ORTOFOTO VERİ TEMASININ INSPIRE KAPSAMINDA İNCELENMESİ

Buse Ayça ATAÇ^{1} Selahattin ÇAMİÇİ²*

¹Şehir Plancısı, Netcad Yazılım A.Ş. Bilkent, Ankara, ayca.atac@netcad.com.tr

²Maden Mühendisi, Netcad Yazılım A.Ş. Bilkent, Ankara, selahattin.camici@netcad.com.tr

ÖZET

INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe), Avrupa Birliği ülkelerinde herhangi bir kullanıcının gerçek zamanlı güncel konumsal verilere sağlıklı bir şekilde ulaşabilmesini sağlayabilmek için Avrupa Komisyonu tarafından onaylanan ve AB'deki Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) faaliyetlerindeki yasal altyapıyı oluşturan projedir. 2019 yılında tamamlanacak olan projenin farklı uygulama aşamalarını içeren INSPIRE direktifi 15 Mayıs 2007 tarihinde yürürlüğe girmiştir. INSPIRE projesi, AB üyesi ülkelerde meydana gelen doğal afetlerde ve çevresel sorunlarda yaşanan artış (sel, çölleşme, toprak kaymaları vb.) ve sorunlardaki bu artışla mücadele etmek için farklı çözüm yollarının aranması ile ortaya çıkmıştır. Doğal afetleri ve çevresel problemleri engellemek veya en azından bu afetler için önlemler alabilmek adına gerekli çalışmaları yapmak zorunlu hâle gelmiştir. Bu önlemler için ilk aşama ise mekânsal verilerin toplanmasıdır. INSPIRE ile birlikte bu problemlerle mücadele etmek için verilerin toplanmasını sağlayacak ortak bir platform oluşturulmuş oldu. Oluşturulan ortak platformda üç ayrı ekten oluşan (Ek1, Ek2, Ek3) mekânsal veri temaları kurumsal çerçeve, teknik standartlar, temel veri setleri ve bilgi hizmetleri kapsamında 34 ayrı veri teması detaylı olarak ele alınmıştır.

TUCBS (Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi) ise INSPIRE direktiflerinin örnek alınması ile Türkiye'de geliştirilmekte olan bir projedir. Bu proje, ulusal düzeyde teknolojik gelişmelere ve INSPIRE Direktifine uygun Coğrafi Bilgi Sistemi altyapısının kurulmasını, kamu kurum ve kuruluşlarının sorumlusu oldukları coğrafi bilgileri ortak altyapı üzerinden kullanıcılara sunmaları amacıyla bir web portalı oluşturulmasını (GEOPORTAL), coğrafi verilerin tüm kullanıcı kurumların ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde içerik standartlarının oluşturulmasını amaçlar. Bu çalışma kapsamında, INSPIRE ve TUCBS projelerinde ortak olarak bulunan ve öncelikli veri temaları içinde yer alan ortofoto (orthoimagery) detaylı olarak analiz edilecektir. Çalışma, INSPIRE veri temalarının incelenmesi ile başlayacak sonrasında ortofoto veri temasının bu temalar içindeki yeri, temanın veri yapısı ve UML diyagramları incelenecektir. Sonuç ve değerlendirme kapsamında ise ortofoto veri temasının Türkiye örnekleriyle uyumluluğu GEOPORTAL üzerinden kontrol edilecektir.

Anahtar Sözcükler: Geoportal, INSPIRE, ortofoto, TUCBS, veri teması

ABSTRACT

EXAMINATION OF ORTHOIMAGERY DATA SPECIFICATION ACCORDING TO INSPIRE DIRECTIVE

INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) is a Project that approved by the European Commission and constituting the legal infrastructure for Geographical Information System (GIS) activities in the EU in order to ensure that any user in the European Union countries can access to real-time current location data properly. The INSPIRE directive, containing the different phases of implementation of the project to be completed in 2019, entered into force on 15 May 2007. The INSPIRE project has emerged with natural disasters occurring in EU Member States and with the increase in environmental problems (flood, desertification, landslides, etc.) and the search for different solutions to tackle this increase in problems. In order to prevent natural disasters and environmental problems, or at least to take precautions for mitigate these disasters, it has become necessary to take some actions. The first step for these actions is the collection of spatial data. Together with INSPIRE, a common platform has been set up to ensure the collection of data to tackle these problems. In the joint platform created, 34 separate data specifications are covered in detail in the framework of spatial data, which is composed of three separate Annex, (Annex Themes; Annex 1, Annex 2, Annex 3), technical standards, basic data sets and information services.

