

Tarihi Yerleşim ve Arkeolojik Yapı Bilgi Sistemi : Denizli İli Örneği

Ömer GÜLEÇ¹, Sezai TOKAT², Erdal AKYOL³, Bilal SÖĞÜT⁴, Mutlu ALKAN⁵

^{1,2}Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 20160 Denizli.

³Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 20160 Denizli.

⁴Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, 20160 Denizli.

⁵Denizli Büyükşehir Belediyesi, DESKİ Genel Müdürlüğü, 20010 Denizli.

e-posta: omer@pau.edu.tr, stokat@pau.edu.tr, eakyol@pau.edu.tr, bsogut@pau.edu.tr, mutlualkan@gmail.com

Geliş Tarihi:14.10.2015; Kabul Tarihi:18.11.2015

Özet

Yapılan arkeolojik çalışmalar her geçen gün yeni bir kültürel mirası gün ışığına çıkarmaktadır. Bu mirasa ait verilerin saklanması, sınıflandırılması, analiz edilmesi ve bir çok kullanıcı tarafından kolay ulaşılabilir olması için sayısallaştırılması gerekmektedir. Arkeolojik değerlere ait öznel verilerinin yanında, konumsal bilgileri de içerdiğinden, uygulamanın CBS destekli olması gerekir. Uzun bir geçmişe sahip olan Denizli, sahip olduğu arkeolojik değerleri ile turizmin önde gelen noktalarından birisidir. Bu çalışmada güncel yazılımlar ile Denizli ili sınırları içerisinde yer alan tarihi yerleşim alanı ve yapılar örnek alınarak, konumsal veri tabanı ve kullanıcı ara yüzü modeli geliştirilmiştir. Web sunucusu üzerinden çalışan CBS modeli, birbirinden bağımsız çalışma prensibine sahip altı farklı yazılım teknolojisinin etkileşimli hale getirilmesi ile elde edilerek;tarihi yerleşim ve arkeolojik yapılar ile ilgili bilgi almak isteyen tüm ziyaretçilere önemli yerleşim ve yapıların nerede bulduklarını, nasıl ulaşabileceklerini, tarihini, ilgili akademik çalışmaların yanı sıra görsel bilgileri de sunmaktadır.CBS harita işleme programı olarak Pitney Bowes MapInfo Professional, mekânsal veri tabanı olarak Microsoft SQL Server, harita web sunucusu olarak GeoServer tercih edilmiş, dijital haritalar işlenerek Microsoft SQL Server veritabanında depolanmıştır. Bu kapsamda geliştirilen uygulama modelinin arkeolojik miras için dijital bir rehber olması amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler

Coğrafi Bilgi Sistemleri;
Arkeoloji; Veri Tabanı;
Denizli

Geographic Information Systems Of Historic Residential Areas And Archaeological Structures : A Case Study Of Denizli

Abstract

Recent archeological searches have been revealing a new cultural heritage day by day. In order to preserve, classify and analyze the data of these heritages and make it accessible easily for the users, the data needs to be digitised. In addition to the feature data of archeological values, the application needs to be supported by GIS as it includes the locational information. Denizli, having a long history, is one of the major tourism destinations with its archeological features. In this study, the spatial database and user interface of the ancient residential areas and buildings within the borders of Denizli have been developed.This GIS model, which works on the web server, has been created via forming an interaction among six different software technologies, each of which has a separate working discipline and it provides substantial information to the visitors such as the location of important settlements and areas, how to reach there, its history and the related academic studies. In this study, Pitney Bowes MapInfo Professional as GIS mapping program, Microsoft SQL Server as spatial database, GeoServer as map server are chosen. The processed digital maps are stored on Microsoft SQL Server database. The application model which is developed within this concept,aims to be a digital guide for the cultural inheritance.

