

Suriçi’nde yer alan tarihi Hz. Süleyman Camii çeşmelerinin hidrolik ve hidrolojik özellikleri

Derya Karakaya¹, Zeynep Aykaç¹, Z. Fuat Toprak^{2*}

¹ Dicle Üniversitesi, Fen ve Teknoloji Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Bölümü, Diyarbakır

² Dicle Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği, Hidrolik Bölümü, Diyarbakır

Makale Gönderme Tarihi: 02.03.2017

Makale Kabul Tarihi: 15.03.2017

Öz

Her tarihi yapı eski uygarlıkların ayak izi olarak kabul edilebilir, çünkü geçmişte yaşayan insanların kültürlerini, dinlerini, dillerini ve uygarlıklarını ve gelişim düzeylerini yansıtır. Özellikle antik su yapıları, bölgenin erken yaş doğası hakkında bilgi verir (örneğin hidrolojik, meteorolojik ve bölgenin jeolojik karakterleri). Anadolu eski su sistemleri bakımından zengindir. Sistemler farklı dönemlerde, farklı malzemelerle ve yapım teknikleriyle farklı uygarlıklar tarafından inşa edilmiştir. Bununla birlikte, farklı sebeplerden dolayı, bazıları gün geçtikçe ayakta kalamamıştır. Eski su yapıları bakımından Anadolu'nun en zengin şehirlerinden biri Diyarbakır'dır. Literatürde çoğu mimari özellikleri ile verilmiş olup insan yapımı çeşmeler üzerine yapılan birçok yayınlanmış eser mevcuttur. Bu çalışmada, Hz. Süleyman Camii Çeşmesi olarak bilinen tanınmış bir çeşme ayrıntılı olarak tartışılmıştır. Çeşmenin mimari özellikleri daha önce incelenmiş olsa da bu çalışmada çeşme hem hidrolik hem de hidrolojik olarak incelenmiştir. Çeşmeleri bu şekilde inceleyen yayınlanmış çalışmalara literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın aynı konuda daha sonra yapılacak olası çalışmalar için basit bir örneklik teşkil etmesi umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Hz. Süleyman Camisi Çeşmeleri; Yeraltı hidrolojisi; Diyarbakır; Boru hidroliği; açık kanal hidroliği

Giriş

İnsanoğlu, tarih boyunca su yapılarını başlıca iki amaç için inşa etmiştir: 1) Canlıları ve doğayı suyun zararlarından korumak, 2) Sudan maksimum düzeyde yararlanmak. En eski su yapıları, beş bin yıl önce Nil, Fırat, İndus, Huang-He havzalarında inşa edilmiştir (M.Ö. 3000). Özellikle, yukarıda bahsedilen iki hedef doğrultusunda yapılan su kaynaklarının geliştirilmesi çalışmaları "hidrolik medeniyeti" olarak adlandırılabilir. Anadolu, birçok eski medeniyete beşiklik etmiştir. Bu nedenle Anadolu, antik su yapıları açısından küresel ölçekte cazip bir açık hava müzesini andırmaktadır. Öte yandan, Diyarbakır, bu tür su yapıları açısından Anadolu'nun en zengin kentlerinden biridir. Kent merkezinde birçok su kemeri, hamam, köprü, su değirmeni ve çeşmeler vardır. Antik su kemerlerinden (Konyar, 1936; Beysanoğlu, 1987) kısaca söz etmiştir. Bu iki araştırma, Diyarbakır'da sadece bir eski su kemerinin olduğunu ve 1535 yılında şehir merkezinden 14 km uzakta inşa edildiğini belirtmektedir. Su kemerlerini detaylı bir şekilde rapor eden ve değerlendirmeye alan yayınlanmış bir başka çalışmaya rastlanmamıştır. Hamamları inceleyen yayınlanmış eserler ulusal literatürde mevcuttur, ancak hiç kimse bu su yapılarının su kaynaklarına dikkat çekmemiştir. Hepsi sadece mimari özelliklerine değinmiştir. En çok antik köprüler üzerinde yapılmış basılı eserlerin güncel literatürde yer aldığı görülmüştür. Bunlardan bazıları, Kavak vd., 2016a; Halifeoğlu vd., 2016b; Kavak vd., 2015; Çulpan, 1975; Çulpan, 2002; Tunç, 1978; Halifeoğlu vd., 2011; Dalkılıç ve Halifeoğlu, 2009 ve Karayolları Genel Müdürlüğü Arşivi (İlter, 1978) olup ilk dört çalışmada, köprülerin hidrolik veya hidrolojik özellikleri ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur. Diğerlerinde köprüler yalnızca mimari açıdan tartışılmıştır. Bu çalışma kapsamında yapılan araştırmaya göre, su değirmenleri üzerinde yapılan yayınlanmış çalışmalar çok sınırlıdır. Bu su yapıları yalnızca Soyukaya, 2010'da anılmaktadır. Yine güncel

