

Ören Yerlerinde Artırılmış Gerçeklik Standlarının Kullanımı: Ankara Roma Hamamı ARtur* Örneği

Öğr. Gör. Dr. Evren Sertalp

Makale Geliş Tarihi: 09.08.2018
Yayına Kabul Tarihi: 31.10.2018

Özet

Artırılmış gerçeklik kavramı günümüzde çok sık duyduğumuz, mobil cihazlarla uyumlu ve kolay çalışan bir teknoloji haline gelmiştir. Genel olarak sağladığı kullanım kolaylığı sayesinde mobil cihazlarla eğitim, sanat, askeri, eğlence gibi gündelik hayatın pek çok alanında kullanılmakla birlikte artırılmış gerçekliğin mobil uygulaması, kullanıcılarına bazı sıkıntılar yaşatmaktadır. Bu makale, artırılmış gerçeklik teknolojisinin kültürel miras bağlamında kullanılması sırasında ortaya çıkan sıkıntıları odağına alarak bu sıkıntıları ortadan kaldıran yeni bir kullanım modeli ortaya koymak için geliştirilen yardımcı bir ekipmanı konu almıştır. Çalışmada, mobil cihazlarda yaşanan sıkıntıları ortadan kaldırmak amacıyla geliştirilen sabit standlar yardımıyla da artırılmış gerçeklik uygulamasının nasıl kullanılabilceği anlatılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda önce artırılmış gerçeklik teknolojisinden ve mobil artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılmasında yaşanan sıkıntılardan bahsedilmiş ardından sabit haldeki artırılmış gerçeklik standının hazırlanması ve kullanılmasıyla ilgili bilgi verilerek bu standın Ankara Ulus'daki Roma Hamamı'nda gerçekleştirilen uygulamasına yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Artırılmış Gerçeklik, Roma Hamamı, Kültürel Miras, 3-Boyutlu Modelleme, Turizm

THE USE OF AUGMENTED REALITY STANDS IN ARCHEOLOGICAL SITES: ANKARA ROMAN BATH ARTUR SAMPLE

Abstract

Today, augmented reality has become an easy-to-use and common technology that is compatible with mobile devices. Although augmented reality technology is generally used in mobile devices in various areas within everyday life such as education, art, military and entertainment due to its easy use, users experience certain problems. This article focuses on the problems arising from the use of augmented reality technology in the field of cultural heritage, and introduces an equipment developed as a new model of use to solve the afore-mentioned problems. The study tries to explain how augmented reality can be used with immovable stands developed in order to eliminate the problems that stem from mobile devices. Therefore, the present article will first give information about augmented reality technology and mention the problems arising from mobile augmented reality applications, and then explain the preparation and use of the immovable augmented reality stand in the Roman Bath in Ulus, Ankara.

Keywords: Augmented Reality, Roman Bath, Cultural Heritage, 3D Modelling, Tourism

Öğr. Gör. Dr. Evren Sertalp, Hacettepe Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo, Televizyon ve Sinema Bölümü, Ankara. E-posta: evrensertalp@gmail.com

*Augmented Reality (artırılmış gerçeklik) kavramının baş harfleri olan AR'den hareketle bu çalışmadaki cihaza yazar tarafından ARtur adı verilmiştir. Bu sebeple AR harfleri büyük yazılmıştır.

Giriş

Her geçen gün yenisiyle karşılaşılan teknolojik kavramlardan biri de sanal gerçeklik ve artırılmış gerçekliktir. Bu kavramların işaret ettiği teknoloji sayesinde fiziksel olarak var olanın dışında hayal gücünün sınırlarını zorlayan dünyaları, alanları ve mekânları yaratmak mümkündür. Bu kavramlardan sanal gerçeklik kavramı, göze takılan bir cihaz veya gözlük vs. yardımıyla bilgisayar tarafından üretilmiş başka bir mekânı görmeye, deneyimlemeye yarayan teknoloji olarak tanımlanabilir. Bu teknoloji ile fiziksel olarak bulunan yer dışında sanal olarak başka bir yeri ziyaret etmek mümkün hale gelir. Artırılmış gerçeklik ise gerçek zamanlı, doğrudan veya dolaylı, fiziksel olarak içinde bulunduğumuz çevre ile bilgisayar sistemlerinde üretilen enformasyonu birleştiren uygulamalara verilen genel addir (Furth, 2011: 3). Bu teknolojinin gelişim sürecinde kolay kullanılması için birçok cihaz üretilmiştir. Artırılmış gerçeklikte yaşadığımız fiziki dünya üzerinde, bulunduğumuz mekânda çeşitli aparatlarla (gözlük, tablet, telefon vb.) bilgisayarda üretilmiş çeşitli enformasyonları görmemiz mümkünken, sanal gerçeklikte bu enformasyon dijital ortamda oluşturulmuş sanal dünyalarda yaşanmaktadır.

Artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik teknolojileriyle ilgili olarak askeri, eğitim, sanat, reklamcılık ve yeni medya gibi birçok alanda uygulamalar yapılmaya devam etmektedir. AR ve sanal gerçeklik teknolojilerinin yarattığı fırsat ve olanakların farkında olan teknoloji şirketleri bu konuda çalışmalarını sürdürmekte ve bu alanda yatırımlarını arttırmaktadır. Örneğin alanda önemli bir yeri olan Magic Leap firması, bu konuda çok büyük bir yatırım yapmakta ve 2018 yılı içinde Magic Leap One isimli artırılmış gerçeklik gözlüklerini piyasaya sürmeyi hedeflemektedir.¹ Bu gözlüklerde kullanılan yüksek teknoloji, yüzeyleri, düzlemleri ve objeleri algılayabilmekte ve tanımlayabilmektedir. Bu sayede 3-boyutlu üretilen görseller, animasyonlar, vb. çevremizde bulunan yüzeyler, düzlemler ve objelerle etkileşime geçebilecektir. Aynı zamanda bu gözlük, gerçek dünyada duyulan ses kalitesi ve şiddetini de aynı şekilde hissettirebilecek bir teknolojiye sahiptir. Böylece kullanıcı, sesin nereden geldiğini anlayabilecektir. Örneğin, bu gözlükle bir dinazoru inceleyen kullanıcı, gözlüğün yüzeyleri algılaması sayesinde dinozoru sehpanın üstüne çıkarabilir, masanın arkasına saklayabilir; sesin gerçeğe yakın olması özelliği sayesinde ise duyduğu ses ile dinozorun konumunu, onu görmeden anlayabilir.



Görsel 1. Magic Leap One artırılmış gerçeklik gözlüğü²

Artırılmış gerçeklik teknolojisinin kullanıldığı alanlardan biri de turizmdir. Örneğin İtalya'da müze kitapçıklarına artırılmış gerçeklik özellikleri eklenmiştir. Bu sayede kitapla birlikte indirilen programı kullanarak kitap içerisindeki çeşitli görselleri 3-boyutlu görmek mümkün olmaktadır. Amerika'nın Washington eyaletindeki Smithsonian National Museum of Natural History'de yer alan deri ve kemik bölümündeki çeşitli eserler, artırılmış gerçeklik teknolojisi aracılığıyla ziyaretçilerine sunulmaktadır. Bu bağlamdaki bir başka örnek ise takılan AR gözlüğü veya mekân içine yerleştirilmiş bir stantile (mekânda bulunan yapılarla bakarak) eski bir dönemi canlandırmanın ve eserin yapıldığı dönem ile ilgili bilgi almanın mümkün olduğu projelerdir. "ArcheGuide Project" bu bağlamda gerçekleştirilen bir projedir. Proje kapsamında Yunanistan'daki antik Olympia şehrinde bulunan Hera Tapınağı, AR teknolojisi ile canlandırılmıştır (Lutza, Rothb, Weidenhausena, Muellerb, Gorab, Vereenooghec, Strickera, ve Van Goolb, 2002: 3)

Ülkemizde de turizm alanında artırılmış gerçeklik uygulamalarının kullanılması söz konusudur. Sakıp Sabancı Müzesi bu bağlamda oldukça önemli bir uygulama yapmıştır. Müzede interaktif tasarımlar ve artırılmış gerçeklik uygulamalarını görmek mümkündür.³ Bir diğer örnek ise Ankara Roma Hamamı ile ilgili olan AR çalışmasıdır. Bu makalenin yazarının dahil olduğu "Kültürel Miras Alanları için Mobil ve Uzaktan Artırılmış Gerçeklik Sistemi Geliştirilmesi" başlıklı proje⁴ kapsamında, GPS drone

² <https://www.magicleap.com/static/icons/magicleap-og.jpg>

³ <http://www.arox.net/sakip-sabanci-muzesi.html> Magic Leap. (t.y.). Erişim tarihi: 09.08.2018, <http://www.magicleap.com>

⁴ Bu proje, Yrd. Doç. Dr. Gazi Erkan Bostancı yürütücülüğünde, Roma Hamamı ile ilgili olarak hazırlanmış ve 215E156 proje numarasıyla TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir.

¹ Magic Leap. (t.y.). Erişim tarihi: 09.08.2018, <http://www.magicleap.com>

takibi ve monoküler sahne izleme yardımıyla oluşturulacak Roma Hamamı restitüsyonuyla müzeye gelen ziyaretçiler, üretilecek uygulamayla hem döneme ait yapıları görme şansını elde edecek hem de o dönemde giyilen kıyafetleri, günlük yaşamda kullanılan malzemeleri ve araç gereçleri görme fırsatı bulabileceklerdir.

Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi

Artırılmış gerçeklik, gündelik hayatımızın içine sızan ve farkında olmadan kullandığımız ve etkilendiğimiz bir teknolojidir. Sanal materyal veya nesnelerin gerçek ortamda etkileşimli olarak sunulmasıdır (Azuma, 1999: 2). Örneğin, televizyon reklamlarında karşılaşılan ve bireyin duvarlarını boyamadan önce renk denemeleri yapılarak kullanıcının en uygun rengi belirlemesini sağlayan uygulama artırılmış gerçeklik teknolojisidir. Bir maç yayınında izleyicinin pozisyonları anlaması için çizilen ofsayt çizgisi, kaleye uzaklık için çizilen çizgiler; basketbol maçında hücumun nasıl olduğunu gösteren, sporcuları belirten çizgiler de bu bağlamda düşünebileceğimiz uygulamalardır. Bu örneklerin ortak noktası gerçekte var olan, gözümüzle gördüğümüz gerçek görüntülerin üstüne bindirilen sanal enformasyonlar olmasıdır.