Keywords

Geographic
Information Systems;
Archaeology; Database;
Denizli

1. Giriş

1970'li yılların ortalarından itibaren coğrafi bilginin işlenmesi amacı ile özel bilgisayar sistemleri geliştirilmeye başlanmıştır. Bu sistemler Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) olarak adlandırılır ve coğrafi bilginin dijital biçime dönüştürülmesi, bilgisayarın dijital depolama birimlerinde bu bilginin sıkıştırılmış biçimde tutulması, görüntü arama, farklı verilerin bir araya getirilmesi, ölçüm yapılması, en uygun rota veya bölgenin bulunması, iklim değişiklikleri vb. etkiler üzerinde çeşitli senaryoların geliştirilmesi, harita, görüntü veya başka biçimlerdeki verinin görsel hale getirilmesi, sonuçların tablolar veya sayılarla çıktılarının elde edilmesi gibi konuları ele almaktadır (Bernardsen, 2002). Son yıllarda teknolojik gelişmeler, CBS uygulamalarının da hızlı yol kat etmesini sağlamıştır. Çeşitli kullanım alanlarına yönelik CBS çalışmaları yapılmaktadır. Bilimsel araştırmalar, kaynak yönetimi, alt yapı yönetimi, çevresel etki değerlendirmeleri, peyzaj mimarlığı, arkeoloji, kartografya, askeri uygulamalar, kriminoloji, lojistik, yüzey çalışmaları, meteoroloji, arama kurtarma, jeoloji, epidemiyoloji gibi birçok alanda geliştirilmiş CBS uygulamaları mevcuttur. Günümüzde bu uygulamalar Web ve masaüstü platformları haricinde, akıllı telefonlar ve tabletler gibi mobil cihazlarda da kullanılabilir yapıda geliştirilmektedir. Özellikle görüntü işleme çalışmalarının sağladığı katkı ile uydu görüntülerinin yüksek çözünürlüklü olması, CBS uygulamalarındaki harita verilerinin konumsal doğruluğunu ve kullanım kolaylığını beraberinde getirmiştir. Bu durum veri analizi süreçlerinin de hızlanmasını sağlamaktadır. CBS uygulamaları arkeolojide de hem peyzaj hem de yerleşim yerleri üzerine çalışan arkeologlar tarafından giderek daha sık başvurulan bir bilim dalı haline gelmiştir (Guillot and Leroy 1995).

Bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ve İnternet'in geniş kitlelere ulaşması, kullanıcıların turizm bilgilerine erişim yöntemlerini de değiştirmiştir (Standing *et al.* 2014). Bu gelişmelerle birlikte kullanıcı dostu ara yüzlere sahip CBS tabanlı web uygulamalarının geliştirilmesi turizm endüstrisine önem veren

kuruluşlar ve ülkeler için önemli bir çalışma alanı haline gelmektedir (Özşahin, 2015; Topay and Parlador 2014; Jovanović and Njeguš 2008; Husain *et al.* 2013; Pareta, 2013).

Yapılan araştırmalara göre son yıllarda turizm verilerine ulaşma yöntemleri içinde dijital haritalar, çevrim içi turizm uygulamaları gibi CBS uygulamalarının tercih edilme oranı sürekli artmaktadır (Pareta, 2013; McAdam, 1999). Yıllar geçtikçe CBS uygulamaları yüksek etkileşimli teknolojiler ile desteklenmiş, güçlü son kullanıcı katılımı sağlamıştır.

Buna rağmen turizm için kullanılan web tabanlı CBS uygulamalarının yetersiz kalması, toplumun CBS uygulamaları üzerinden bilgi edinmesinin algı ve davranışlarına göre şekillenmesinde göz ardı edilmektedir. Bu nedenle yetersiz temel bilgiler turizm pazarlaması için eksiklikler doğurmaktadır (Chang and Caneday 2011).

Denizli'nin bulunduğu antik Phrygia Bölgesi, Anadolu tarihi coğrafyası içerisinde ele alındığında, antik dönemin en önemli liman kentlerini Anadolu'nun içlerine bağlayan geçiş yolları üzerinde yer almaktadır. Bu nedenle Denizli ili, arkeolojik yapılar ve tarihi yerleşim yerleri açısından zengin bir mirasa sahiptir. Denizli'nin zengin arkeolojik yapılar ve tarihi yerleşim yerlerine sahip olması Denizli'yi önemli bir turizm merkezi haline getirmiştir. Denizli, yıllık turist hareketliliği açısından Ege Bölgesi'nde ilk sıralarda bulunmaktadır. 2013 yılında Denizli'yi ziyaret eden yerli ve yabancı turist sayısı yıllık 2 milyon 495 bine, konaklayan turist sayısı da 3 milyon 265 bine ulaştığı kaydedilmiştir (Denizli Büyükşehir Belediyesi, 2015). Bu sayının her yıl artış gösterdiği düşünüldüğünde turizm sektörüne yönelik yatırım ve projelerin teknoloji ile desteklenmesi gerekmektedir. Bu nedenle tüm bu yerleşim yerlerinin ve arkeolojik yapıların dijital haritalar ile coğrafi konumlarının belirlenmiş olması, her bir yapıya ait ayrıntılı bilginin, konumun, fotoğrafların ve yol haritalarının ziyaretçilere sunulması ancak CBS kullanılarak mümkün olacaktır.