ulusal literatürde Diyarbakır'da yer alan çeşmeler üzerinde yapılmış birçok basılı eser bulunmaktadır. Bunlardan bazıları Korkusuz, 2003; İzgöer, 1999; Yılmaz ve Baran, 2010; İlhan, 2000; Haspolat, 2013 ve Yeşilbaş, 2012 olarak sıralanabilir. Bu eserlerde de ya çeşmeler sadece listelenmiş veya mimari özellikleri ayrıntılarıyla sunulmuştur. Ancak diğer su yapıları üzerinde yapılan çalışmalarda olduğu gibi bu çeşmelerin hidrolik veya hidrolojik özellikleri incelememiştir. Bu çalışmada, daha ileri çalışmalara basit bir örnek olması için Hz. Süleyman Camii hidrolik ve hidrolojik açıdan ele alınmıştır.

Çalışma Alanı

Diyarbakır ili Türkiye'nin güneydoğusunda yer almaktadır (Şekil 1a). Şehir merkezi iki bölümden oluşmaktadır: 1) eski şehir ve 2) yeni şehir. Eski şehir, 5,5 km uzunluğunda ve Çin Seddi'nden sonra dünyanın en ünlü duvarı olan bir sur ile çevrilidir (Şekil 1b). Eski şehir antik çeşmeler açısından oldukça zengindir. Şehrin çalışma alanı olarak seçilmesinin başlıca nedeni budur. Diğer taraftan Hz. Süleyman Camii çeşmeleri, Hz. Süleyman Camii'nin kent merkezindeki Ulu Cami'den sonra en bilinen camilerden biri olması ve yine çağımızın doğal olması nedeniyle tercih edilmiştir.



Şekil 1: a) Diyarbakır ilinin konumu ve b) surlarla çevrelenmiş eski şehrin planı (Suriçi)

Diyarbakır Kent Merkezindeki Çeşmeler

Korkusuz, 2003'e göre Diyarbakır'da toplam 430 çeşme inşa edilmiş olup bunlardan 130'u

kamu, diğerleri ise özeldir. Diyarbakır ilinin 1874 yılında yayımlanan yıllığında çeşme sayısının 130 olduğu rapor edilmiştir (İzğöer, 1999). Bu iki çalışma birlikte değerlendirildiğinde, yılda yalnızca halka açık çeşmelerin (kamu çeşmelerinin) rapor edildiği anlaşılmaktadır. Yeşilbaş, 2012'ye göre çeşmeleri iki ana kategoriye ayırmak mümkündür: 1) konulanmasına (ayrık veya bitişik nizamlı) göre ve 2) mimari özelliklerine göre sınıflandırma. Cephelerinin kompozisyonuna göre, Diyarbakır'daki çeşmelerin çoğu, herhangi bir yapının (ev, cami, dükkân, han vb.) duvarına bitişik olarak inşa edilmiş olup bu nedenle sadece ön cepheleri görünür durumdadır.

