacak şekilde ücretlendirme prensibinden hareketle oldukça geniş bir kullanıcı kitlesine hitap edebilecek etkileşimli bir sistem kurmaktır. Ayrıca, belirlenecek prensipler dâhilinde, ürünleri birçok kurumun kullanımına sunacak merkezi sistem sayesinde kurumlarımız ülkemizdeki fotoğraf çekim kapasitesi ve fotoğraf arşivlerinden optimum düzeyde faydalanabileceklerdir. Diğer taraftan, bu projenin amacı ülkedeki kurumların tüm uydu görüntüsü veya hava fotoğrafına dayalı temel altlık veri ihtiyaçlarını bir merkezden karşılamak ve bu tür verilerin kullanımını yönetmek olmayıp, kurumlar çalışma amaçlarına göre farklılaşan fotoğraf/görüntü ihtiyaçlarını ayrıca temin etmeye bundan sonra da devam edeceklerdir.

Mevcut çalışmalar göz önüne alındığında, söz konusu projenin yeni bir üretim projesi olmaktan

ziyade bir tasarruf projesi niteliğinde olduğu ifade edilebilir. Projenin başlangıcında ve gerçekleştirilme aşamasında bazı alımlara ihtiyaç duyulmakla birlikte, bu alımlar proje hazırlığı sırasında kurumlarla yapılan görüşmelerde dile getirilen mevcut ve planlanan çalışmalarda harcamaları azaltacak veya harcanan yatırımın karşılığında elde edilen faydanın daha üst düzeye çıkarılmasını sağlayacak alımlardır. Bu nedenle proje için harcanacak miktarın bu tür ortak bir sistemin kurulmasında kullanımı yoluyla mekânsal veri kullanan tüm projeler genelinde toplam maliyet azalacak ve tasarruf sağlanacaktır. Ayrıca, bilgi sistemlerinin sürekliliği için elzem olan sayısal verinin temini ile projelerin sürekliliği sağlanacak, başarısı artırılacak ve bu kapsama giren kamudaki bilgi ve iletişim teknolojileri yatırımlarının atıl kalması önlenecektir. Sürekli veri temini kamudaki bilgi sistemlerinin hem kârlılığını artıracak hem de hizmet sunumunu garanti edecek bir olgudur.

Hava fotoğrafı ve türev ürünlerin üretimini ve sunumunu hedefleyen sistem sayesinde elde edilecek temel ürünlerden birisi ülkenin tamamını kapsayan ve ihtiyaç duyulacak aralıklarla güncellenecek olan ortofoto katmanıdır. Bu katman, Avrupa'da herhangi bir alana ait coğrafi/mekânsal veriye gerçek zamanlı erişimi hedefleyen, AB üyesi ülkelerin ulusal mekânsal veri altyapılarından daha üstte ve genel düzeyde bir altyapıyı öneren, temel esasları 2007/2/AT Direktifi ile ortaya konan ve ülkemizde coğrafi bilgi altyapısı kurulum çalışması için de referans çalışmalardan biri olan INSPIRE projesinde belirlenen tematik katmanlar arasındadır. Buna göre, kurulacak sistemle Direktif ekinde yer alan katmanlardan biri ülkemiz ihtiyaçlarına uygun şekilde ve coğrafi projelerde temel altlık olarak kullanılmak üzere bu proje kapsamında üretilmiş olacaktır.

Özetlenecek olursa önerilen Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminin amacı;

- Yüksek çözünürlüklü (25 cm - 5 m) uydu görüntüsü, hava fotoğrafı veya ortofotoya ihtiyaç duyan kurumların kullanımına yönelik ürün havuzu ve ülke düzeyinde 1/5.000 ölçekli temel görüntü veri setini oluşturmak,
- Ülke çapında ortofoto üretimini kurumların ihtiyaçları doğrultusunda planlayarak kaynakların etkin kullanımını sağlamak,
- Veri mevcudiyeti ve kurumlar arası paylaşımı kolaylaştırmak yoluyla bu kapsama girebilecek

ürünlerin mükerrer alımını önlemek ve kamuda tasarruf sağlamak,

- Ülke çapında ortofoto kullanımını teşvik etmek,
- Ortofotoğların daha fazla ve yaygın kullanımı ile işlemlere hız ve doğruluk kazandırmak, standart sağlamak şeklinde sıralanabilir.

3. ÖNERİLEN SİSTEM

BARKOK tarafından yürütülen Ulusal Ortofoto Bilgi Sistemi fizibilite hazırlık çalışmaları kapsamında öncelikle çeşitli kamu kurumları ve belediyelerle görüşmeler yapılarak ihtiyaç duydukları veriler hakkında bilgi edinilmiştir. Yapılan analiz sonucunda, genel itibarıyla kurumların;

- 1/5.000 ölçeğin gerektirdiği koordinat hassasiyetine ve 20-30 cm mekânsal çözünürlüğe sahip sayısal ortofoto ile
- 1/5.000 ölçekli topografik harita üretimine yönelik stereo hava fotoğraflarına ihtiyaçları olduğu belirlenmiştir.

Proje kapsamında bu ihtiyacın, 30 cm. mekânsal çözünürlüğe sahip, % 70 ileri ve % 30 yan bindirmeli olarak çekilecek stereo hava fotoğrafları ile karşılanabileceği değerlendirilmektedir (Maraş, 2009).

