

## WebTabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları (YTÜ Davutpaşa Kampüsü)

**Mustafa Ümit Gümüşay**

*Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği, İstanbul*  
e-posta: gumusay@yildiz.edu.tr

Geliş Tarihi: 01.02.2017 ; Kabul Tarihi: 03.08.2017

### Özet

Web Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi (WTCBS) günümüzde birçok alanda uygulanmaktadır. Sistemin yaygınlaşması sunmuş olduğu avantajlardan kaynaklanmaktadır. Avantajların en önemlisi sistem kullanıcılarının donanım bağımlılığı olmamasıdır. Kullanıcılar dünyanın her yerinden internet bağlantısı ile bilgisayar, tablet yada akıllı telefondan WTCBS'ni kullanabilmektedirler. WTCBS amaca uygun fotoğrafların hızlı paylaşılabilme olanağını sunması, sistemi kullanmaya olan ilgiyi de artırmaktadır. Kullanıcıların ilgisinin yanında öğrencilerde bu konuda çalışmalar yapma konusunda istekli davranmaktadırlar. YTÜ Harita Mühendisliği Bölümü Fotogrametri Anabilim Dalında da bu konuda öğrenciler tarafından iki boyutlu ve üç boyutlu WTCBS çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmada WTCBS'nin avantajları yapılan çalışmalar üzerinden açıklanacaktır.

### Anahtar kelimeler

Web Tabanlı CBS; 2B CBS; 3B CBS; İnternette Yayın; Web Tabanlı CBS Avantajları

## Web-Based Geographic Information System (YTU Campus)

### Abstract

Web-based GIS has been applied in numerous fields recently. The main reason of its common use is considerable advantage of Web-Based GIS. The most crucial benefit of Web-based Geographic Information System is that it is not essential for users to have hardware. The users are able to apply web-based GIS through computers, tablet or smart phones having access to the internet in every part of world. Web-based GIS enable users to share the photographs needed for the project fast. As a result its popularity has been increasing. As well as the professional users' interest, students studying at Geomatic Department are eager to learn more about Web-based GIS. The undergraduate students of Geomatic Engineering, Photogrammetry Division have been studying 2D and 3D Web-based GIS. In this study, the benefits of W-based GIS will be presented via some student project at YTU Geomatic Department.

### Keywords

Web-based GIS; GIS; 2D GIS; 3D GIS; Web Publish; Web-based GIS Advantage

© Yıldız Teknik Üniversitesi

### 1. Giriş

20. yüzyılın son 10 yılında internete olan ilgi artmıştır. Web teknolojisinin hızlı gelişimi, coğrafi bilgi kullanımının ve erişilebilirliğinin iyileşmesine neden olmuştur(Paiva and Baptista, 2013). Bunun sonucunda Web Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri (WTCBS) ile grafik verilere erişim, bilgisayar ve internet teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak hızlanmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) turizm, çevre, E-Ticaret gibi konularda gerçekleştirilen birçok çalışmaya katkı yapmaktadır. Bunlardan

turizme yönelik WTCBS gereksinimleri karşılayacak ilk sistemler olarak düşünülmüştür(Kakaletris, et al. 2013). Çevre analizcilerine ve karar vericilere, insanlara ve insan çevresine yönelik tehlikelerin ve bunlarla ilişkili risklerinin mekansal, sosyo-ekonomik ve tarihsel yönlerini daha iyi anlamaları CBS ile sağlanır(Chen, 2013). Arazi kullanımını yönetme, ulaştırma sistemlerini planlama ve tasarlama ile kolluk kuvvetlerine yardımcı olma gibi çok çeşitli görevler için CBS kullanılır(Sadoun, 2013). WTCBS ile E-Ticaret ile müşterilere bilgi verilmesi aynı zamanda şirketlerin potansiyellerinin

nerede olduğunu görmelerinin sağlanması ve müşterilerine çeşitli özellikler analiz edilerek sonuçların sunulması sağlanır(Chaudhuri, 2013).Denizcilikle ilgili çalışmalarda gemilerin seyir halinde gereksinim duyduğu çeşitli sorgulamalara WTCBS ile hızlı ulaşılması gerçekleştirilir(Gümüşay, et al. 2016).