TUCBS (Turkish National Geographic Information System) is a project that is being developed in Turkey by taking samples of the INSPIRE directive. This project aims to create a web portal (GEOPORTAL) for the purpose of providing users with the technological improvements at the national level and the establishment of the Geographical Information System infrastructure in accordance with the INSPIRE Directive through the common infrastructure of the public institutions and organizations that they are responsible for. In the scope of this study, orthoimagery data specification which is common in INSPIRE and TUCBS projects and included in priority data themes will be analyzed in detail. The study will begin with a review of the INSPIRE data themes and examination of orthophoto theme. After that, data structure of this theme and the UML diagrams will be examined. Within the scope of results, the compliance of orthoimagery data theme in TUCBS through GEOPORTAL to INSPIRE will be controlled.

Keywords: data specification, Geoportal, INSPIRE, orthoimagery, TUCBS

1. GİRİŞ

1.1. INSPIRE Nedir?

INSPIRE projesi, Avrupa Parlamentosu mekânsal veri altyapısını oluşturmayı amaçlayan, Avrupa Birliği lkelerinde herhangi bir kullanıcının gerçek zamanlı güncel konumsal verilere sağlıklı bir şekilde ulaşabilmesini sağlayabilmek için Avrupa Komisyonu tarafından onaylanan ve AB'deki CBS faaliyetlerine yasal bir altyapı oluşturan projedir. Avrupa Birliği, evresel sorunları yönetmek ve çevresel politikaları geliştirmek için konumsal verinin etkin bir şekilde sağlanması ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle Avrupa Komisyonu tarafından INSPIRE projesi başlatılmıştır. (Aydinoğlu vd., 2013)

INSPIRE kapsamında bu amaçlar doğrultusunda belirlenen 34 adet mekânsal veri teması bulunmaktadır. Mekânsal veri, yetkili kurumlarca ya da bu kurumlar adına faaliyet gösteren daha alt düzey yetkililerce toplanması ve yayınlanması yasalar ya da yönetmeliklerce belirlenmiş olan verilerdir. INSPIRE projesi de 3 Ek'te yer alan (Ek1, Ek2, Ek3) 34 farklı veri temasını ve bu veri temaları için kapsamlı olarak hazırlanmış veri katmanlarını içerir.

1.2. INSPIRE Veri Temaları

INSPIRE için belirlenmiş veri temaları ve temalara ilişkin açıklamalar şu şekildedir:

Çizelge 1. INSPIRE Ek-1 Veri Temaları (CBS Genel Müdürlüğü).

EK-1	Açıklama
Adres	Adres teması; herhangi bir toprak parçasının veya binanın coğrafi konumu ve işlevi açısından tanımlanmasıdır. Adres teması kapsamında coğrafi yer isimleri de yer almaktadır. Adres tanımlaması adres bileşenleri ile ifade edilmektedir; adrese tanımlı bina hakkındaki ek bilgiler, posta kodu, sokak adı gibi veri katmanları da adres temasında yer almaktadır.
Tapu- Kadastro	Tapu-Kadastro teması; mülkiyet hakkına sahip en kk homojen birim olan kadastro parseli ve taşınmaz malları mekânsal olarak ifade eder. Bu taşınmaz mallar için tapu kütüğünde tescil edilen mülkiyet ve diğer haklara ait bilgileri içerir. Bu tema, kadastral parseli, parsel sınırını ve parselin ait oluğu bölgeyi gösterir.
Coğrafi Grid Sistemi	Coğrafi Grid Sistemi teması; genel olarak kaba çözünürlüklü ve geniş coğrafi kapsama sahip olan temaların coğrafi olarak referanslanması için kullanılan dörtgen ızgaraları kapsar. Bu veri teması, X ve Y olmak üzere 2 ekseninde tanımlanmış, belirli şekil ve grid hücre büyüklüğüne sahip, ortak orijin noktalarına ve standartlaştırılmış konuma sahip indeks-harita matrisidir.
Hidrografya	Hidrografya teması; gl, akarsu, havza, durgun sular, yüzey suları, barajlar ve bunlarla ilgili tüm coğrafi nesneleri kapsamaktadır. Kıyı bölgeleri de bu veri teması kapsamına girmekte olup bunun yanında denizler bu tema dışındadır. Bu veri teması, hidrografik nitelikli doğal ve yapay verilerin birlikte çalışabilirliğini ve paylaşımını kolaylaştırmayı amaçlamaktadır.
Ulaşım	Ulaşım veri teması; kara yolu, demir yolu, deniz yolu ve hava yolu ile ilişkili ulaşım ağlarının ve bu ulaşım ağlarının detaylarının yönetimi için bütünleşik bir yapı kurmayı sağlar. Ulaşımla ilgili katmanları temsil eden coğrafi veri, ulaşım ağları, aę kesişim noktaları vb. ile ilişkili verileri ve bilgileri içerir.
	İdari Birim veri teması; ilgili idari yönetim biriminin sorumluluk alanlarını belirleyen, sınırlardan ve idari birimlerden oluşan, bir ülkenin veya ilgili bölgenin daha etkili yönetilebilmesi için ortaya ıkmmış