Tarihi Hz. Süleyman Camii Çeşmeleri Genel Özellikler

Hz Süleyman Camii halk tarafından, Nasıriye, Kale, Murtaza Paşa ve Meşhed olmak üzere dört farklı isimle anılmaktadır. Minaresinin kitabesine göre, 1155 ile 1160 yılları arasında Nisanoğlu Ebul Kasım tarafından yaptırılmıştır. Çeşmelerin cami ile birlikte inşa edilmesi düşünülebilir ancak, caminin içinde bulunan çeşme üzerindeki bir başka kitabeyle göre çeşmeler Abul Ahmer ve kardeşleri tarafından yaptırılmıştır (Şekil 3). Öte yandan, caminin önemi nedeniyle bugüne kadar pek çok kez onarılarak restore edilmiştir. Vali Murtaza Paşa tarafından 1631-1633 yılları arasında yapılan restorasyon ve/veya onarım ile; cami bugünkü formunu almıştır (Diyarbakır Valiliği resmi web sayfası). Hz. Süleyman çeşmeleri şehrin en tanınmış çeşmeleridir. Cephelerinin kompozisyonuna göre, iki çeşme grubu, bitişik nizamlı olması (herhangi bir yapının duvarına bitişik olarak inşa edilmiş olması) ve sadece bir cephesinin görünmesi nedeniyle birinci kategoride (Şekil 2e), diğer çeşme (Aslanlı çeşmesi) ise ayrık nizamlı olması ve iki yüzünün de görünmesi nedeniyle ikinci kategoride değerlendirilebilir (Şekil 2d). Her üç gruptaki çeşmeler Karacadağ volkan bazalt taşından yapılmıştır. Çeşmelerin daha ayrıntılı genel bilgileri ve mimari özellikleri, Korkusuz,

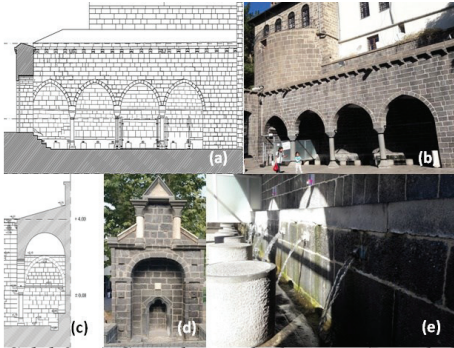
2003; İzğöer, 1999; Yılmaz ve Baran, 2010 ve Yeşilbaş, 2012'de rapor edilmiştir.

Çeşmelerin tamamı Hz. Süleyman Camii külliyesinde yer almaktadır. Bu çalışma kapsamında çeşmeler üç gruba ayrılmıştır. Bunlar bir rezervuara bağlı üç su hattından beslenmektedirler. Rezervuar ise Karacadağ bazalt çatlaklarının suyundan iki doğal su hattı aracılığı ile beslenmektedir. Rezervuarın, çeşmelerin ve su hatlarının yerleşim planı Şekil 4'te verilmiştir. Hidrolik açıdan, bir hat açık kanal akımı (yüzey akışlı, cazibeli akım); diğer ikisi ise boru akımı (basıncı akım) olarak tanımlanabilir. Şekil 4'te verilen planda çeşme grupları I, II ve III; su hatları ise A, B ve C şeklinde numaralandırılmıştır.

Çeşmelerin Su Kaynakları Hakkında Kısa Bir Tartışma

Güncel literatür üzerinde yapılan çalışmaya göre mevcut literatürde çeşmelerin su kaynağı hakkında çok sınırlı bilginin olduğu ve bu güne kadar çeşmelerin su kaynağı hakkında kesin bir sonuca varılamadığı görülmüştür. Bununla birlikte Günkut (1937), su kaynağının tam olarak bilinmediğini belirtmektedir. Oysa Karadoğan vd., (2015)'ne göre, çeşmelerin su kaynağı, biri kent merkezinin batısından, diğeri ise kuzeyinden gelen iki ana doğal sığ yer altı suyu hattıdır. Her iki hattın başlangıç noktası günümüzde kent merkezinin içinde bulunmaktadır (Şekil 5). Anılan çalışmada hidrolojik bir saha çalışmasına değinilmemiştir. Bu yüzden söz konusu çalışmada verilen bilgilerin çok güvenilir olmayabileceği söylenebilir. Diğer taraftan, hidrojeolojik açıdan su kaynağı basınçlı artezyen olarak kabul edilebilir. Oysa kaynağın yakın çevresinde artezyen olarak suyu yeryüzüne çıkaracak kadar basınçlı hale getirecek dağlar, tepelikler veya yükseltiler bulunmamaktadır, kent merkezi oldukça düzlük olan bir bazalt formasyonuna oturmaktadır (Şekil 6). Bu durum, Karadoğan vd., 2015'de belirtildiği gibi çeşmelerin, günümüz kent merkezinin içinde kalan iki doğal hattan beslendiği (Şekil 5) yönündeki verinin tahmini olabileceğini ve suyun çeşmelere en