Anket ve dokümantasyonun korunması arkeoloji için önemli bir durumdur. CBS'nin yapısını oluşturan

bilgi/bilişim sistemleri sayesinde veri kaybı en aza indirilmektedir. Veri kaybının olmaması ise ileride yapılacak çalışmalara da zemin hazırlamaktadır. Bu konuda hazırlanacak bir CBS uygulaması, turizm için hem rehber bir uygulama olacak hem de dijital arkeolojik dokümantasyonu sağlayacaktır.

Bu çalışmada hazırlanan uygulama modelinin, arkeolojik miras için dijital bir rehber olması amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak Denizli iline ait tarihi yerlerin ve arkeolojik yapıların verileri baz alınarak; bu alanların harita verilerini, görsellerini, akademik yayınları, ait olduğu dönemleri, tarihsel geçmişleri ve yapı türü gibi detaylı bilgilerini görüntüleyebilen, kolay kullanıma sahip, kullanıcı merkezli bir model tasarlanmıştır. Bu model ile esnek yapıdageliştirilebilir bir CBS uygulaması hazırlanarak ziyaretçilere önemli yerleşim ve arkeolojik yapıların nerede bulduklarını, nasıl ulaşabileceklerini hakkında detaylı bilgilerin görsel olarak sunulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda esnek veritabanı ilişkileri ve zengin görsel kullanıcı arayüzü ile geliştirilen model; daha geniş alanlarda bulunan farklı yapıların ve turizm alanlarının verilerini kolaylıkla saklayacak, bu verileri de akıllı işaretler ile kullanıcıya görsel olarak sunacaktır.

2. Model Tasarımı

Bu çalışmada Denizli’de yer alan tarihi yerleşim alanı ve yapıların konumsal veri tabanı ve kullanıcı arayüzü geliştirilmiştir. Uygulama ile Denizli’deki kültürel değerlerin sayısal olarak saklanması, sınıflandırılması ve birçok kullanıcı tarafından kolayca ulaşılabilir olması amaçlanmıştır. Proje, Tablo 1’de verilen bileşenleri kullanarak, Şekil 1’de gösterilen farklı yazılım teknolojileri bir araya getirilerek ve etkileşimli çalışmaları sağlanarak oluşturulmuştur.

CBS harita işleme programı olarak Pitney Bowes MapInfo Professional, mekânsal veri tabanı olarak Microsoft SQL Server tercih edilmiştir. Pitney Bowes MapInfo Professional’da yer alan dijital haritalar işlenerek Microsoft SQL Server veritabanında depolanmıştır. Open Source Geospatial Foundation tarafından açık kaynaklı olarak geliştirilen GeoServer,

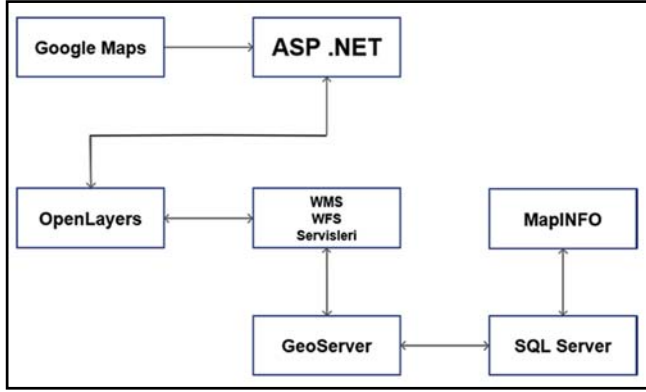
harita web sunucusu olarak tercih edilmiştir. GeoServer, Microsoft SQL Server veritabanı ile web arayüzü arasında WMS ile WFS servisleri sayesinde köprü kurmaktadır. GeoServer’da yer alan tüm katmanlara, XML veri yapısına sahip SLD stil tanımı yapılmıştır. Stil tanımlarının yapılması harita üzerinde yer alan tüm coğrafi şekillerin ve sınırların birbirinden kolaylıkla ayrılmasını sağlamaktadır.

Web arayüzü, Microsoft ASP.NET platformunda hazırlanmıştır. Arayüzde görsel açıdan zengin bileşenler kullanılmasına özen gösterilmiştir. Web arayüzü sınıflardan (class) oluşmaktadır ve aynı görevi üstlenen fonksiyonlar, kamusal (public) metodlar olarak yazılarak tekrarlardan ve kod karmaşıklığından kaçınılmıştır.