İki boyutlu CBS çalışmaları yaygın şekilde kullanılmaktadır. Üç boyutlu ağ analizi konusunda uygulamalar yapılmaktadır (Karas et al. 2010). Üç boyutlu WTCBS uygulamaları da günümüzde yaygınlaşmaya başlamıştır.

Kamu kurumlarında oluşturulan CBS uygulamalarının web tabanlı olarak sunulması, sorgulama sonuçlarına hızlı erişim ve yaygın ulaşım olanağı sağlamıştır. WTCBS kullanımının artması, Harita Mühendisliği Bölümü öğrencilerinin de CBS konusun da bitirme çalışması yapma isteklerini artırmıştır.

Bu çalışmada WTCBS gerçekleştirme süreçleri açıklanacak ve öğrencilerin tarafından hazırlanan 2 ve 3 boyutlu lisans bitirme çalışmalarından örnekler sunulacaktır.

## 2. Web Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemleri (WTCBS)

Web tabanlı coğrafi bilgi sisteminin oluşturulması için öncelikle bir CBS tasarım ve uygulama aşamalarından geçilmesi gerekmektedir. İlk olarak mevcut durum belirlenmelidir. Kullanılacak yazılım ve donanım özellikleri saptanmalıdır. Daha sonra hangi konuda CBS hazırlanacaksa o konuda araştırma yapılmalıdır. Gereksinimlerin belirlenmesi ve bu gereksinimleri karşılayacak şekilde sistem tasarlanır. Bu tasarımda veri tabanı tasarımı ve gerekli katman/katmanlar belirlenir. Katmanın hangi tipte (nokta, çizgi, alan) olması gerektiği hazırlanacak CBS çalışmasının ölçeğine uygun olmalıdır. Katmanda hangi özniteliklerin olması gerektiği tasarlanır. Sistemde sözel verilere gereksinim olması durumunda da gerekli öznitelikler de saptanır. Burada önemli olan sisteme veri girişinde veri tekrarlarının

olmamasıdır. Veri tekrarının önlenmesi için veriler arasında bire-bir yada bire-çok ilişkiye göre bağlantıların sağlanması gerçekleştirilir. Bunun için de katman ya da tablolar arasında bağlantı için ortak özniteliklerin oluşturulması ve bu duruma göre uygun şekilde veri girişinin yapılması gereklidir.

### 2.1. Donanım ve Yazılımlar

Kullanılacak yazılım ve donanım birbiri ile uyumlu olmalıdır. Kampüs WTCBS uygulamalarında kullanılan bilgisayar i7 işlemcili (Intel ® Core ™ i7) ve 22 GB RAM özelliğe sahiptir. Server olarak kullanılan bilgisayara Windows Server 2012 R2 yazılımı kurulmuştur. CBS yazılı olarak da ArcGIS 10.3.1 Desktop, ArcGIS Server ve ArcGIS Online yazılımı kullanılmıştır.

### 2.2. Grafik Verilerin Düzenlenmesi

CBS için gereksinim duyulan grafik veriler, uygun koordinat sisteminde toplanmalı yada CAD ortamında ise doğrudan coğrafi bilgi sistemine aktarılması gerçekleştirilmelidir. Farklı koordinat sisteminde bulunan CAD verilerinin WTCBS çalışmasında kullanılabilmesi için öncelikle koordinat sisteminin düzenlenmesi ve daha sonra coğrafi bilgi sistemine aktarılması gerekmektedir. Veriler boyut değiştirmeyen bir altlık üzerinde çizili ise bu verilerin sayısallaştırma ile sayısal formata dönüştürülmesi gerekir. Kampüs İnşaat Fakültesi WTCBS uygulamalarında kat planları kullanılmıştır. Kat planları yerel koordinat sisteminde hazırlanmış veriler olduğu için bunların düzenlenmesi ve uygun koordinat sistemine dönüştürülmesi yapılmıştır. Bu dönüşümde ArcGIS yazılımı arayüzleri kullanılmıştır. Coğrafi bilgi sistemine aktarılan kat planlarında odalar, derslikler ve laboratuvarlar alan özellikli olarak gösterilmiştir. Sözel veri tabloları ile ilişki kurulabilmesi için "OdaSalonLabKodu" isimli bir öznitelik tanımlanmıştır. Grafik verilerin web üzerinde yayınlanması sürecinde, hangi ölçekler arasında görünmesi isteniyorsa ölçek ayarlaması da