Bu tespit doğrultusunda ülke yüzölçümü dikkate alınarak yapılan hesaplama göre 1 uçak ve 1 kamera kullanımı durumunda tüm ülkenin hava fotoğraflarının çekimi için 735 uçuş gününe ihtiyaç bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Ülkemizde bir yıllık uçuş sezonunda yaklaşık 90 günün uçuşa müsait olduğu varsayılırsa, 1 uçak ve 1 kamera ile Türkiye'nin tümünün yaklaşık 8 yıllık bir sürede çekilebileceği değerlendirilmektedir. Uçak ve kamera sayısının artırılmasıyla ülkenin tamamının çekimi için gereken toplam süre azalmakla birlikte, Türkiye'nin her bölgesinde uçuşa müsait gün farklı olmasından dolayı kamera ve uçak sayısı ile süre arasındaki ilişki birebir değildir.

a. Ülkemizde Mevcut Hava Fotoğrafı Çekim Kapasitesi

Ülkemizde kamuda hava fotoğrafı çekimleri HGK ve Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) tarafından gerçekleştirilmektedir.

HGK'da mevcut durumda 1 adet büyük ölçekli sayısal hava kamerası sistemi ve 2 adet uçak bulunmaktadır. Uçuş dönemlerinde uçaklar yedekli olarak kullanılmak suretiyle (bakım, arıza vb. nedenlerle), 1 uçak ve 1 sayısal hava kamerası sistemi ile 2009 yılı içerisinde yaklaşık 100.000 km² lik bir alanın hava fotoğrafı çekimi yapılabilmektedir. Bu alanın %70'inde HGK harita üretim faaliyetleri %30'unda ise diğer kamu kurum ve kuruluşları ile özel sektörün ihtiyaçları için fotoğraf çekimi yapılmıştır. Bu çekimin % 30'u Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminde hedeflenen özelliklerde veri üretimine imkân verecek şekildedir.

TKGM bünyesinde mevcut 1 uçak ve 1 sayısal hava kamerası ile hava fotoğrafı çekimi yapılabilmektedir. Mevcut sistemle yılda yaklaşık 60.000 km² lik bir alanda uçuş yapılabileceği öngörülmektedir. Çekilecek hava fotoğraflarının %100'ü Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminin ihtiyacı ile örtüştüğünden bu kapasite önerilen Ulusal Ortofoto Sisteminde doğrudan kullanılabilir. TKGM, 2009 yılında kadastro modernizasyon çalışmaları kapsamında 30.000 km²lik alanda hava fotoğrafı çekimi gerçekleştirmiştir. 2010 yılında 4 bölgede daha yürütülmekte olan çalışmalarla 2009 ve 2010 yıllarında çekimi tamamlanacak toplam 110.000 km²lik bir alanın 30 cm. çözünürlüklü ortofoto haritasının özel sektörden hizmet alımı yoluyla üretimi gerçekleştirilmiş olacaktır.

Ülkemizde, özel sektörde ise 2009 yılı içerisinde 1 uçak ve 1 sayısal hava kamerası ile hava fotoğrafı çekimi yapılmıştır. 2010 yılı içerisinde bu rakamlar 2 katına çıkmıştır.

b. Talep Analizi ve Sistem Gereksinimi

Kurumlarla yapılan görüşmeler neticesinde tüm ülkeyi kapsayacak hava fotoğraflarının çekimine ve ortofoto üretimine dair esasların belirlenmesine temel teşkil eden ana çalışmalar; tarım parsellerinin belirlenmesi, tarım parseli bazında üretimin ve tarımsal desteklemelerin takibi, kadastro, orman amenajman ve meşcere, arazi toplulaştırması, kıyıların analizi ve kıyı kenar çizgisi tespiti ile topoğrafik harita yapımı ve güncellenmesi olarak ortaya çıkmıştır.

Söz konusu temel çalışmaların dışında hassas alanların (özel çevre koruma bölgeleri gibi) çekimi de öncelikli olarak değerlendirilmektedir. Bir diğer konu ise olası afet durumunda afete maruz olan bölgenin (hava ve uçuş koşullarının müsait olması şartıyla) fotoğraflarının sistemin sunduğu kapasite

sayesinde çekilebilecek ve bu sayede altlık verinin oldukça kısa süre içinde üretilebilecek olmasıdır.

Kurumların ihtiyaçları göz önüne alındığında, hava fotoğraflarının tekrar çekimi için gerekli zaman aralığı, tarım parsellerinin belirlenmesine ilişkin Avrupa Birliği referanslı çalışmada da istendiği şekilde, 4-5 yıl olarak ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle, önümüzdeki 4 sene içinde tüm Türkiye'nin (850.000 km²) hava fotoğrafı çekimi tamamlanacak ve 1/5.000 ölçekli ortofotolarla ülkenin kesintisiz 1/5.000 ölçekli altlık verisi üretilmiş olacaktır. Sonraki dönemde ise ülkenin hava fotoğrafları 4 seneden eski olmayacak şekilde güncellenecektir. Ancak, ilk altlık üretiminden, bir diğer deyişle ülkenin tamamının altlık verisi bir kere elde edildikten sonra, bazı bölgeler gerekli görülmediği takdirde 1/5.000'den daha küçük ölçekli üretilebilir. Bu karar ilk 4 senenin sonunda ortaya konacak altlık veri ile kurumların çalışmaları ve taleplerine bağlı olarak şekillenecektir.