GeoServer harita sunucusunda yer alan katmanların web arayüzünde gösterilmesini sağlayan ve Open Source Geospatial Foundation tarafından geliştirilen OpenLayers JavaScript kütüphanesi arayüz bileşeni olarak kullanılmıştır.

Web uygulamasının veri tabanı ile bağlantılarını Microsoft LINQ bütünleşik dili sağlamaktadır. Bu sayede veri gösterme, ekleme, güncelleme ve silme işlemleri daha hızlı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Veri tabanında yer alan koordinatlar da Google Maps harita servisi ile doğrulanmaktadır.

Hassas arkeolojik arazi ölçümleri sonucunda elde edilen ve uygulamada kullanılan veriler, Pamukkale Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü arşivinden temin edilmiştir. Bu veriler, arayüzde olduğu gibi TUCBS veri standartlarına (TUCBS Kavramsal Model Bileşenleri, 2012) sadık kalınarak kişisel veri tabanında toplanmıştır. TUCBS veri standartlarında yer alan nümerik veri tipleri (integer, geometri/vektör ve decimal) koordinat verilerini, yazı tipleri veri tipleri (characterString) metinsel verileri, tarih ve zaman veri tipleri ise (date) tarihsel verileri belirtmektedir.



Şekil 1. Gerçekleştirilen uygulama teknolojileri mimarisi

Tablo 1. Uygulama bileşenleri

Bileşen	Veri Tipi	Bileşen Örneği
Koordinat	Konumsal	İlçe Mahalle Yapı
Yapının Türü	Öznitelik	Antik kent Höyük Yerleşim Nekropol Tümülüs Kale
Yapının Dönemi	Öznitelik	Klasik Dönemi Hellenistik Dönem Roma Dönemi Bizans Dönemi Osmanlı Dönemi Cumhuriyet Dönemi
Kaynaklar	Öznitelik	Makale Rapor

3. Denizli Tarihi Yerleşim ve Arkeolojik Yapılar Bilgi Sistemi Uygulaması

Tüm bu konular ele alındığında tarihi ve arkeolojik alanlara yönelik geliştirilecek uygulamalara gereksinim duyulmaktadır. Bu nedenle son yıllarda yurtdışında olduğu kadar (Berggren *et al.* 2015; McCool, 2013; Bıl *et al.* 2012; Kosiba and Bauer 2012; Mehrer and Wescott 2006; Wheatley and Gillings 2004; Wescott and Brandon 2000) ülkemizde de arkeoloji ve turizme yönelik CBS uygulamaları (Özşahin, 2015; Topay and Parladr 2014; Okuyucu and Somuncu 2013; Alkan *et al.* 2013; Erdi *et al.* 2011)

geliştirilmektedir. Bu uygulamalar farklı CBS araçları ile geliştirilmiş olsa da temel olarak aynı amaca yönelik çalışmalardır.

Bu makale çalışmasında ise Denizli ili sınırları içinde yer alan tarihi yerleşim alanları ve arkeolojik yapı verileri kullanılarak, dijital bir rehber görevi üstlenecek bir yazılım modeli elde etmek için güncel teknolojilerden yararlanılmıştır. Proje, Denizli Tarihi Yerleşim ve Arkeolojik Yapılar Bilgi Sistemi (DETAYY) projesi olarak adlandırılmıştır. Proje kapsamında harita verilerinin dijitalleştirilerek mekânsal veri tabanında tutulması, kolay güncellenebilir olması, baskı haritalara göre kolay taşınır ve kullanılabilir olması en belirgin özellik olarak ortaya çıkmaktadır.

Mekânsal veriler geometrik veya coğrafi veri tipleridir. Geometrik veri tipi Öklid uzayında yer alan verileri temsil ederken coğrafi veri tipi coğrafi koordinat sistemleri verilerini temsil eder. Şekil 2 ile gösterilen tabloda ve verilerin aktarıldığı mekânsal veri tabanı tablolarında geometrik veri tipinde sütunlar bulunmaktadır. Bu sütunda yer alan veriler, katman bilgisinin coğrafi düzlemde karşılık geldiği noktalar bilgisini taşır.

Veri tabanında yer alan tablo ilişkilerine göre her bir yapı sadece bir mahalleye bağlı bulunmaktadır. Bir yapı sadece bir tür ile eşleşebilirken birden fazla döneme ait olması, birden fazla fotoğraf ve akademik yayına sahip olması gibi çoklu ilişkiler düşünülerek tabloların normalizasyon işlemleri sağlanmıştır. Veri tabanında yer alan diğer ilişkisiz tablolarda kullanıcıların sistem üzerindeki hareketleri ayrıntılı olarak saklanmaktadır.

