

[985]

# TRUE (GERÇEK) ORTOFOTO ÜRETİMİ PROJESİNİN SONUÇ VE ETKİLERİ

*Akın KISA*

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

*True (Gerçek) Ortofoto Projesi ile kentlerin yerleşim ve gelişme alanlarını kapsayacak şekilde yüksek çözünürlüklü (GSD = 10 cm) true ortofoto görüntüleri, sayısal nokta bulutu ve sayısal yüzey modeli verileri üretilmiştir. Çalışmalar sayısal fotogrametrik harita üretim teknikleri ile gerçekleştirilmiştir. True ortofoto görüntüleri karar destek sistemlerinde, yatırım ve uygulama projelerinde kullanılmak üzere üniversitelere, tüm kamu kurum ve kuruluşları ile yerel yönetimlere ücretsiz olarak servis edilmektedir. Sayısal hava fotoğrafları ve dış yönelme parametrelerinin de bedelsiz olarak yerel yönetimlerle paylaşılması ile birlikte nazım ve imar planları için gerekli olan sayısal halihazır üretim süreçleri ve maliyetleri de oldukça minimize edilmektedir. Üretilen veriler kullanılarak üç boyutlu kent modelleri üretimlerinin gerçekleştirilmesi ile kentsel dönüşüm çalışmaları daha doğru yaklaşımlarla modellenmektedir. Sonuç verilerinin kentsel alanlarda kadastro yenileme çalışmalarında, altyapı ve kent bilgi sistemleri faaliyetlerinde yaygın olarak kullanılacak çalışmalar başlatılmıştır. Kısa zamanda gerçekleştirilen proje sonuçları ve ülke genelinde etkisinin açıklandığı bu çalışmada eğitim, yaygınlaştırma ve güncelleme modelleri de ele alınmaktadır.*

**Anahtar Kelimeler:** Sayısal Yüzel Modeli, True Ortofoto, 3B Kent Modelleri

## RESULTS AND EFFECTS OF TRUE ORTHOPHOTO PROJECT PRODUCTION

*True Orthophoto Project will cover with the development of residential areas and the city and high-definition (GSD = 10 cm) true orthophoto images, digital point cloud and digital surface model data is produced. Studies were performed with digital photogrammetric map production techniques. True orthophoto images are served free of charge to universities, all public institutions and organizations and local governments of decision support systems and applications for use in investment projects. Digital aerial photographs and exterior orientation parameters of the presently free of digital production process that are necessary to master and zoning plans with costs to be shared with local governments and quite are minimized. Urban renewal works with the realization of manufacturing three-dimensional city models using data produced can be modeled with more accurate approach. The resulting data of cadastral renovation work in urban areas, will be widely used in urban infrastructure and information systems activities have started working on. A short time in the country's education projects and results described in this study, the effect of general dissemination and updating models are discussed.*