tanımlanmalıdır.

### 2.3 Sözel Tabloların Düzenlenmesi

CBS veri tekrarının önlenmesi için sözel veri tablo/tablolari oluşturulmalıdır. Burada önemli olan tablo öznelik verileri belirlenirken, katmanla ilişkinin kurulabilmesi için katmanda bulunan bir öznelikle aynı özeliğe sahip bir özneliğin oluşturulmasıdır. Bu öznelik ile tablo ve katman arasında birebir ve bire çok ilişki sağlanabilir. Kampüs WTCBS çalışmalarında sözel veride "OdaSalonLabKodu" isimli öznelik yaratılmıştır. Tablo işlemler için ArcGIS yazılımının ArcCatalog modülü kullanılmıştır.

### 2.4 Veri Giriş İşlemleri

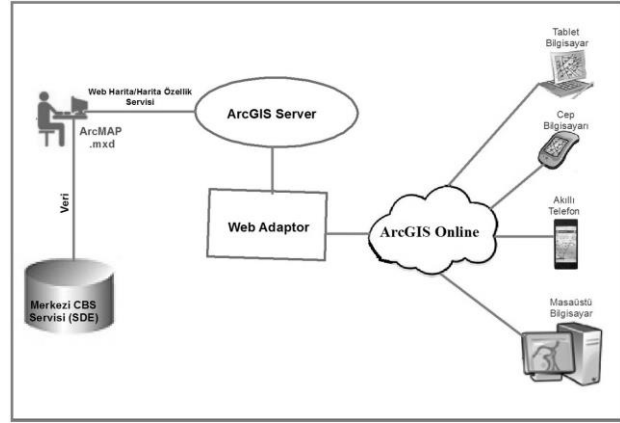
ArcGIS yazılımının ArcMAP modülü ile katmanların düzenlenmesi ve veri giriş işlemleri gerçekleştirilmiştir. Grafik verilerin uygunluğu topolojik hatalarının olup olmadığı kontrol edildikten sonra sıra veri girişlerine gelir. Grafik verideki öznelik verisi olan "OdaSalonLabKodu" ile sözel veri tablosunda bulunan "OdaSalonLabKodu" veri girişi uyumlu olmalıdır.