İdari Birim	kavramlardır. Ülkelerin idari yapılanmalarının hiyerarşik olarak tanımlanması, bölgesel istatistik birimlerin sınıflandırması ve diğerkurumsal sorumluluk alanları ile ilgili bilgileri içermektedir.
Referans Koordinat Sistemi	Referans koordinat Sistemi veri teması; coğrafi verilerin ortak referans ve koordinat sisteminde tanımlanması için yatay ve düşey datumu baz alan yükseklik, enlem, boylam ve/veya (x, y, z) koordinatlar kümesi gibi geometrik sistemdir.
Coğrafi İsimler	Coğrafi İsimler veri teması; gerçek dünyadaki birbirinden farklı doğal ve insan yapımı nesnelere atıfta bulunmak için günlük hayatta yaygın olarak kullanılmaktadır. INSPIRE'daki diğerveri temaları ile bağlantılıdır. İdari birimler, adresler, hidrografya unsurları (göller, nehirler vb.), Ulaşım ağlarının elemanları (havaalanları, köprüler vb.) ve korunan alanlar genellikle coğrafi isimlerle belirtilir.
Korunan Alanlar	Korunan Alanlar veri teması, diğerveri temalarıyla (özellikle ek3 de yer alan) yakından ilgilidir; Habitat ve Biotop, Türlerin Dağılımı, Bio-coğrafi Bölgeler gibi. Korunan alanın sınırı ve bu alandan sorumlu kurum ve kuruluşlar bu tema kapsamında incelenir.

Çizelge 2.INSPIRE Ek-2 Veri Temaları (CBS Genel Müdürlüğü).

EK-2	Açıklama
Yükselti	Yükselti veri teması, inşaat mühendisliğinde geniş kullanım alanına sahiptir. Yer bilimi uygulamaları (özellikle taşkın haritalamasında), planlama ve kaynak yönetiminde, fotogrametri (özellikle ortofoto) ve savunmada süreç yönetim aşamalarında bu veri temasından faydalanılır.
Jeoloji	Jeoloji veri teması, yeraltının belirli özelliklerinin (toprak kaymalarını önlemek, atıkların güvenli bir şekilde bertaraf edilmesini sağlamak vb.) tespit edilmesi ve bu durumların önüne geçebilmek için gereken önlemlerin alınması durumlarında kullanılır.
Ortofoto	Ortofoto veri teması, uçak ve benzeri hava araçları ile uydulardan alınan görüntülerin geometrik bozukluklarının giderilerek düzeltilmiş harita altlıkları olarak elde edilmesidir. Bunun dışında, çevresel gözlemleme, haritalama, madencilik gibi alanlarda da yaygın olarak kullanılmaktadır.
Arazi Örtüsü	Arazi Örtüsü veri teması, yapılaşmış alanlar, tarımsal alanlar, ormanlar, sulak ve ıslak alanlar ve su kütlelerinin (göl, nehir, akarsu gibi) oluşturduğu, yer yüzeyinin fiziksel ve biyolojik örtüsünü kapsamaktadır.