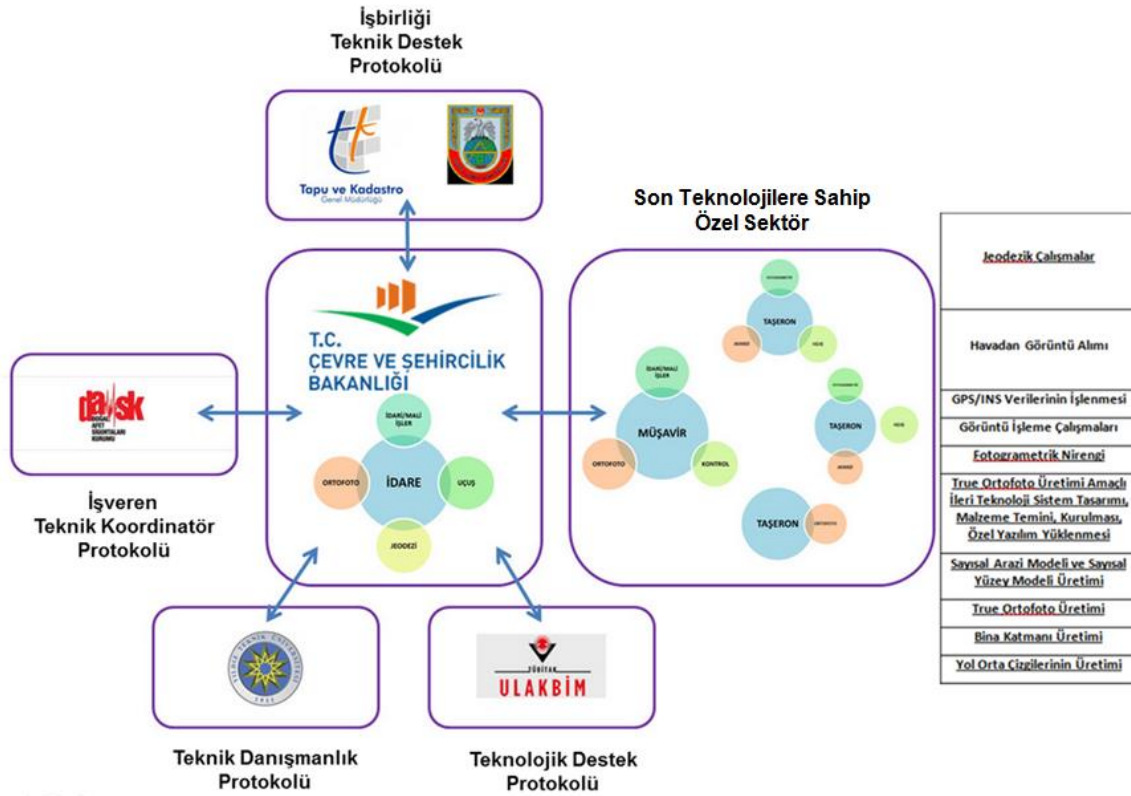
**Keywords:** Digital Surface Model, True Orthophoto, 3D City Models

## 1.GENEL

Doğal Afet Sigortalar Kurumu (DASK) tarafından ihalesi yapılan ve teknik koordinatörlüğünü Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğünün yürüttüğü "Gerçek Ortofoto ve Coğrafi Veri Üretim İş'i" projesi, 2014 yılı Temmuz ayında başlatıldı.

Proje Başlangıç Tarihi	Temmuz 2014
Proje Tamamlanma Tarihi	Aralık 2016
Proje Bütçesi	21 Milyon TL

Proje; kapsam, maliyet, zaman ve kullanılan teknoloji bakımından Türkiye'de ilk olma özelliğini korumaktadır. İleri teknolojinin kullanılması, nitelikli personel ile çalışmaların yapılması, kurumsal işbirliklerin en yüksek seviyede olması ile kamu kaynaklarının verimli kullanılması, kalitenin en üst seviyede tutulması, maliyetinin çok yüksek olmaması projenin önemli özelliklerini oluşturmaktadır.



Şekil 1. True Ortofoto Proje Paydaşları.

Birlikte çalışılabilirlik esaslarına uygun olarak ve tüm paydaşları da içine alacak şekilde hazırlıkları yapılarak proje hazırlanmış ve çalışmalar başlatılmıştır (Şekil 1).

Proje çıktılarının ulusal strateji ve hedeflerinde etkin olarak kullanılması planlanmaktadır. Yapı Denetim Sistemi (YDS), Binalarda Enerji Performansı Ulusal Hesaplama Yöntemi (BEP-TR), Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı 2023 (UDSEP), Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES), Mekansal adres Kayıt Sistemi (MAKS), Avrupa Birliği Uyum Programı, Onuncu Kalkınma Planı, 2023 Türkiye Hedefleri (Mekanla ilişkili) projeleri çıktıları aktif olarak kullanacak projelerden en önemlileridir.

