

İZMİR
TÜRKİYE İNŞAAT MÜHENDİSLERİ
24. TEKNİK KONGRESİ
TARİHİ MÜHENDİSLİK YAPILARI
5. BÖLÜM

PATARA TARİHSEL SU İLETİMİ

ORHAN BAYKAN



Ünal Öziş & Mehmet Bildirici & Orhan Baykan Efes 2004

PATARA TARİHSEL SU İLETİMİ

N. Orhan BAYKAN
Doç. Dr.
İnşaat Bölümü
Mühendislik Fakültesi
Pamukkale Üniversitesi
Denizli, Türkiye

İsmail KOCAYA
İnşaat Mühendisi
Antalya, Türkiye

Devrim ALKAYA
Araş. Gör., İnş. Y. Müh.
İnşaat Bölümü
Mühendislik Fakültesi
Pamukkale Üniversitesi
Denizli, Türkiye

ÖZET

Tarihsel su yapılarının incelenmesi, su mühendisliğinin gelişim sürecine katkıda bulunabileceği gibi, zaman zaman çağdaş su yapılarına da uygulanabilecek bazı ilginç esin kaynakları da oluşturabilecek niteliktedir. Bölgesel katsayılar açısından dıyarlılığı yüksek hidrolojik yöntemlerin, bu yapılardan uygun olanlarının üstünde (tünel gibi) sınanması, beraberinde çağdaş yöntemlerin bölgesel nitelikli uygulamalarına ışık tutabileceği gibi, tersine bir mantıkla, tarihsel meteorolojik veriler hakkındaki öngörülerimizi de destekler bilgiler sunabilecektir.

Anadolu 'da tarihsel gelişim süreci içinde kurulmuş 40 000 dolayındaki yerleşim biriminden arta kalanlar üstünde son birkaç onyıdır ciddi çalışmalar sürdürülmektedir. Bugün bile bazı kesimleri halen kullanılmakta olan yada enazından çağdaş su yapılarına altlık oluşturan eski su yapıları, giderek turistik açıdan da üstünde durulmaya değer çekicilikler sunmaktadır.

Yurtiçinde ve dışında, 25 yılı aşkın bir süredir incelenen "Anadolu Su yapıları" içinde, dünyanın en uzun Roma geçgisini de bünyesinde barındıran çok ilginç ve görkemli su yapıları bulunmaktadır. Bunlardan biri de, Patara Su Yolu üstünde bulunan "Delikkemer Tetz Sıtonu" dur.

Antalya İline bağlı Kalkan ilçesi, Kalkan Beldesi, Ovagelemiş Köyü sınırları içinde yerleşmiş Patara Antik Kenti 'ne su sağlanması, bir olasılıkla, başlangıçta büyük bir sarnıç, daha sonra, yaklaşık uzunluğu 21 km olan, İslamlar Köyü yakınındaki bir kaynağın derlenmesi ve boru-açık kanal sistemiyle kente getirilerek, küçük bir kent hazinesiyle, önce Zafer Taki 'na (Metthius Modestus Kapısı) ulaştırılması, oradan da kente dağıtılması biçiminde olmuştur.

Sistem, İslamlar Köyü yakınındaki kaynaktan Delikkemer Yöresi 'ne değin uzanan kesimde zaman zaman açık kanal, zaman zaman basınçlı; bunu izleyen kesimde ise, yer yer doğal zemine açılmış ve yer yer su köprüleri üstünde yer alan açık kanal geçgisi biçiminde inşa edilmiştir.

Değişik pürüzlülük, basınç ve farklı cinsteki su taşıyıcı öge uzunluklarına ilişkin varsayımlar altında, kente enaz 150 l/s dolayında su getirilmiş olduğu saptanmıştır.

I. AMAÇ

Tarihsel su yapılarını araştırmak, incelemek ve yazılı bir belge biçimine getirmek amacıyla, insanlık tarihindeki eksik halkaları oluşturmaya çalışmak; turistik açıdan tarihsel kalıtları dünyanın merak ve ilgisine sunmak; yine onların korunması ve onarılmasına harcamak üzere ülkeye gelir sağlamak; geçmişin mimari, mühendislik ve sanatsal yapıtlarından esinlenerek ve çağdaş yöntemleri kullanarak yeni yaratılarda bulunmak sayılabilir. Su mühendisliğine yönelik olarak ise, anılan araştırma ve incelemeler, sözkonusu dalın geçmişine ışık tutmak; genelde mimari yapıtlarla ilgilenenlere, kent yaşamında yer alan başka öğelerin de ilgiyle incelenebileceğini ve izlenebileceğini göstermektedir. Özellikle Anadolu 'da birçok örneklerin bulunması açısından, eski su iletim ve boşaltım yapılarının bazan kendini, bazan geçişini kullanarak şimdiki günlük yaşama maddi olarak ta katkıda bulunmak gibi konularda tarihi su yapılarından bugün de yararlanılmaktadır. Bunun yanı sıra, bazı özel durumlarda, çağdaş hidrolojik yöntemleri eski yapılara uygulayarak bazı bilgiler elde etme olanağı da bulunmaktadır.

2. YÖRENİN TANITIMI VE GEÇMİŞİ

Patara, Türkiye'nin güney batısında, Batı Akdeniz Havzası 'nda, Antalya il sınırları içindedir. Fethiye 'ye 75; Kalkan 'a 15; Kaş 'a 40 km uzaklıktadır. Bu eski kente Fethiye 'nin kuzeybatısındaki Dalaman Havaalanıyla da ulaşılabilir. Bugünkü adıyla Gelemiş Köyü ve Mahalleleri içinde yayılan Patara, Eşençay (Xanthos) Irmağı 'nın Akdeniz'e açıldığı bölgenin güneydoğusuna düşmektedir. Kemer-Kalkan karayolu üstünde yer alan Yeşilköy (eski adıyla Fırmaz) köyünden önce 4.5 km batıya, sonra 4.5 km güneye gidildiğinde, ören yerine varılmaktadır. Ören yeri Kinik beldesinin 11 km güneyine düşmektedir (Şekil 1).



Şekil 1: Patara 'nın Türkiye 'deki Yeri [KOCAKAYA ve ALKAYA 1993].

Heredotos Tarihi 'nde Patara 'dan sözedildiğine göre, kentin en azından M.Ö. 5. yüzyılda varolduğu düşünülmektedir. M.Ö. 334 'e değin Pers egemenlik bölgesi içinde kalan kent, bu tarihte Büyük İskender 'e kapılarını açmış, daha sonraları deniz üssü olarak önem kazanmıştır. Bir süre Arsenoe adıyla anılan kent, M.Ö. 190 'da Roma 'lılarca Rodos 'un denetimine bırakılmıştır [AKURGAL 1978; BAYBURTLUOĞLU 1982].

Roma egemenliğine geçtikten sonra, Romalı Valilerin tüzel işlemlerini yürüttüğü bir kent durumuna giren Patara, aynı zamanda Noel Baba 'nın da (Saint Nicholas) doğum yeridir (Şekil 2). Bizans egemenliğine geçtikten sonra da, liman kenti ve ticaret merkezi olarak önemini koruyan Patara, aynı zamanda, Apollon Kehanet Merkezi olarak da ayrı bir özelliğe sahipti. Kent, sonraları limanının dolması ve bataklıkla dönüşmesiyle önemini yitirmiştir [BEAN 1989].



