



## TARİHİ SİLLE ÇEŞMELERİN ARŞİVLENMESİNDE BİLGİSAYAR ALTYAPISININ KULLANILMASI VE KLASİK MODELLERLE KIYASLANMASI

<sup>1</sup>Mehmet Emin BAŞAR , <sup>2</sup>Bayram AKDEMİR , <sup>3</sup>İlknur ACAR ATA 

<sup>1,3</sup> Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Konya, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü,  
Konya, TÜRKİYE

<sup>1</sup> mebasar@ktun.edu.tr, <sup>2</sup> bakdemir@ktun.edu.tr, <sup>3</sup> iaata@ktun.edu.tr

(Geliş/Received: 11.11.2020; Kabul/Accepted in Revised Form: 26.11.2020)

**ÖZ:** Bu çalışmada Konya yöresinin tarihi eser değeri taşıyan çeşmelerinin arşivlenmesinde dijital metotların kullanılması ve klasik modellerle karşılaştırılması yapılmıştır. Tarihi eserlerin arşivlemesi kültürün gelecek nesillere aktarılması ve olası bir restorasyon gerekliliğinde planlarına erişilebilmesi açısından önemlidir. Tarihi bir yapıyı arşivlemek için sadece resim yetmez. Arşiv aynı zamanda yapının kendine has detaylarını ölçüleri ile birlikte içermelidir. Bu detaylar bazen büyük resimde olabileceği gibi bazen de dar alanlarda olabilir. Bu yüzden arşivde yalnızca bilgisayara güvenme ve otomatik şekillendirmek detay kaybına neden olabilir. Arşivde mutlaka deneyimli bir göze ihtiyaç vardır. Arşivi sadece manuel hale getirmek ise işin yavaşlamasına ve verim düşüklüğüne sebep olmaktadır. Bu çalışma kabul edilebilir bir arşivin dijital ve el yapımı arşivlerle kıyaslamakta ve dijital çalışmalarda dikkat edilmesi gereken noktaları öne çıkarmaktadır. Böylece olası arşivlerde minimum detay kaybı ve maksimum özellik arşivlemeyi mümkün kılmayı hedeflemektedir. Bu arşiv denemesi gerçek tarihi eser niteliği taşıyan sille çeşmeleri üzerinde denenmiş ve iki tanesi ayrıntılı olarak bu makalede işlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Belgeleme, Çeşme, Dijital arşiv, Konya Tarihi eser, Sille tarihi

### Using Computer Infrastructure in Archiving Historical Sille Fountains and Comparing with Classical Models

**ABSTRACT:** In This study has been compared with classical models and digital methods in archiving historical artifact stone fountains of Konya region. It is important to archive historical artifacts, to transfer them to productive generation futures and to reach their plans in case of a possible restoration requirement. Pictures alone are not enough to archive a historical building. The archive should also contain specific details of the building along with its dimensions. These details can sometimes be in the big picture or sometimes narrow. Therefore, trusting resources and auto-shaping in the archive can cause loss of detail. He definitely needs an eye in the archive. Making the archive only manual causes the work to slow down and be low. This study compares an acceptable archive with digital and handmade journals and extracts the points that work digitally. It aims to make minimum details available in qualified archives. This study experiment was tried on Sille fountains, which are real historical artifacts, and two of them were elaborated.

**Key Words:** Fountain, Konya historical monument, Digital archive, History of Sille

### GİRİŞ (INTRODUCTION)

Globalleşen dünyada kültürel farklılıkların ortadan kalkmaya başlamasının bir sonucu olarak, koruma bilinci yoğun çaba sarf edilen bir gereklilik olmuştur. Bu da kültürel mirasın belgelenmesi,

yaşatılması ve gerekli görüldüğünde onarılması ile mümkün olmaktadır. Belgeleme ve koruma projelerinin oluşturulması için doğru ve güvenilir bir tespit çalışması yapılmalıdır. Çünkü doğal veya insan eliyle tahrip olan veya yok olan kültürel mirasın aslına uygun şekilde onarılması veya yeniden yapılması için dokümantasyonunun yapılmış olması gerekir.

Bir yapının, kent dokusunun veya arkeolojik kalıntının yakından incelenmesi, belgelenmesi, mimarlık tarihi açısından değerlendirilmesi ve restorasyon projelerinin hazırlanabilmesi için, binanın iç ve dış mimarisine, özgün dekorasyonuna ve taşıyıcı sistemi ile yapı malzemelerine ait mevcut durumunun ölçekli çizimlerle anlatılması gereklidir. Sağlıklı bir belgeleme ve onarımın yapılması için gerekli olan bu işlem ise gelişen teknik ve teknolojilerin en verimli şekilde kullanılmasıyla mümkün olmaktadır.

Türkiye'deki tarihi mimari eserler bugün çeşitli faktörlerle (zaman, insan, iklim, vb.) yıpranmakta ve eğer önlem alınmazsa yok olup gitmektedirler. Bu eserlerin varlıklarını sürdürebilmeleri, doğru bir şekilde tespit edilmelerine, rölöve, restitüsyon ve restorasyon projelerinin çizilerek koruma altına alınmalarıyla mümkündür. Bu nedenle korumanın en önemli ve ilk aşamalarından biri olan rölöve çok önemlidir. Rölövenin doğruluğu ise restorasyonun sağlıklı açısından vazgeçilmez bir önem arzeder.

Sille, tarihte değişik kültürlerin bir arada yaşadığı ve bu kültürlerin ürünlerini bünyesinde barındıran ülkemizin ender yerleşim merkezlerinden bir tanesidir. Burada, günümüze kadar varlıklarını sürdürebilmiş çok sayıda mimarlık eseri (evler, camiler, kiliseler, hamamlar, su yapıları) bulunmaktadır. Bugün bu tarihi miraslar çeşitli faktörlerle (zaman, iklim, insan) yıpranmakta ve yok olmaktadır. Bunlar arasında tarihi su yapıları gurubu içerisindeki sokak çeşmeleri önemli bir yer tutmaktadır. Sokak çeşmeleri günlük hayatın bir parçası olduğundan ve taşınmadıklarından oldukları yerde korunmaları ve kayıt altına alınmaları gerekir. Tahrip edilmeye ve hor kullanıma en açık yapı türlerindenidir.

Bu bağlamda, çeşmelerin kolay erişilebilir yerlerde nispeten daha küçük boyutlu yapılar olması ve cephe rölelerinin manuel olarak rahat alınabilmesi nedeniyle Sille yerleşkesindeki tarihi sokak çeşmeleri çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Bu çalışmanın amacı sokak çeşmelerinin tespitinin modern bir yöntem olan dijital fotogrametrik yöntem kullanılarak yapılması ve elde edilen sonuçların klasik (manuel) yöntemle karşılaştırılmasıdır. Klasik yöntemle (elle) alınmış özellikle cephe rölöveleri ile dijital belgeleme tekniklerinden yersel fotogrametri tekniği kullanılarak elde edilen rölövelerin, sayısal görüntü eşleme metodu ile karşılıklı olarak değerlendirilmesinin yapılarak manuel rölövelerin kabul edilebilir hata paylarının tespiti amaçlanmıştır. Ayrıca iki metodun sağladığı avantajlar ve dezavantajları da bu kapsamda değinilecektir. Her iki yöntemle elde edilen verilerin karşılaştırılmasında görüntü eşleme teknolojisi imkanlarından faydalanılacak ve eşleştirilen görüntü çiftlerinin  $x$  ve  $y$  doğrultusundaki sapmalarına bakılacaktır. Böylelikle nokta sapmaları üzerinden sayısal bir sonuca varılması hedeflenmektedir.