### 1.1.Mevcut Durum

Görüntü altlığı olarak kullanılan ortofotolar genellikle uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarından elde edilmektedir. Kurumlar ve belediyeler kendi çalışmaları için ihtiyaç duydukları uydu fotoğraflarını merkezi bir denetim ve planlama olmadan temin etmektedir. Temin edilen uydu görüntülerinin kullanım hakkı sadece ilgili kuruma ait olup paylaşılamaz nitelikte olduğundan, farklı kurum ve kuruluşlar aynı arşiv görüntüsünü farklı zamanlarda tekrar temin etme yoluna gitmek zorunda kalmaktadır. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü ve Harita genel Komutanlığı ortak planlama yaparak yer örnekleme aralığı 30cm ve 45cm olan (1:5000 ölçek içeriğinde) ortofoto üretimi gerçekleştirerek hem kendi kurumlarının hem de diğer kurumların (Orman, DSİ, Tarım, Karayolları, Belediyeler) projelendirme ihtiyaçlarını karşılamaktadır. İhtiyaç duayan ve bütçesi uygun olan kurum (Orman, Tarım) ve Belediyeler (İstanbul, İzmir, Kocaeli, Bursa, Konya) belirli periyotlarla kendi görüntü altlıklarını (ortofoto) temin ediyor. Bu görüntü altlıkları 1:5000 ve 1:1000 ölçek doğruluk ve içeriğinde üretilebilmektedir. Bütçesi uygun olmayan belediyeler, çeşitli fonlardan borçlanarak, farklı zamanlarda ve bir kez görüntü altlıklarını (ya da halihazır haritalarını) temin edebilmektedirler. Ülkemizin ortofoto üretimi ve kullanımındaki kapasitesi incelendiğinde, uluslararası seviyelerde olduğu görülmektedir. Özellikle donanım, yazılım, bilgi birikimi ve insan kaynağına sahip olan üniversiteler, kamu kurum kuruluşları ve özel sektör, ortofoto üretimi ve kullanımı konularında oldukça yeteneklidir.

Mekansal olarak kayıt altında bulunması gereken bina bilgileri, çok farklı ortamlarda, farklı formatlarda ve standartlarda üretilmektedirler. Merkezi bir kurum tarafından belirlenen bir standarta göre üretimleri gerçekleştirilmeyen mekansal bina verileri hem denetimsiz hem de ortak bir planlamaya bağlı kalmadan üretilmekte ve kullanılmaktadır. Kullanım amaçlarının da farklı olduğu bu bina verilerinden aynı yerleşim bölgesinde farklı kurumlar aynı yerleşim bölgesinde çeşitli gelirler elde etmeye çalışmaktadır. Ulusal ve uluslararası yatırımcılar

ihtiyaç duydukları bilgilere ulaşamamalarından dolayı projelendirme çalışmalarında güçlükler yaşayabilmektedir. Kesin bir bina envanterine sahip olunmadığından istatistiksel öngörülerin gerçekleştirilmesinde (seçim çalışmaları, sağlık, eğitim, nüfus vb.) güçlükler yaşanmaktadır.

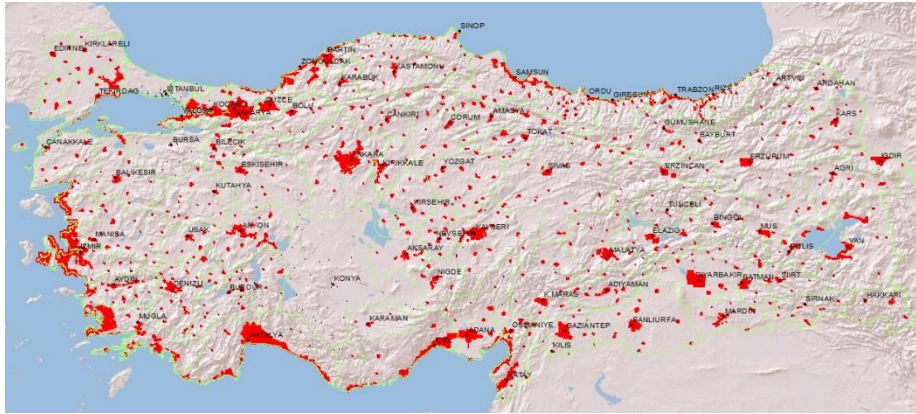
Mekansal bir altyapıya dayalı olarak üretilmesi gereken adres verileri de bina verileri temel alındığında karmaşık bir yapıya bürünmektedir. Yeryüzü ile ilişkisi olmayan adres verileri ise hem tekrarlanabilmekte hem de karşılığı bulunamamaktadır. Bu kapsamda üretilen adres verilerinin de sorumlu hiçbir kurum ve kuruluşu bulunmamaktadır. Belediyelerin numarataj servisleri bu konuda çalışmalar yapmakta ama yetersiz kalmaktadırlar. Özellikle yetki devirleri ile yapılan çalışmalardan verim alınması bir tarafa daha da çıkmaza sürüklenen yapılan oluşmaktadır. Çoğu yerde merkezi bir standartta üretilmeyen adres verileri, bina verileri ile bütünleşik olmadığından çok büyük vergi kayıpları oluşmaktadır. Üretim amaçları farklı olan adres verileri için de aynı yerleşim bölgesinde farklı kurumlar farklı kayıtlar tutmaktadır. Kesin bir envantere sahip olunmadığından, acil yardım ve ulaşım planlamaları mekansal analizlerle yapılamamaktadır.