Yöneticiler tarafından sisteme eklenmiş bu yapılar ve ilgili bilgileri, Şekil 3 ile gösterilen ilişkili parametrelere bağlı olarak kullanıcıya sunulmaktadır. Kullanıcılar, dijital harita üzerinden istedikleri yapı türüne ve tarihi dönemlere göre yapıları hızlıca filtreleyebilmektedirler. Bunun yanı sıra yapıların isimlerine, il, ilçe ve mahallere göre de kolaylıkla arama yapabilmektedirler. Yapıların türüne göre gösterilen akıllı simgeler ise kullanıcıya yardımcı olmaktadır.

Kullanıcılar, Google Maps haritası üzerinde yer alan ve yapının tam yerini gösteren işaretçiyi referans

olarak yapıya nasıl ulaşacağı hakkında ayrıntılı bilgiye sahip olabilmektedirler. Şekil 4 ile gösterilen yapı detay sayfası; işletçinin referans gösterdiği yapıya ait

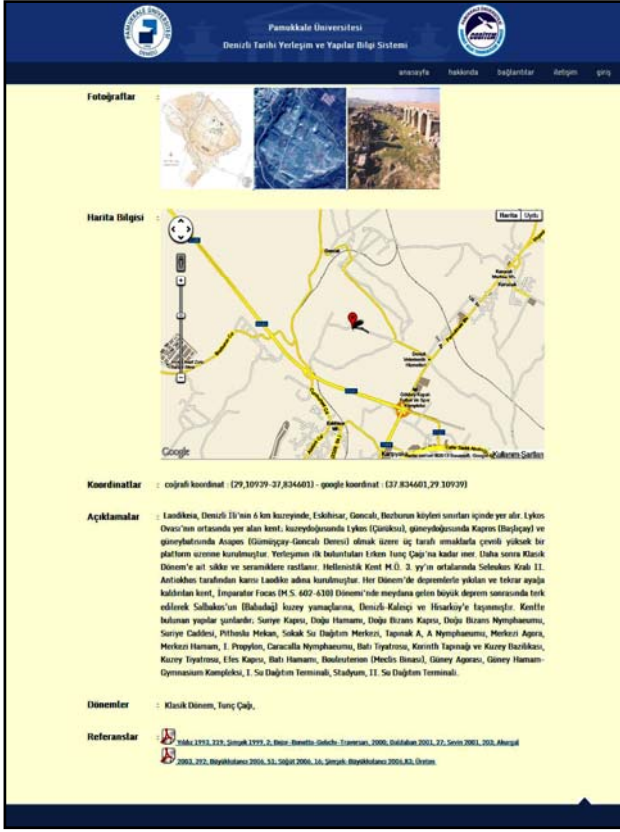
fotoğrafları, harita bilgisini, koordinat bilgisini, bilgilendirici açıklamaları, dönem bilgilerini ve yapı ile ilgili akademik çalışmaları barındırmaktadır.



Şekil 2. Denizli ilinin geometrik verilerine sahip Microsoft SQL Server veri tabanında yer alan mekânsal tablo