İlerleyen günlerde artırılmış gerçeklik teknolojisi, bu enformasyonların dışında insanların da doğrudan etkilediği ve yönettiği bir teknoloji olacak gibi görünmektedir. Magic Leap, Vuzix Blade, Sony SmartEyeGlass, Google Glass, Oculus Rift, DreamGlass gibi firmalar yüksek bütçeleriyle artırılmış gerçeklik teknolojisine büyük yatırımlar yapmaya başlamıştır. Gözlüğü kullanan kişinin yaptığı işin akışını hızlandırmak, dikkat dağıtıcılarını ortadan kaldırarak işine odaklanmasını sağlamak için gördüğü görüntüye el hareketleriyle yön vermesini ve sesli komutlarla görüntüye müdahale etmesini sağlayan teknikler üzerinde çalışmaktadırlar.

Artırılmış gerçeklik teknolojisi, kullanılan tekniğe göre farklılık gösterir. İşaretçi (marker) sistemi denen bir yöntemle, kameraya gösterilen bir işaretçi uygulamayı çalıştırır ve işaretçinin üstünde daha önce bilgisayar ortamında hazırlanmış görseller oluşur. Açık kaynak kodları bulunan bu sistemde, günümüzde artık yazılım yapamayanlar için de 3-boyutlu çizim programlarında kullanılmak üzere eklentiler bulunmaktadır. Diğer yöntem, GPS ve pusula teknolojisi tarafından kullanılan tekniktir. Akıllı telefon ve tabletler aracılığıyla işaretçi olmadan daha önce atanmış bir koordinata mobil cihazlarla veya artırılmış gerçeklik için üretilmiş gözlüklerle baktığınızda, önceden hazırlanmış görselleri alan üzerinde görmek mümkün hale gelir. AR teknolojisinde kullanılan bir başka teknik ise ne işaretçi ne de GPS sistemlerinin kullanıldığı bir tekniktir. Bu teknikte

daha önceden hazırlanmış görseller, mobil cihazların yarattığı sanal ızgara (grid) üzerine bindirilir. Evin salonuna orada olmayan sanal bir koltuğu yerleştirmek bu tekniğe verilebilecek örneklerden biridir. Bu teknolojiye sadece önceden hazırlanmış bir görüntü çıkmaz. Bu teknolojinin kullanımı sırasında bilgisayarda hazırlanan yazılar, destekleyici görseller, her türlü ses efekti ve müzik gibi her türlü enformasyon yani bilgi verici kullanılabilir.

Mobil cihazlarda artırılmış gerçeklik teknolojisi cihaza yüklenen bir uygulama ile kullanılır. Bu uygulama, kullanıcılar tarafından doğrudan internetten indirilebileceği gibi bilgisayarda açık kaynak kodlu yazılımlarla hazırlanıp mobil cihaza yüklenebilir. Mobil cihazlarda bu teknolojinin kullanılması, teknolojinin taşınabilir ve istenilen her an kullanılabilmesini mümkün hale getirir. Ancak mobil cihazların verdiği bu imkâna karşılık dezavantajlar da bulunmaktadır. Mobil cihazların neden olduğu dezavantajlardan ilki mekân bağlamındadır. Ziyaret edilen mekândaki görselleri mobil cihazlara indirebilmek için mekânda internet ağının olması ve bunun tüm kullanıcıların erişebileceği ve kullanabileceği kapasitede olması gerekmektedir. İkinci dezavantaj kullanıcılarla ilgilidir. Artırılmış gerçeklik teknolojisini kullanmak isteyenlerin akıllı mobil cihazlara sahip olması gerekmektedir. Mekânın ve mobil cihazların sahip olması gereken özellikler, mobil uygulamaların kullanılmasını bu bağlamda zorlaştırmaktadır. Bu makalede yukarıda bahsedilen sıkıntıları ortadan kaldırarak herhangi bir önkoşul ya da gereklilik olmadan herkesin rahat kullanabileceği, bir teknolojinin-yardımcı ekipmanın geliştirilmesi ve kullanılması düşünülmüş ve en uygun ekipmanın sabit stantlar olduğuna karar verilmiştir⁵.

Sabit duran bu standın kullanıcı için kullanım kolaylığı bulunmaktadır. Örneğin henüz ilkökula giden bir öğrenci grubu, öğretmen veya bir rehber yardımıyla bu standı kolayca kullanabilecektir. Standın kullanım kolaylığı yanında hem görsel olması hem de sesle bilgi vermesi sayesinde öğrenciler, buldukları mekan ve buradaki eserler hakkındaki bilgiye kolayca erişebileceklerdir. Bunun yanında bilginin hem görsel hem de işitsel olarak sunulması ve bir nevi deneyimlenmiş olması Sönmez'in de (2009: 216) belirttiği gibi , görsel ve işitsel araçların yerinde kullanılmasıyla öğrenmeyi kolaylaştırmakta ve kalıcılığını sağlamakta önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda bu stantların öğrenmeye ve bilginin kalıcılığını sağlamaya önemli bir etkisi olduğunu söylemek yanlış olmaz.