Şekil 2: Patara Kent Yerleşim Planı [Akurgal 1978].

3. BULUNTULAR

3.1. Kaynak

Bugün için İslamlar Köyü ve Mahallelerine de su alan kaynak, İslamlar Köy Merkezi 'nin 200-250 m kuzeydoğusundadır Kaynak bölgesi teraslanmış durumda olup, eski yapı kalıntısına rastlanmamaktadır. Köy Hizmetleri 'nce 1985 yılında yapılan bir ölçümde, pınarların toplam kapasitesinin 200 l/s dolayında olduğu saptanmıştır. Kaynak yaklaşık 670 m yükseltide bulunmaktadır. Kaynaktan yeniden asfalta inilip doğuya, tarlalar içine girildiğinde, büyük bir olasılıkla, tek gözlü bir su köprüsünün sağ sahil ayak kalıntısı göze çarpmaktadır. 1.80 m genişliğindeki su köprüsünün, her ne kadar karşı yamaçta gözle görülür bir kalıntıya rastlanmıyorsa da, İncesu Deresi 'ni atlayarak karşı yamaca geçtiği bellidir. Kaba yonma taşlardan yapılan yapı, çatlıklar içinde kaybolmuş durumdadır.

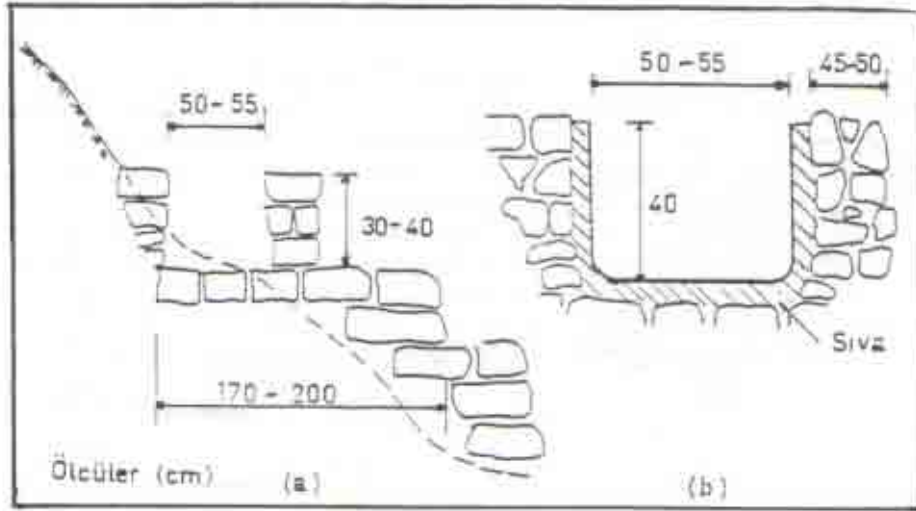
3.2. Açık Kanallar

3.2.1. Kayaya Oyulmuş Açık kanallar

Geçgi üstünde, kritik bir nokta olan Akbel Gediği 'ne ve bundan sonra kente değin uzanan bölgede yer yer kayaya oyulmuş, kanal yada kanal izlerine rastlanmıştır. Özellikle daha sarp olan Kaynak ile Akbel Gediği arasında kalan yörede bu tip kademeli ve basit kesitli olmak üzere daha sık rastlanmaktadır. Yörenin jeolojik oluşumu gereği kireç taşında açılan bu tip kanalların içi herhangi bir malzeme ile kaplanmamıştır.

3.2.2. Kargir Açık Kanallar

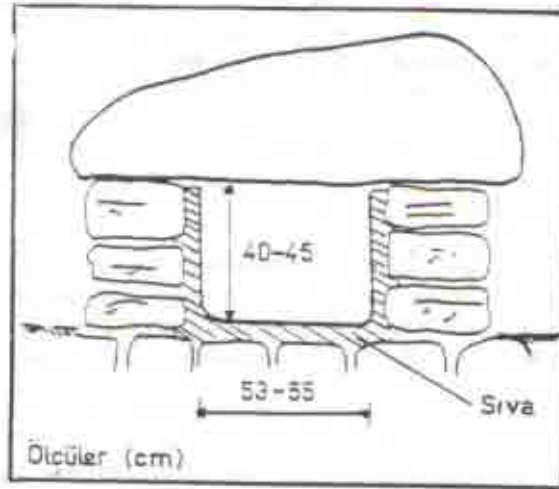
Delikkemer yöresindeki su köprüsünden sonra izlerine sıkça rastlanan kargir açık kanalların taban genişlikleri 50-55 cm (çoğunlukla 55 cm), derinlikleri ise 30-40 cm arasındadır. Açık kanalların içleri 4-5 cm kalınlığında kireç-tuğla kırıklarından yapılmış bir harç ile sıvanmıştır. (Şekil 3). Dik yamaçların açık kanal yada boruyla geçişlerinde yapılan irili ufaklı dayanak duvarlarıyla geçkiye yataklama yapılmıştır. Kaynağı izleyen ilk su köprüsünden sonraki Narlı yöresinde, tarlalar içinde herhangi bir kalıntıya rastlanmadıysa da, yöre sakinleri ile yapılan söyleşilerde, tarlaların içinden geçen kanal izlerine rastlanmış ve tarla taşlarının temizlenmesi sırasında, bu kalıntıların da sökülüp atıldığı anlaşılmıştır. Narlı Yöresi 'ni izleyen kesimlerde ve hemen hemen her kıvrımda, dayanak duvarlı kanal izlerine rastlanmamıştır. Buna karşılık, Delikkemer Yöresi 'ni izleyen kesimlerde açık kanal geçişine sıkça rastlanmıştır.



Şekil 3: Kargir Açık Kanallar; (a) Dayanak Duvarlı; (b) Basit.

3.3. Üstü Taş Örtülü Kargir Açık Kanallar

Gerek kırılma, gerekse belki de basıncın iyi hesaplanamamasından kaynaklanan yada taşmanın engellenmesi bakımından, özellikle Akbel Gediği ile Delikkemer arası hemen tümüyle bu tip üstü taş örtülü kargir kanallarla geçilmiştir (Şekil 4). Genişlikleri 50-55 cm, yükseklikleri 40-45 cm olan bu tip kanallara Ballık Yöresi 'nde de rastlanmıştır. Bu tip kanalların üstleri kaba taşlarla örtülmüş, kanala bakan yüzleri düzleştirilmiştir. Ancak taş araları herhangi bir sızdırmazlık malzemesi ile doldurulmamıştır.



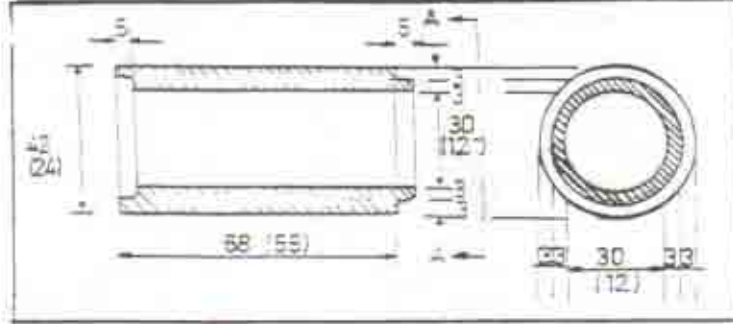
Şekil 4: Üstü Taş Örtülü Kanallar.