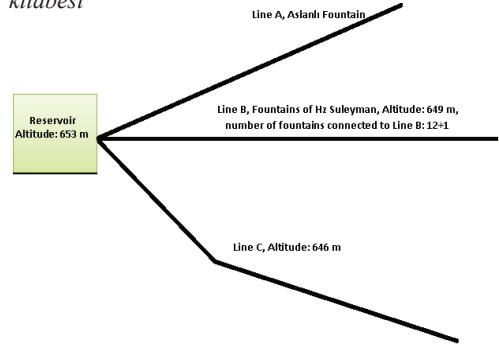
yakın dağ olan Karacadağ'dan geldiğini düşündürmektedir. Başka bir ifade ile çeşmelerin su kaynağının, Şekil 5'te verilen haritada gösterildiği gibi biri kent merkezinin batısından, diğeri ise kuzeyinden gelen iki ana doğal sığ yer altı suyu hattı olmasının ve böylesi basınçlı bir yer altı suyu kaynağının bu kadar yakından beslenmesinin hidrojeolojik açıdan şüphe götürdüğü söylenebilir (Karadoğan vd., 2015). Öte yandan, çeşme suyunun fiziksel ve kimyasal özellikleri Karacadağ bazalt suyunkü ile benzerdir. Diyarbakır akiferinin hidrojeokimyasal özellikleri üzerine yapılan bir başka çalışma, çeşmelerin kaynağı olan Anzala ve İçkale sularının bazalt suyu olduğunu ortaya koymaktadır (Tarcan vd., 1999). Bu çalışmada çeşmelerin su kaynağı üzerinde tarafımızdan yapılan yukarıdaki tespiti desteklemektedir. Yukarıdaki tartışmalar ışığında, Karadoğan vd., (2015) tarafından verilen haritanın hatalı olabileceğini ve çeşmelerin kaynağının Karacadağ bazaltın çatlak suyu olması olasılığının oldukça yüksek olduğunu söylemek mümkündür.



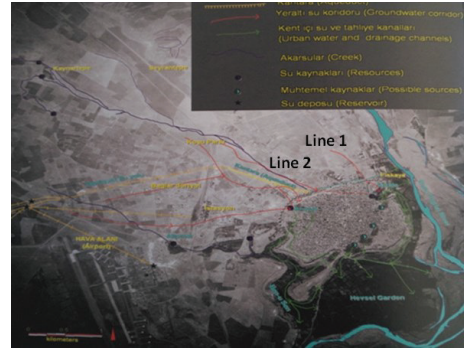
Şekil 2: a) Çeşmelerin teknik çizimi (Diyarbakır Hz Süleyman Camii Restitüsyon ve Restorasyon Raporu 2009 – 2010, Vakıflar Bölge Müdürlüğü Diyarbakır), b) Hz. Süleyman Camii sadece bir cephesi olan çeşmelerinin fotoğrafı, c) Çeşme kesitinin teknik çizimi (Diyarbakır Hz Süleyman Camii Restitüsyon ve Restorasyon Raporu 2009 – 2010, Vakıflar Bölge Müdürlüğü Diyarbakır), d) İki cepheli Aslanlı çeşme ve e) Çeşmelerin akımını gösteren fotoğraf



Şekil 3: Caminin içinde ayrı bir çeşmenin kitabesi



Şekil 4: Rezervuara bağlı üç hatlı çeşmelerin kurulumu



Şekil 5: Çeşmelerin yeraltı suyu kaynakları (Karadoğan ve diğerleri, 2015)