INSPIRE veri temalarında Ek-1 ve Ek-2'de yer alan veri temaları (Annex I, Annex II) yukarıdaki tablolarda açıklamaları ile birlikte verilmiştir. Bu temalar dışında kalan ve henüz resmi olarak onaylanmamış olan Ek-3 (Annex III) listesi de bulunmaktadır. Ek-3 listesinde yer alan veri temaları, diğereklerden farklı olarak daha detaylıdır ve ilk iki ekte bulunan veri temalarını da kapsayan temalardan oluşmaktadır.

Çizelge 3. INSPIRE Ek-3 Veri Temaları (INSPIRE, t.y.).

EK-3	EK-3
Tarımsal Üretim ve Balıkçılık Hizmetleri	Alan Yönetimi, Kısıtlama ve Düzenleme Bölgeleri
Atmosferik Koşullar	Bio-Coğrafi Bölgeler
Bina	Enerji Kaynakları
Çevresel İzleme	Habitat ve Biyotop
İnsan Sağlığı ve Güvenlik	Arazi Kullanımı
Meteorolojik Coğrafi Bilgiler	Maden Kaynakları
Doğal Risk Alanları	Oşinografik Coğrafi Bilgiler

Nüfus Dağılımı ve Demografi	Üretim ve Endüstriyel Tesisler
Deniz Bölgeleri	Toprak
Türlerin Dağılımı	İstatistiki Birimler

1.3.INSPIRE’da Ortofoto Veri Teması

INSPIRE kapsamında ortofoto veri teması; yüzeydeki, uydudan ya da hava sensörlerinden elde edilen coğrafi referanslı görüntü verisidir. Bu görüntüler referanslı, mozaik ve gelişmiş görüntülerdir; kaynağı, uydu görüntüsü ya da hava kaynaklı sensörlerdir. Ortofoto verileri, belirli bir topografik harita doğruluğuna uyacak şekilde düzeltilmiştir.

Hava veya uydu kaynaklı ortofotolar; belli referans veri bileşenleri oluşturulması ve güncellenmesi için (ulaşım ağı, hidrografiya, arazi örtüsü, jeoloji gibi) ve tematik bilgilerin üretimi için (arazi kullanımı, üretim ve sanayi tesisleri, tarım ve su ürün tesisleri gibi) kullanılan ortofotolardır. Bunun dışında ortofotolar, tematik verilerin yerlerinin saptanması, yeryüzü gözlem verilerinin (eğer düşük çözünürlüklü ise örneğin; çevresel uygulamalar veya yüksek çözünürlüklü ise örneğin; hava fotoğrafları) yerlerinin tespit edilmesi ve değişen referans veri katmanlarının sürekli güncellenmesi için kullanılabilir.

2. DEĞERLENDİRME

Bu bölümde öncelikle, ortofoto veri temasının genel açıklamalarına ve INSPIRE kapsamında yer alan diğer veri temaları ile ortofoto veri teması arasındaki ilişkilere yer verilmiştir. Sonrasında ise INSPIRE kapsamında ortofoto veri temasının yapısı analiz edilmiştir.

2.1.Ortofoto Veri Temasının İncelenmesi

Fotogrametrik yöntemler ile edilen verilerde optik hataların giderilerek objelerin 3D koordinatlarının merkezsel iz düşüm yöntemine göre hesaplanıp birim alanda yapılan yataylama sonucu oluşturulan ölçekli ortogonal fotoğraflara ortofoto denir. Ortofoto görüntüler; ‘*yataylanmış görüntü*’, ‘*ortorektifiye edilmiş görüntü*’ veya kısaca Ortofoto gibi isimlerle de anılmakta; bilgisayar destekli sistemlerle üretildiği ve sonuç veriler sayısal olduğu için bazen ‘*sayısal ortofoto*’ veya ‘*dijital ortofoto*’ olarak da adlandırılmaktadır.