### 2.5 Web Tabanlı Yayın İşlemleri

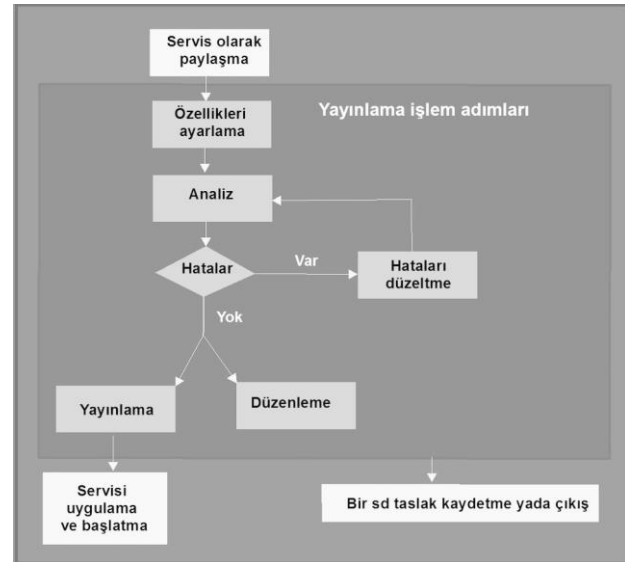
ArcGIS Server üzerinden yayın yapılması için ArcMap içerisinde "File" menüsünden "Share As" altındaki "Service" ile gerçekleştirilmiştir. Bu işlemten sonra ArcGIS Online yazılımı ile Web yayın sürecinde aramalar ve sorgulamaları düzenlenir. ArcGIS Online yazılımına veriler iki kaynaktan gelebilir. Birinci kaynak, ArcGIS Server yazılımıdır. Hazırlanan CBS projeleri buradan servis edilir. İkinci kaynak, veriler belirli bir ücret karşılığında ESRI kendi server bilgisayarlarında depolar ve servis eder. Her iki kaynaktan servis edilen veriler ArcGIS Online yazılımı ile gerekli düzenlemeler, kullanıcının sistemden daha kolay bir şekilde yararlanması için gerekli arama ve sorgulama butonların oluşturulması ile gerçekleştirilebilir. Sistemin web yayınının genel yapısı, ArcMAP, ArcGIS Server, Web

Adaptor ve ArcGIS Online ilişkisi Şekil 1'de görülmektedir. Gerekli görüldüğünde yayın işlemine geri dönülerek yeni gereksinimlere göre uygun değişikliklerin yapılması mümkündür.

Yukarıda açıklanan CBS oluşturma süreçlerinden sonra oluşturulan CBS çalışmasının web tabanlı olarak gerçekleştirilebilmesi için öncelikle bir analiz işleminin yapılması gerekir. Analiz sonucunda hatalar var ise bu hataların düzeltilmesi gerekir. Herhangi bir hata yoksa yayınlama işlemi gerçekleştirilir (Şekil 2).



Şekil 1. Yayınlama iş akışı (Esri, 2014 Technical Workshop)



Şekil 2. ArcGIS Server ve ArcGIS Online ilişkisi

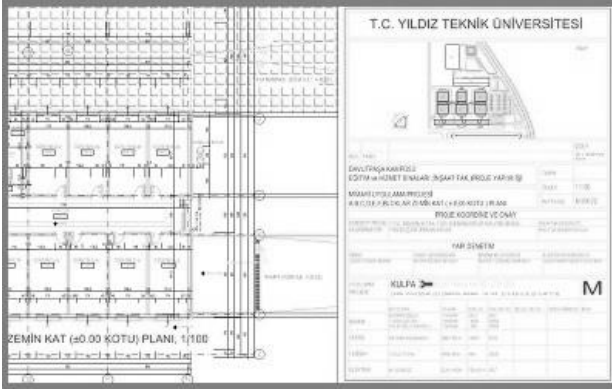
### 3. 2B Hazırlanan WTCBS

İki boyutlu CBS'lerde yükseklik verisi

bulunmamaktadır. Bu nedenle bu tip uygulamalara iki boyutlu WTCBS olarak adlandırılır.

### 3.1 YTÜ İnşaat Fakültesi WTCBS

YTÜ İnşaat Fakültesinin yeni binası Davutpaşa Kampüsünde 2008 yılında tamamlanmıştır. Bu binanın WTCBS çalışması için YTÜ Yapı İşleri Daire Başkanlığından kat planları temin edilmiştir (Şekil 3). Lokal koordinat sisteminde olan kat planı verileri düzenleme işlemlerinden sonra ülke koordinat sistemine dönüşüm işlemi ArcMAP yazılımında yapılmış ve coğrafi bilgi sisteminde kullanılmıştır.



Şekil 3. İnşaat Fakülte binası kat planı

Gereksinimlere uygun tasarım yapıldıktan sonra birçok sorgulamalar sistemden elde edilmektedir. İnşaat Fakültesi Web Tabanlı CBS erişim için <http://www.gis.yildiz.edu.tr/YTUInsaatCBS.html> web adresi ile giriş yapılmaktadır(Şekil 4).