Şekil 6: Karacadağ, Dicle nehir yatağı ve çeşmelerin karşılaştırmalı konumu: Diyarbakır kent merkezi düz bir bazalt formasyonu üzerine oturmaktadır

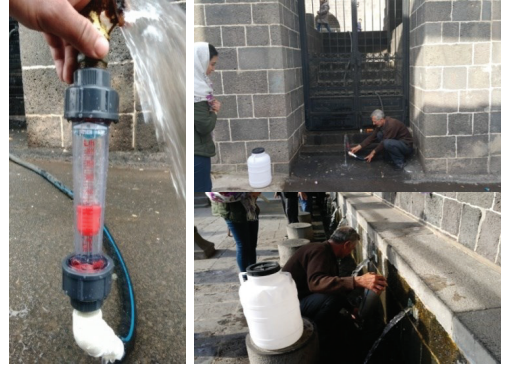
Saha Çalışmaları

Çeşmelerin Debisinin Ölçülmesi

Bu çalışma kapsamında yapılan literatür çalışması sırasında çeşmelerin debilerinin ölçülmediği, ölçülmüş ise de sonuçlarının teknik bir rapora dönüştürülemediği veya herhangi bir yayınlanmış bilimsel çalışmada yer almadığı kanaatine varılmıştır. Bu çalışmada, B hattı ile rezervuara bağlı olan 2. grup çeşmeler incelenmiştir. Bu grup, 12 + 1 ayrı çeşmeden oluşmaktadır. +1 ile tanımlanan ve bu grubta yer alan çeşme kuru (akımı yok) ve caminin içinde yer almaktadır. Diğer 12 tanesi hali hazırda kullanımda olup caminin avlusunda yer almaktadır. Alan çalışmaları kapsamında çeşmelerin debisi, boruların çapı ve kesit ortalama akım hızı ölçülmüştür. Debi iki farklı şekilde ölçülmüştür. Önce, debiyi ölçmek için şamandıralı debimetre (Şekil 7) ve daha sonra klasik bir teknikle kalibre edilen akımölçer kullanılmıştır. Debi ölçer cihazı doğrudan çeşmelere bağlanması için uygun olmadığından montaj için ekstra parçalar (farklı çapta boru, dirsek ve benzeri) kullanılmıştır. Diğer taraftan ana su hattı hidrolik olarak açık kanal akımı olarak çalıştığından cihazı çalıştırmak için basınç yetersiz kalmıştır. Yeterli basıncı sağlamak için debimetre avlunun dışında, kotu daha düşük bir noktada çalıştırılmıştır. Bunun için bir hortum kullanılmıştır. Montaj için kullanılan ekstra parçalar ve akımı dışarı

taşımak için kullanılan hortumdaki yerel ve sürekli yük kayıpları hesaba katılmıştır.

Daha kesin ölçüm için ayrıca Strickler katsayısı, Reynolds sayısı, yerel ve sürekli yük kayıpları, su sıcaklığı, basınç farkı vb. dikkate alınmıştır. Tüm ölçümler için alan çalışması sırasında su sıcaklığı 5 °C olarak ölçülmüştür. Hidrolik hesaplamaları Tablo 1'de verilmiştir. Debimetre değerlerini doğrulamak için çeşmelerin önünde belirli bir hacimde bir kap tutulmuş ve ölçüm bir kronometre ile tekrarlanmıştır. Tablo 1, tüm hesaplama adımlarını ve ölçümlerini içermektedir. Ölçülen debi değerleri, bütün çeşmeler için litre cinsinden tabloda ayrı ayrı verilmiştir. Sonuç olarak, bütün çeşmelere ait toplam debi 4.47 l/s olarak ölçülmüştür. Bu çalışmaya konu olan 2. Grup çeşmelere soldan sağa doğru 1 – 13 arasında numara verilmiştir. Tüm çeşmelerin boru çapları mekanik bir kumpas yardımı ile 0.02 m olarak ölçülmüştür. 1'den 9'a kadar numaralandırılmış olan çeşmelerin kesit ortalama akım hızları 1,132 m/s olarak hesaplanmıştır. Bu değerler 10., 11. ve 12. çeşmeler için sırasıyla 1.235, 1.338 ve 1.338 m/s olarak hesaplanmıştır.