Bunlara ek olarak aynı anda birden fazla kişinin bu teknolojiye yararlanabilmesi de yukarıda bahsedilen sabit standın avantajlarından biridir. Bu avantaja en iyi örnek, ören yerini ziyaret eden bir turist kafesinin

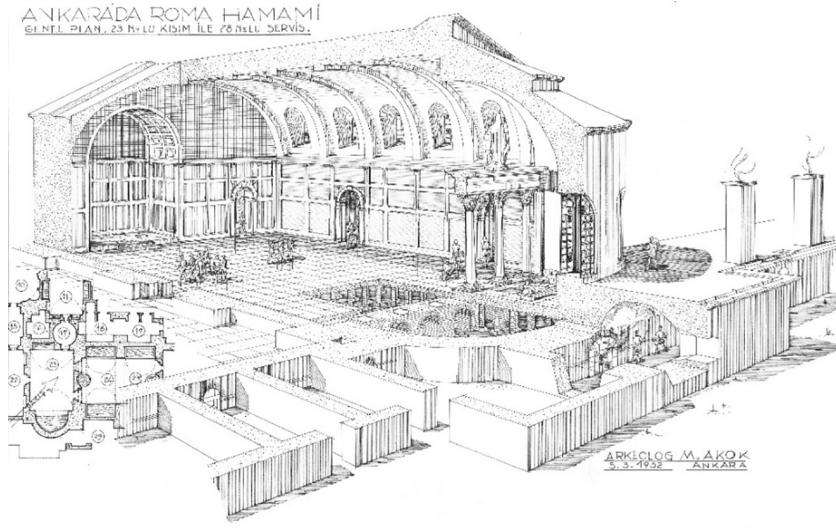
⁵ Bu projeye, 2013 yılında 2151-346 P referans numarasıyla patent başvurusu yapılmış, fikir hakkı alınmıştır.

standı kullanımınıdır. Bir rehber veya öğretici tarafından kullanılacak bu stantla anlatılacak bilgiler, kullanılan ekranın büyük olması ve istenilen dilde bilgi vermesi sebebiyle herkes tarafından rahatça takip edilebilecek ve anlaşılacaktır. Bir sonraki bölümde proje hakkında bilgi verilerek standın kullanımına ve uygulama aşamalarına ilişkin detaylar aktarılacaktır.

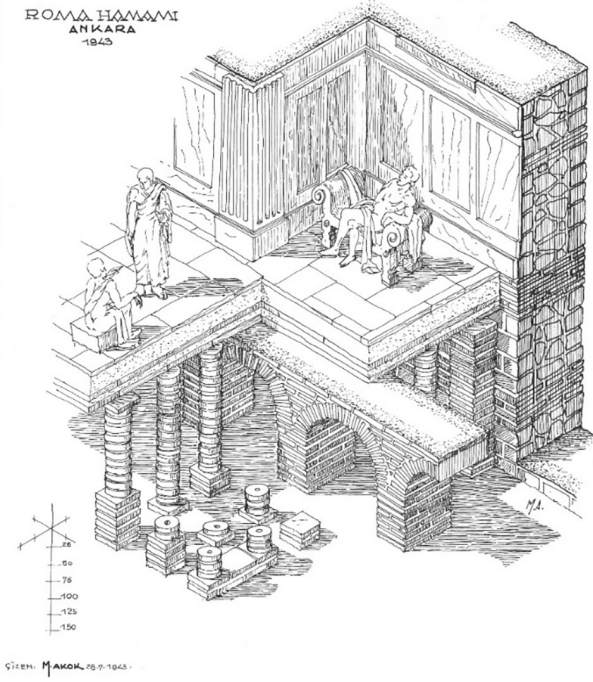
Ankara Roma Hamamı için ARtur Standı Üretim Aşamaları ve Uygulama Yöntemi

Mobil cihazlarda AR teknolojisinin kullanımından kaynaklanan sıkıntılar bu teknolojinin kullanılabilirliği başka bir formun tasarlanmasını gerektirmiştir. Bu bağlamda sabit bir standın kullanılmasının uygun olacağına karar verilmiştir. Bu sayede ziyaretçiler mobil cihazların yaşadığı pek çok sorunu yaşamadan bu stant yardımıyla bilgi alabilecektir. Mobil cihazlarda yaşanan en büyük sıkıntılardan biri cihazın şarj süresidir. Bununla birlikte internet kullanımı, mobil cihazın AR teknolojisine uyumluluğu gibi sorunları da düşündüğümüzde sabit bir standın tasarımının çok daha kullanışlı olacağını söylemek mümkündür.

Bu projenin yazarının ve projede yer alan yazılımcı, grafiker ve teknik elemanların Ankara'da yaşıyor oluşu, kullanılacak olan mekânın açık bir alan olması ve ulaşım kolaylığı ve kaynaklara ve çizimlere erişimin olması sebebiyle projenin çalışma yerinin Ankara Roma Hamamı olmasına karar verilmiştir.