Türkiye'nin tamamının fotoğraf çekim alanının 850.000 km² olduğu ve 4 yıllık süre zarfında fotoğraf çekiminin tamamlanacağı düşünüldüğünde, yıllık 212.500 km² fotoğraf çekim ihtiyacı doğmaktadır. Kurumların elinde sisteme girdi teşkil edebilecek çekim kapasitesi ise mevcut durumda HGK tarafından 30.000 km² ve TKGM tarafından 60.000 km² şeklinde toplam 90.000 km²'dir. Geriye kalan yıllık 122.500 km² ihtiyacın, ortalama bir kamera ile 80.000 km² çekildiği varsayılırsa, ilave 2 kamera ile kapatılabileceği düşünülmektedir. HGK'nın envanterinde kamera takmaya müsait bir uçağın mevcut olması ve uçakların yedekli olarak kullanılması nedeniyle, TKGM ve HGK için birer tane olmak üzere, proje için toplamda ilave 2 adet uçağa ve 2 adet kameraya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durumda sistemde (160.000-122.500) 37.500 km² alan çekebilecek fazladan kapasite bulunacaktır. Bu kapasite, acil durumlarda veya hassas alanlar özelinde kullanılabilir gibi, sistemin hedeflediği ölçeğin ve çalışma programının dışında diğer projelere hizmet vermek üzere de kullanılabilir.

c. Ortofoto Bilgi Sistemi Alternatifleri

Fizibilite çalışmasında hava fotoğrafı çekimine dayalı beş alternatif üstünde çalışılmıştır.

Birinci alternatif, hava fotoğrafı çekimi, Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) üretimi, ortofoto üretimi, arşivlenmesi ve sunumu için gerekli yatırım

harcamasının ve hizmet üretiminin tamamen kamu eliyle yapılmasıdır.

İkinci alternatifte ise kamunun yatırımın büyük bir kısmını yapması (uçak, kamera, donanım ve yazılım temini), yalnız kamu için yüksek maliyetli ve işletimi zor olan emek yoğun hizmetlerin (nirenge noktası inşaatı ve ölçümü, SYM üretimi) özel sektörden alınmasıdır.

Üçüncü alternatifte ise ikinci alternatife ek olarak özel ihtisas gerektiren hizmetlerin (veri sunumu, dağıtımı, arşivlenmesi ve korunması) özel sektörden alınmasıdır.

Dördüncü alternatif ise kurumların talep ettiği hava fotoğrafları için çekim ve üretim işlerinin kamudaki mevcut uçak, kamera ve üretim potansiyeli ile karşılanamayan kısmının tüm bileşenlerinin (hava fotoğrafı çekimi, nirenge noktası inşaatı ve ölçümü, SYM üretimi) hizmet alımı yoluyla özel sektörden karşılanması, ancak veri sunumu, dağıtımı, arşivlenmesi ve korunması hizmetlerinin kamu tarafından verilmesidir.

Beşinci alternatif ise kurumların talep ettiği hava fotoğrafları için çekim ve üretim işlerinin kamudaki mevcut uçak, kamera ve üretim potansiyeli ile karşılanamayan kısmının tüm bileşenlerinin (hava fotoğrafı çekimi, nirenge noktası inşaatı ve ölçümü, SYM üretimi, veri sunumu, dağıtımı, arşivlenmesi ve korunması) hizmet alımı yoluyla özel sektörden karşılanmasıdır.

Dört ve beşinci alternatiflerde yurtdışı firmaların Türkiye'de hava fotoğrafı çekmesi için gerekli izni almada zorluklar yaşayabileceği veya mümkün olmayabileceği gerekçesiyle, talebin yurtiçindeki özel sektör tarafından karşılanabileceği öngörülmüştür.

ç. Hava Fotoğrafı Ürün Çeşitleri

Projede, Türkiye Ulusal Temel GPS Ağı (TUTGA) ve sürekli gözlem istasyonları (TUSAGA-Aktif) temel alınarak arazide belirlenmiş yer kontrol noktalarına dayalı ölçümlerle çekimler yapılacak, farklı özellikteki hava fotoğraflarının üretimi, arşivi ve sürekli sunumu sağlanacaktır. Sistemde sunulacak ürün çeşitleri aşağıdaki şekildedir:

- Pan (gri tonlamalı) görüntü ile NIR (yakın kızılötesi), R,G ve B bantları ayrı birer görüntü dosyası,

- Yönelme parametreleri,
- Pan-sharpened (gri tonlamalıdan renklendirilmiş) RGB veya NIR,R,G görüntü,
- Sayısal yükseklik verisi (5m çözünürlüklü),
- Orto Görüntü (Pan-sharpened üç bantlı [R,G,B]).

4. SİSTEM KURULUM MALİYETİ, İŞLETME DÖNEMİ GELİR VE GİDERLERİ

Sistemin kurulumu ve işletilmesinde ortaya çıkacak maliyetlerin hesaplanmasında Tablo 1 baz alınmıştır. Tablo 1 'deki birim fiyatlar BHİKP Program ve Planlama Komisyonu tarafından tespit edilen ve 2010 yılı Olağan Genel Kuruluna sunularak kabul edilen fiyatlardır. Bu fiyatlar kurumların ihalelerinde tahmini bedelin ortaya konmasına baz teşkil etmektedir.

Tablo 1. Hava Fotoğrafı çekimi ve üretime dair birim hesaplar.