Şekil 3. DETAY uygulaması yapı sorgulama ekranı



Şekil 4.Yapılara ait detay sayfası

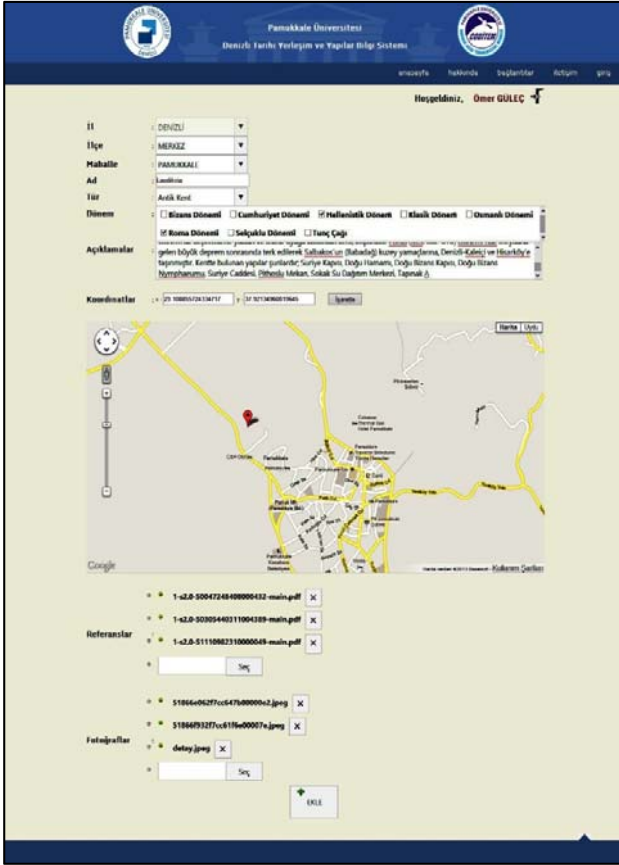
Yönetici yetkisine sahip kullanıcılar, uygulama giriş ekranından kullanıcı bilgilerini doğrularak Şekil 5 ile gösterilen yönetim paneline ulaşırlar. Yönetici yetkisine sahip iki farklı kullanıcı tipi bulunmaktadır. Tam yetkili yöneticiler uygulamaya başka kullanıcıları ekleyebilir ve uygulama ile ilgili genel ayarları değiştirebilirler. Kısmi yetkili kullanıcılar ise sadece veri ekleme ve güncelleme yetkisine sahiptirler. Bunun dışında tüm yöneticiler şifrelerini değiştirme ve güncelleme yetkisine sahiptir. Tüm kullanıcıların şifreleri, MD5 şifreleme standardı ile şifrelenmiş olarak saklanmaktadır. Şifrelerin değiştirilmesi veya sıfırlanması işlemleri sistemde kayıtlı olan kullanıcının e-posta adresi üzerinden gerçekleştirilmektedir.



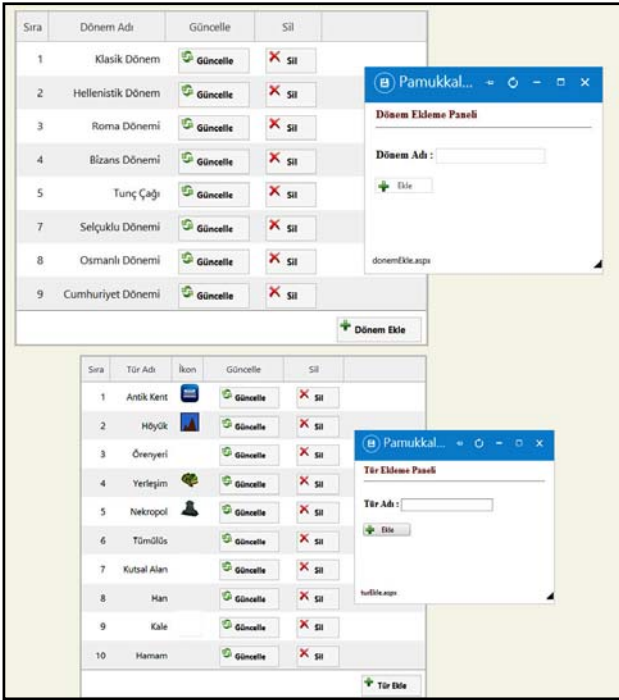
Şekil 5.Yönetici paneli

Yönetici, yapı ekleme modülünden herhangi bir mahalleye ait olan yapı türünü, dönemlerini, açıklamaları ile bulunduğu coğrafi koordinatları işaretleyerek kaydeder. Yapıya ait olan fotoğraflar ile akademik yayınlar da bu modülden yüklenebilmektedir. Eklenen yapılar üzerinde güncel değişiklikler yapılması gerekebilir. Bunun için yöneticiler, yapı güncelleme sayfası üzerinden sistemde kayıtlı olan yapıları seçerek güncelleme işlemi yapabilirler. Güncelleme işlemleri ile yapı ekleme işlemleri işlevsel olarak aynı yapıdadır. Bu da yöneticiye kolay bir kullanım deneyimi sağlamaktadır.

Ayarlar sayfasına sadece tam yetkili yöneticiler ulaşabilmektedir. Şekil 6'da gösterilen sayfa üzerinden kişisel ayarlar yapılabileceği gibi sistem ile ilgili tanımlamaları da yapılabilmektedir. Yöneticilerin sistem üzerinde yaptığı her işlem veri tabanına ayrıntılı olarak kaydedilmektedir. Bunun için yönetici sayfalarına izleyiciler eklenmiştir. Bu nedenle sistemde yer alan tüm sayfalara bir kimlik verilmiştir. Sistemde izlenen tüm hareketler tarih, işlem türü, kullanıcının IP adresi ile kullandığı tarayıcı bilgileri saklanmaktadır.