Sille, geçmişi Neolitik döneme kadar uzanan, Anadolu coğrafyasının tam kalbinde Ortodoks Rumlar ve Müslüman Türklerin birlikte ikamet ettikleri kadim bir yerleşkedir (Bahar, 1994). Roma-Kudüs kutsal hac yolunun bir parçası konumundaki yerleşke Hıristiyanlar için oldukça önemli bir merkez özelliğindedir (Özönder, 1998; Küçük, 2001; Sarıköse, 2009). Bugün eski görkeminden biraz uzakta olan Aya Eleni Kilisesi Hristiyan hacılar için önemli bir uğrak noktasıdır. Selçuklu ve Osmanlı dönemlerinde de önemini koruyan bir merkez konumundadır. Sille, 19. yy. sonlarında bir nahiye merkezi, Cumhuriyetin ilk zamanlarından 1980'e kadar belediye (Ulusoy, 1951), 1989'dan itibaren mahalle olmuştur. Müslüman halk ile gayrimüslim halkın iç içe yaşadığı (Küçükdağ, 2005) bir yerleşim yeri olan Sille'de, nüfusun %56'sı Müslümanlardan %44'ü Gayrimüslimlerden oluşmaktadır (Aköz ve Ürekli, 1997). Burada yaşayan Rumlar Grek alfabesi ile Türkçe yazıp konuşmaktadır. Bir dönem 8500 nüfusun yaşadığı bu bölge ticari hayatının canlılığı ile de bilinmektedir (Erdem ve diğ.). 19. Yüzyılın sonlarına kadar önemli bir merkez olduğu bilinen Sille'nin, bu yüzyılın sonuna doğru yaşamaya başladığı bir gerileme dönemi hızını Lozan'la birlikte gerçekleşen Mübadele sonrası iyice arttırmıştır. Sille'nin mübadele sonrası eski cazibesini kaybetmesi buralara yerleştirilen Türklerin ise kısa zamanda buraları terketmesi bu çöküşü hızlandıran unsurlardandır (Erdoğan, 2014).. Bugün eski gösterişli günlerinden eser kalmayan bölge bir zamanlar tıpkı Mardin gibi yamaçlarında birbirine saygılı, ekolojik evler ile şekillenmiş bir vadinin ortasında üzüm bağlarının ve balık turşularının nefis kokuları arasında bir cazibe merkeziydi. Sosyo-kültürel dokunun

deformasyonu ve yerine ikame olan alt kültürün hoyrat tutumları dokunun bozulmasına ve giderek yok olmasına neden olmuştur. Özellikle 1990'lı yıllardan sonra farkındalık artmış ve son dönemlerde Sille bir cazibe merkezi haline gelmeye başlamıştır (Erdoğan, 2014). Sille geleneksel yapılarında kullanılan yöresel yapı malzemesi "Sille taşı" olarak adlandırılan malzemedir. Yapı taşı olarak kullanılan bu taş, Konya'daki Selçuklu dönemi ve Ulusal Mimarlık Dönemi eserleri başta olmak üzere yöredeki pek çok eski bina, kilise ve camilerde yaygın olarak kullanılmıştır (Erdoğan, 2014). Taş malzeme, yapıların ana yapı malzemesi olup, taş örgülerin arasında ve cephelerde Horosan benzeri bir harç kullanılmıştır. Taş malzeme Silenin geleneksel konutlarında olduğu gibi, sokak çeşmelerinde de ana yapı malzemesidir (Erdoğan, 2014).

## MATERYAL VE METOD (MATERIAL AND METHOD)

Bu çalışmada arşivlenen çeşmelerin aynı zamanda Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü Restorasyon Anabilim Dalında, dokümantasyon ve bilgi sistemi çalışmalarında kullanılmak üzere bir altyapı oluşturulması amacıyla da kullanılmak üzere küçük ölçekte bir yapı gurubu olan çeşmeler seçilmiştir. Bu kapsamda Konya'ya bağlı Sille yerleşkesinde bulunan 13 adet geleneksel çeşmenin klasik yöntemlerle ve ardından aynı çeşmeler üzerinde yakın resim fotogrametrisi kullanılarak dijital belgeleme çalışmaları yapılmıştır.

Çalışma safhaları aşağıdaki grafikte belirtilen araştırma projesinin, ilk aşamasında klasik yöntemle röloveleri alınan sokak çeşmelerinin cepheleri, laboratuvarında kalibrasyonu tamamlanmış dijital SLR bir kamera kullanılarak özel bir yazılımla bilgisayar ortamında modellenmiş ve değerlendirilmiştir. Daha sonra buradan elde edilen sonuçlar klasik (manuel) yöntemle elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak bir değerlendirme yapılmıştır.

Çalışmada bir veya iki kişinin rahatlıkla erişebileceği ve ölçümleyebileceği ölçekte çeşmelerin seçilmesi kararlaştırılmıştır. Buradaki amaç ise dijital teknikler kullanılmadan yapılacak olan ölçme işlemi sırasında karşılaşılabilecek engellerin ve zorlukların minimize edilerek dijital araçlarla yapılan arşivlemenin kıyaslanmasındaki olası farkın realize edilmesi hedeflenmiştir. Çalışma alanı olarak Konya Sille yerleşkesinde bulunan tarihi sokak çeşmeleri kullanılmıştır.

Mevcut bir yapının, bilinen ölçme aletleri (şerit metre, su terazisi, kırık metre, lazer metre vb.) yardımıyla üçgenleme tekniği kullanılarak ölçülmesi ve çizime aktarılmasına klasik yöntem (manuel yöntem) denilmektedir. Rölove alınırken çelik şerit metre, şakül, ip, su terazisi gibi aletler kullanılmıştır. Çalışma esnasında hassas davranılması ve ölçümlerin doğru yapılabilmesi için lazer şakül ve lazer metre ile ölçüm işlemlerine destek sağlanmıştır.



**Şekil 1.** Rölove alınmasında kullanılan alet ve cihazlar (a) klasik cihazlar; çelik metre, şakül, ip ve su terazisi (b) teknolojik cihazlar; lazer metre, lazer şakül, SLR fotoğraf makinesi ve fotomodeler yazılımı.

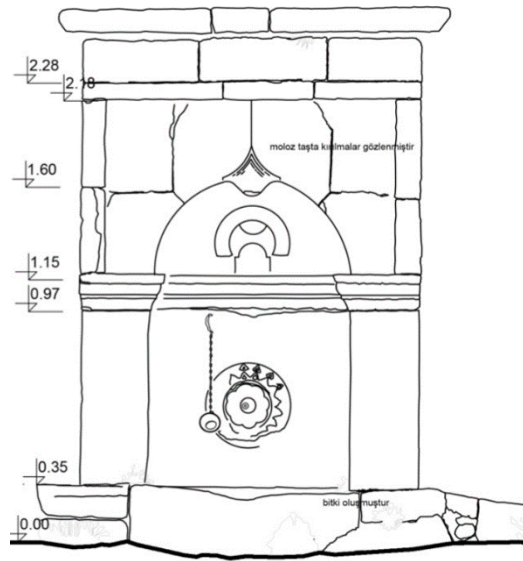
*Figure 1. Tools and devices used in survey taking (a) Classic devices; steel meter, plumb line, rope and spirit level (b) Technological devices; laser meter, laser plummet, SLR camera and Photomodeler software*

Projenin dijital rölove tarafında Hilti marka lazer metre, Hilti marka lazer düzeç, Canon EOS 300D dijital SLR makine ile Photomodeler v.5.0 yazılımının temini sağlanmıştır.