Bu tip kanalların, Delikkemer Sırtı 'ndaki "Ters Sifon" yapısından önce, 200 m kadar sürekli olarak izlenmesi ilgi çekicidir. Yüksek su basıncının, sifon başına gelinceye değin kırılması, aynı zamanda su yitilmeksizin sifona ulaşılması için bu yola gidilmiş olabilir. Çünkü sifon giriş ve çıkışında herhangi bir basınç kırıcı yapıya rastlanmamıştır.

3.4. Borular

3.4.1. Pişmiş Toprak Borular

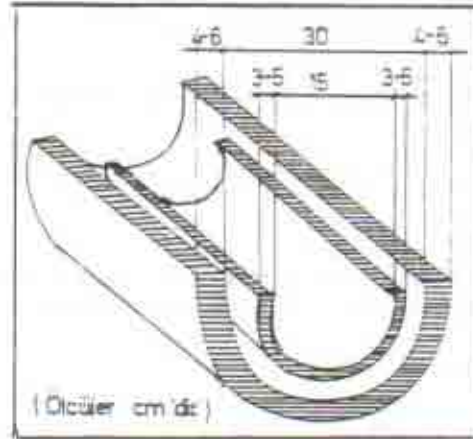
Geçginin kaynak ile Akbel Gediği arasında kalan bölümünde yer yer pişmiş toprak borulara rastlanmıştır. Boru çapları 30-31 cm (1 Roma Ayağı=29.6 cm dir) [Grewe, 1992], kalınlıkları yaklaşık 6 cm olup, dişi-erkek birleşimlidir (Şekil 5). Akbel Gediği 'ne varmadan önceki kesimde, içiçe geçmiş borulara da rastlanmıştır (Şekil 6).



Şekil 5: Pişmiş Toprak Borular.

Delikkemer öncesi kesimde sıkça rastlanan vadi geçişleri ve dağ kıvrımlarındaki dayanak duvarları ile kaynak sonrasındaki İncesu Deresi 'ni geçtikten sonra başlayan ve yer yer süren kayaya oyulmuş kanal biçimli kesitlerin, boru yataklarına ait olabileceği düşünülmektedir. Eğimin az olduğu kesimlerde bu kanal biçimli kesitlerden doğrudan doğruya su akıtılmış olabileceği de akla gelmektedir.

Bu bilgiler ışığında, Kaynak ile Akbel Gediği arasının genelde basınçlı olarak geçildiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, Narlı Yöreni 'nde ilk su köprüsünü geçtikten sonraki kesimde, yöre halkının verdiği bilgiye göre, açık kargir kanal izlerine rastlanmıştır, ancak tarla içinde kaldığı için sökülmiş kargir kanallara, yukarıda da sözü edildiği üzere, basınçsız olarak su iletilmiş olabileceği gözönünde tutulmalıdır.

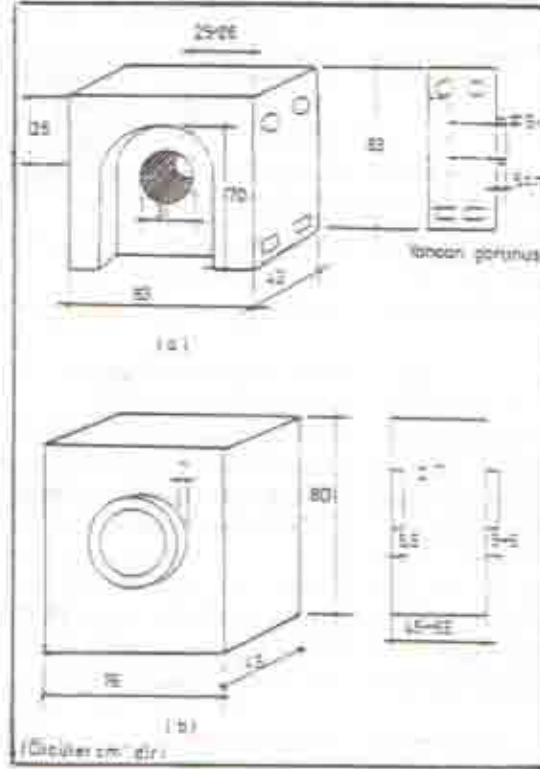


Şekil 6: İçiçe Geçmiş Pişmiş Toprak Borular.

3.4.2. Taşa Oyulmuş Borular

Taşa oyulmuş borulara, Delikkemer Yöreni 'ndeki ters sifonun üstünde rastlanmıştır (Şekil 7). Taş borular 76-83-42 ile 55-70-80 cm ölçülerinde, kalker bloklar içine, aynı pişmiş toprak borularda olduğu gibi, 30-31

cm çapında delikler açılarak oluşturulmuştur. Boru et kalınlıkları 20-25 cm dolayında olup, dişi-erkek birleşimlidir. Bağlantı yerleri kireç içeren bir madde ile doldurularak geçirimsizlik sağlanmıştır. Sifon üstünde biri yere kapaklanmış olmak üzere toplam 192 blok bulunmaktadır. Sifon yakınında ve toprak zemine dağılmış, bazıları kırılmış 64 adet bloğa rastlanmıştır. Sifon üstündeki bazı blokların üstü delinmiştir. Bu deliklerin temizlik, tıkanıklıkları açma, hatta deveboynu gibi araçlar kullanılarak doğrudan su alma amaçlarına yönelik olarak açıldıkları düşünülmektedir. Daprem evlerinin yapımı sırasında yıkılmış Akbel Gediği 'ndeki bir diğer ters sifonun üstüne de bu cinsten taş boruların yerilmiş olması gerekir.



Şekil 7: Taşa Oyuşmuş Borular [Kocakaya ve Alkaya 1993].

3.5. Su Köprüleri

3.5.1. Genel

Geçiş üstünde 5 adet su köprüsünün yerilmiş olduğu gözlenmektedir. Bunlar, membadan mansaba doğru: 1. İncesu; 2. Akbel; 3. Delikkemer; 4. Tavas; 5. İbrik Dere Su Köprüleri 'dir.

3.5.2. Kaynak Sonrası Su Köprüsü

İncesu Su Köprüsü, Kaynak 'tan birkaç yüz metre batıda, İncesu Deresi 'ni geçen yerde bulunmaktadır. Köprü'nün genişliği 1.80 m olup, yalnızca memba yanı ayakta kalmıştır. Mansap kısmında herhangi bir kalıntıya rastlanmamıştır. Köprü sık bitki örtüsü altında kaldığından ayrıntılı ölçü alınamamıştır.