BÖLGE (ARAZİ ENGEBESİ)	KAPSAM	
	BİR YIL İÇİN	TÜM TÜRKİYE
ALAN (km ²)	98.000	800.000
GSD (Yer Örnekleme Aralığı) (±%10) (cm)	30	30
İLERİ BİNDİRME (%)	70	70
YAN BİNDİRME (%)	30	30
KOLON SAYISI	2.560	20.898
FOTOĞRAF SAYISI	62.800	512.653
NİRENGİ (YKN- Yer Kontrol Noktası) SAYISI	400	3.265
YKN İNŞAAT VE ÖLÇÜ SÜRESİ (Gün)	400	3.265
UÇUŞ SÜRESİ (Saat)	360	2.939
İNTİKAL SÜRESİ (Saat)	80	653
VERİ HACMİ (GB)	25.600	208.980
UÇUŞ PLANLAMASI (Saat)	140	1.143
HAM VERİLERİN İŞLENMESİ (Saat)	10.480	85.551
GPS/IMU VERİ İŞLEME (Saat)	160	1306
FOTOGRAFETRİK NİRENGİ (Saat)	6.400	52.245
SYM ÜRETİMİ (Saat)	15.700	128.163

BÖLGE (ARAZİ ENGEBESİ)	KAPSAM	
	BİR YIL İÇİN	TÜM TÜRKİYE
SYM DÜZELTME (Saat)	130.667	1.066.667
ORTOFOTO ÜRETİMİ (Saat)	15.700	128.163

Hava fotoğrafı çekimi ve ortofoto üretimine dair giderlere temel teşkil eden tablodaki rakamlar, HGK tarafından birbirinden tamamen farklı iki ayrı bölgede yapılan uçuş ve hava fotoğrafı çekimi sonucunda ortaya çıkan ortalama değerleri yansıtmaktadır. Söz konusu alanlarda HGK'da mevcut uçak ve Büyük Formatlı Sayısal Hava Kamerası ile 30 cm. çözünürlüklü, % 70 ileri ve % 30 yan bindirmeli stereo hava fotoğrafı çekimi yapılmıştır. 1 yıllık kapasite belirlenirken ise yıllık ortalama 90 günün istenilen özelliklerde uçuşa uygun olacağı öngörülmüştür. Başka bir kamera ve uçak kullanılması durumunda yıllık kapasitenin değişebileceği göz önüne alınmalıdır.

Diğer taraftan, fizibilitenin hazırlandığı dönem itibarıyla özel sektör tarafından sayısal kamera ile fotoğraf çekimi için verilen fiyat teklifi, proje alanı birbirine komşu bölgeler olarak kabul edilerek ve düzgün geometrik bloklar oluşturulabilecek özellikte bir tahdit sınırının olabileceği varsayılarak, yer örnekleme aralığı (GSD) 30 cm. olacak şekilde 50.000 km² alan için 960.000 TL şeklindedir. Özel sektöre iş yaptırılması durumunda çekim maliyetinin yanı sıra başka maliyetlerin de ortaya çıkacağı bilinmektedir. Fotoğraf çekimi öncesi ve sonrasında yapılacak olan nirengi inşaatı, fotogrametrik nirengi, SYM üretimi ve ortofoto üretimi faaliyetlerinin maliyetleri TKGM tarafından yapılan çalışmalarda 1/5.000 ölçekli pafta başına 200 TL olarak belirlenmiştir. Kurulum süreci sonunda ise SYM üretimi olmayacağından pafta başına üretim fiyatı 100 TL'ye düşecektir. Özel sektöre iş yaptırılması durumunda her dört yılda bir maliyetlerin tekrarlanacağı, diğer taraftan ise kamuda bu tür sistematik bir talebin yaratılması durumunda özel sektörün fiyatlarının düşeceği göz önüne alınmalıdır.

Ülkedeki mevcut ihtiyaçlara büyük oranda hizmet sunabilecek yapıda tasarlanmış olan Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminin ekonomik ömrü için herhangi bir kısıt olmamakla birlikte, mali ve ekonomik analizlerde hesaplamaların yapılabilmesi için sistemin 4 yıl sürecek kurulumundan sonraki 4 yıllık işletme/uygulama dönemi incelenmiştir.

Sistemin ekonomik ömrünün belirlenmesinde sistemin kendisinden doğan bir kısıt bulunmamaktadır. Sistem bileşenlerinde gerekli güncellemeler (yazılım donanım vb.) yapıldığı takdirde sistem işlemeye devam edecektir. Sadece kullanılan sayısal kameranın daha yeni teknolojiye sahip üst modellerinin geliştirilmesi ve ülkedeki talebin de bu yeni teknolojinin kullanımını gerektirecek şekilde değişmesi durumunda yeni kamera alımı, bir ihtimalle de mevcut uçaklarda yeni kameraların kullanımını engelleyen özellikler olması halinde yeni uçak temini gündeme gelebilecektir.

Sistemin tamamen atıl kalması, sayısal kameraların sağladığı özellikte veya daha ileri seviyedeki ürünleri sunabilecek Türkiye'ye ait bir uydunun üretilmesi ve işletmeye alınması durumunda ortaya çıkabilecektir. Ülkemizde Savunma Sanayi Müsteşarlığı tarafından yürütülmekte olan Göktürk Uydu Projesi kapsamındaki uydu tarafından çekilmesi planlanan görüntülerin teknik özellikleri (mekânsal çözünürlük vb.) Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminin sunduğu özellikleri tam olarak karşılamayacaktır. Bununla birlikte, ülkemizde daha ileri teknik özelliklere (30 cm mekânsal çözünürlük) sahip farklı bir uydunun üretilmesi de gündemde bulunmamaktadır. Ayrıca, talepler göz önüne alındığında Ortofoto Bilgi Sistemine acilen ihtiyaç olduğu ve yeni bir uydu yapımının beklenemeyeceği de açıkça görülmektedir.