Şekil 7: Saha çalışmasından alınan fotoğraf kareleri ve debinin ölçülmesi için kullanılan ekstra problu debimetre

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Hz. Süleyman Camii Çeşmeleri hidrolik ve hidrolojik açıdan incelenmiş, detaylı olarak tartışılmış ve sonuçlar rapor edilmiştir. Her antik yapı geçmiş uygarlıkların birer ayak izi olarak tanımlanabilir. Özellikle antik su yapıları bölgenin geçmiş dönemlerdeki hidrolojik, meteorolojik ve jeolojik karakterleri hakkında da bilgi vermektedir. Bu nedenle korunmaları gerektiği söylenebilir. Diyarbakır kent merkezinde 430 tane tarihi çeşme bulunmaktadır. Bu nedenle kent merkezi tarihi çeşmeler açısından Türkiye'nin en zengin kentlerinden biri sayılabilir. Bu çeşmeler üzerinde birçok yayın yapılmış, ancak hemen hepsinde çeşmeler mimari olarak incelenmiştir. Çeşmelerin hidrolik ve/ya hidrolojik özelliklerini araştıran yayınlanmış herhangi bir çalışmaya mevcut literatürde rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışma, çeşmelerin hidrolik ve hidrolojik özelliklerini araştıran bir çalışma olarak bir ilk sayılabilir.

Bu çalışmada, üç su hattı ile bir rezervuara bağlı olan çeşmeler üç grupta incelenmiştir. Her üç grupta yer alan tüm çeşmeler hidrolojik özellikleri ve su kaynağı araştırılmıştır. Mevcut literatüre göre çeşmeleri besleyen iki ana doğal su hattı olup biri Batı'dan diğeri kent merkezinin

kuzeyinden beslenmektedir. Bununla birlikte, bu çalışma kapsamında yapılan araştırma sonucunda, bu bilgi ve Şekil 5'de verilen vaziyet planının ilk tahminler ve muhtemelen hatalı olduğu kanaatine varılmıştır.

Bu çalışmanın sonucunda varılan kanaate göre su, Karacadağ bazaltındaki çatlaklardan kaynaklanmaktadır. Diyarbakır akiferinin hidrojeokimyasal özellikleri ve çeşmelerin kaynağı olan Anzala ve İçkale sularının bazalt suyu olması bu kanaati güçlendirmektedir.

Yine bu çalışma kapsamında sadece 12 + 1 şeklinde 13 gözden oluşan 2. grup çeşmeler hidrolik özellikleri açısından detaylandırılmıştır. Bu çeşmelere, soldan sağa doğru 1 – 13 arasında numara verilmiştir. Bunlardan biri (13 numaralı çeşme) caminin içinde olup rezervuarla su bağlantısı kesik olduğu için kurudur; diğerleri caminin avlusunda olup halen kullanılmaktadır.

12 çeşmeye ait toplam debi 4.47 l/s olarak ölçülmüştür. Tüm çeşmelerin boru çapı 0.02 m olarak ölçülmüştür. 1'den 9'a kadar olan çeşmelerin kesit ortalama akım hızları ise 1,132 m/s olarak hesaplanmıştır. Bu değerler 10., 11. ve 12. çeşmeler için sırasıyla 1.235, 1.338 ve 1.338 m/s olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1: Çeşmelerin hidrolik hesapları.