3.5.3. Dikilitaş Yöresi Kurudere Geçışı

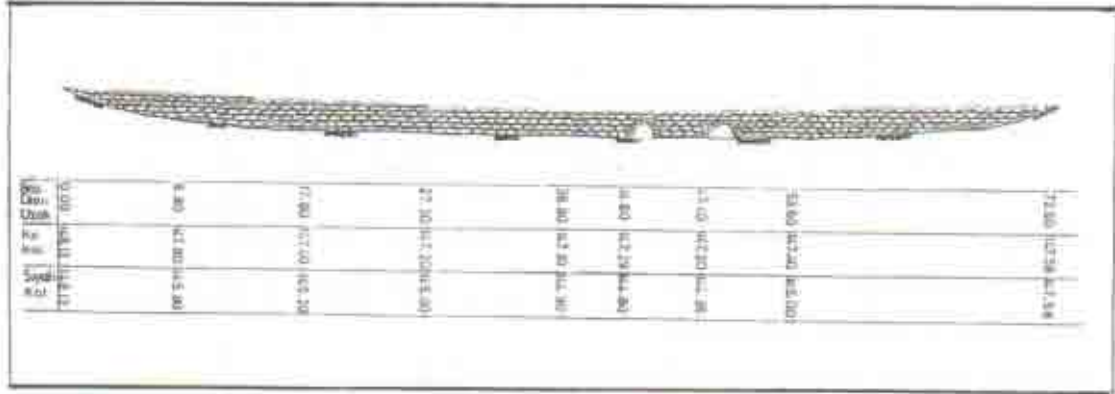
Dikilitaş Yöresi 'nde rastlanan kurudere geçışı, iri taşlarla inşa edilmiş bir dayanak duvarının altında bırakılmış ve su geçişine olanak sağlayacak biçimde yapılmış küçük bir açıklıkla sağlanmış olup, sözkonusu menfez, bugün için rahatlıkla ayırdedilebilir durumdadır.

3.5.6. Tavas Yöresi Su Köprüsü

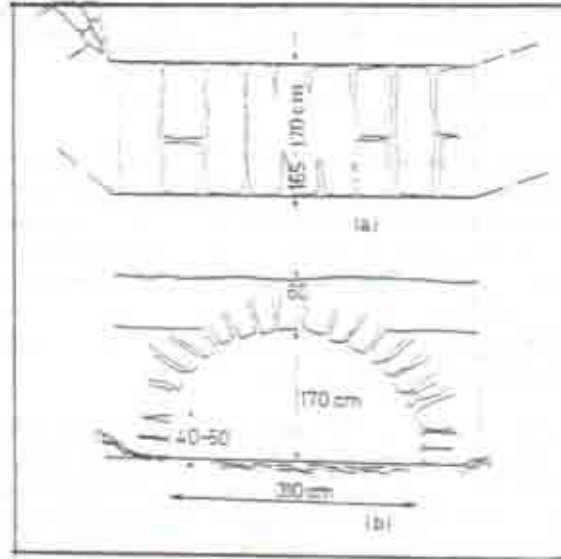
Tavas Yöresi Su Köprüsü 'nde yapılan takeometrik ölçümlerden çıkan sonuçlar Şekil 7 'de özetlenmiştir. Buna göre, su köprüsünün genişliği 1.80 m dir. Üstündeki kanal genişliği 45 cm, kanal yüksekliği 30 cm olup, membadan itibaren ilk 25 metresi hozulmuş, 15 metresi izlenebilmekte, geri kalanı izlenememektedir. Köprü kuzey-güney doğrultusundadır. Memba yanında 15 m dolayında bir kırıklık göze çarpmaktadır. Köprünün eğimi binde 7.3 olarak saptanmıştır (Şekil 10).

3.5.7. İbrik Dere Su Köprüsü

Sistemin son ve 5 inci su köprüsü İbrik Dere üzerinde bulunmaktadır (Şekil 11). Tek gözlü kemer biçiminde yapılmış olan bu su köprüsü yaklaşımındaki kanal kalıntısının 48 cm taban genişliğinde olduğu saptanmıştır. Köprü Kuzey-Güney doğrultusunda olup, köprü genişliği 1.65-1.70 m arasındadır.



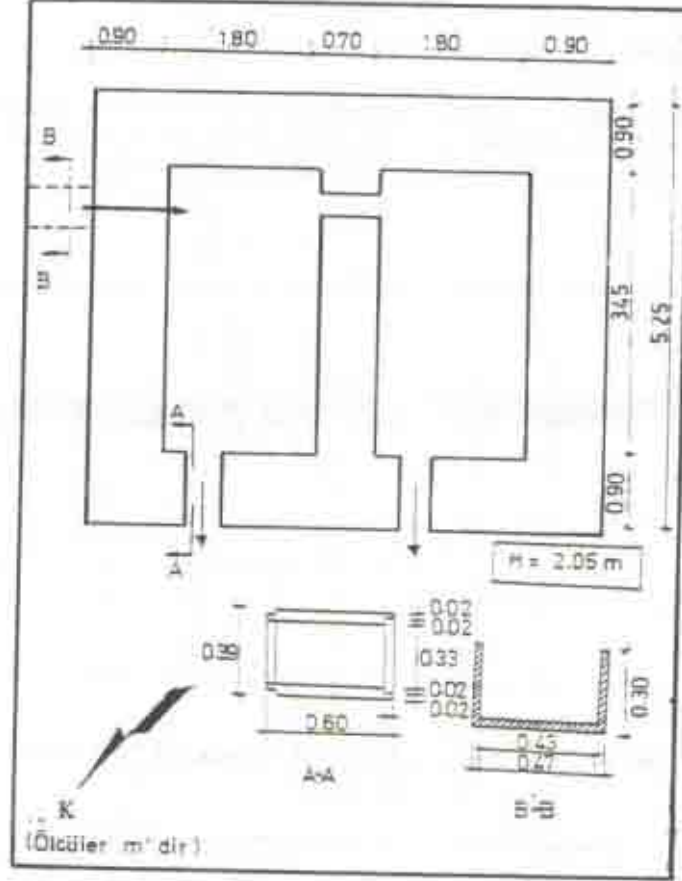
Şekil 10: Tavas Yöresi Su Köprüsü [Kocakaya ve Alkaya 1993].



Şekil 11: İbrik Dere Su Köprüsü: (a) Plan; (b) Görünüş [Kocakaya ve Alkaya 1993].

3.6. Hazne

Doğucasarı Tepesi yamaçlarında, yörede oturanlarca "Depo" olarak nitelendirilen yapı kent haznesinden başka birşey değildir (Şekil 12). Hazneye Kuzeydoğu yönünden gelen kanal izleri yer yer göze çarpmakta ve hazneye girmektedir.



Şekil 12: Kent Haznesi (Doğucasarı Tepesi) [Kocakaya ve Alkaya 1993].

Geniş taş duvarlarla çevrili haznede iki borulu çıkış bulunmakta, ayrıca gözleri birbirine bağlayan, ancak sonradan harçsız taşlarla örülmüş bir bağlantı yer almaktadır. Kazıbilimcilerce rastgele yapılan kazılarda, Metthius Modestus Kapısı'na yönelen tek bir kanal izine rastlanmıştır. Bu kanal kesitinden sonra, Metthius Modestus kapısına 300 m kadar yaklaşıldığında, hazne ile kapı doğrultusunda arazide erozyonla ortaya çıkmış pişmiş dağıtım sistemine ilişkin toprak boru kalıntılara rastlanmaktadır. Boru çapı 17 cm, et kalınlıkları 3 cm, boru boyları 30-35 cm dolayında olup, ek yerleri kireç-kırma tuğla karışımıyla hazırlanmış malzemeyle sıvanmıştır. Boru kalıntısından Metthius Modestus Kapısı'na değin, blok taşlardan yapılmış ve bir olasılıkla yataklama yapısı olarak nitelenebilecek bir kalıntıya rastlanmaktadır.