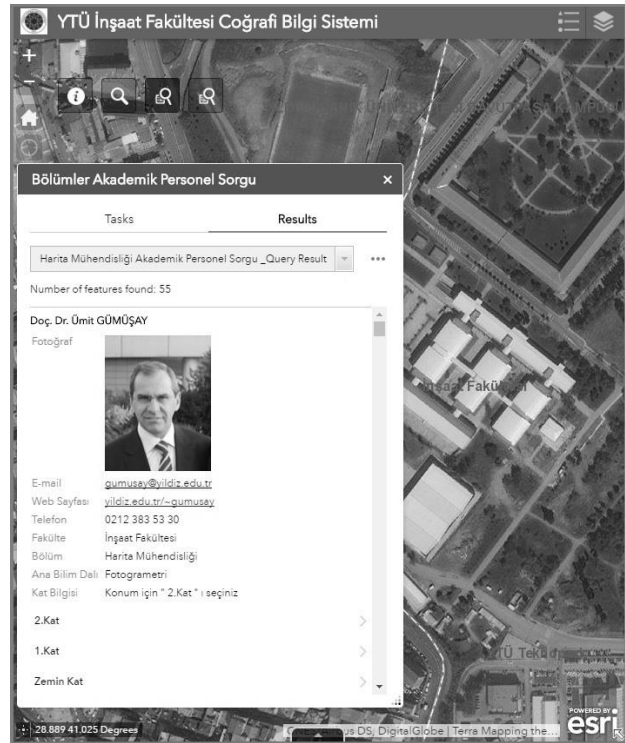
Şekil 4. Sisteme giriş menüsü

Harita Mühendisliği Bölümü Akademik Personel Sorgu menüsü ile Harita Mühendisliği Bölümü öğretim üyeleri, akademik unvana göre bilgileri sorgulanır.

Harita Mühendisliği Doçent Sorgumenüsü ile bölümde görevli doçentlerin bilgileri sorgulanır.(Şekil 5-6). Daha sonrada sorgulanan doçentin odasının bulunduğu kat seçildiğinde de harita üzerinde odanın konumu gösterilir (Şekil 7).



Şekil 5. Harita Mühendisliği Akademik Sorgu



Şekil 6. Akademik personel sorgu



Şekil 7. Oda konum bulma

### 3.2 YTÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi WTCBS

YTÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi WTCBS uygulaması

<http://www.gis.yildiz.edu.tr/YTUktisadiveldariBilimler.html>

web sayfasına gidilmesi gerekir (Özgün and Gümüşay, 2016).

Sistemden İnşaat Fakültesi binası WTCBS de olduğu gibi benzer sorgulamaların yanında fakülte bina çevresinin ve bina giriş katının panoramik fotoğraflarına da erişilmesi mümkündür. Bu özellik ile bina ve çevresinin daha iyi tanıtılması amaçlanmıştır. Sisteme giriş yapıldıktan sonra ekranda bulunan arama menüsü seçilip öğretim elemanının adı yazıldığında öğretim elemanın hangi blok, hangi katta olduğu ve oda numarası bilgisi ekrana gelir. Kayar menü üzerinden öğretim elemanının adı seçildiğinde odasının konumu harita üzerinde gösterilir (Şekil 8). Bu yöntemle sözel verilerden grafik verilerin sorgulanması olanaklı olmaktadır.



Şekil 8. Öğretim elemanı odasının konumu

### 3.3Kampüs Panoramik Fotoğraf WTCBS

Bu çalışma da amaç ülke dışından YTÜ Davutpaşa Kampusü hakkında bilgi sahibi olmak isteyen yabancı öğrencilere yönelik olduğu için İngilizce hazırlandı. Sistemden kampüs içerisinde farklı konumlarda toplanan panoramik fotoğraflara ve tarihi mekan olan Otağı Humayun binasının 3D Max programında hazırlanmış görüntü (.JPG) formatına dönüştürülmüş hali sunulmaktadır.