Görsel 2. Arkeolog Mahmut Akok 1952 yılına tarihlenmiş Ankara Roma Hamamı "Genel Planı"



Görsel 3. Arkeolog Mahmut Akok, 1943 yılına tarihlenmiş Ankara Roma Hamamı "Zemin Kat Tabanının Duruşu"

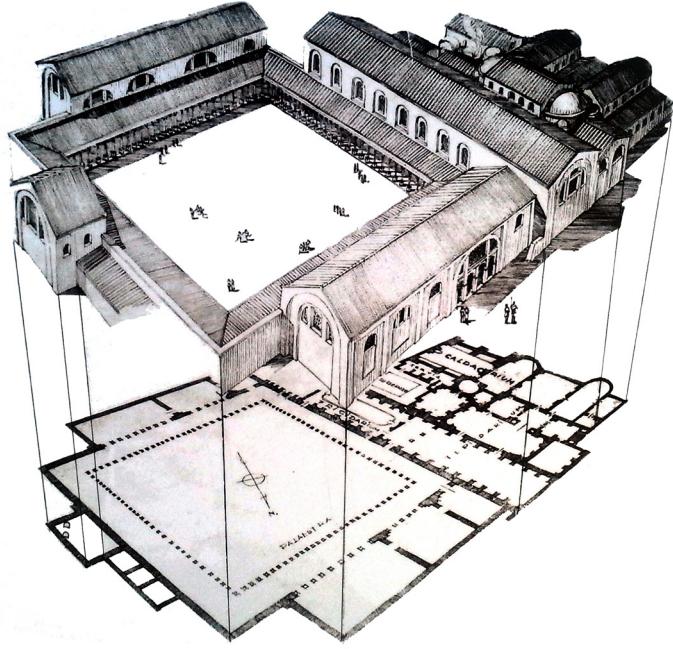
Roma Hamamı, Ankara Kalesi'nin eteklerinde Augustus Tapınağı'ndan daha aşağıda Caracalla (M.S. 211-217) döneminden kalan, Ulus Meydanının 400 m. ilerisinde, kuzeye giden ana caddenin solunda bulunmaktadır (Akurgal, 2014: 416).

Roma Hamamı 2 büyük bölümden oluşmaktadır: Palaestra (spor alanı) ve hamam binası. Stant uygulaması için seçilen alan, Ankara Roma Hamamı'nın palaestra adı verilen açık ve büyük alanıdır. Cihazın konulacağı yerin tespiti, 3-boyutlu yapılacak çizimlerin toparlanması, ara yüzdeki çalışmaların, yazılımın ve 3-boyutlu çizimlerin yapılması için farklı ekipler kurulmuştur.

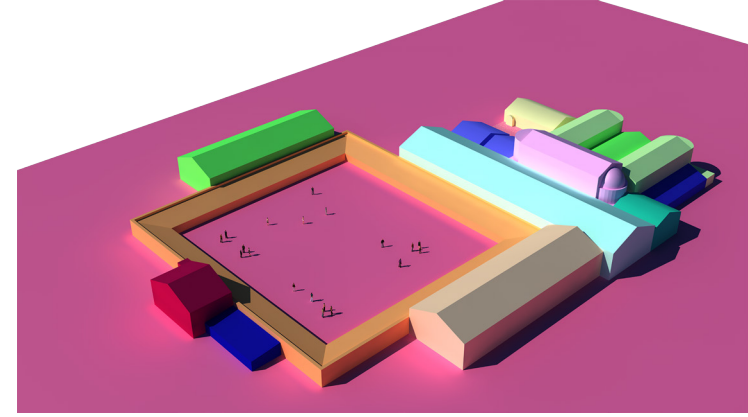
Bu çalışma yapılırken bu teknolojinin kullanılacağı bir standın nasıl olması gerektiği konusunda çeşitli araştırmalar yapılmış ve bu bağlamda bazı unsurlar ön plana çıkmıştır. Standın ergonomik olması, engelli bireylerin ve çocukların rahat kullanımına uygun olması bu unsurların başında yer almaktadır. Stant çalışmasında düşünülmeli gereken başka bir konu da stant içine yerleştirilecek teknik ekipmandır. Artırılmış gerçeklik standında bütün görselleri işleyecek bir bilgisayar, görselin nerede oluşması gerektiğini görececek ve bu teknik bilgiyi bilgisayara ulaştıracak bir kamera, bütün bu

görsellerin gelen ziyaretçiler tarafından görülmesi ve hatta ziyaretçilerin detaylı bir şekilde inceleme yapmalarına olanak sağlayacak bir ekran ve bir kesintisiz güç kaynağına ihtiyaç duyulmaktadır. Standın hareketli olup olmayacağı ise uygulamanın yapılacağı yere göre değişiklik göstermektedir.