Patara Kumsalı yönüne doğru, kapının sağında, üstünden 2 m kadar aşağıda karesel bir boşluk ve boşluk içinde de bir boru kalıntısı göze çarpmaktadır. Buna göre, doğu yönünden gelen boru kapiya girmekte, doğu yanındaki ayağından yükselerek önce yukarıya çıkmakta, sonra batı yanındaki ayaktan aşağıya inmekte ve batı yanındaki başka bir hazneye dökülmektedir. Belki de bir kol Kurşunlu Tepe'ye dallanarak, tiyatroyu beslemekte ve bu yöndeki yerleşimlere su sağlamaktadır.

3.7. Sarnıç

70 m çaplı tiyatro kalıntısının üstünde, 61 m yükseltideki Kurşanlı Tepenin doğu yamacında, onun biraz altında, 10 m çaplı, 8 m derinliğinde, ortasında kare kesitli, büyük bir olasılıkla çatı örtüsüne destek sağlanmış kolonu bulunan, yarısı kayaya oyulmuş, yarısı kargir duvarla tamamlanmış dairesel bir yapı yer almaktadır. Taştan merdivenlerle yapının tabanına inilmektedir. Bu yapının bir sarnıç olabileceği kuşku götürmez bir gerçektir. Haznenin kentin ilk kurulduğu yıllarda inşa edilmiş olabileceği düşünülmektedir. Anı İletim sisteminin bitirilmesinden sonra, yüksekte kalan tiyatro bölgesine, Metthius Modestus Kapısı 'ndan su getirilmiş olabileceği varsayılabilir.

3.8. Ölçümler

Geçgi boyunca, birçok noktada, gerek çelik şerit metre ile ve gerekse takeometrik olarak ölçümler gerçekleştirilmiştir. Çizilen şekiller bu ölçümlere dayanmaktadır.

4. HİDROLİK HESAPLAR

4.1. Geçgi Planı

23-24 ve 25 Ocak 1993 günleri yapılan arazi çalışmaları sırasında, tüm geçgi gezilmiştir. Yaya olarak yapılan inceleme sırasında, geçgi yakınlarında rastlanan OS (Orman Sınırı) numaraları kaydedilmiş, dala sonradan elde edilen ve Orman Sınırı No. larını içeren haritalarla (1/5000 ölçekli) kayıtlar karşılaştırılmıştır. Bunun yanı sıra, 1/25 000 'lik topografik haritaların da yardımıyla, geçginin olanı gidişi ortaya konulmuştur.

Elde edilen orman haritalarının, kanal yakınlarda düşen noktalarının yükseltileri bulunmadığından, geçgi yükseltileri 1/25 000 ölçekli haritalardan okunmuştur. Sözü edilen noktalardan yola çıkılarak çizilen genel geçgi planı Şekil 13 'de verilmektedir.

4.2. Boykesit

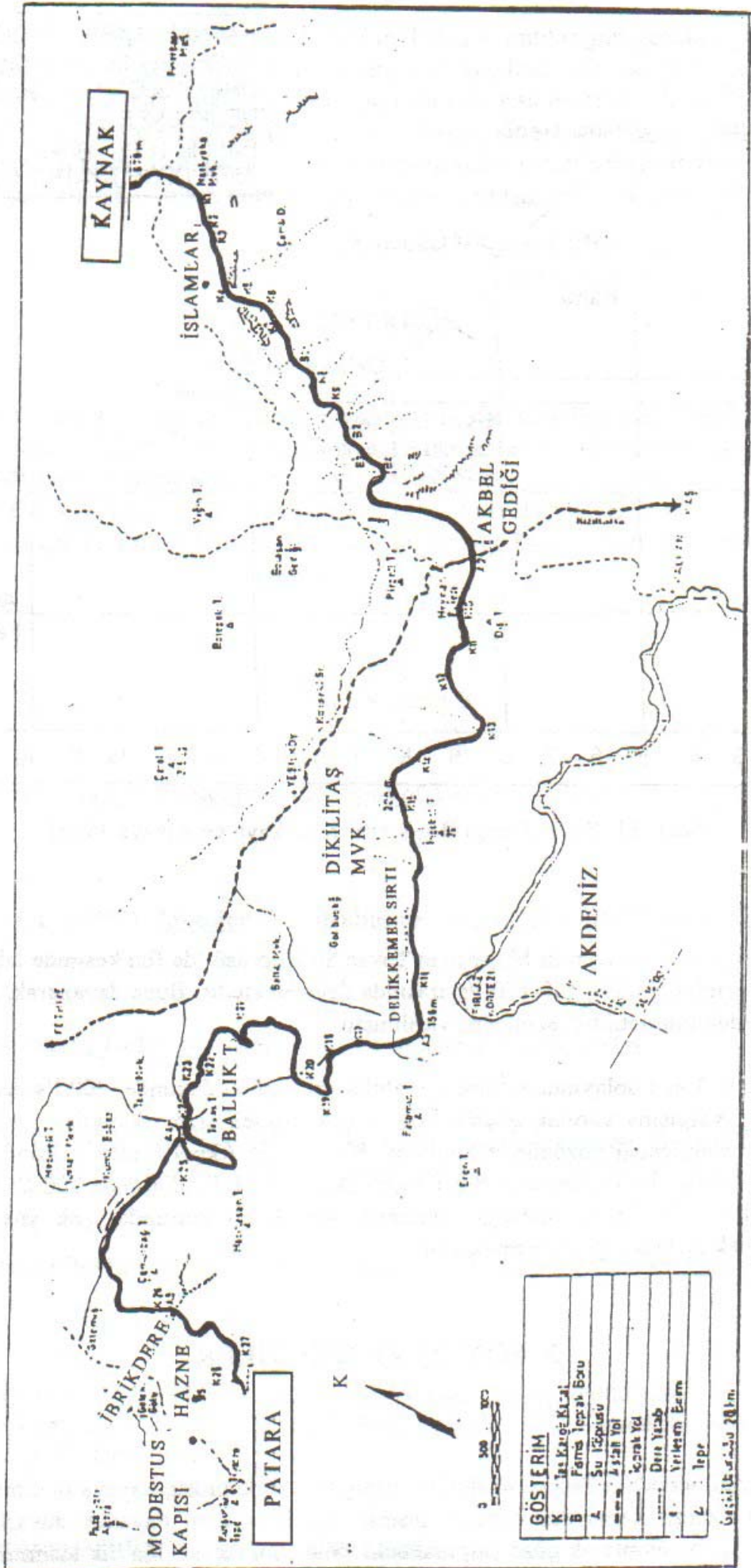
1/25000 'lik haritalardaki yükselti eğrilerinin yardımıyla oluşturulan geçgi boykesiti Şekil 14 'de sunulmaktadır. Boykesit yakından incelenecek olursa, dört bölüme ayrıldığı görülür: 1. Pıçmış Toprak Borulu Kesim (1 km ye yakın bölümünün genelinde kayaya açılmış açık kanal olabileceği düşünülmektedir); 2. Çatı Örtülü Açık Kanal; 3. Taş Borulu Kesim; 4. Kargir Açık Kanal. Ancak, bunların birleşik kullanımlarına da rastlanmaktadır (örneğin, Ballık Tepeye erişmezdten önceki, üstü taş örtülü kanal kesimi gibi). Geçgi uzunluğu her ne kadar 20 km olarak gösterilmişse de, yamaç girişlerindeki kıvrımlar da gözönüne alındığında, uzunluk 21 km 'ye ulaşabilecek gözükmektedir.