Sisteme erişimde <http://www.gis.yildiz.edu.tr/YTUPanoramic.html>

ile web sayfasına gidilmesi gerekir. Sistemden sorgu menüsü görülmektedir(Şekil 9).



Şekil 9. YTU Davutpaşa Photos GIS

Şekil 10'da örnek bir panoramik fotoğraf, Şekil 11'de 3D MAX programında üretilmiş ürünün JPG görüntüsü verilmiştir.



Şekil 10. Panoramik fotoğraf



Şekil 11. 3D Max fotoğraf

#### 4. 3B Hazırlanan WTCBS

Bu çalışmada YTÜ Davutpaşa Kampüsünde bulunan İnşaat Fakültesi binası Esri Ürünlerinden, City Engine programı ile oluşturulan 3B modelinin Web

Tabanlı olarak yayınlanması ile gerçekleştirildi. Sisteme ulaşmak için aşağıdaki link seçilir.

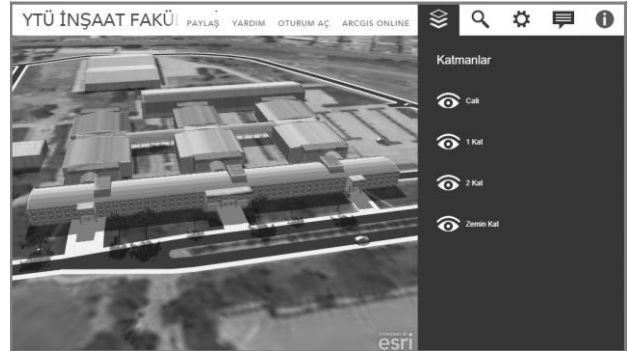
<http://www.gis.yildiz.edu.tr/YTUInsaat3B.html>

seçildiğinde CityEngine Web Viewer ile veriler aktarılır (Şekil 12).



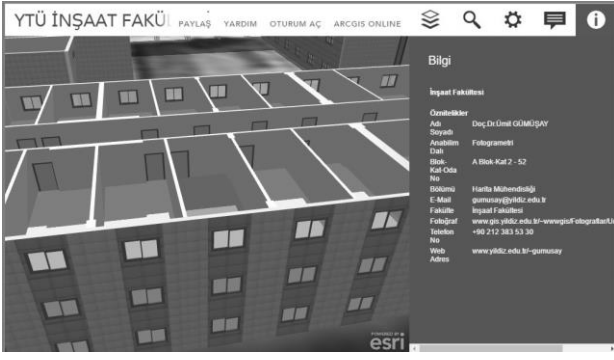
Şekil 12. CityEngine Web Viewer ile veri aktarımı

Veri aktarımından sonra İnşaat Fakültesi binasının üç boyutlu modelinin görüntüsü ekrana gelir. İstenen katman aktif yada pasif hale getirilebilir (Şekil 13).



Şekil 13. Sistemin açılış görüntüsü

Arama menüsünden fakültenin öğretim elemanları ve sınıf/anfi/laboratuvar yerlerinin araması gerçekleştirilir. Personel adı girildiğinde personelin odasının yeri ekranda 3 boyutlu bir şekilde görünür (Şekil 14). İstendiğinde ekranın solundaki menü üzerinden arama yapılan personelin fotoğrafına da erişilmesi mümkün olacaktır.



Şekil 14. Arama menüsü

## 5. WTCBS Avantajları

Günümüzde birçok çalışma web tabanlı sistemler şeklinde yapılmaktadır. CBS'nin de web tabanlı gerçekleştirilmesi aşağıda sıralanan avantajları sağlamaktadır.