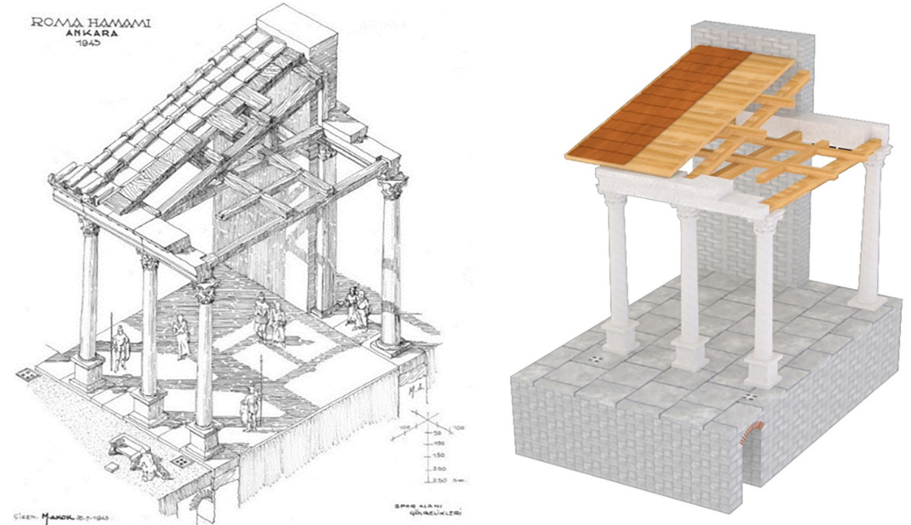
Bu projede stant, sabit bir merkezde yaklaşık olarak 180 derece dönmektedir. Mekândaki yapıların birbirleriyle olan ilişkilerini görmek adına standın sola sağa dönmesi önemlidir. Ayrıca bu stant sabit bir şekilde de kullanılabilir. Bu, mekân içerisindeki yapılara ve üretilmiş görsellere göre değişebilir. Bu yüzden uygulamanın açık bir alanda olması gerekmektedir. Bir yandan da standın konulduğu yer ile 3-boyutlu görselin oluşacağı yer arasında mesafeye ihtiyaç vardır. Bu yüzden ilk etapta Roma Hamamı gölgelikleri üzerinde çalışılmaya karar verilmiştir. Bu çalışmada Mahmut Akok'un daha önce resmettiği spor alanı gölgelikleri kullanılmıştır. Roma Hamamı'nın diğer yapıları da Mahmut Akok'un çizimleri doğrultusunda 3-boyutlu olarak çizilmiştir (Görsel 4). Resimdeki referanslar kullanılarak yaklaşık on iki adet farklı açıdan 3-boyutlu gölgelik çizimi yapılmıştır. Yukarıda da belirtildiği gibi bu alanın açık ve büyük olması, uygulama için elverişli olmasına neden olmaktadır.



Görsel 4a. Arkeolog Mahmut Akok'un Ankara Roma Hamamı çizimi



Görsel 4b. Arkeolog Mahmut Akok'un Ankara Roma Hamamı çiziminin 3-Boyutlu Hali

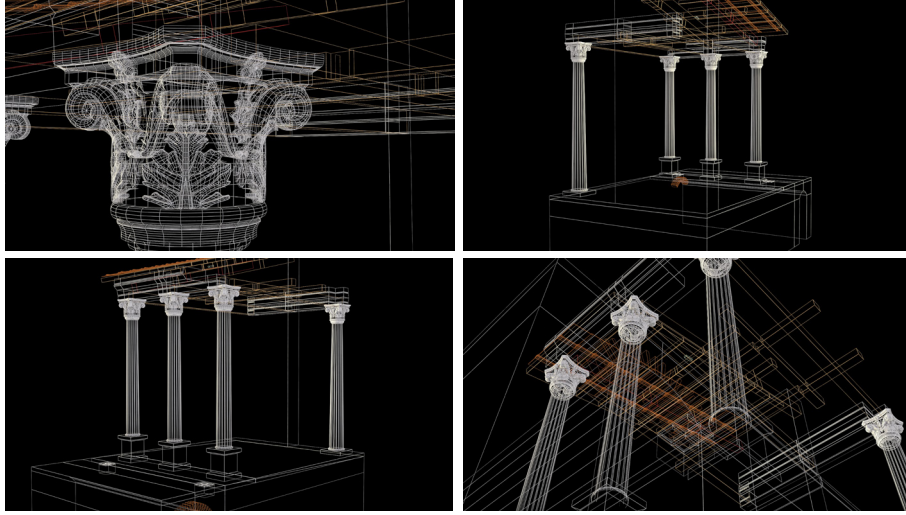


Görsel 5. Arkeolog Mahmut Akok 1943 yılına tarihlenmiş Ankara Roma Hamamı "Spor Alanı Gölgelikleri" (Solda)

Yazar tarafından 3-boyutlu hale getirilmiş spor alanı gölgelikleri (Sağda)

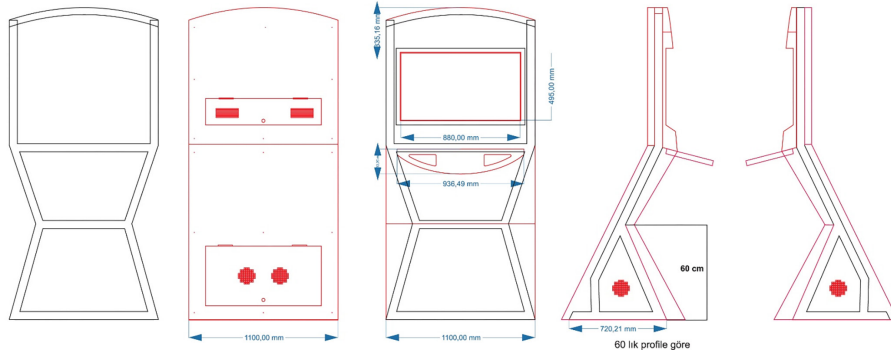
Gölgelikler 3ds Max Programı ile çizilmiştir. Görselde kullanılan mermer dokusu, çatı ve taban renkleri tespit edilmiş ve Photoshop programıyla gerekli renk düzenlemeleri yapılmıştır. Daha sonra 3ds Max programı kullanılarak çizilen görsellerin üstleri kaplanmıştır. Müzeden alınan bilgiye göre revaklı avlunun bir kenarında 32 sütun olmak üzere toplamda 128 adet mermer sütun bulunmaktadır. Bu çizimlerde verilen bu sayılara göre

bir ölçü birimi kullanılmış, yükseklik ve genişlik buna göre belirlenmiş ve çizilmiştir (Görsel 5 ve Görsel 6).