Kaynak yükseltisi, haritadan okunduğu kadarıyla, 670 m olarak belirlenmiştir. Akbel Cediği 'nin yükseltisi ise, yine 1/25 000'lik haritadan 250 m olarak okunmaktadır. Ara uzaklık ise yaklaşık olarak 5 km dir. Buna göre en fazla eğim bu kesimde ve % 8.4 olarak hesaplanabilmektedir. Diğer kesimlerde eğimler kabaca % 1 ile % 3 arasında değişmektedir. Bu gözlemlere göre, kaynak sonrasındaki yaklaşık 1 km lik kesimin açık kanalla geçildiği varsayılabilir (arazi ve topografik harita böyle bir izlenim vermektedir), geri kalan kısmın açık kanalla geçilme olasılığı yok gibidir. Zaten, yer yer rastlanan boru kalıntıları, böyle bir yargıya varılmasını kolaylaştırmaktadır.

4.3. Açık Kanallar

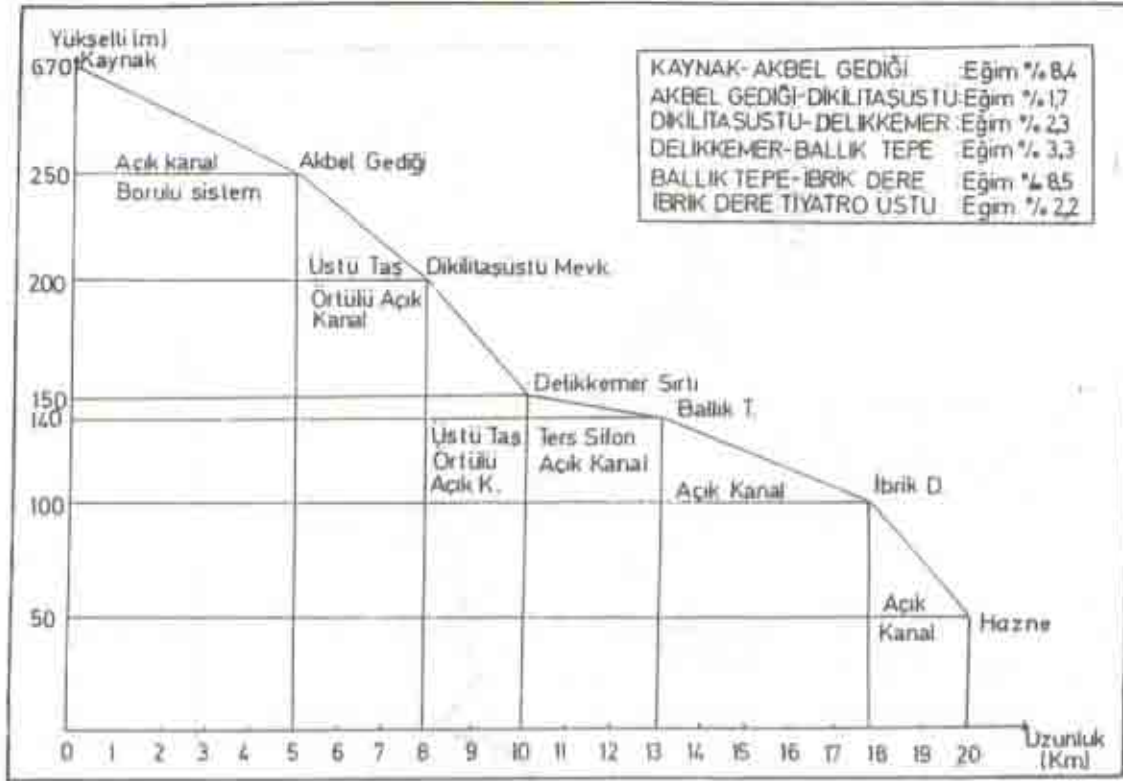
4.3.1. Kayada Açılmış Açık Kanallar

Kaynaktan derlenen suyun iletimi yer yer kayaya oyulmuş kanallarla sağlanmıştır. Kanal kesitleri dikdörtgen olup, taban genişlikleri 40-45 cm, yükseklikleri 30-40 cm dolayında değişmektedir. Hesaplarda Gaukler-Manning-Strickler formülü kullanılmış olup sonuçlar Çizelge 1 'de sunulmaktadır.



GÖSTERİM	
K	İnsan Karşılığı
B	Fama İçecek Bunu
A	Su İçerisi
	Asfalt Yol
	Çarşak Yol
	Dere Yurub
	Yüksek Esem
L	İlepe

Ölçekteki 1 cm. 200 m.



Şekil 14: Patara Geçgi Boykesiti [Kocakaya ve Alkaya 1993].

4.5. Genel İrdeleme

En kritik ve hesap olarak en güvenilir bölge olan Tavas Su Köprüsü 'de (bu kesimde takeometrik ölçümler alınmıştır) yapılan hesaplarda, debi 140-170 l/s arasında değişmektedir. Buna dayanarak, söz konusu kesimde 150 l/s dolayında bir debinin iletildiği sonucuna varılmıştır.

Hız sınırının en fazla 3 m/s dolayında tutulmuş olabileceği düşünüldüğünde, 200 l/s den daha fazla debinin derlenmiş olabileceği yargısına varmak güçtür. Ancak çok yüksek sızma kayıpları ve hatta zaman zaman düşürelere gidilebilmiş olabileceği gözönünde tutulursa, Kaynak ile Akbel Gediği arasındaki yükselti farkının ancak bu biçimde yenilmiş olacağı sonucu ortaya çıkar. Doğaldır ki, bu durumda 200 l/s lik bir debiden daha fazlasının da geçirilebilmiş olması olasılığı yüksektir. Ancak bu durumda, çok yüksek hız değerlerine ulaşılabilecektir. Bu ise pek mantıklı görünmemektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Yaklaşık 21 km uzunluğundaki Patara Su İletimi, üstünde 5 su köprüsü, kayaya oyulmuş kanal, açık kargir kanal, üstü taş örtülü kargir kanal, taş borular, pişmiş toprak borular, dayanak duvarları ve kent haznesi sisteminden oluşmuş bir bütün olarak göze çarpmaktadır. Sistemin ilk 4-5 km 'lik kısmının genelde borulu ve basınçlı, geri kalan kısmının açık kanal biçiminde ve yerçekimi esasına göre gerçekleştirilmiş olduğu saptanmıştır. Akbel ve Delikkemer Yöreleri 'ndeki ters sifonlarda, basınçlı taş boru sistemi uygulanmıştır.

İslamlar Köyü yakınlarından derlenen, içinde oriyik tuz miktarı oldukça az olan su, farklı eğimler, sabit çap, sabit taban genişliği (55 cm) ile Patara 'ya getirilmiştir. Sistemin iletim kapasitesinin alt sınırının kabaca 150 l/s olabileceği saptanmıştır.