Topografya ve yol haritaları dâhil olmak üzere haritalar, ek olarak arazi kullanımı, orman izleme, mineral ve su kaynakları dâhil olmak üzere toprakların kısa ve uzun vadeli yönetimine katkıda bulunur. Bu hizmet genellikle yer yüzeyinin eksiksiz olarak kapsanmasını, verinin arşivlenmesini ve periyodik olarak güncellenmesini gerektirir. Doğal afetler ve özellikle insanların güvenliğinin söz konusu olduğu durumlarda acil durum yönetimi kapsamında bu veri temasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için, bu gibi durumlara müdahale etmeden önce en güncel verilerin sağlanmış olmasına odaklanmak gerekmektedir. Bu hizmetler dışında ortofoto ayrıca; deniz bölgelerinin, farklı bölgelerdeki hava kalitesinin ve ürün verimliliklerinin tespit edilmesine de katkı sağlamaktadır. Güncel ortofotolar; sistematik olarak kısa, orta ve uzun vadeli olayların öngörülmesine olanak sağlar.

Ortofoto veri teması, INSPIRE kapsamındaki diğer birçok tema ile yakından ilgilidir. Bunun sebebi ise, ortofoto üzerinden sayısal analizler ve görsel yorumlar yapmak mümkündür. Ortofoto veri teması ile yakından ilgili olan temalar:

- **Yükselti:** Hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinden üretilen ortofotolar üzerine çeşitli açıklayıcı bilgi ve yazılar, eş yükseklik eğrileri ve yükseklik (kot) noktaları gibi detaylar bulunmaktadır. Fotogrametrik yöntem; havadan alınan resimlerle ve uydulardan alınan görüntülerle topografik vektör ve ortofoto haritaların üretiminde en yaygın kullanılan yöntemlerden biri haline gelmiştir. Fotogrametrik yöntemle üretilen temel veriler; topografik vektör haritalar, ortofoto haritalar, Sayısal Arazi Modeli (SAM, DTM: Digital Terrain Model) ve Sayısal Yükseklik Modeli (SYM, DEM: Digital Elevation Model) verileridir.
- **Hidrografiya:** Ortofoto haritalar, bir bölgede zaman içerisinde meydana gelen değişimlerin ve gelişmelerin belirli aralıklarla takibi, kontrolü ve verilerin güncellenmesinde kullanılabilir. Örneğin; deniz ve su kirlenmeleri, sulu ve ekilebilir alanların azalması, baraj, göl ve nehirlerdeki su durumlarının incelenmesi vb.
- **Ulaşım:** Ortofoto haritalar ile araziden alınan veriler üzerinde üç boyutlu ölçümlerin (uzunluk, alan, koordinat, açı, yükseklik farkı vb.) ve çeşitli mühendislik uygulamalarının (kesit çıkarma, görünürlük analizi, perspektif görüntü alınması vb.) yapılabilmesi mümkündür. Bunun dışında ortofoto, yol projeleri ve en uygun güzergâh tespit edilmesi süreçlerinde de yaygın olarak kullanılır.

- **Arazi Örtüsü:** Ortofoto haritalar, yapısı itibarıyla doğada ve fiziksel yeryüzünde mevcut tüm olayları, çizgisel ve sayısal vektör haritalarda mevcut tüm detayları ve bilgileri içerir. Ortofoto haritalar ile arazi örtüsünde yıllar içinde meydana gelen değişimleri analiz etmek mümkündür.

2.2. Veri Yapısı Analizi

Hava fotoğrafları veya uydu görüntüleriyle toplanan veri seti olan ortofotolar şu amaçlar için kullanılabilir:

- Çıkarsama, haritalama ve özel bir alana ait bilgi güncellemek
- Tematik bilgi üretimi (arazi kullanımı, endüstri alanları)
- Belirlenen alanla ilgili özet bilgi sağlamak
- Mevcut verilere altlık sağlamak
- Mevcut tematik verilerin yer belirleme çalışmalarında kullanmak
- Referans verilerin sürekli güncelliğini sağlamak

Uzaydaki radyasyon seviyelerinin düzenli örneklenmesinden oluşan ortofotoların depolanması ve sunulmasında veri ortak dilinin oluşabilmesi ve standart şekilde sunulabilmesi için çalışmalar yapılmış bunun sonucunda konumsal gösterimi için ISO 19123 dâhilinde belirtilen standartlar kabul edilmiştir. (INSPIRE, t.y.)