- ✓ Sistemden yararlanmak için herhangi bir CBS yazılımının bilgisayar da yüklü olmasına gereksinim duyulmaması,
- ✓ İnternetin olduğu ve web tarayıcısı olan, kişisel bilgisayar, tablet, cep bilgisayarı yada akıllı telefon ile sistemin kullanılabilmesi,
- ✓ Anlık konum verilerine ulaşım olanağı ile bulunan yerin harita üzerinde görüntülenmesi,
- ✓ Sistemi kullanacakların CBS bilgisine gereksinim duymadan önceden hazırlanmış sorgulardan yararlanabilmesi,
- ✓ Veri tabanındaki verilerin güncelleştirilmesi ve servisin yayınlanmasından sonra sistemin otomatik güncellenmesi,
- ✓ Gereksinmelere paralel her zaman yeni sorgulamaların oluşturulabilmesi,
- ✓ Sisteme erişim şifreleme yöntemi ile sadece belirli kullanıcıların erişimine sunulabilmesi,
- ✓ Aynı anda sistemi birden fazla kullanıcının kullanabilmesi,

gibi avantajlar sağlamaktadır.

## 6. Sonuç ve Öneriler

WTCBS iki boyutlu ve üç boyutlu projeler halinde hizmete sunulmaktadır. Bu konuda iyi eğitim almış mühendislere ihtiyaç bulunmaktadır. Buda en iyi şekilde üniversitelerde yapılmaktadır. Öğrencilere sadece teorik bilgi yanında pratik çalışmalarla kendilerini yetiştirmelerinde büyük fayda bulunmaktadır. WTCBS'nin gelişimi ve yaygın kullanımı ancak bu şekilde olur. Birçok kamu kurumu WTCBS konusunda adım atmış yada atmaktadır. Özel sektörde şirketlerinin tanıtımında WTCBS'den yararlanma yoluna gitmektedir. Gelecekte üç boyutlu WTCBS konusunun daha çok farklı alanda uygulamasının gerçekleşeceği görülmektedir.

## Teşekkür

Bu çalışmaların plan verileri sağlayan YTÜ Yapı İşleri Daire Başkanlığına ve Web yayını konusunda da destek sağlayan YTÜ Bilgi İşlem Daire Başkanlığına teşekkür ederim.

## 7. Kaynaklar

- Chaudhuri, S., 2013 E-Ticarette WTCBS uygulamaları, Geographic Information Systems : Concepts, Methodologies, and Applications, Bölüm 23, S 389-405
- Chen, X. M., 2013, Çevre risk değerlendirmesinde Uzaktan algılama ve CBS, Geographic Information Systems : Concepts, Methodologies, and Applications, Bölüm 4.15, S.840-847
- Esri UC 2014 | Technical Workshop |Publishing a Simple Map Service Demo Publishing GIS Services to ArcGIS Server
- Gumusay, M. U., Ozdemir, O. and Bakirman, T.(2016), Boğazda CBS ile Kıyı Yönetimi Tasarımı ve Modellemesi. Int. Arch. Photogram. Remote Sense. Spatial Inf. Sci., XLI-B4, 215-220,

doi:10.5194/isprs-archives-XLI-B4-215-2016, .

Paiva, A., C. and Baptista, C., S., 2013, Web Tabanlı CBS, Geographic Information Systems : Concepts, Methodologies, and Applications, Category: Environmental Informatics S:4053-4057

Kakaletris, G., Varoutas, D., Katsianis, D., and Sphicopoulos, T., 2013, Konum Tabanlı Turizm ile İlgili Hizmetler İçin Tasarım ve Uygulama Yaklaşımları, Bölüm 18, Geographic Information Systems : Concepts, Methodologies, and Applications, S:258-294

Karas, R., Batuk, F., and Yesil E., 2010, 3B CBS Gerçekleştirmenin Önündeki Zorluklar ve 3B Konumsal Analiz Uygulamaları” Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 2(3) 1-12

Özgün, Ö. and Gümüşay, Ü., 2016, Web Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, VI. UZAL-CBS Sempozyumu

Sadoun, B., 2013 Şehir Planlama Mühendisliğinde CBS, Geographic Information Systems : Concepts, Methodologies, and Applications, S 234-241