## Klasik Metot ile Belgeleme Çalışmaları (Documentation Studies with the Classical Method)

Üç ay boyunca 8 öğrenci ve 3 deneyimli kişi ile tarihi Sille Çeşmelerinin rölovelerinin çıkarılması ve bunların istenilen formatta sunumu çalışmaları yürütülmüştür. Ölçüleri alınan çeşmeler fotoğraflardan da yararlanılarak aydınlar üzerine plan, kesit ve ön cepheden oluşan çizimleri elle yapılarak oluşturulmuş ve bu çalışmalar aynı zamanda programı ile de elektronik ortama aktarılmıştır. Böylece manuel çalışmalar

hem yazılı hem de elektronik ortamda oluşturulmuştur. Elektronik ortama çizimler Autocad 4.2 kullanılarak aktarılmıştır.



**Şekil 2.** Klasik metotla çizilmiş Nuri Paşa Sille tarihi eser çeşmesi  
*Figure 2. Sille historical monument fountain Nuri Paşa drawn with the classical method*

Çizim ileriki bölümlerde dijital metotla kıyaslanmıştır.

#### Dijital Tekniklerle Belgeleme Çalışmaları (Documentation Studies with the Digital Technics)

Dijital tekniklerle rölöve alabilmek için ön hazırlıkların yapılması gerekmektedir. Özellikle dijital cihazların güvenilirliğinin olması ve verilerin sağlıklı alınabilmesi için kalibrasyonları yapılmıştır. Dijital ölçümlerin başlangıcını fotoğraf makinesi oluşturmaktadır. Dijital rölöve, fotoğraf makinesi ile farklı açılardan çekilmiş fotoğrafların yazılım yardımı ile tekrar ölçülendirilmesine ve tek bir çizime dönüştürülerek elde edilir. Dijital fotoğraflarda ölçülerin kaymaması için rölövesi çalışılan çeşme lazer işaretleyici ile işaretlenebilir. Böylece elde edilecek olan rölöve daha gerçeğine yakın olacaktır. Şekil 3 lazer işaretleyici ile işaretlenmiş bir çeşmeyi göstermektedir.



**Şekil 3.** Lazer işaretleyici ile (Nuri Paşa) çeşmenin işaretlenmesi  
*Figure 3. Mark the fountain (Nuri Paşa) with a laser pointer*



İşaretleme kişisel bir tercih olup resmin derinliğini ve eşleşmeyi arttıracakları umulan her noktaya konulabilir. Buradaki amaç Photomodeler programının resmi eşleştirirken referans noktası olarak kullanması ve otomatik ölçeklemeye yardım etmesidir.

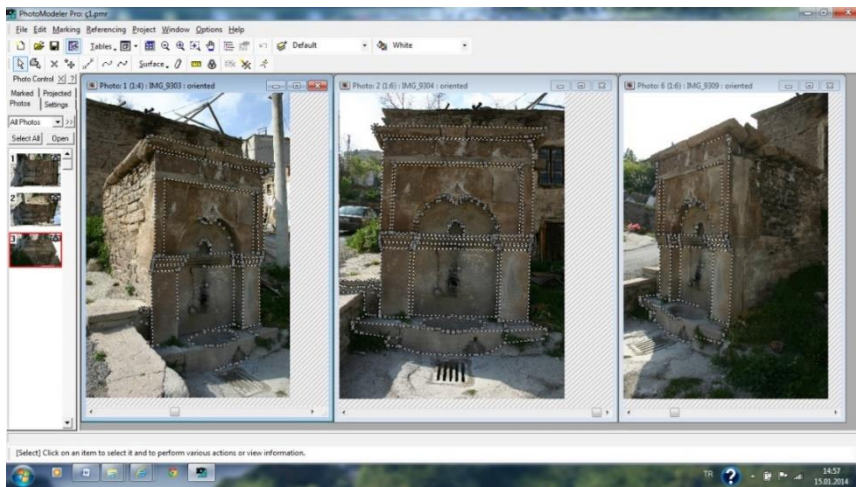
Fotoğraf nesneden eşit uzaklıklarda ve farklı açılardan çekilmesi yazılımın bir gerekliliğidir. Yazılım farklı açı ve işaretleri kullanarak em resmi boyutlandırır hem de otomatik ölçeklemeyi yaparak köşe çizgi gibi geometrik bileşenleri eşleştirerek en doğru resim için analiz yapar. Şekil 4'te farklı açılardan çekilmiş Nuri Paşa çeşmesi görülmektedir.



Şekil 4. Dijital fotoğraf makinesi ile farklı açılardan çekilmiş Sille çeşmesi  
Figure 4. Sille fountain taken from different angles with a digital camera

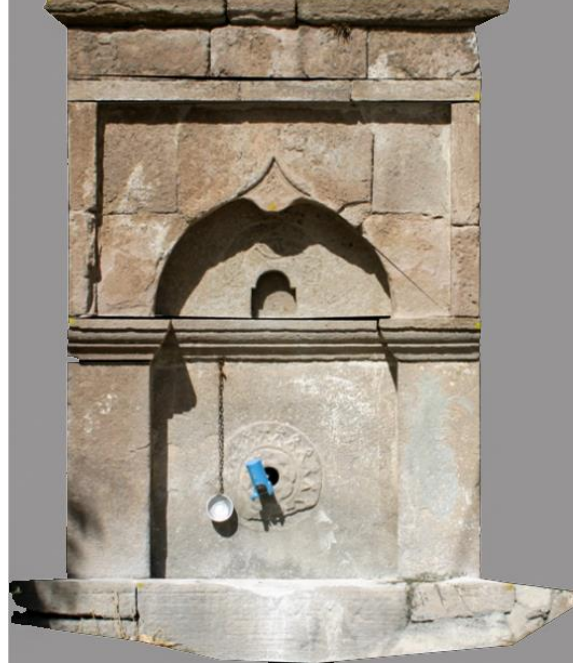
Tüm resimlerin birleştirilmesi ise Photomodeler yazılımı ile gerçekleştirilmiştir. Photomodeler programı yeterli sayıda fotonun girdi olarak verilmesi ile resmin üç boyutlu hale getirilmesi mümkündür. Ancak bu çalışmalarda orta foto referans alınmıştır. Orta foto bir yapının orta referansından ölçekli olarak gösterilmiş halidir. Orta foto; resimlerdeki eğiklik etkileri ve yükseklik farklarından (rölyef kayma) ileri gelen hataların giderilmesi ile elde edilen ortofoto görüntüler üzerine eş yükseklik eğrileri, yükseklik bilgileri, harita kenar bilgileri de eklenmek suretiyle elde edilen, ortofoto görüntü parçacıklarının birleştirilmesiyle standart veya istenilen ölçeklerde üretilen fotolardır (<https://en.wikipedia.org/wiki/Orthophoto>).

Photomodeler ile çalışma aşamasında tüm işlemler ofis ortamında gerçekleştirilebilirler. Model oluşturulurken her bir fotoğrafta konulan noktalar diğer tüm fotoğraflarda da eşleştirilerek programa girdi olarak söylenmektedir. Ne kadar çok nokta eşleştirilirse sonuç o kadar hassas olmaktadır. Şekil 5 yazılımın çalışmasından bir anı göstermektedir.



Şekil 5. Photomodeler ile resmin üç boyutlu hale getirilmesi ve ortofotonun elde edilmesi  
Figure 5. Making the picture three-dimensional and obtaining orthophoto with photomodeler software

Eşleştirmelerden sonra yazılım hafızasındaki yapıyı oluşturabilir. Elle alınan ve dijital oluşturulan yapıların önden görünen yüzleri ortofotolar kıyaslanmıştır. Şekil 6’ta photomodeller dan elde edilen ortofoto gösterilmiştir.