INSPIRE kapsamında Tematik Çalışma Grubu bu verilerin gösteriminde ETRS89-GRS80 koordinat sisteminin kullanılmasını önermektedir. Gerekli durumlarda anlık (on the fly) projeksiyon değişimleri de makul bulunmaktadır. Aynı projeksiyon sistemi kullanılıyor olsa dahi ortorektifiye edilmiş görüntülerin nizamının sağlanması grid sisteminin de belirlenmesini gerektirmiştir. Bu konunun çözümü dilimlere ayrılmış bir coğrafi grid sisteminin belirlenmesi ile olmuştur. Enlem aralıklarına göre belirlenen bu dilimler **“Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.”**’de görülebilir.

Çizelge 4. Enlem-Dilim Tablosu (INSPIRE, t.y.).

Dilim	Enlem
1	0°–50°
2	50°–70°
3	70°–75°
4	75°–80°
5	80°–90°

ETRS89-GRS80 koordinat sistemini referans alan bu grid sisteminin gösterimi Grid_ETRS89-GRS80zn_res şeklindedir. Bu gösterime örnek olarak 500 milisaniye çözünürlükte ve Dilim 3’te bulunan grid için gösterim Grid_ETRS89-GRS80z3_500 olacaktır.

Grid_ETRS89-GRS80zn_res

n: Dilim Numarası

res: Hücre Boyutu

- Derece (D)
- Dakika (M)
- Saniye (S)
- Milisaniye (MS)
- Microsaniye (MMS)

Verilerin sunulması aşamasına gelindiğinde dosya formatı olarak TIFF ve JPEG 2000 seçilmiştir. Kayıplı formatlar arasında yer almasına rağmen multispektral görüntülerde depolama alanı problemleri doğmasını engellemek için JPEG 2000 formatının kullanılması önerilmektedir.

Veri setleri için hazırlanan metaveriler ISO 19115 ve ISO 19119 standartlarında belirtilen şekillerde tutulmaktadır. Uygulama şemalarında detayları aktarılan metaveriler veri setleri için hazırlanabileceği gibi her bir konumsal veri için de hazırlanabilir.

2.3. GEOPORTAL’de Ortofoto Veri Teması

GEOPORTAL, Türkiye genelinde farklı kamu kurum ve kuruluşlarına ait mekânsal verilerin yayımlandığı ve kullanıcılar tarafından bu verilere erişim sağlanabilen ortak bir platformdur. Bu çalışmada, GEOPORTAL’de yayınlanan Bartın iline ait ortofoto görüntülerinin veri analizi yapılmıştır.

Harita Genel Müdürlüğü (HGM) tarafından yayınlanan bu veri, hava fotoğrafları kullanılarak üretilmiş, kamera ve arazi yükseklik değişikliklerinden kaynaklanan hatalar giderilmiş, veri yer yer ile referanslandırılmış, belirli bir ölçeği olan çok bantlı (multispektral) görüntüdür. Görüntü 3 bantlı olup, RGB (Red, Green, Blue) renk modelindedir.

Bu verinin oluşturulması sürecinde, sayısal hava kamerası ile GNSS-IMU destekli 4 bantlı (RGB NIR: kırmızı, yeşil, mavi, yakın kızılötesi), 0.3 m yer örnekleme aralığına, 11 bit radyometrik çözünürlüğe sahip sayısal hava fotoğrafları çekilmiştir. Bu fotoğraflar sayısal kamera yazılımıyla işlenerek 3 bant (RGB: kırmızı, yeşil, mavi) ve 8 bit radyometrik çözünürlüğe çevrilmiştir.

Hava fotoğrafı çekimi esnasında kaydedilen GNSS-IMU verilerine, TUSAGA-AKTİF GNSS noktalarının 1 saniye aralıklı verileriyle diferansiyel düzeltmeler getirilmiştir. Kalman filtrelemesi ile de hava fotoğrafı çekim anında kaydedilen IMU verilerinden üç eksenindeki dönüklükler hesaplanmıştır. Böylelikle hava fotoğraflarının dış yöneltme parametrelerinin yaklaşık değerleri belirlenmiştir. Hesaplanan yaklaşık dış yöneltme parametreleri, yer kontrol noktaları ve bağlama noktaları kullanılarak bağımsız ışın demetleri ile blok dengeleme yapılmış ve hassas dış yöneltme parametreleri hesaplanmıştır.