Şekil 6.Yapı ekleme sayfası



Şekil 7.Sistem ayarları

4. Tartışma ve Sonuç

Denizli ili, yıllık ziyaretçi sayısı ile gün ışığına çıkan arkeolojik kalıntı sayıları ele alındığında turizm için büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle Denizli ili modelde baz alınarak tarihi yerleşim ve arkeolojik yapılarının detaylı bilgilerini görüntüleyebilen, kullanıcı merkezli, veri yönetimini kolaylıkla sağlayan ve ziyaretçiye ışık tutan CBS tabanlı bir web uygulaması hazırlanmıştır. Web sunucusu üzerinden çalışan etkileşimli CBS uygulaması, tarihi yerleşim ve arkeolojik yapılar ile ilgili bilgi almak isteyen tüm ziyaretçilere önemli yerleşim ve yapıların nerede bulduklarını, nasıl ulaşabileceklerini, tarihini, ilgili akademik çalışmaların yanı sıra görsel bilgileri de sunarak rehber olmaktadır. Modelin baz alındığı Denizli ili için farklı alanlarda CBS uygulamaları geliştirilmiş olmasına rağmen, Denizli'ye ait tarihi alanlar ve arkeolojik yapılar ile ilgili ilk çok disiplinli CBS çalışmasıdır.

Bu çalışmada hazırlanan CBS uygulama modeli, birbirinden bağımsız çalışma prensibine sahip altı farklı yazılım teknolojisinin etkileşimli hale getirilmesi ile elde edilmiştir. Bu bakımdan, CBS uygulamalarını kullanan arkeolog, araştırmacı ve mühendisler de fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

Modelde yer alan esnek yapıdaki veritabanı ilişkileri sayesinde, farklı özellikteki arkeolojik yapı ve tarihi alanların tanımlamaları kolaylıkla yapılabilmektedir. Bu sayede Türkiye'de yer alan tüm yapıların verileri de dijital olarak depolanabilir. Türkiye'nin sahip olduğu zengin arkeolojik ve tarihi miras, bu modelin rehberliği ile ziyaretçiler sunulabilir. Böylece hem ziyaretçilerin bilgilendirilmesi hem de ülke turizmi açısından oldukça faydalı bir araç haline gelecektir.

Modelde, müzelerde de sıkça kullanılan 360° panoramik sanal turlar eklenebilir. Bu sayede, Türkiye'de yer alan bir yapının ya da alanın ister tamamını ister belirlenen kısımlarını, modelde yer

alan web arayüzü üzerinden görüntülemek mümkün olacaktır.

Bu yapıların yıllık ziyaretçi sayısı da modelin geliştirilmesi ile hesaplanabilir, ziyaretçi sayısını artırmaya yönelik çalışmalar içindönemlik bazda istatistiki raporlar alınabilir. Geliştirilen bu model, Türkiye haricindedünyanın bir çok ülkesinde de yer alan tarihi yerler ve arkeolojik yapıların bilgileri de geniş harita verisi sayesinde kolaylıkla saklayabilir.

Bu model baz alınarak, turizm alanında kullanılmak üzere daha sosyal, ulusal veya uluslararası modeller geliştirilebilir. Modelin sürekli çevirim içi bir uygulama olması, ziyaretçilerin her an istediği yerde istediği farklı cihazlar ile kolaylıkla erişim sağlayacağı sosyal bir araç haline gelecektir. Bu sayede ziyaretçilerin konaklama, ulaşım ve rehberlik ihtiyaçları kolaylıkla karşılanmış olacaktır.

Modelin geliştirilmesi halinde, modelde yer alan koordinat bilgileri ile taşınabilir akıllı cihazlar ve GPS araçlarının etkileşimli çalışması sağlanabilir. Bu sayede GPS üzerinden alınacak koordinat verisi, modelde yer alan koordinat verileri ile karşılaştırılarak mevcut konumun en yakınında yer alan yapı ve yerleşim yerlerinin bilgilerini bulacak ve taşınabilir akıllı cihazlar üzerinden de takip edilebilmesi mümkün olacaktır.

Bu modelde tarihi yerleşim alanlarının ve arkeolojik yapıların konumları noktasal olarak düşünülmüştür. Ancak arkeolojik alanlarının kapalı çevrim alanlar olması nedeniyle kapalı çevrim alanlara sahip bir modelin geliştirilmesi sağlanabilir. Kapalı çevrim alanların içinde yer alan daha küçük çaplı alanlar da bu sayede belirtilmiş olacaktır. Modelin web arayüzü, istenilen farklı özelliklerin uygulama yöneticileri tarafından eklenip çıkarılması amacıyla daha esnek ve özelleştirilebilir bir yapıda olması sağlanabilir.