Yapılan inceleme sonunda tespit edilen alternatif çözüm önerileri arasında yer alan, üçüncü alternatifin [kamunun yatırımın büyük bir kısmını yapması (uçak, kamera, donanım ve yazılım temini), yalnız kamu için yüksek maliyetli ve işletimi zor olan emek yoğun (nirengi noktası inşaatı ve ölçümü, SYM üretimi) ve özel ihtisas gerektiren hizmetlerin (veri sunumu, dağıtım, arşivlenmesi ve korunması) özel sektörden alınması] maliyet açısından en uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Sistemin 4 sene sürecek kurulum dönemindeki yatırıma konu maliyeti, proje süresince bir defaya mahsus yapılacak alımlar ve kurulum sürecinde her yıl yapılacak alımlar şeklinde iki bölümde incelenmiştir.

a. Kurulum Sürecinde Bir Defaya Mahsus Yapılacak Alımlar

Tüm ülkenin 4 senede bir güncellenecek şekilde hava fotoğraflarının çekimi için 4 uçak ve 4 kameraya ihtiyaç olduğu, HGK ve TKGM'de ise mevcut birer uçak ve birer kamera olduğu göz

önüne alındığında, sistem için ilave 2 uçak ve 2 kameraya ihtiyaç olduğu ortaya çıkmaktadır. Bunların yanı sıra, çekilen hava fotoğraflarının arşivlenmesi ve sunumu için yazılım ve donanıma, ayrıca sistemin sürekli işlenmesini teminen de felaket kurtarma merkezine (disaster recovery center) ihtiyaç bulunmaktadır. Ancak, mali açıdan en uygun olan bu öneride, özel ihtisas gerektiren hizmetlerin (veri sunumu, dağıtımı, arşivlenmesi ve korunması) özel sektörden alınması yer aldığından kamunun bu tür yazılım ve donanım yatırımı yapmasına gerek bulunmamaktadır. Dolayısıyla, sistemin kurulmasında bir defaya mahsus yapılacak alımlar içinde 2 uçak ve 2 kamera alımı bulunmakta olup bunun için toplam maliyet yaklaşık 18 milyon TL olarak öngörülmüştür.

b. Kurulum Sürecinde Her Yıl Yapılacak Alımlar

Dört senelik kurulum sürecinde her yıl yapılacak alımlar kapsamında fotoğraf çekimi, çekim öncesi arazide yer kontrol noktası inşası, ortorektifikasyon işleminde ihtiyaç duyulacak sayısal yükseklik modelinin (SYM) stereo fotoğraflardan üretimi, ortorektifikasyon ve mozaikleme işlemleri ile veri arşivleme ve sunumuna yönelik giderler hesaba katılmıştır. Mali açıdan öne çıkan alternatifte, kamu için yüksek maliyetli ve işletimi zor olan emek yoğun (nirengi noktası inşaatı ve ölçümü, SYM üretimi) hizmetlerin özel sektörden temini yer aldığından sistemin yıllık yatırım ihtiyacı; çekim masrafları, saha çalışmaları, SYM üretimi, veri arşiv ve sunumu için hizmet alımı maliyeti, ortorektifikasyon ve mozaikleme işlemleri için gereken yazılım, donanımın temini ve de güncellenmesi için yapılan harcamalardan oluşmaktadır. Buna göre, yıllık yatırım ihtiyacı ilk sene en çok, diğer üç sene boyunca ise sabit ve daha az olmaktadır. Sistemin kurulumu için 4 sene boyunca her sene yapılacak yatırımların toplam tutarının ise yaklaşık 26 milyon TL olacağı öngörülmektedir.

Fizibilite çalışması esnasında ortaya çıkan sonuç, kurumlarda saha çalışması ve SYM üretimi için ihtiyaç duyulan sayıda personelin halihazırda istihdam edilmediği, ancak çekimde görev alacak, ortofoto ve mozaikleme işlemlerini gerçekleştirecek teknik personelin kamudaki insan kaynağı ile karşılanabileceğidir. Saha çalışması ve SYM üretimi için hizmet alınacağından ve diğer çalışmalar için de kurumların teknik personeli yeterli olacağından proje için eğitim maliyeti öngörülmemiştir. Nitekim, sistemden faydalanan kurumların kendi

projelerinde çalıştıracakları personelin olası eğitim ihtiyacı ise kurumların uhdesinde karşılanacaktır.

c. İşletme Dönemi Giderleri

Mali açıdan öne çıkan alternatifte işletme dönemi giderlerinde, 4 senelik kurulum sürecinde her yıl yapılacak alımlardan SYM üretimi dışında kalan fotoğraf çekimi, çekim öncesi arazide yer kontrol noktası inşası, ortorektifikasyon ve mozaikleme işlemleri ile veri arşivleme ve sunumuna yönelik giderler hesaba katılmıştır. Bu giderlerin toplamı yaklaşık 11 milyon TL olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu durumda beklenmeyen giderler de hesaba katıldığında, projenin yatırım maliyeti ve işletme dönemi giderleri toplamının 55 milyon TL civarında olacağı değerlendirilmektedir.

ç. Sistemin Gelirleri

Ücretlendirme ve veri paylaşımına ilişkin mevcut şartlar geçerli olduğunda sistem ne kadar gelir elde eder sorusuna cevap vermek üzere, BHİKPK Program ve Planlama Komisyonu tarafından tespit edilen ve 2010 yılı Olağan Genel Kuruluna sunularak kabul edilen birim satış fiyatlarıyla, bazı varsayımlara dayalı olarak sistemin olası gelirleri hesaplanmıştır.