Hassas dış yöneltme parametreleri ve 1 saniye aralıklı DTED-2 sayısal arazi modeli (SAM) kullanılarak sayısal hava fotoğrafları ortorektifiye edilmiştir. Ortorektifikasyon işleminde yeniden örnekleme metodu olarak ‘cubic convolution (kübik konvolasyon)’ yöntemi kullanılmıştır. Üretilen ortofotolar ‘most nadir (nadire en yakın)’ yöntemiyle otomatik seamline (ortofotoların komşu ortofotoya göre kesileceği alan) ve bindirme alanlarında renk dengeleme yapılarak ilgili 1/25.000 ölçekli pafta alanını kapsayacak şekilde mozaiklenmiştir.

Üretilen ortofotolarda veri tamlığı, radyometrik kalite, yatay konum doğruluğu ve SAM’dan kaynaklanan görüntü bozulmaları kontrol edilmiştir. SAM’dan kaynaklanan hatalar (görüntü büzülmeleri ve kayıklıklar), o bölgedeki hava fotoğraflarından otomatik yöntemlerle yeni bir SAM üretilerek düzeltilmiştir. (CBS Genel Müdürlüğü, GEOPORTAL)

2.4. UML Diyagramı

TUCBS kapsamında belirlenen öncelikli veri temalarından biri olan ortofoto veri temasına ait UML diyagramı aşağıdaki gibidir:

Şekil 1. UML Diyagramı (Aydınöğlu vd., 2013).

UML uygulama şemasında, Türkiye’de mevcut ortofoto kullanımına göre tanımlanan ortofoto, ortofoto kapsam alanı ve bütünleşik ortofoto detay tipleri görülmektedir. Bu detay tiplerinden ortofoto, bir ortofotonun tanımlanması için gerekli olan adı, ayak izi, çekim zamanı, enterpolasyon tipi gibi temel öznitelikleri içerir. Ortofotonun kapsam alanı ise tek bir ortofoto veya ortofotoların mozaigi olarak adlandırılabilir bir veri modelinin temelidir. Ortofoto kapsam alanı detay tipi; görüntü kaynak referansı ve görüntüleme referansı özniteliklerini içermektedir. Bütünleşik ortofoto ise birkaç farklı ortofotonun toplanıp tek bir görüntü hline gelmesinde kullanılan geometrik karakteristiğini tanımlar ve bütünleşik ortofoto ayak izi özniteliğini içerir.

3. SONUÇ

Bu bildiride, 2007 yılında yrrlge giren INSPIRE direktifi ile oluşturulmaya balanan Avrupa Birliği mekânsal bilgi altyapısı kapsamında belirlenen 34 veri teması içinden, öncelikli temalardan biri olması ve diğer veri temalarına da etki etmesi sebebi ile ortofoto veri teması ele alınmıştır. Bu kapsamda öncelikle INSPIRE ve INSPIRE kapsamında ele alınan 34 veri temasından bahsedilmiş, ortofoto veri teması; özellikleri ve veri yapısı doğrultusunda incelenmiştir. Sonrasında ise, ülkemizde bu veri temasının içeriği ve özellikleri bakımından nasıl ele alındığına değinilmiş, GEOPORTAL üzerinden yayınlanan ortofoto veri katmanlarından Bartın iline ait katman yapısı incelenmiştir. Bildiride ayrıca bu veri temasına ait UML diyagramına da yer verilmiştir.

KAYNAKLAR

Aydınoğlu vd., 2013, Coğrafi Veri Altyapısı, evre ve ehircilik Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 206.

HGK, 2006, “Sayısal Ortofoto Harita retimi çalışmalarına İlişkin Teknik Esaslar”, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.

Loi, Rue., 2006, Infrastructure for Spatial Information in Europe, European Commission, Belęika.

INSPIRE, t.y., Data Specifications, European Comission, <https://inspire.ec.europa.eu/id/document/tg/oi>, [4.08.2018].

INSPIRE, t.y., Data Specifications, European Comission, <http://inspire.ec.europa.eu/data-specifications/2892>, [4.08.2018].

INSPIREGIS, 2017, INSPIRE Implementation, <http://snig.dgterritorio.pt/portal/docs/noticias/Your-Guide-to-implementing-the-EU-INSPIRE-Directive.pdf>, [4.08.2018].

Yomrahoğlu, T., 2012, Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi Projesi: Ortofoto Veri Teması, evre ve ehircilik Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 74.