5.2. Öneriler

Oldukça sarp araziden getirilen Patara suyu iletimine ilişkin kalıntılar gün geçtikçe gerek doğanın, gerekse insanların acımasızlığına terk edilmektedir. Su yaşamın vazgeçilmez bir parçası olduğuna göre, insanlar geçmişte yalnızca görkemli mimari yapılarda değil, görkemli su sistemlerinde de aramalı, ammalı ve ziyaret etmelidirler. Yörede her yıl devam eden kazılara [IŞIK 1990] bir su mühendisinin de zaman zaman katılımı, hem kazıibilimcilere ışık tutacak, hem de bazı yapıların daha kolay tanımlanmalarına yardımcı olacak, değişik bakış açısıyla belki de yeni çıkış yolları bulacak, kazının yönlendirilmesinde değerli katkıları olabilecektir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, Su Mühendisliği Tarihi 'nin araştırılmasında büyük katkıları olan, eleştirileriyle her zaman yol gösteren Prof. Dr. Ünal ÖZİŞ (Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Öğretim Üyesi), geçtinin yürütmesi, arazi çalışmaları ve ölçümler sırasında kendilerine yardımcı olan, Dr. Ahmet ALKAN (Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Öğretim Üyesi), Araş. Gör. Bülent ŞAHAN (Pamukkale Üniversitesi Araştırma Görevlisi), gerekli belgeleri sağlayan Kalkan Orman Dairesi Şefliği, İslamlar Köyü sakinlerine teşekkür ederler.

KAYNAKLAR

AKURGAL, E. (1978): Ancient Civilisation and Ruins of Turkey, İstanbul, Haşet Kitabevi, IV Edition, 398 pages, 112 plates.

BAYBURTLUOĞLU, C. (1982): Arkeoloji, T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, Ülkemiz Matbaası, Ankara, 474 s.

BEAN, G.E. (1989): Lycian Turkey (4) Bath Press, Avon, Great Britain, 197 p.

GREWE, K. (1992): Planung und Trassierung Römischer Wasserleitungen, Wiesbaden, Verlag Chmicholz GmbH, Schriftenreihe der Frontinus Gesellschaft, Supplementband I, ISBN 3-78124-086-9, 108 s.

IŞIK, F. (1990): Patara 1990 Etkinlikleri, Kültür Bakanlığı ve Atatürk Üniversitesi Patara 1990 Etkinlikleri, s. 235-254

KOCAKAYA, I.; ALKAYA, D. (1993): Patara Tarihsel Su İletimi, Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Hidrolik Anabilim Dalı, Su Kaynakları Mühendisliği Bilim Dalı Diploma Çalışması No. 13, Denizli, 65 s. (Yön.: N. O. BAYKAN).

ÖZİŞ, Ü. (1994): Su Mühendisliği Tarihi Açısından Türkiye 'deki Eski Su Yapıları, D.S.İ. 40 ıncı Kuruluş Yılı Kongresi, Ankara, 203 s.

ANCIENT WATER CONVEYANCE SYSTEM OF PATARA

N. Orhan BAYKAN
Assoc. Prof. Dr.
Civil Eng. Dept.
Engineering Faculty
Pamukkale University
Denizli, Türkiye

İsmail KOCAYA
BS in CE
Antalya, Türkiye

Devrim ALKAYA
Assistant.. MS in CE
Civil Eng. Dept.
Engineering Faculty
Pamukkale University
Denizli, Türkiye

ABSTRACT

The water conveyance system of the ancient city Patara, which is located within the boundaries of the Province Antalya/small city Kaş/the village Ovagelemiş (or Gelemiş), Türkiye, is completed eventually about 100 B. C. which is approximately 21 km in length and ends on the famous Marcus Modestus Gate

The springs in the small city İslamlar are captured and conveyed at a flow rate of approximately 150 l/s to the city-reservoir through a combination of pressurized baked clay pipe-reverse siphon and open channel system.

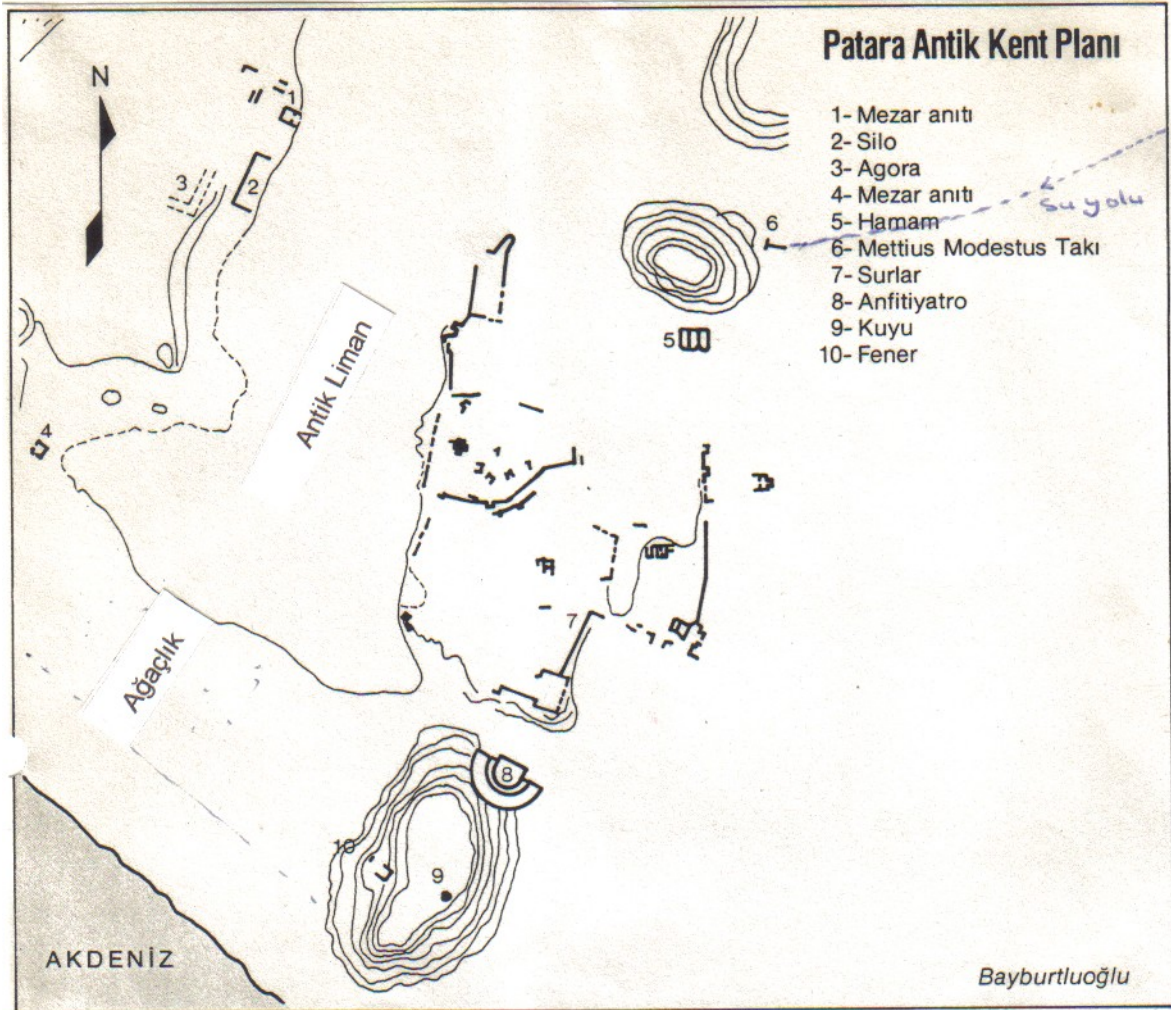
The conveyance system contains five aqueducts, one of them at Akbel Pass is entirely destructured, another one at the İslamlar is badly destroyed and the remaining three are still to be visualized. The most interesting structure of the system is the Reverse-Syphon, called Delikkemer, constructed of hollow-stones and 190 m in length.