Şekil 6. Dijital tekniklerle elde edilen Nuri Paşa Sille tarihi eser çeşmesi  
Figure 6 Nuri Paşa Sille historical fountain obtained with digital techniques

#### VERİLERİN KIYASLANMASI (COMPARISON OF DATA)

Çeşmelere ait verilerin kıyaslanmasında ortofotolarla çalışmalar kullanılmıştır. Manuel yaklaşımla ve dijital teknikler kullanılarak oluşturulan ortofotolar bilgisayar yardımı ile karşılaştırılmışlardır. Karşılaştırma tekniği olarak pixellerin birbirinden olan farkları alınmıştır. Ortofoto ölçekli olduğundan elde edilen pixel farkları aynı zamanda ölçü farkı anlamına da gelmektedir. Değerlendirme modeli olarak öklit uzaklığı kullanılmıştır.

#### Öklit Uzaklığı (Euclidean Distance)

Öklit uzaklığı iki nokta arasındaki doğrusal uzaklıktır. Çok boyutlu kartezyen veri uzayında iki nokta arasındaki uzaklığın doğrusal bağlantı yöntemi ile ölçülmesidir (Liwei Wang, 2005). Öklit uzaklığı mutlak büyüklüktür vektör değildir. Yön belirtmez. Yalnızca iki nokta arasındaki mesafeyi ifade eder. Uzaklık ölçüsü n boyutlu da olabilir (Liberti ve diğ. 2014).

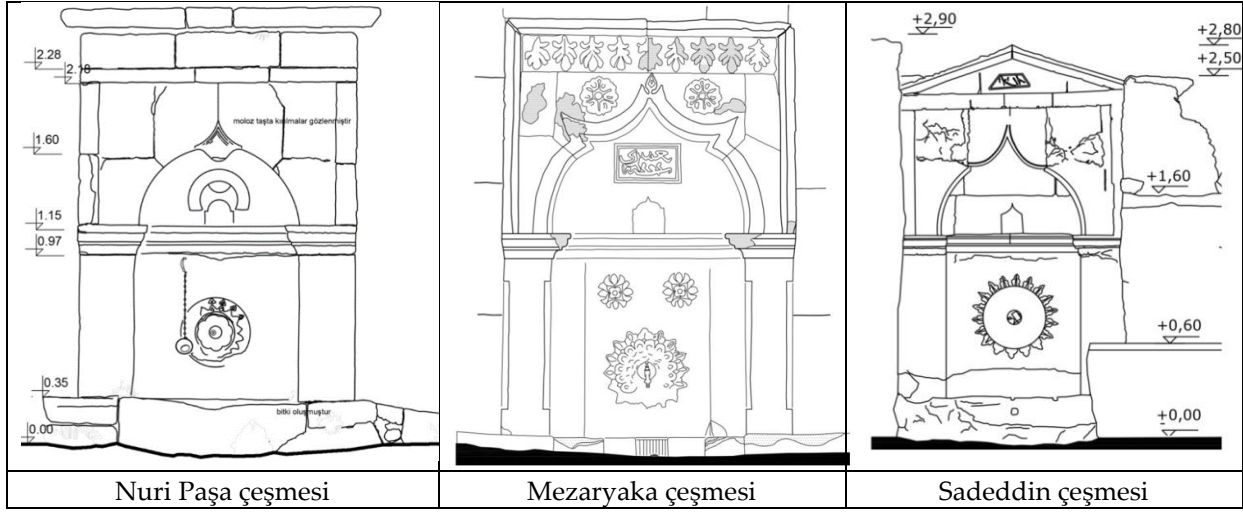
$P(P_x, P_y)$  ve  $Q(Q_x, Q_y)$  iki boyutlu düzlemde (görüntü düzleminde) noktalar olmak üzere Öklit uzaklığı:

$$\sqrt{(p_x - q_x)^2 + (p_y - q_y)^2}$$

Formülü kullanılarak hesaplanmaktadır. Eğer n boyutlu bir nokta var ise genel denklem şu şekilde yazılabilir.

$$\begin{aligned} d(\mathbf{p}, \mathbf{q}) &= d(\mathbf{q}, \mathbf{p}) = \sqrt{(q_1 - p_1)^2 + (q_2 - p_2)^2 + \dots + (q_n - p_n)^2} \\ &= \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2}. \end{aligned}$$

Öklit uzaklığı için elde edilen 3 adet çeşmeye ait elle ve dijital olarak oluşturulan ortofotolar Şekil 7 ve Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Elle oluşturulmuş ve AutoCad çizimi haline getirilmiş ortofotolar.

Figure 7. Handmade drawn and converted to AutoCAD drawn orthophoto

Elle yapılmış olan çalışmalar AutoCad çalışması haline getirildikten sonra bilgisayar ortamına aktarılmış ve böylece dijital tekniklerle yapılan çalışma ile kıyaslama imkanı oluşturulmuştur. Ortofotonun özelliği ölçekli olduğundan dijital tekniklerle ve elle oluşturulan resimler arasında idealde bir farkın olmaması gerekmektedir. Her ikisinde farklı cihaz ve aygıtlar kullanılarak yapılmış olsa da ölçek değerleri ve ölçüleri aynı olduğundan resimler üst üste çakışmalıdır. Çakışmayan noktalar pixel cinsinden ölçülmüş olup hatalardaki pixel farkları ölçek değeri üstünden de tersine uzunluğa çevrilebilir. Buradaki çalışma yalnızca mutlak hatayı incelediğinden bu çalışmada hatalar tekrar uzunluk cinsine çevrilmemiştir.



Şekil 8. Dijital tekniklerle oluşturulmuş ve Photomodeler yazılımı ile elde edilmiş 3 adet tarihi sille çeşmesi.

Figure 8. 3 fountains created with digital techniques and obtained with Photomodeler software

Ortofotolar oluşturulduktan sonra resimleri üst üste koymak ve bunlar arasındaki farka bakmak iki metodu kıyaslamak için bir başlangıçtır. Pikseller arasındaki farklar aynı zamanda bir uzaklığa da işaret



etmektedir. Bu yüzden yalnızca piksel farkları hata ölçüsü olarak değerlendirilmiştir. Piksel değerleri cm cinsinden hesaplanmak isterse Çizelge 1 dönüşüm tablosu olarak kullanılabilir.

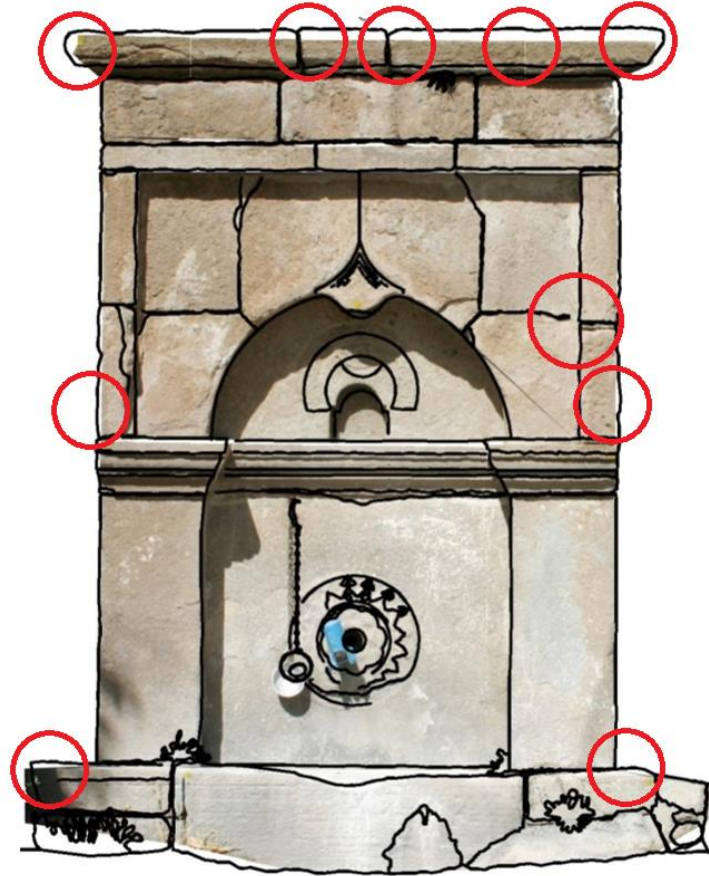
**Çizelge 1.** Çeşmelere ait piksel cm ölçeği