Teşekkür

Makaleye katkılarından dolayı editör ve hakemlere teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alkan, M., Arca, D., Bayık, Ç. and Şeker, D.Z., 2003. Tarihi alanlarda web CBS uygulamaları. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, **6**, 105-111.
- Berggren, Å., Dell'Unto, N., Forte, M., Haddow, S., Hodder, I., Issavi, J., Lercari, N., Mazzucato, C., Mickel, A. and Taylor, J. S., 2015. Revisiting reflexive archaeology at Çatalhöyük: integrating digital and 3D technologies at the trowel's edge. *Antiquity Publications*, **89** (2015), 433-448.
- Bernardsen, T., 2002. Geographic Information Systems: An Introduction. John Wiley & Sons, New York, 2.
- Bíl, M., Bílová, M. and Kubeček, J., 2012. Unified GIS database on cycle tourism infrastructure. *Elsevier Tourism Management*, **33**, 1554-1561.
- Chang, G. and Caneday, L., 2011. Web-based GIS in tourism information search : Perceptions, tasks and trip attributes. *Elsevier Tourism Management*, **32**, 1435-1437.
- Denizli Belediyesi 2015-2019 Stratejik Planı, 2015. Rapor, Denizli Büyükşehir Belediyesi.
- Erdi, A., Sarı, F., Konuk, S. and Güntel, A., 2011. Mekansal veri katalogları ve Konya ili için mekansal veri portalının oluşturulması. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, 1-7.
- Guillot, D. and Leroy, G., 1995. The use of GIS archaeological resource management in France: the SCALA project, with a case study in Picardie, in G. R. Lock, Z. Stancic (eds.), *Archaeology and Geographic Information Systems: A European Perspective*. Taylor & Francis, 15-26.
- Husain, F., Hussein, S.M., Mastor, T.A., Rasam, A.R.A., Samad, A.M., Ma'arof, I. and Hashim, K.A., 2013. A review of WEB - based GIS for visualization of George Town, Penang sustainability as world heritage site. *IEEE International Conference on Control System, Computing and Engineering*, 435-440.

- Jovanović, V. and Njeguš, A., 2008. The application of GIS and its components in tourism. *Yugoslav Journal of Operations Research*, **18/2**, 261-272.
- Kosiba, S. and Bauer A. M., 2012. Mapping the political landscape: toward a GIS analysis of environmental and social difference. *Journal of Archaeological Method and Theory*, **20(2013)**, 61-101.
- McAdam, D., 1999. The value and scope of Geographical Information Systems in tourism management, *Journal of Sustainable Tourism*, **7/1**, 77-92.
- McCool, J.-P. P., 2013. PRAGIS: a test case for a web-based archaeological GIS. *Journal of Archaeological Science*, **41**, 133-139.
- Mehrer, M.W. and Wescott K. L., 2006. GIS and Archaeological Site Location Modeling, CRC Press.
- Okuyucu, A. and Somuncu, M., 2013. Osmaneli kentsel sit alanında kültürel mirasın korunmasında CBS'nin önemi. *TÜCAUM VII. Coğrafya Sempozyumu*, 134-145.
- Özşahin, E., 2015. Hatay ilinde macera turizmi potansiyelinin coğrafi yaklaşımla incelenmesi. *Turkish Studies*, **10/2**, 749-772.
- Pareta, K., 2013. Remote sensing and GIS based site suitability analysis for tourism development. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Applied Sciences*, **2/5**, 43-58.
- Standing, C., Tang-Tave, J. P. and Boyer, M, 2014. The impact of the Internet in travel and tourism: a research review 2001-2010. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, **31/1**, 82-113.
- Topay, M., and Parladır M. Ö., 2014. Isparta ili örneğinde CBS yardımıyla alternatif turizm etkinlikleri için uygunluk analizi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, **21 (2015)**, 300-309.
- TUCBS Kavramsal Model Bileşenleri, Aralık 2012. TUCBS Uygulama Esasları (Editör: A. Ç. Aydınoğlu, A. Kara, T. Yomralıoğlu), Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Wescott, K. L. and Brandon, R.J., 2000. Practical Applications of GIS for Archaeologists: A Predictive Modelling Kit. Taylor & Francis, 1-137.
- Wheatley, D. and Gillings, M., 2004. Spatial Technology and Archaeology: The Archaeological Applications of GIS, Taylor & Francis.