Görsel 6. Gölgeleklerin 3 boyutlu wireframe çizimi

Kasa üzerinde bulunan kameradan gelen görüntüyü önce bilgisayara ardından dokunmatik ekrana aktaran ve daha sonra sanal görüntüyü (artırılmış gerçeklik) işleyerek gerçek görüntünün üzerine bindiren ve dokunmatik ekrana ileten bir yazılıma ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yazılım aynı zamanda gerçek görüntü ile birlikte çıkan artırılmış gerçeklik görüntüsü hakkındaki bilgiyi, kullanıcının kasada bulunan dokunmatik ekrana dokunmasıyla vermesi gerekmektedir. Bu noktada 3-boyutlu çizim yapan, ara yüz tasarlayan ve yazılımı yapan ekipler birlikte çalışmaya başlamıştır.



Görsel 7. Yapılan çalışmaların sonucunda ortaya çıkan ARTur standı ölçüleri



Görsel 8. ARTur standının önden ve arkadan görüntüsü

Bu görsellerin gerçek zamanlı çalışması için donanımı yüksek olan fakat boyut olarak küçük olan bilgisayarlar tercih edilmiştir. Donanımının iyi olması, yapıya baktığınız anda işlemin yapılması ve görselin ekranda çıkması açısından önemlidir.

Standın ekranı gelen ziyaretçilere dil seçeneği ve bilgi almak istedikleri yerleri seçme gibi imkânlar sağlayacağı için dokunmatik olarak tasarlanmıştır. Ekran üzerinden seçim işlemini yapmak için uygulanacak en pratik çözüm budur. Kendinden dokunmatik ekranların maliyeti çok yüksektir ve belli bir boyuttan sonrasını özel olarak üretirmek gerekmektedir. Bu yüzden pratik bir çözüm olarak hemen her ekranın boyutuna göre bulunabilen, ekranın önüne takıldığında bu ekranlara dokunmatik özelliği veren ve bilgisayara USB kabloyla bağlanan çerçevelerden kullanılmıştır.

Ana ekranda dil seçeneğinin yer aldığı ülke bayrakları bulunmaktadır. Gelen ziyaretçi istediği dil seçeneğini bu bayraklardan birine dokunarak seçebilecektir. Bu ara yüzdeki görselleri hedeflenen amaçlar doğrultusunda değiştirmek ve düzenlemek mümkündür. Örnek olarak mekân en çok ziyaret eden ülke vatandaşlarının dilleri öncelikli olarak eklenebilir.

Bütün bu çalışmalardan sonra teknik hazırlıklar da tamamlanmış ve çizilen 3-boyutlu görsellerin mekân üzerinde görülebilmesi için çeşitli hesaplamalar yapılmıştır. Bu noktada standı Roma Hamamı'na taşımadan mobil cihazlarla bazı denemeler yapılmıştır. Basit bir şekilde görünmesini istediğimiz gölgeğin olduğu yerde işaretçilerle denemeler yapılmış, daha sonra bu alanda yukarıda da bahsedilen ızgara (grid) yöntemi denemiştir. Farklı bir

yöntem olarak cihazın sola veya sağa dönerkenki açıların ölçümüyle birlikte ortaya çıkan artırılmış gerçeklik uygulaması da denenmiştir. Bunun için hassas ölçüm yapan encoder kullanılmış ve bu açılara göre değişiklikler kaydedilmiştir. Mobil cihazlar üzerindeki uygulama ve oluşan görüntü başarılı olduktan sonra bilgisayar ortamına aktarılmış ve stant üzerinde boş bir alanda denemeler yapılmıştır.



Görsel 9. Açık alanda bulunan ARtur standının görseli.



Görsel 10. ARtur Ekran Görüntüsü Dil Seçeneği (Sol Üstte) Görüntünün Oluşması (Sağ Üstte), Oluşan Görüntü Hakkında Bilgi (Altta)

Bu denemeler sırasında en rahat kullanımın nasıl olması gerektiği bir kez daha görülmüş, içerik daha sadeleştirilmiş ve kolay anlaşılacak hale getirilmiştir. Ancak uygulama sırasında teknik bazı sıkıntılar da yaşanmıştır. Özellikle encoder aracılığıyla yapılan denemelerde görüntüyü alan kameranın lenslerindeki kırılma, sorun yaşanmasına sebep olmuş, ekranın ortasında tam yerine oturan görüntü en sol veya en sağ noktada çok küçük sapmalar yaratmıştır. Bu problem daha sonra geliştirilen yazılımlar ile çözülmüştür.

Özet olarak kolay kullanıma uygun bir stant projesi tasarlanmıştır. Ankara Roma Hamamı'nda gerçekleştirilmesi planlanan bu projenin diğer tarihi mekânlarda da kullanılabileceği görülmüştür. Bu bağlamda bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda ve uygulamalarda dikkat edilmesi gereken unsurlar, standın bulunduğu yerdeki fiziki koşullardır. Cihazın kolay kullanımı için düz bir zeminin olması, standın ziyaretçinin izlediği noktadan yüksekte olmaması, elektrik işlerinin gömülü bir şekilde yapılmış olması ve stant çok yağmur alan bir yerde kurulacaksa koruyucu olarak üstünün kapalı olması gerekmektedir.