*Table 1. Pixel to cm scale for fountains*

	Nuri Paşa çeşmesi	Mezaryaka çeşmesi	Sadeddin çeşmesi
<b>1 piksel</b>	0,221 cm	0,058 cm	0,064 cm

## VERİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ (EVALUATION OF DATA)

Verilerin yorumlanmasında Öklit uzaklığı kullanılmıştır. Öklit uzaklığı iki nokta arasındaki en kısa doğruyu tarif eder. Ancak yön belirtmez. Şekil 9 Nuri paşa çeşmesi için elle ve dijital olarak çizilmiş iki resmin eşleştirilmesini göstermektedir. Eşleştirilmiş olan iki ortofotonun arasındaki farkları gözle görmek mümkündür



**Şekil 9.** Nuri paşa çeşmesi için üst üste getirilerek karşılaştırılmış iki ortofoto

*Figure 9. Two orthophotos overlapped and superimposed for Nuri Paşa fountain*

Resimler arasındaki farkı görmek mümkündür. Özellikle insan boyunu geçen veya ölçü alınması zor olan yerlerdeki farklar daha barizdir. Bu yüzden dijital teknikler doğru ayarlandıklarında ve kalibrasyonlarında problem olmadığı sürece daha gerçekçi ve detaylı rölemler elde etmek mümkündür. Çizelge 2'de üç çeşmeye ait piksel cinsinden hatalar verilmiştir.



Çizelge 2. Üç çeşmeye ait oluşturulmuş olan ortofoto farkları

Table 2. Orthophoto differences of three fountains

	Nuri Paşa Çeşmesi					Mezaryaka Çeşmesi					Sadeddin Çeşmesi				
	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>	Fark	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>	Fark	x <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	x <sub>2</sub>	y <sub>2</sub>	Fark
1	149	110	145	107	4.85	367	676	359	660	12.65	433	412	455	416	22.02
2	149	112	140	108	9.75	427	610	411	574	34	431	486	448	477	19.24
3	148	122	130	122	18.38	519	624	511	608	13.42	433	547	472	516	492
4	155	150	142	150	9.75	541	570	531	552	17.09	450	601	476	571	39.82
5	149	174	175	157	8.13	651	674	645	654	16.12	580	575	580	521	54
6	272	130	170	159	29	597	54	683	504	24.17	712	577	712	526	51
7	271	111	271	106	6	797	488	783	462	24.17	911	570	911	526	44
8	298	107	298	110	4	957	488	941	468	13.42	1667	567	1667	527	40
9	298	132	298	159	27.25	1037	420	1019	392	29.53	1171	561	1172	529	33
10	337	109	337	112	4.5	1149	382	1125	330	53.85	1295	552	1295	533	19
11	337	147	337	158	11	1239	466	1217	448	28.43	1416	560	1416	535	24.25
12	367	113	367	105	7.5	1339	402	367	426	36.88	1559	555	1558	537	17
13	367	148	367	158	8.88	1283	382	1269	360	20	1845	542	1854	536	10.7
14	395	114	395	106	8.75	177	340	1247	312	34.06	1855	590	1863	598	8.25
15	395	147	395	160	13.63	1365	306	1347	274	27.2	2516	518	2515	531	13
16	425	114	425	105	9	149	288	1415	250	41.18	2483	506	2453	504	30
17	425	152	425	162	8.75	1481	364	1513	384	30.53	2485	440	2458	438	27.02
18	462	116	462	105	11.38	1505	258	1519	196	64.03	2485	402	2462	401	3
19	462	150	462	162	11.38	1559	324	1575	286	40.5	2680	513	2679	530	15.3
20	491	116	491	102	13.75	1607	276	1615	234	38.83	2769	512	2755	531	23.6
21	491	153	491	164	10.75	1557	416	1575	386	30	3154	542	3154	553	10.75
22	524	117	524	102	15.88	1609	438	1639	414	30.83	3219	545	3244	569	35.36
23	556	118	556	103	15.5	1719	384	1745	344	44.94	3282	511	3259	511	23.25
24	556	148	556	156	8.25	1701	326	1723	280	52	3278	390	3263	391	15.75
25	594	118	194	102	15.5	1777	510	1797	470	37.74	3386	500	3354	508	33
26	594	154	594	162	8.5	1883	378	1901	336	44.94	589	709	614	675	39.41
27	616	117	616	101	16	1902	534	1915	509	30.02	611	752	644	64	73.36
28	616	147	616	159	13	1923	437	1943	412	35	682	756	683	688	69
29	687	118	687	103	15.75	2016	422	2031	386	34.93	748	756	747	688	68
30	687	168	187	164	3.01	2038	580	2057	545	39.4	909	763	910	692	74
31	687	180	687	177	2.5	2059	486	2079	452	36.06	1121	764	1121	700	65
32	766	220	761	204	15.73	2146	511	2158	480	36.25	1261	760	1263	698	63
33	784	211	774	195	19.42	2172	469	2185	443	31.3	1456	762	1456	701	63
34	757	118	757	104	14	2212	641	2233	603	39.45	1628	677	1628	633	42
35	836	119	836	102	17.5	2247	543	2260	510	36.06	501	735	476	733	20.02
36	833	169	833	163	5.75	2283	491	2292	470	24.7	498	874	470	872	26.02
37	834	183	834	179	4.5	2325	671	2346	637	40.5	498	1075	469	1074	27
38	930	119	930	104	16.75	2341	564	2355	544	23.6	213	1177	215	1140	36.06
39	930	171	930	164	6.25	2371	688	2389	648	43.86	279	1188	284	1142	43.19
40	930	188	930	181	7.25	2506	563	2521	543	27.02	389	1195	394	1147	48.17
41	993	119	993	101	18.25	2565	748	2581	717	37.59	497	1263	464	1261	31.14
42	994	169	995	162	7.25	2645	664	2657	643	24.7	779	1121	776	1078	44.05
43	996	185	996	179	7	2695	623	2706	603	23.71	922	1128	925	1080	48.09
44	1012	119	1012	102	17.25	2675	785	2711	754	46.86	948	987	972	966	29.83
45	1014	168	1014	162	6.5	2731	804	2788	785	60.17	937	863	938	772	91
46	1014	187	1014	186	7.75	46	1004	63	1003	17.51	1015	1057	1031	1047	18.6
47	1051	120	1051	100	19.25	56	927	68	927	12.01	1135	1049	1120	1033	24.04
48	1047	166	1047	162	3.76	68	844	90	845	22.09	1130	1126	1131	1088	39
49	1040	188	1044	184	4.24	198	1025	196	1012	12	1235	1124	1239	1093	42.05
50	1107	159	1098	161	9.43	384	1020	382	994	24	1417	1122	1416	1093	34
51	1084	121	1084	100	21.25	668	1019	664	997	18.25	1481	885	1504	860	35.47
52	1113	120	1121	105	17.65	383	833	382	817	16.03	1456	761	1454	697	63.03
53	1050	210	1044	210	6.25	496	829	497	817	9	1627	678	1654	635	42.01
54	1031	296	1031	290	6.25	1101	802	1116	795	13	1682	768	1683	707	61
55	1004	295	1004	290	5.25	1575	1017	1574	1035	19	1524	1123	1526	1093	3