Yapılan yoğun çalışmalara rağmen üretilen hiçbir mekansal veri birbirleri ile ilişkilendirilememekte, bu sebeple de projelendirme ve planlamalar, istatistiksel öngörüler, yatırımlar zamanında ve yeterince yapılamamaktadır.

Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri (TUCBS) kapsamında yapılan kurumsal proje incelemelerinde, birbirleri ile ilişkisi bulunmayan, kendi bağımsız katı bürokrasisi içerisinde üretimlerin gerçekleştirilmiş olduğu belirlenmiştir. Buna göre ortofoto verisini 12 bakanlık 73 farklı iş ve projede, mekansal bina verisini 11 bakanlık 76 farklı iş ve projede 42 farklı mevzuat çerçevesinde, adres verisini ise 10 bakanlık 27 farklı iş ve projede üretmekte ve/veya kullanmaktadır.

## 1.2.Projenin Kapsamı

Yapılan proje çalışması ile 40 bin kilometrekare alanda, kentlerin yerleşim ve gelişme alanlarını kapsayacak şekilde; yüksek çözünürlüklü ortofoto, Türkiye bina envanteri ve kent içi mekansal adres altyapısı üretimi gerçekleştirilmektedir. Proje; mevcut ve yeni kurulacak Büyükşehir Belediyeleri merkez ve ilçeleri, tüm il ve ilçe merkezlerini, yerleşim potansiyeline sahip olan tüm kıyı bölgelerini, yatırım ve turizm potansiyeli olan alanları ve öncelikli afet bölgelerini kapsamaktadır (Şekil 2).

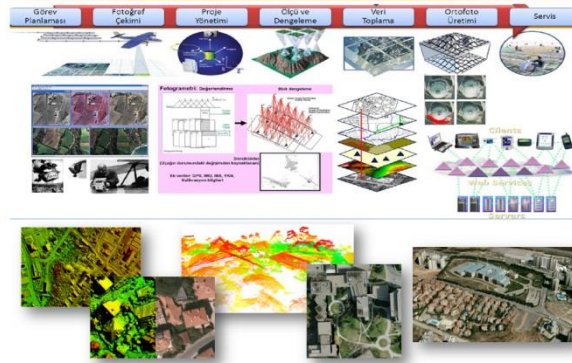


Şekil 2. True Ortofoto Proje Alanları.

## 2.PROJE ÇALIŞMALARI

Proje sayısal fotogrametrik harita üretimi aşamalarının tümünün uygulanması ile gerçekleştirilmektedir (Şekil 3).