Sistem kurulumunun gerçekleşeceği 4 yıllık dönem için tüm ülkeye ait ortofotoların HGK tarafından TSK ihtiyaçları için, TÜGEM tarafından ise Arazi Parseli Tanımlama Sistemini kurmak üzere birer defa alınacağı ve bu alımların 4 senede bir tekrarlanacağı tahmin edilmektedir. Buna göre ülkenin toplam yüzölçümü (850.000 km²) göz önüne alınacak olursa, 4 yıllık sürede 1/5.000 ölçekli ortofotoların iki defa satışından 14.252.186 TL (850.000 km²/6 km²≈141.700 adet, bir adet 1/5.000 ölçekli ortofoto fiyatı 50,29 TL) gelir elde edilecektir.

Aynı zaman zarfında talep analizinde incelenen diğer kurumların da ortofoto talepleri olacaktır. Bu talebin dört senelik süre zarfında ülkenin dörtte birini kapsayacak bir alana tekabül edeceği varsayıldığında, bu satışlardan da 14.252.186 / 4 = 3.563.047 TL gelir elde edilecektir.

Ortofotoların yanı sıra, 4 yıllık dönem için tüm ülkeye ait hava fotoğraflarının 1/25.000 ölçekli harita güncelleştirilmesinde kullanılmak üzere HGK tarafından alınacağı değerlendirilmektedir. Buna göre, tüm Türkiye'nin 512.653 fotoğrafla

kapatılacağı göz önüne alınacak olursa 3.480.914 TL (bir adet renkli sayısal hava fotoğrafının fiyatı 3,79 TL, yöneltme parametreleri de talep edildiğinde 3,00 TL'lik fiyat ilavesiyle $3,79 + 3,00 = 6,79$ TL gelir elde edilecektir.

Aynı şekilde diğer kurumların da hava fotoğrafı talepleri olacağı ve bu talebin dört senelik süre zarfında ülkenin dörtte birini kapsayacak bir alana tekabül edeceği varsayıldığında, bu satışlardan da $3.480.914 / 4 = 870.229$ TL gelir elde edilecektir.

Dolayısıyla, 4 senelik peryotta toplam $14.252.186 + 3.563.047 + 3.480.914 + 870.229 = 22.166.376$ TL gelir elde edileceği ortaya çıkmaktadır. Fizibilite raporunda sistemin 8 yıllık kurulum ve işletme dönemi ele alındığından bu süre zarfındaki gelir $2 \times 22.166.376$ TL = 44.332.752 TL olacaktır.

5. EKONOMİK VE SOSYAL FAYDALAR

Sistem sayesinde Türkiye'nin kesintisiz 1/5.000 ölçekli veri altlığı sağlanarak ülke düzeyinde kurulmakta olan Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) altyapısında temel alınacak ve diğer coğrafi veriler için referans oluşturacak veri seti temin edilmiş olacaktır. Bu konu hem ekonomik hem de sosyal açıdan önemlidir. Çünkü kurumların altlık veri temini için gereksiz para ve zaman harcamalarına gerek kalmayacak, kullanıcı kurumlar veri temini sonrası araştırma, geliştirme ve uygulama faaliyetleri için daha fazla kaynak harcayabilecek, pek çok uygulama bu altlıktan servis olarak geliştirilebilecektir. Diğer taraftan, verilere kolay erişim bu konuya duyulan ilgiyi arttıracak, CBS ve hava fotoğrafları daha fazla kullanılacak, böylece toplum genelinde artacak kullanımla yapılan yatırımın ülkeye sağladığı fayda da artacaktır. Sistemde veriler sürekli güncelleneceğinden, bu tür veriye dayalı projelerde veri temin edememe yüzünden ortaya çıkan aksaklıkların da önüne geçilecek ve kamudaki projelerin sürdürülebilirliğine katkı sağlanacaktır.

Sistemin bir diğer önemli faydası kurumlar arası birlikte çalışılabilirlik, sorun çözme ve beraber hareket edebilme yeteneğinin gelişmesinin sağlanması olacaktır. Aynı zamanda sistemin işlemesi yönünde bir risk de oluşturan bu konu şu anda kamu yönetiminde üstünde durulması ve geliştirilmesi gereken bir husustur. Kurumlar arası birlikte çalışılabilirliğin bu projede gerçekleştirilmesi bundan sonraki çalışmalar için örnek teşkil edecektir.

Ekonomik fayda olarak ele alınacak olursa, Ulusal Ortofoto Bilgi Sistemi projesinin tasarruf niteliğinde bir proje olduğu söylenebilir. Mevcut durumda kurumlar kendi ihtiyaçları doğrultusunda alımlar gerçekleştirmekte veya üretimlerinde kendi ihtiyaçlarını önceliklendirmektedir. Bu durum, birbirinden bağımsız çalışan sistemlerde aynı ya da benzer verilerin tekrarlı üretilmesine veya teminine, teknik altyapının birden fazla kurumda kurulmasına ve dolayısıyla kaynak israfına neden olmaktadır. Bu sistem ile planlı ve talebe dönük çekim ve üretim süreci işleyecek, veriler tek kaynaktan tutulacak ve tüm kamu kurum ve kuruluşları verilerden faydalanabilecektir.

Sistemden sunulacak hava fotoğrafları uydu görüntülerine kıyasla daha yüksek mekânsal çözünürlüğe ve daha iyi konumsal doğruluğa sahip verilerdir. Ayrıca hava fotoğrafı çekimi, ülkemizin bir uyduya sahip olmaması da dikkate alındığında, uydu çekimi için sağlanması gerekli teknik şartlar (çekim açısı vb.) ve hava koşulları gibi etkenlerin bileşkesi neticesinde daha esnek olmaktadır.