56	975	295	974	290	5	1881	843	1879	828	15.03	1564	1068	1524	1053	23.5
57	924	295	924	290	4.76	2020	931	2036	893	9	1678	1034	1708	999	44.05
58	879	296	879	289	5	2450	830	2050	817	11	1672	1125	1672	101	35
59	252	442	246	442	6.52	2585	826	2585	813	10	1810	1117	1808	1095	24
60	255	377	250	377	5.76	2750	1010	2775	991	28.02	1881	1122	1881	102	29
61	256	340	251	335	5.67	2747	1111	2768	1111	16.5	1852	1086	1871	1067	26.4
62	347	342	347	334	7.25	2749	1247	2774	1248	22.55	1213	762	1812	709	54.08
63	395	339	395	334	5.75	2752	1410	2773	1412	16.5	1851	650	1864	631	22.83
64	546	341	547	333	7.25	2530	1413	2537	1425	10.61	1974	762	1976	713	49
65	625	341	547	337	3.75	2421	1465	2416	1484	16.77	2055	1120	2056	1097	23
66	681	341	625	336	5.25	1958	1324	1943	1323	13.5	2071	1039	2071	1008	29.7
67	471	341	471	336	4.5	723	1338	747	1355	28.3	2039	966	2047	937	33.96
68	800	340	800	333	6.5	352	1204	363	1192	16.28	2099	768	2099	716	55.01
69	795	291	795	288	3.01	58	1346	78	1342	20.4	2141	1110	2143	1076	35.01
70	683	296	683	293	2.5	62	1475	76	1477	14	2229	1118	222	1095	21
71	629	295	629	290	5.01	264	1587	275	1601	18.44	2224	1026	2227	998	26.02
72	418	283	418	287	3.54	1114	1757	1109	1740	17.46	2264	767	2266	713	53.01
73	369	282	369	288	5.75	1650	1695	1640	1706	14.87	2381	1118	2381	1098	20
74	220	278	220	287	8	170	1747	1725	1762	15.52	2381	1068	2393	1063	9.85
75	364	761	371	761	6.75	2322	1675	2314	1688	1545	2365	767	2364	717	51
76	452	580	450	597	16.32	2406	1699	2402	1718	17.11	2553	1119	2551	1102	16.2
77	519	543	523	551	8.28	2757	1590	2780	1590	18	2531	762	2532	710	50
78	622	664	622	675	12.25	2760	1691	2781	1691	15	2641	757	2643	712	46.01
79	615	688	615	699	9.75	2760	1822	2777	1822	12	2677	1118	2678	1103	16
80	581	726	585	733	7.98	2627	1769	2628	1782	10.5	2769	1121	2770	1102	18
81	569	752	576	752	6.5	709	2012	697	2005	11.31	2947	1122	2944	1103	16
82	663	725	658	733	9.78	942	2099	935	2119	18.97	3005	1076	2986	1054	29
83	840	803	849	814	10.5	1129	2109	1128	2128	19	2898	1026	2915	1022	1.68
84	967	816	967	807	9.25	1287	2107	1286	2127	20	2855	934	2845	916	22.14
85	1035	817	1035	807	9.5	1482	2100	1482	2129	30	2820	763	2819	717	47.1
86	1031	789	1031	783	6.5	1719	2108	1720	2137	30.02	3009	761	3009	723	38.01
87	954	788	954	784	5.5	1950	1831	1941	1840	10.82	3206	965	3223	962	15
88	860	771	868	771	8.25	2005	1861	1994	1876	18.07	3202	845	3226	846	20.2
89	643	559	648	563	4.8	2089	1926	2075	1937	19.01	3209	747	3230	743	18.03
90	664	542	669	545	4.19	2145	1901	2134	1907	9.61	496	1265	463	1262	31.14
91	708	543	705	548	5.37	2212	1963	2197	1973	20.41	883	1208	861	1201	25.08
92	800	610	800	607	5.26	2198	2041	2184	2054	20	891	1300	860	1268	45.45
93	958	581	970	578	11.7	2283	2170	2266	2180	18.18	69	1478	863	1463	17.89
94	1045	733	1053	735	6	2087	1986	2043	1986	42.05	753	1632	744	1623	13.04
95	1046	695	1052	694	5.75	2082	2089	2042	2122	53.76	675	1369	690	1369	12.17
96	996	598	997	590	8.25	1972	2113	1972	2145	33.02	1034	1284	1059	1300	29.68
97	959	582	970	578	11.7	2111	2048	2060	2045	48.09	1213	1385	1219	1365	17.46
98	346	882	346	876	6.25	2762	2035	2795	2035	33.04	1259	1366	1260	1350	16
99	433	848	433	844	3.75	2373	2222	2356	2231	21.64	1508	1697	1522	1717	21.63
100	488	848	488	844	3.75	2340	2310	2324	2316	14.71	1606	1653	1624	1657	15.81
101	559	848	559	844	4.25	2375	2428	2406	2422	27.89	1609	1581	1714	1590	26
102	649	848	649	844	4.25	2392	2552	2372	2554	17.36	1804	1462	1817	1470	14.14
103	625	876	625	867	9.5	2384	2625	2371	2657	35.13	1626	1767	1629	1828	64
104	621	880	620	887	6.75	2935	2714	2879	2715	50.2	2055	1772	2055	1835	63
105	702	873	702	868	4.25	1632	2561	1624	2561	8.5	1876	2179	1877	2242	64
106	778	845	778	850	5	1324	2572	1344	2571	20	2664	2055	2651	2065	22.47
107	839	849	839	842	7.25	1330	2496	1340	2494	9.22	2446	1866	2444	1898	32
108	90	851	900	845	7	1332	2419	1344	2420	11	1715	2452	1724	2518	70.35
109	895	885	896	877	7.25	1612	2360	1605	2372	12.62	1781	2394	1808	2454	61.33
110	954	851	954	848	3.25	1535	2296	1527	2310	16.12	1873	2323	1873	2393	67
111	956	883	957	876	6.75	1484	2209	1488	2232	23.63	2031	2434	2031	2507	73
112	1040	853	1046	847	7.4	1461	2283	1474	2286	13.63	1752	2754	1752	2777	22
113	1041	882	1043	874	6.67	1336	2364	1342	2373	7.62	1928	2746	1928	2774	28
114	504	875	508	880	6.66	342	2615	339	2624	9.19	2584	2738	2581	2772	35
115	505	933	513	933	8	253	2610	243	2622	15.7	1653	4718	1653	4912	196