Sonuç

Tarihi ve turistik yerlerin tanıtımı amacıyla çeşitli broşür ve kitaplar basılmaktadır. Tarihi ören yerlerinin ve müzelerin ziyaretleri öncesinde bu broşürler dağıtılmakta, kitaplar satılmaktadır. Bu tip faaliyetler maliyetli olup turistlere her zaman güncel bilgiler verilememektedir. Tarihi yapıların zaman içinde yıkılması veya yok olması sebebiyle turistlere eserin geçmişteki görüntüleri ve bilgileri aktarlamamaktadır. Mobil cihazlara yüklenen artırılmış gerçeklik uygulamasının kullanımı bu sorunların çözümüne katkı sağlamakla birlikte sahip olduğu dezavantajlar geliştirilen bu stantla ortadan kaldırılmaktadır. Böylece müze ve ören yerlerinde ziyaretçilerin tümünün herhangi bir gereklilik olmadan rahatça kullanabileceği artırılmış gerçeklik teknolojisi ile ziyaretçiler, içinde buldukları yerin ve içindeki yapıların geçmişten günümüze gelemeyen parça ya da kısımlarını görme imkânına sahip olmaktadır.

Tarihi mekânlara kurulacak bir stantla büyük bir turist grubuna artırılmış gerçeklik deneyimi yaşatılabilir. Stant üzerindeki dokunmatik, büyük ekran sayesinde gelen ziyaretçilerin dilinde bilgi vermek, yapıların eski halini göstermek, o dönemdeki ambiyansı yaşatmak mümkündür.

Geliştirilen bu stant sayesinde görsel zenginliğiyle ve kullanım kolaylığıyla

gezilen mekândaki tarihi birçok eser ve yapı çok hızlı bir şekilde anlatılmış olur. Bu sayede özellikle çocukların ilgisini çekmek ve tarihi mekânları sevdirmek mümkün olacaktır. Artırılmış gerçeklik teknolojisiyle ziyaretçilerin ve araştırmacıların tarihi yapıda gerçekleşen zaman içerisindeki değişimi görmeleri de mümkün olabilecektir. Bu stant ile yapılardaki bu değişim çok kolay bir şekilde gözlenebilir.

ARtur, engelli ziyaretçilerin de kolayca kullanabileceği bir sistemdir. Böylelikle ören yerlerini ziyaret eden engelli ziyaretçiler de rehberle giden bir turist kafilesine yetişmek zorunda kalmadan yapıları inceleyebilecektir.

Turistik faaliyetlerin kalitesindeki artış, yerli ve yabancı turistleri daha çok çekmektedir. En büyük alanlardan en küçük objelere kadar sahip olduğumuz tüm tarihi mirasımız ve zenginliklerimiz, günümüz teknolojisi kullanılarak cazip ve doğru anlatımlarla ziyaretçiler ve araştırmacılara açılacak ve turizm sektörü için bir artı değer yaratılacaktır.

Kaynakça

- Akurgal, E. (2014). *Anadolu Uygarlıkları*. Ankara: Phoenix Yayınları.
- Azuma, R. T. (1999). *The Challenge of Making Augmented Reality Work Outdoors*. Y. Ohta, ve H. Tamura (Ed.) içinde, *Mixed Reality: Merging Real and Virtual Worlds* (s. 379-390). Berlin: Springer-Verlag.
- Bostancı, E. (2011). *Kültürel Miras için Zenginleştirilmiş Gerçeklik Uygulamaları*. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilim Dergisi, 17(3), 133-142.
- Furth, B. (2011). *Handbook of Augmented Reality*. Florida: Atlantic University.
- Lutza, B., Rothb, D., Weidenhausena, J., Muellerb, P., Gorab, S., Vereenooghec, T., Van Goolb, L. (2002). *EPOCH Showcase: On Site Experience*. Zürich: Epoch. <http://public-repository.epoch-net.org/deliverables/D2.4.1-Showcases.pdf> adresinden alındı
- Sönmez, V. (2009). *Program Geliştirmede Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Görsel Kaynakları

- Görsel 1: Erişim tarihi: 09.08.2018, <http://www.magicleap.com>
- Görsel 2: Ankara Roma Hamamı Açık Hava Müzesi'nden alınan arkeolog Mahmut Akok'un çizimi.
- Görsel 3: Ankara Roma Hamamı Açık Hava Müzesi'nden alınan arkeolog Mahmut Akok'un çizimi
- Görsel 4: Ankara Roma Hamamı Açık Hava Müzesi'nden alınan arkeolog Mahmut Akok'un çizimi ve yazar tarafından hazırlanan 3-boyutlu model
- Görsel 5: Ankara Roma Hamamı Açık Hava Müzesi'nden alınan arkeolog Mahmut Akok'un çizimi ve yazar tarafından hazırlanan 3-boyutlu model
- Görsel 6: Yazar tarafından hazırlanan 3-boyutlu model
- Görsel 7: Yazar tarafından çizilmiş ARtur standı
- Görsel 8: Yazar tarafından çekilmiş fotoğraf
- Görsel 9: Yazar tarafından çekilmiş fotoğraf
- Görsel 10: Yazar tarafından çekilmiş fotoğraf

İnternet Kaynakları

- Magic Leap. (t.y.). Erişim: 09.08.2018, <http://www.magicleap.com>
- Arox Bilişim. (t.y.). Erişim: 09.08.2018, <http://www.arox.net/sakip-sabanci-muzesi.html>