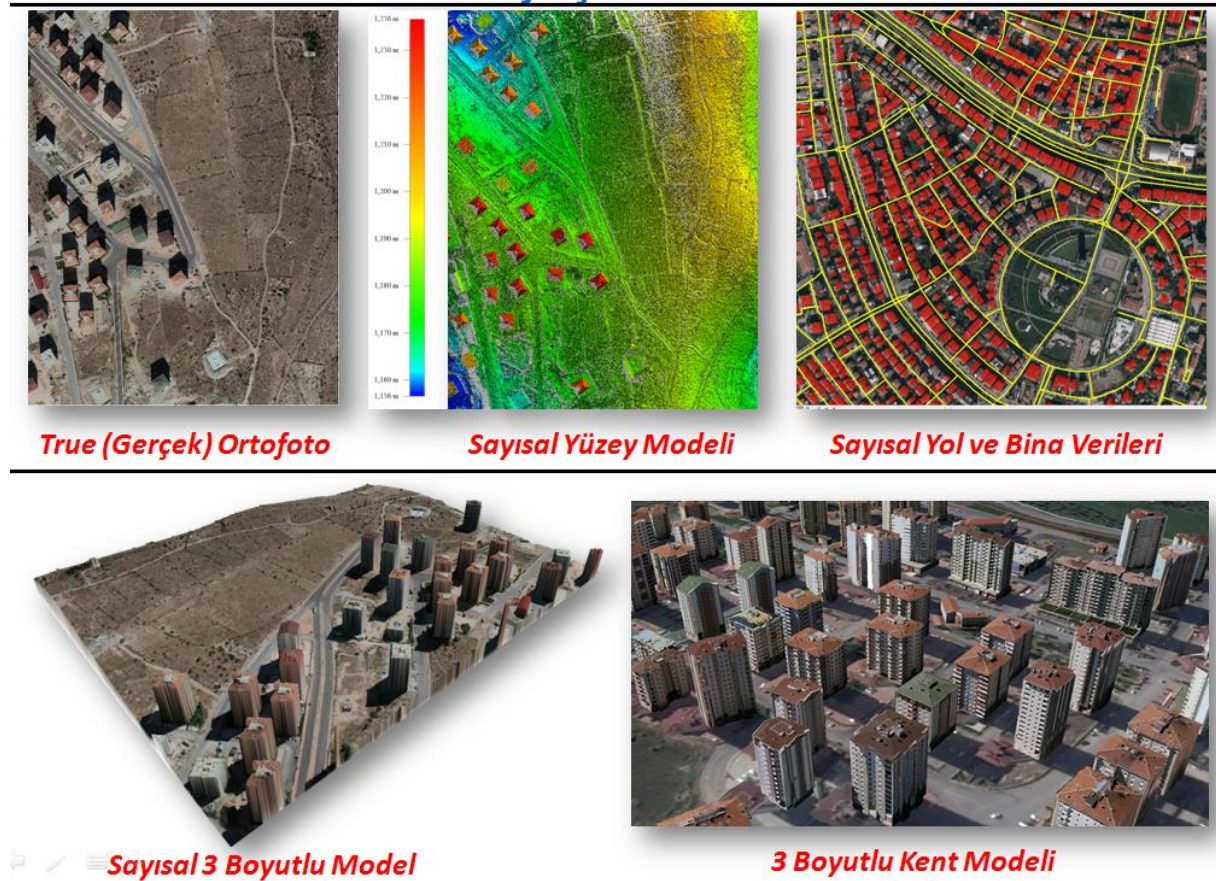


Şekil 3. Ortofoto Üretim Aşamaları.

Proje kapsamında arazide yapılan jeodezik çalışmalar ile yaklaşık olarak 22000 civarında yer kontrol noktası tesis edilmiş ve jeodezik olarak ölçümleri yapılmaktadır. 825 bölgede yaklaşık olarak 500000 adet hava fotoğrafı çekilmiştir. 103000 adet 1/1000 ölçekli pafta üretimi gerçekleştirilmektedir.

Coğrafi veri üreten tüm birimlerin temel görüntü altlığı oluşturulmakta ve yer örnekleme aralığı 10 cm olan yüksek çözünürlüklü ortofotoların üretimi yapılmaktadır. Bu kapsamda ayrıca hassas sayısal yüzey modeli de üretilmektedir. Proje kapsamında çeşitli uygulamalarda analizler için çok fazla ihtiyaç duyulan renkli ve yakın kızılötesi bantlar kullanılarak elde edilen görüntüler yanında yoğun nokta bulutu verileri de elde edilmektedir (Şekil 4).

### Proje Çıktıları



Şekil 4. Proje Çıktıları.

Ortaya çıkan tüm veriler, kalite kontrol çalışmaları yapıldıktan sonra, üniversiteler, kamu kurum ve kuruluşları ile yerel yönetimlere ücretsiz servis edilmektedir. Yerel yönetimlerin planlama altlıkları olan 1/1000 ölçekli halihazırda harita üretimi için gerekli olan hava fotoğrafları da ücretsiz olarak paylaşılmaktadır.