116	500	948	511	945	11.88	104	2609	96	2609	7	2201	4722	2203	4914	194
117	500	967	511	968	10.08	100	2737	81	2738	18.56	2529	4600	2493	4736	142
118	500	986	511	987	10.4	99	2778	80	2778	18.51	2263	3932	2249	4036	107
119	500	1025	510	1027	10	1416	2326	1425	2336	12.73	2037	3696	2013	3802	106
120	472	1172	490	1140	36.24	2020	931	2036	930	13	1693	3718	1671	3798	90.7
121	473	1191	486	1170	23.93	98	2811	78	2811	20	1475	3930	1469	4062	130
122	485	1207	500	1183	29.2	106	255	78	2855	28	179	3994	1865	4128	137
123	503	1210	513	1187	25.77	798	2794	798	2774	19.5	1901	4198	1887	4394	200
124	523	1198	539	116	34.04	899	2790	299	2774	16	3269	3128	3266	3269	90
125	520	1161	528	1145	17.8	1061	2793	1061	2778	15	2855	3176	2852	3263	90
126	502	1150	513	1138	17.06	2249	2790	2260	2783	12.08	1360	3353	133	3413	98.83
127	623	1117	627	1112	5.13	2263	2825	2277	2813	18.44	1431	3149	1471	3215	76.5
128	59	1329	69	1317	14.8	2931	2714	2881	2717	50.2	1507	3134	1536	3203	80.24
129	80	1329	86	1320	10.34	2897	2859	2859	2855	38.66	1587	3134	1606	3209	77.5
130	101	1327	106	1319	7.77	2899	2858	2860	2854	38.66	1725	3324	1725	3399	72.5
131	124	1326	123	1321	3.75	2906	2988	2858	2986	47.85	2142	3105	2134	3189	86
132	146	1326	146	1322	3	2921	3164	2879	3137	49.09	2190	3095	2181	3180	87.82
133	60	1348	73	1349	11.5	2649	2946	2620	2968	33.35	2350	3128	2304	3254	86
134	63	1370	80	136	15.7	2582	2869	2590	2881	14.15	2196	3464	2194	3549	84
135	77	1384	82	1380	5.83	2539	2885	2546	2904	18.03	2523	3306	2484	3309	31.5
136	234	1391	229	1412	21.58	2474	2884	2468	2905	19.24	2687	2702	2633	2778	92.65
137	187	1437	169	1472	38.59	2364	2886	2346	2900	22.63	3089	2710	3089	2774	62
138	270	1448	257	1466	21.43	2262	2825	2281	2814	18.44	1071	2716	1105	2782	71.55
139	326	1342	310	1342	14.25	2250	2791	2262	2783	12.08	835	2714	833	2774	54.15
140	326	1372	309	1372	15.5	1649	2891	1650	2872	20	487	3196	487	3266	74
141	332	1403	312	1402	19.76	1196	2941	1196	2915	18	1089	2952	1089	3032	84
142	319	140	292	1408	27.5	711	2945	745	2939	40.22	1747	2858	1747	2908	50
143	328	1427	311	1426	15.38	108	3062	60	3057	49.09	2489	2850	2489	2900	50
144	347	1328	340	1321	10.63	108	3376	33	3373	75.06	3335	3046	3309	3040	24
145	494	1329	493	1324	5.5	641	3511	618	3514	24.08	3327	3366	3297	3366	24.33
146	3424	1454	323	1465	11.18	1557	3156	1533	3146	28.64	3393	3506	3393	3624	116
147	370	1466	365	1478	13.29	1753	3208	1710	3186	44.72	3639	3502	3647	3624	120
148	429	1480	420	1491	14.92	1920	3318	1883	3302	38.63	2879	4476	2867	4616	138
149	671	1470	661	1469	10	2043	3467	1994	3440	58.31	3311	4486	3295	4624	137
150	706	1434	689	1434	15.51	2110	3667	2050	3621	71.61	2999	4704	2999	4874	170
151	727	1372	727	1389	17	2113	3852	2050	3799	79.65	3023	4888	3171	4934	133.84
152	760	1396	750	1406	13.45	2044	4037	1978	3975	89.11	2317	2947	2317	3031	86
153	913	1423	912	1417	6.02	1874	4234	1842	4117	121.75	2031	3215	2029	3323	106
154	909	1367	927	1383	23.35	1679	4328	1638	4215	119.62	1231	3257	1255	3257	22
155	989	1354	981	1364	11.6	1469	4361	1436	4239	126.13	929	2321	939	2339	20.59
156	7007	1371	1002	1374	4.96	1250	4311	123	4176	134.37	2819	2397	2780	2397	22
157	102	1401	1008	1409	18.02	1073	4178	1055	4051	125.3	2579	1701	2579	1739	34
158	93	1317	926	1326	11.4	972	4002	977	3890	112.07	2601	1965	2607	2009	36
159	1092	1406	1092	1392	9	927	3817	942	3721	97.32	2671	1891	2693	19113	21.26
160	1082	1338	1083	1331	8.06	923	3612	953	3548	70.94	2935	1755	292	1777	25
161	1155	1412	1155	1417	6.02	1012	3441	1031	3374	72.28	1315	1873	1337	1887	16.08
162	1171	1409	1169	1414	6.08	1142	3266	1158	3234	35.78	1147	1985	1159	2001	20
163	1166	1433	1175	1449	18.12	1307	3190	1350	3173	44.94	2453	1489	2461	1505	18
164	1201	1357	1214	1362	13.93	1409	3817	1385	3707	114.4	1863	1823	1857	2005	74.24
165	1040	1233	1046	1233	4.28	1445	3805	1439	3718	90.2	3459	2235	3459	2301	66
166	502	1151	516	1130	24.27	1469	3707	1438	3627	83.57	3389	2181	3337	2185	46
167	490	1187	506	1169	24.11	1527	3712	1488	3641	81.01	3361	1511	3323	1509	42
168	506	1174	522	1153	27.1	1545	3875	1524	3799	78.59	3293	2511	3251	2511	42
169	497	1200	512	1177	28.78	1593	3824	1548	3744	92.59	3371	2685	3305	2765	104
170	518	1193	535	1155	41.63	1602	3754	1573	3666	92.35	2303	3427	2325	3461	40.5
171	636	1165	635	1161	4.1	1534	4799	1515	4926	132.52	1679	1997	1650	2041	53
172	650	1128	657	1128	6	1508	4757	1495	4878	121.8	1887	1774	1887	1830	60
173	685	1149	678	1146	7.27	1469	4874	1457	4954	80.62	1915	2088	1904	2164	76.3
174	704	1139	699	1136	3.69	1458	4749	1457	4868	121	1938	2014	1952	2085	72.37
175	674	1100	677	1094	6.09	1404	4816	1424	4915	19.82	2000	1990	1988	2029	42

176	646	1041	647	1045	3.01	2377	3534	2545	3533	32	2026	2079	1984	2164	95.71
177	649	1036	655	1035	5.01	2379	3641	2345	3642	34	2079	2073	2078	2141	69.12
178	662	1027	665	1029	3.55	2380	3798	2341	3797	39	2141	2021	2104	2086	76.16
179	614	1033	619	1037	5.32	2387	3853	2337	3853	50	2368	1780	2366	1810	30
180	618	1020	621	1021	2.57	2386	3935	2337	3935	49	2568	1873	2559	1894	21
181	1122	1462	1128	1466	7.5	2390	4054	2335	4054	54	1485	4857	1485	4917	55
182	1138	1452	1144	1461	10.31	2389	4093	2444	4088	54.33	1733	4847	1732	4913	67
183	1001	1393	1010	1389	10.5	2387	4209	2337	4211	50.04	2081	4847	2079	4909	64
184	61	1419	76	1458	41.79	2383	4471	2332	4440	61.06	2198	4847	2198	4908	62
185	115	1425	109	1464	38.55	1884	3414	1816	3412	69.03	1651	4280	1601	4296	53.45
186	195	1436	180	1470	36.96	1990	3554	1940	3502	71.45	1818	4160	1807	4287	128.25
187	276	1450	268	1464	17.22	2043	3708	1982	3653	82.07	2211	3275	2189	3379	106.3
188	327	1434	310	1436	15.5	2033	3875	1991	3836	96.18	3345	2617	3243	2725	152.76
189	230	1394	203	1392	29	1905	4084	1876	4002	103.83	467	4540	441	4540	28
190	18	1359	167	1348	9	1810	4207	1759	4099	118.11	1299	2744	1299	2770	16
191	182	1360	181	1350	8.5	1577	4220	1590	4158	65.51	2825	2904	2803	2982	74.22
192	217	1356	217	1347	8	1313	4267	1295	4143	123.79	2999	1789	2983	1807	20.59
193	251	1356	25	1347	10	1172	4182	1165	4059	124.15	2147	3802	2127	3916	119.68
194	286	1358	286	1348	9.5	1047	4015	1049	3910	109.02	1705	3866	1665	3964	105.85
195	359	1280	35	1279	6	994	3855	1006	3749	104.81	2781	2271	2751	2283	33.29
196	614	1375	610	1360	14.08	1018	3699	1031	3596	104.81	2235	2331	2741	2773	32.06
197	584	590	59	606	19.31	1064	3549	1066	3469	82.05	2082	3392	2059	3420	36.31
198	537	621	550	635	16.65	1163	3352	1177	3348	17.09	1726	3308	1725	3398	88.51
199	235	650	222	650	12.51	1574	3247	1552	3283	44.29	2347	2844	2349	2937	93
200	232	591	223	592	7	642	3700	616	3700	30	3102	2687	3097	2775	90

Verilere ait istatistiksel değerler Çizelge 2’de verilmiştir.