HİDROLİK ÖZELLİKLER	ÇEŞME NUMARALARI											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kot (m)	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649	649
Kesit alanı (m ²)	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314	0,000314
Hız (m/s)	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,132	1,235	1,338	1,338
Ani kayıp (giriş) (h _k , m)	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,027	0,032	0,032
Ani kayıp (çıkış) (h _k , m)	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,027	0,032	0,032
Dinamik viskozite (μ, kg/m.s)	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519	0,001519
Birim hacmin kütlesi (ρ, kg/m ³)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Reynolds Sayısı (Re)	14909,05	14909,05	14909,05	14909,05	14909,05	14909,05	14909,05	14909,05	14909,05	16262,51	17615,98	17615,98
Pürüzlülük katsayısı (k)	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425	0,00000425
Bağıl pürüzlülük (k/D)	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125	0,0002125
Sürtünme katsayısı (f)	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Boru uzunluğu (m)	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Sürtünme kaybı (h _w , m)	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,46	1,71	1,71
Toplam enerji kaybı (m)	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,51	1,77	1,77
Kot farkı (m)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Basınç farkı (kg/m ²)	0,00427	0,00427	0,00427	0,00427	0,00427	0,00427	0,00427	0,00427	0,00427	0,00451	0,00477	0,00477
Debi (Q, m ³ /s)	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036	0,00036	0,00039	0,00042	0,00042

Kaynaklar

- Beysanoğlu, Ş., (1987). Anıtları ve Kitabeleri ile Diyarbakır Tarihi 2.Cilt. Ankara
- Çulpan, C., (1975). XII:Yüzyıl Artukoğulları Devri Taş Köprüler ve Özellikleri, Sanat Tarihi Yıllığı, III., Ankara.
- Çulpan, C., (2002). Türk Taş Köprüleri Ortaçağdan Osmanlı Devrine Kadar, Türk Tarih Kurumu, Ankara.
- Dalkılıç, N., Halifeoğlu, F.M., (2009). Diyarbakır Merkez ve İlçelerinde Yer Alan Tarihi Köprüler, I.Uluslararası Nebiler, Sahabiler, Azizler ve Krallar Kenti Diyarbakır Sempozyumu, Diyarbakır, 369-381 pp.
- İlter, F., (1978). Osmanlılara Kadar Anadolu Türk Köprüleri, Karayolları Genel Müdürlüğü Yayını, No:244, Ankara.
- Güncüt, B., (1937). Diyarbekir Tarihi, Diyarbekir Halkevi Yayını, Diyarbakır.
- Halifeoğlu, F.M., Toprak, Z.F., Kavak, O., (2011). Tarihi Diyarbakır Köprülerinin Mimari, Hidrolojik ve Jeolojik Açından Değerlendirilmesi, II. Su Yapıları Sempozyumu, Diyarbakır.
- Halifeoğlu, F.M., Toprak, Z.F., Kavak, O., (2016). Diyarbakır'daki Tarihi Bazalt Köprülerin Mimari ve Hidrolojik Özellikleri, Hidrojeoloji, Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik, 16.Uluslararası Çok Disiplinlerarası Bilimsel Geo Konferansı SGEM 2016, www.sgem.org, SGEM2016 Konferans Kitabı, ISBN 978-619-7105-57-5 / ISSN 1314-2704, Kitap 1 Cilt. 3, 51-62 s.
- Haspolat, Y.K., (2013). Tarih-Kültür-İnanç Kenti Diyarbakır, Diyarbakır'ın su kaynakları ve çeşmeleri, sayfa 421-446.
- İlhan, M., Diyarbakır Şehrini Suları ve Çeşmeleri, Diyarbakır. Müze Şehir YKY kitabı s. 247-251
- İzğöer, A.Z., (1999). Salname-i Diyarbekir, Cilt 5, İstanbul
- Karadoğan, S., (2015). Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi, Diyarbakır Kalesi ve Hevsel Bahçeleri Kültürel Peyzajı, Alan Yönetimi Başkanlığı Yayınları: 4, s:167-182, (Kitap Bölümü)
- Karayolları Genel Müdürlüğü Sanat Yapıları Daire Başkanlığı Tarihi Köprüler Şube Müdürlüğü ve Karayolları Diyarbakır 9.Bölge Müdürlüğü Arşivi.
- Kavak O., Halifeoğlu F.M. ve Toprak Z.F., (2016). Diyarbakır'da Tarihi Kalkolitik Köprülerin Mimari ve Hidrolojik Özellikleri. Uluslararası Çevre Koruma Dergisi (YAYINI ALTINDA).
- Kavak O., Halifeoğlu F.M. ve Toprak Z.F. (2016). Diyarbakır'daki Tarihi Kireçtaşı köprülerinin özellikleri. Uluslararası Su Kaynakları ve Çevre Konferansı (WRE2016), 23-26 Temmuz, Şangay, Çin. (Türkiye'deki askeri darbe girişiminden dolayı, kağıt sunulmamıştı).Konyar, B.(1936). Diyarbekir Yıllığı.Syf.207
- Korkusuz, M.Ş., (2003). Seyahatnamelerde Diyarbakır, İstanbul
- Official web page of Diyarbakir Governorship, (<http://www.diyarbakirkulturturizm.org/>). Cited date: 11/01/2017
- Soyukaya, N., (2010). Diyarbakır Kültür Envanteri (Merkez)- I
- Tarcan, G., vd. (1999). Türkiye Jeoloji Bülteni Cilt 42, Sayı 2, Diyarbakır Akiferlerinin Hidrojeokimyasal Özellikleri ve Kirlenebilirliği
- Tunç G., (1978). Taş Köprülerimiz, Karayolları Genel Müdürlüğü, Yayın No:237, Ankara.
- Vakıflar Bölge Müdürlüğü Diyarbakır
- Yeşilbaş, (2012). Diyarbakır'da Su Yapıları, Medeniyetler Mirası Diyarbakır Mimarisi, s.515-561.
- Yılmaz ve Baran (2010), Diyarbakır'ın tarihi suları ve çeşmeleri, Diyarbakır Tarım, Doğa ve Çevre Sempozyum Kitapçığı: Cilt III, Sayfa: 177-187, 01-03 Haziran 2010, D.Ü. Kongre Merkezi, Diyarbakır.