Yerel yönetimlerle ücretsiz paylaşımların yapılması ile birlikte, plan ve proje çalışmaları için gerekli olan

maliyetler % 70 oranında azaltılmıştır. Yapılacak tüm altyapı ve üstyapı projelerinde % 80 kazanç elde edilecektir.

Yüksek çözünürlüklü ortofoto görüntüleri, uydu görüntülerine göre çok daha hassas, kaliteli ve içerik bakımından zengindir (Şekil 5). Uydu görüntüleri sadece temin eden kuruma lisanslanmakta ve çok yüksek ücretler ödenmektedir. Aynı veriye ihtiyaç duyan diğer kamu kurum ve kuruluşlar ayrı bir lisanslama ve bedel ödemek zorunda kalmaktadır. Proje çalışmaları ile milli kaynakların yurt dışına çıkartılmasının da önüne geçilmiştir.



**Uydu Görüntüsü (1 m çözünürlük)**



**True (Gerçek) Ortofoto (10 cm çözünürlük)**

Şekil 5. Uydu Görüntüsü ve True Ortofoto.

### 3. SONUÇLAR

Projenin tüm aşamaları özel sektör yeteneklerinin verimli bir şekilde kullanılması ile başarılı bir şekilde tamamlanmıştır. Yol ve bina sayısal verilerinin de üretildiği proje kapsamında verilerin bilgi sistemleriyle uyumlaştırılması çalışmaları da devam etmektedir. Kentsel alanlarda güncel bina envanterinin de tespit çalışmaları başlatılmıştır.



Planlama, projelendirme, kentsel dönüşüm, şehirleşme, belediye hizmetleri, kaçak yapı takibi, karar destek, afet planlaması, acil durumlar gibi çalışmalara etkinlik ve hız kazandırılacak çalışmalar da bu proje ile birlikte başlatılmıştır. Maliyet kazancının yanında kısa sürede tamamlanması, diğer tüm projelerdeki süreçleri etkilemiş ve kentsel alanlardaki tüm çevre, uygulama projeleri ve planlama çalışmalarında hemen kullanılmaya başlanmıştır.

Bakanlık çalışmaları kapsamında true (gerçek) ortofoto görüntüleri, sayısal yüzey modelleri, stereo hava fotoğrafları, yer kontrol noktaları koordinatları, yüzey parametreleri gibi harita bilgileri yanında sayısal olarak taranmış plan paftaları da bulunmakta ve döner sermaye ücretlendirme politikası ile satışları yapılmaktadır. Mevcut durumda talep yapacak kişi, kurum ve kuruluşlar, ihtiyaç duydukları verileri, hazırlanan manyetik ortamlarda ve/veya basılı olarak, Bakanlığa gelerek teslim almaktadır. Verilerin teslim alınmasından önce de ücretler ilgili banka hesaplarına elden yatırarak dekontları alınmak zorundadır. Bu işlemler hem zaman hem de maliyet bakımından kamu hizmetine olumsuz olarak yansımaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından, bu kapsamda bulunan tüm verilerin, e-devlet üzerinden vatandaşa ulaştırılması amacı ile, tamamen ulusal kaynaklar kullanılarak ve milli yazılım politikası ile hareket edilerek, yetkin özel sektör eli ile web tabanlı çalışan bir uygulama geliştirilmiştir. Uygulama <http://rasticaret.csb.gov.tr/> adresinden yayınlanmakta olup, Bakanlıktaki her türlü sayısal verileri, e-ticaret ortamında son kullanıcıya ulaştırabilmektedir. Kullanıcılar kuruma gelmeden, internet üzerinden kredi kartı ile ödeme yaparak hizmete ulaşabilmektedir. Bu kapsamda kullanıcıların kamu verisine hızlı erişimlerinin sağlanması ile ekonomiye sağlayacakları katkı büyük oranda artacaktır.

Proje kapsamında elde edilen veriler kullanıldığında, doğal afetler sonrasında kısa sürede hasar tespiti yapılabilecek, anında müdahale için gerekli organizasyonun düzenlenmesi amacıyla koordinasyon çalışmaları yürütülebilecektir.

## **KAYNAKLAR**

**Oflaz,E.;** **Kısa,A.,** 2014, Gayrimenkul ve Enformasyon Dünyası,.

**CBSGM.,** 2016, Proje Raporları