Sistemin hizmet edeceği çalışmaların bir bölümünde, sisteme doğrudan alternatif olmamakla birlikte, yurtdışı kaynaklı uyduların (Quickbird, WorldView, Geoeye, IKONOS, SPOT vb.) 50 cm - 5 m aralığında değişen mekânsal çözünürlüğe sahip görüntüleri kullanılabilirliğinden, sistem sayesinde sağlanacak tasarrufu ortaya koymak amacıyla bu tür uydu görüntülerinin maliyetinin incelenmesi de önem arz etmektedir. Bu amaçla, İnternet ortamından erişilebilen uydu görüntüleri birim fiyatları kullanılarak bazı hesaplamalar yapılmıştır. Ham uydu görüntüleri ile farklı görüntü ürünleri üretilebildiğinden ve her bir ürünün fiyatlandırması da farklı olduğundan bir varsayım yapılarak bu analizde ülke çapında bir defaya mahsus olmak üzere stereo ve mono görüntülerin alımı maliyetine yer verilmiştir.

50 cm. mekânsal çözünürlüklü (GeoEye veya WorldView) stereo uydu görüntülerinin birim fiyatı 75TL(50 ABD Doları)/ km² olarak tespit edilmiştir. Bu durumda bir defaya mahsus tüm Türkiye'yi kapsayan (850.000 km²) stereo uydu görüntüsünün maliyeti 63.750.000TL olmaktadır. Bunun yanı sıra birim fiyat, görüntülerde bulutluluk oranının %5'in altında talep edilmesi durumunda %50, çekim açısının 72° üzerinde talep edilmesi halinde de 3 TL (2 ABD Doları) artmaktadır. Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminde sunulan hava fotoğraflarına yakın özellikteki uydu görüntüsü için daha yüksek çekim açısı gerekmekte, bu da maliyetin artmasına neden

olmaktadır. Stereo yerine ortorektifiye mono görüntüler temin edildiğinde ise km^2 başına birim fiyatı 60 TL (40 ABD Doları) olarak tespit edilen orto görüntülerle tüm ülkenin kapsanması halinde toplam maliyet 51.000.000 TL olmakta ve yine aynı şekilde daha az bulutluluk oranı (%5) ile yüksek çekim açısı istenmesi durumunda bu maliyet km^2 de 2 ABD doları artmaktadır. Ancak, burada varsayıldığı gibi çok büyük alanların uydu görüntüsü temin edilecek olursa ürünün temin edileceği firmalar tarafından indirim yapılacağı da bilinmektedir.

Yukarıda hesaplandığı gibi, hiçbir indirim düşünülmesizin tüm ülkeyi kapsayan stereo ve orto görüntülerin bir defaya mahsus olmak üzere alınması durumunda toplam maliyet 114.750.000 TL olmaktadır. Farklı görüntü ve türev ürünlerin alımı maliyetlerini içermeyen söz konusu maliyet bu haliyle bile oldukça yüksektir. Diğer taraftan, uydu görüntüleri kullanıcılara tek kullanım veya çoklu kullanım için lisanslanmakta ve buna göre fiyatlandırılmaktadır. Görüntünün telif hakkı satıcıda bulunduğundan dolayı, alıcı kurumların görüntüleri lisans anlaşmasında yazılı kurallar dışında kullanması ve diğer kurumlarla paylaşması mümkün olmamaktadır. Bu durum aynı veya benzer verinin farklı kurumlarca kaynak harcayarak tekrar alınmasına neden olmaktadır. Dolayısıyla uydu görüntülerinin ulusal bazda birden çok kurumca ve birden çok amaçla kullanımı için temin maliyetinin toplamda daha da yüksek olması kaçınılmazdır. Diğer bir deyişle, Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminden sunulacak bulut oranı çok daha az hava fotoğrafı ürünlerinden teknik anlamda da daha düşük özelliklere sahip uydu görüntülerinin temin edilme maliyeti oldukça yüksek olacaktır. Ayrıca, Ulusal Ortofoto Bilgi Sistemi kapsamındaki verilerden istendiği zaman talep edilen bölge için farklı görüntü ve türev ürünlerinin üretimi mümkün olabilecek, ücretlendirme ve paylaşım dairesi mali ve idari kaygıların giderilmesi durumunda ise sistem daha fazla kullanılan etkin bir veri havuzuna dönüşerek ülkeye daha fazla fayda sağlayacaktır.

Bazı kurumsal projeler için alternatif bir çözüm olan, dünya genelinde yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarından oluşan verileri sağlayan Google Earth uygulaması coğrafi bazlı çalışmalarda altlık olarak kullanılabilen, ayrıca kullanıcılar tarafından oluşturulan coğrafi veriler bu sisteme eklenebilmekte ve diğer kullanıcılara da ulaştırılabilmektedir. Ancak, homojen yapıda olmayan hava fotoğrafı ve uydu görüntülerinden oluşan, kullanıma göre farklılaşan görüntü ve türev ürünlerini sunamayan bu sistem, koordinat

hassasiyetinin 1 - 5 m. ile sınırlı kalması nedeniyle Ulusal Ortofoto Bilgi Sisteminde hedeflenen 1/5.000 ölçek doğruluğunu da sağlayamamaktadır. Diğer taraftan, bu hizmet ticari/profesyonel amaçlarla veya daha büyük çapta kullanıldığında ücret ödenmesini gerektirmektedir.