The hydraulic and hydrological characteristics of ancient fountains of Hz Suleyman Mosque located in Suriçi - Diyarbakir

Extended abstract

Each ancient structure can be accepted as the footprint of ancient civilizations, because they reflect cultures, religions, language, and civilization and development levels of people lived in the past. Particularly, ancient water structures, give information about the early age nature of the region (i.e. hydrological, meteorological, geological characteristics of the region) and therefore, they need protection.

Anatolia is rich of ancient water systems. The systems were built by different civilizations, in different periods, with different materials, and construction techniques. According to current literature, there were 430 of fountains in Diyarbakir. Therefore, in terms of ancient water structures, one of the richest cities in Anatolia is Diyarbakir. However, due to different reasons, some of them have not been survived up to day.

Many published works performed on the man-made fountains built in Diyarbakir can be found in the current literature, however the most of them interested in their architectural features. No published works are available based on hydrological or hydraulics features, and therefore, this work is an initial example towards these directions. In this study, well-known fountains called as the fountains of Hz. Suleyman Mosque are discussed in detail.

The fountains of Hz Suleyman Mosque were classified into three groups, because all of them connected to a reservoir with three different water lines. The water resources of all fountains were discussed. According to existing literature, two main natural water lines feed the fountains. One comes from the West; the other comes from the North of the city center. However, according to our investigation, this knowledge as well as the chart given in the Figure 5 probably is initial approximations and most probably, water originates from the cracks in the Karacadag basalt. Hydro-geo-chemical properties of Diyarbakir aquifer indicated that the Anzala and İçkale waters, which are the sources of the fountains, are basalt water.

In this study, the second group, which consists of 12 +1 separated fountains, has been hydraulically examined. One of them (fountain #13) is dry and located at the inside of the mosque; the others (#1 to #12) are in the courtyard of the mosque and they are in use currently. The total discharge for all fountains was measured as 4.47 l/s. The pipe diameter is measured as 0.02 m for all fountains. The cross-sectional mean velocity was calculated as 1.132 m/s for the fountains from #1 to the #9 and 1.235 m/s, 1.338 m/s, and 1.338 m/s for 10th, 11th, and 12th respectively.

Keywords: Hz. Süleyman Mosque, Pipe flow, Open canal flow, Fountains, Hydrology, Diyarbakir, Suriçi.