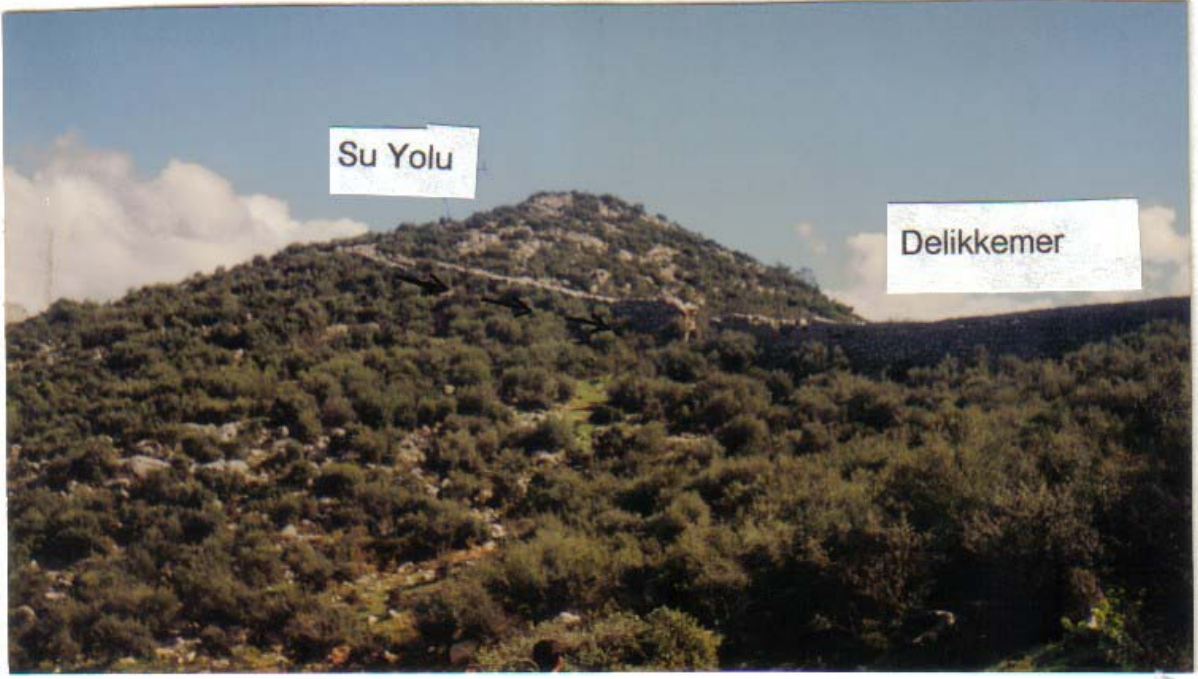
EKLEMELER



METTIUS MODESTUS ANITSAL KAPI, SU KÖPRÜSÜ

Fotoğraf M.Bildirici, 1994





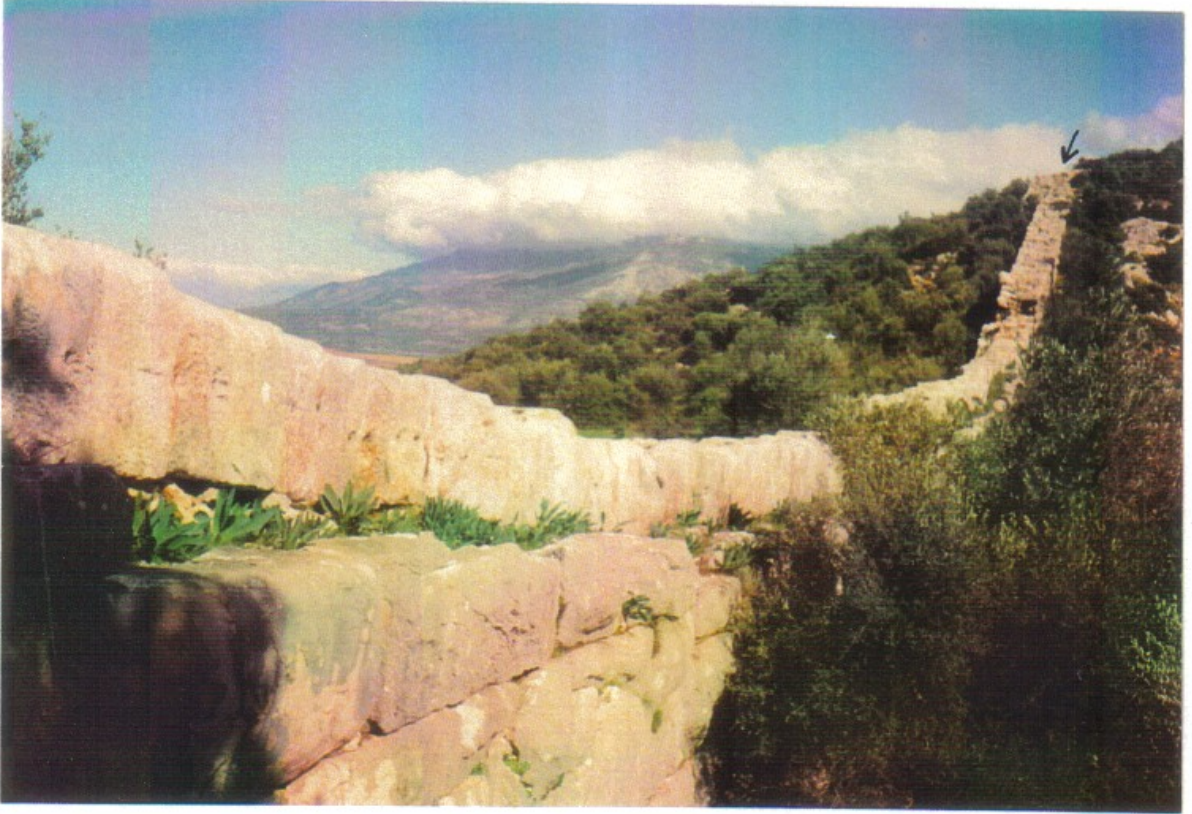
Menbadan Su yolu ve Delikkemer'e bakış



DELİKKEMER

(Taş boru ile yapılmış basınçlı su yolu-Inverted Siphon)

Fotoğraf M.Bildirici 1994





DELİKKEMER

(Taş boru ile yapılmış basınçlı su yolu-Inverted Siphon)

Fotoğraf M.Bildirici 1994