### Çizelge 3. Üç çeşmeye ait hata değerlerinin istatistiksel değerlendirilmeleri

Table 3. Statistical evaluation of error values of three fountains

	Nuri Paşa Çeşmesi	Mezaryaka Çeşmesi	Sadeddin Çeşmesi
<b>maksimum</b>	41,9	1545	492
<b>minimum</b>	2,5	7	1,68
<b>ortalama</b>	11,32	47,57	54,51
<b>Ortalama Hata (cm)</b>	2,5	2,76	3,49

Hatalar yorumlandığında Mezaryaka çeşmesine ait hatanın maksimum değerinin yüksek olması çeşmenin boyulu olmasına ve elle ölçü alma zorluğuna yorumlanabilir. Sadeddin çeşmesi ise daha eski ve aşınmış olduğundan aynı yorum bu çeşme içinde düşünülebilir. Bununla birlikte Nuri Paşa çeşmesindeki ortalama hatanı az olması çeşmenin daha basit ve geometrik yapıda olmasına bağlamak mümkündür.

## SONUÇ ve TARTIŞMALAR (RESULTS and DISCUSSIONS)

Tarihi envanterlerin daha hassas bir biçimde elde edilmesini sağlamak, kültürel mirasın sayısallaştırılarak dijital ortamda muhafazasına imkan sunmak, belgelenen öğelerin üzerinde istenilen ölçümlerin sürekli bir biçimde yapılması, ölçümlenmesi zor ve tehlikeli olan alanların tespitinde, hasarlı ve can güvenliği olmayan yapılarda, detayların çizilmesinde, yapıda zamanla meydana gelebilecek deformasyonların karşılaştırılmasında, istenilen hassasiyetin sağlanabilmesinde kolaylıklar sağlamak, daha az ekiple arazi çalışmalarının tamamlanabilmesi, arazi çalışmalarının tamamlanmasının ardından yapı ile ilgili her türlü bilginin oluşturulan model üzerinden elde edilebilmesi, görece olarak daha düşük maliyet, arazi çalışmalarının ardından tüm çalışmaların büro da gerçekleştirilebilmesi yersel fotogrametrinin avantajları arasında sayılabilir. Tüm bunlar ancak yeterli sayıda kaliteli yüksek çözünürlüklü resim ile mümkün olmaktadır. Bazen ölçü alma zorlukları da (yetersiz mesafe, grift yapı, motifli ve deforme yüzeyler gibi) bu problemlere eşlik edebilir. Bu çalışmada da yukarıda bahsedilen avantaj ve dezavantajlarla karşılaşılmıştır.



Piksel bazında yapılan görüntü işleme yöntemiyle karşılaştırmada hata paylarının birinci çeşme için ortalama 11.3227px, ikinci çeşme için 47.56685px, üçüncü çeşme içinse 54.51495px olduğu bulunmuştur. Her bir resim için 1 pikselin kaç cm olduğu hesaplanmış, yine buna göre çeşmelerde sırasıyla 2.50, 2.76 ve 3.49 olarak ortalama hatalar cm cinsinden hesaplanmıştır.

Klasik yöntemlerde iskele kurularak tarihi eserin her köşesi teker teker ölçülüp çizilmek sureti ile rölöveler hazırlanmaktadır. Klasik ölçme tekniği hem zaman, hem doğruluk, hem de pratiklik açısından tercih edilen bir yöntem olmaktan çıkmıştır. Teknolojik imkanlarla yapılan Mimarlık fotogrametrisinin koruma ve dokümantasyon çalışmalarına katkısı net olarak görülmektedir. Fotogrametri yöntemiyle arazi çalışmalarındaki sürenin ve emeğin en aza inmesiyle diğer çalışmalar için daha fazla zaman kalmaktadır. Oluşturulan model yardımıyla turizmden, inşaat mühendisliğine, mimarlıktan, görsel sanatlara kadar birçok alana bilgi aktarılabilir.

Mimari fotogrametri, özellikle sokak çeşmesi gibi küçük ölçekli yapılar veya küçük ölçekli arkeolojik buluntuların üç boyutlu modellenmesi ve dijital ortamda saklanması, sunumu, sanal müzelerde sergilenmesi, yok olması durumunda ise bir veri olarak elde bulundurulmasına imkan verdiğinden oldukça faydalı ve gerekli bir yöntemdir.

Karşılaştırma çalışmasında elde edilen bilgilere göre klasik yöntemde hatalar her ne kadar kabul edilebilir gibi görünse de hata payları bu ölçekte bir yapı baz alındığında yüksek bir değerdir.

#### KATKI BELİRTME (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenen 2004/038 Proje No'lu "Tarihi Sille çeşmelerinin dijital fotogrametrik envanterinin oluşturulması ve sonuçlarının klasik yöntemle karşılaştırılması" çalışmasından üretilmiştir.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Aköz, A., Ürekli, B., 1997, "Tarihi Seyir İçerisinde Sille'de (Konya) Müslim-Gayrimüslim Yerleşimi", *Ata Dergisi*, Konya, S.VII, s.193-214
- Bahar, H., 1994, "Takkeli Dağ (Kevele Kalesi) ve Konya Tarihi Bakımından Önemi", *S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, S.3, Konya, s.313-321.
- Erdem R., Yıldırım H., Çiftçi Ç., Dülgerler O. N., Çıbıkdiken A. O., Levend S., Erdoğan A., 2010, "Sille, Bir Koruma Geliştirme Planı ve Sonrası", *S.Ü. Müh.- Mim. Fak. Dergisi*, C.25.
- Erdoğan, A., 2014, *Geleneksel Sille Yerleşkesinde Turizm Amaçlı Yeniden İşlevlendirme: Bir Stüdyo Çalışması Üzerinden Durum Değerlendirmesi*, Sille Düşleri: İmgeler, Semboller, İzler, Ed: Ebru Erdoğan, Selçuklu Belediyesi Kültür Yayınları, Konya.
- Küçük, M., (2001), "Mevlânâ Sille'ye Uğradı", *Popüler Tarih* (Eylül 2001), s.82-85.
- Küçükdağ, Y., 2005, "Konya Mevlana Dergâhı ve Türbe Hamamı'na Dair İki Mevlevî Vakfiyesi", *Türk Tasavvuf Araştırmaları, Çizgi Kitabevi*, Konya, s.73-116.
- Liwei Wang, Yan Zhang and Jufu Feng, "On the Euclidean distance of images," in *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 27, no. 8, pp. 1334-1339, Aug. 2005, doi: 10.1109/TPAMI.2005.165.
- Liberti, L., Lavor, C., Maculan, N., & Mucherino, A. (2014). Euclidean distance geometry and applications. *SIAM review*, 56(1), 3-69.
- Özönder, H., 1998, *Sille (Tarih- Kültür- Sanat)*, Konya.
- Sarıköse, B., 2009, *Sille Bin Yıllık Birliktelik Tarihçesi ve Sosyo-Ekonomik Yapısı*, Çizgi Kitabevi, Konya.
- Ulusoy, A., 1951, *Sille*, Yeni Kitap Basımevi, Konya.
- <https://en.wikipedia.org/wiki/Orthophoto> son erişim: 11.11.2020