6. PROJE YÖNETİMİ, SÜREÇ İDARESİ

Sistemin kurumlarda ayrı ayrı kurulması ve tekrarlı süreçlerle işletilmesi maliyet etkin olmayacağı gibi ülkedeki toplam talebe göre hizmetin arzında da optimum düzey sağlanamayacaktır. Sistemin, üretici ve kullanıcı kurumların ihtiyaçlarına tam anlamıyla cevap verebilmesi için çekim planlaması, ücretlerin belirlenmesi ve sistemin yönetilmesi konularını ele alacak bir yönetim yapısına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu nedenle, Türkiye'de hâlen benzer faaliyetleri yürüten bir oluşum olan BHİPKK altında, sistemin temel kullanıcısı ve hizmet sağlayıcısı olan kurumların temsilcilerinden oluşan, katılımcı yönetim anlayışına sahip "Ulusal Ortofoto Komisyonu"nun kurulması önerilmektedir. Tüm üyeler çalışmalarını hakkında Komisyona bilgi vermek ve aksayan yönleri gündeme taşımak, Komisyon ise üyeleri işleyiş hakkında bilgilendirmek, kullanıcılardan gelen talepleri değerlendirmek ve kamuoyuyla paylaşmakla yükümlü olacaktır. Gelecekte ortaya çıkacak hava fotoğrafı kullanımını içeren yeni projeleri içerecek şekilde Komisyona farklı kurumlar da eklenebilecektir. Bu nedenle Komisyon, ülkedeki gelişmeleri takip ederek sistemin bu gelişmelere paralel şekilde hizmet sunmasını temin etmekten sorumlu olacaktır.

Ulusal Ortofoto Komisyonunun görevleri; kurumların, projelerini/çalışmalarını ve talep ettikleri alanları göz önüne alarak kurumlar arası koordinasyonu sağlamak, öncelik alanlarını belirlemek ve buna uygun çekimi planlamak; sistemin işleyişinde ortaya çıkan sorunları çözmek ve acil (planlama aşamasında öngörülmemiş ama o günkü şartlara göre önem arz eden) durumlarda sistemin hizmet vermesini sağlayacak kararları almak; uydu ve uçak bazlı teknik gelişmeleri, pazardaki eğilimleri ve yeni projeleri göz önüne alarak sistemin gelecekte amaca uygun hizmet sunması yönünde önerileri ortaya koymak, özel sektörden alınacak hizmetler ve bu hizmetlerin alınmasına yönelik şartnamelerle ilgili standartları ve ölçütleri belirlemektir.

7. RİSK ANALİZİ

Farklı kurumların ihtiyaçlarına cevap vermek üzere, pek çok kurumun işbirliğinde işlemesi planlanan sistem bu açıdan ülkemizde bir ilktir. Kurumların iş yapma şekillerini ve bazı alışkanlıklarını değiştirmesi ile başarılı olabilecek bu sistemde yer alan bazı kurumların değişime karşı çıkması olası olup kurumlarla uzlaşma ve/veya kurumlara yaptırım yoluyla bu sorun çözümlenmelidir.

Kurumların hava fotoğrafı ihtiyaçlarını karşılamak üzere doğrudan HGK veya TKGM'ye başvurmaları, kamu kurumlarının alımlarını ihalesiz yapamayacaklarını belirten Kamu İhale Kanununa göre mümkün değildir. Hâlihazırda kurumlar isteklerini o yılın çekim planlamasının yapıldığı dönemde iletmekte ve bu doğrultuda çekimi tamamlanmış fotoğrafları talep ederek alımı gerçekleştirebilmektedir. Bu durumda sistemin işlemesinde sorun çıkmaması açısından kamu kurumlarının hava fotoğrafı ve türev ürünlerini kurulacak sistemden doğrudan karşılamalarına imkân verecek şekilde mevzuatta düzenleme yapılmalıdır.

Sistemin paydaş olan veya olmayan tüm kurumlara daha iyi hizmet vermesi için veri paylaşımında sorun yaşanmaması gerekmektedir. Ancak, veriye ilişkin ücretlendirme politikaları ve telif hakları bu konuda kurumlar için engel teşkil etmektedir. Sayısal bilgi paylaşımının önünü açmak ve paylaşım dayalı uygulamaların başarılı olmasını sağlamak için ücretlendirme ve telif hakkına ilişkin düzenlemeler gözden geçirilmelidir.

8. SONUÇ

Tasarruf projesi niteliğindeki Ulusal Ortofoto Bilgi Sistemi Projesi yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafı ve uydu görüntüsüne ihtiyaç duyan, önemli ve büyük çaplı kamu projelerinden yola çıkarak olabildiğince çok kurumun faydalanabileceği bir veri havuzunun tesisini öngörmektedir.

Verinin büyük bir ağırlığa sahip olduğu CBS projeleri için kamuda sürekli güncellenen bu tür bir veri kaynağının olması, kamudaki projelerin sürdürülebilirliğine katkı sağlayacak, aynı zamanda yeni uygulamaların da önünü açacaktır.

Birlikte çalışılabilirliğin önem kazandığı bilgi çağında kurumların bu kavramı içselleştirmesi

gerekmektedir. İşbirliğine yakın olmayan, iş süreçlerini ve yaklaşımlarını değiştirmek istemeyen kamu yönetimi anlayışı içinde, bilgi sistemlerinin ortak standartta olması gerçek anlamda e-devletin hayata geçirilmesi ve bilgi toplumuna dönüşüm için yeterli olmayacaktır. Birlikte çalışılabilirliğin olabilmesi için katılımıcılığı ve şeffaflığı hedefleyen kurumlararası ortak platformlar kurulmalı ve desteklenmelidir.

KAYNAKLAR

Maraş, H.H., 2009, **Bilimsel Araştırma ve Koordinasyon Komisyonu (BARKOK) Raporu**, http://www.hgk.msb.gov.tr/uyekurulus/bhikpk/komisyonlar/bilim_aras_kor_kom_2009.pdf