



## NİKOMEDEİA (İZMİT) SUYOLLARI

Taner AKSOY\*

\* Arkeolog, Kocaeli Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürü  
tanaksoy@hotmail.com

Nikomedea<sup>1</sup> (İzmit) Asya ile Avrupa'nın birleştiği, stratejik olarak önemli bir geçiş yolu üzerinde kurulmuş bir antik yerleşimdir. Bithynia Krallarından I. Nikomedes tarafından M.Ö. 264 yılında kurulmuş ve kral kente kendi ismini vermiştir.<sup>2</sup> Bithynia Krallığının başkenti olan kent daha sonra stratejik konumu sayesinde gelişerek önemini artırmıştır. M.Ö. 74 yılında Nikomedea'nın Roma hâkimiyetine girmesi, kentin gelişiminde olumlu rol oynamış ve kent Roma İmparatorluk döneminde Roma, Antiokheia ad Orontes (Antakya) ve Alexandria (İskenderiye) kentleri ile beraber imparatorluğun en büyük kentlerinden biri ve Asya'daki yönetim merkezi haline gelmiştir.<sup>3</sup>

Nikomedea kentinin kurulduğu aynı alanda Hellenistik devirden sonra, Roma, Bizans, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemi yerleşimlerinin de yer alması ve kentin büyük depremlerin yaşandığı "Kuzey Anadolu Fay Hattı" üzerinde bulunması nedenleri ile kalıntılarının büyük bir kısmı günümüze ulaşamamıştır.

<sup>1</sup> İzmit isminin eski adının çeşitli yazılışları mevcuttur. Yayında bunların içinde en yaygın örneği olan "*Nikomedea*" tercih edilmiştir. Ayrıntılı bilgi için bkz. Ruge 1936 : 468. Kentin ismi başlangıçta "İznikmid/İznikümid" olarak adlandırılmış, daha sonra "İzmid" ve en son "İzmit" şeklini almıştır Polatel 2012: 279.

<sup>2</sup> Strabon XII. IV. II

<sup>3</sup> Fıratlı 1971: 8

Nikomedeia (İzmit) Suyolları'na ait kalıntılar, Müze Müdürlüğü ve Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü tespit ve tescil çalışmaları ile belgelenen kalıntıları kapsamaktadır.



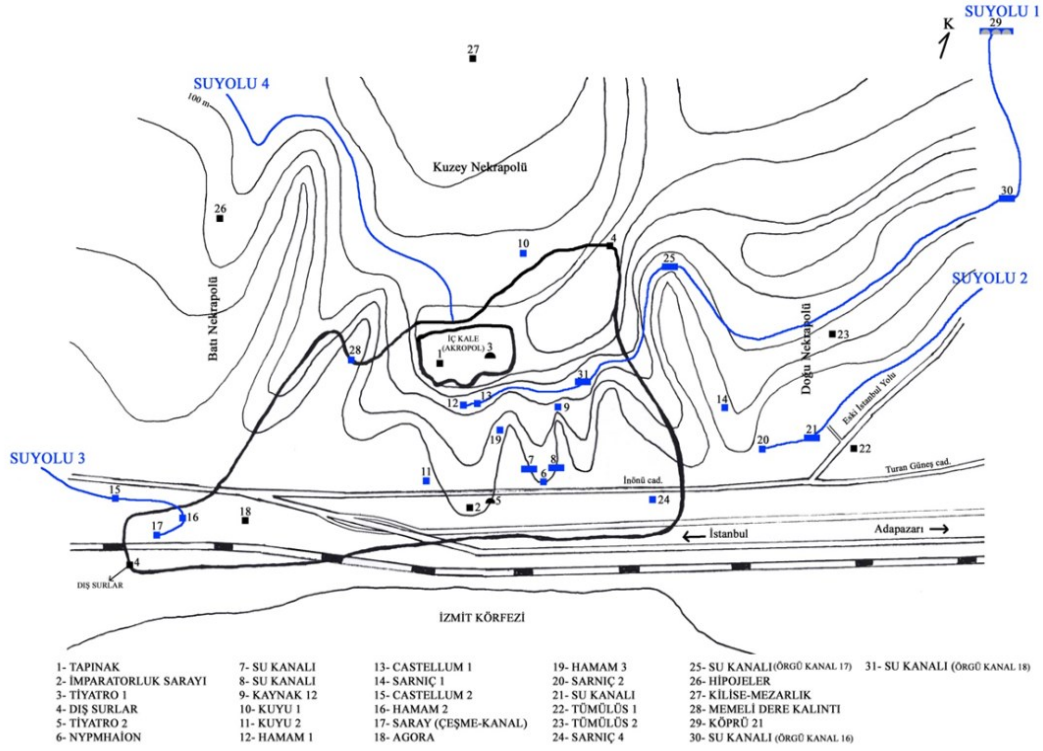
**Resim 1.** Kocaeli çevresi fiziki haritası



**Resim 2.** Kocaeli ve çevresi jeoloji haritası (Ölçek: 1:500,000)

Bir kent için suyun hayati rolü ve bu bağlamda su sistemlerinin kent dokusunu üzerinde etkisi belirleyicidir. Nikomedeia'nın antik kaynaklara göre M.S. 2. yy.da 100.000'lere ulaşan nüfusu ile su ihtiyacı Roma, Antiokheia, Alexandria gibi devrin büyük kentleri ile karşılaştırılabilir. Bu nedenle suya olan ihtiyaç benzer gelişmiş suyolu sistemlerinin Nikomedeia'da inşa edilmesine neden olmuştur.

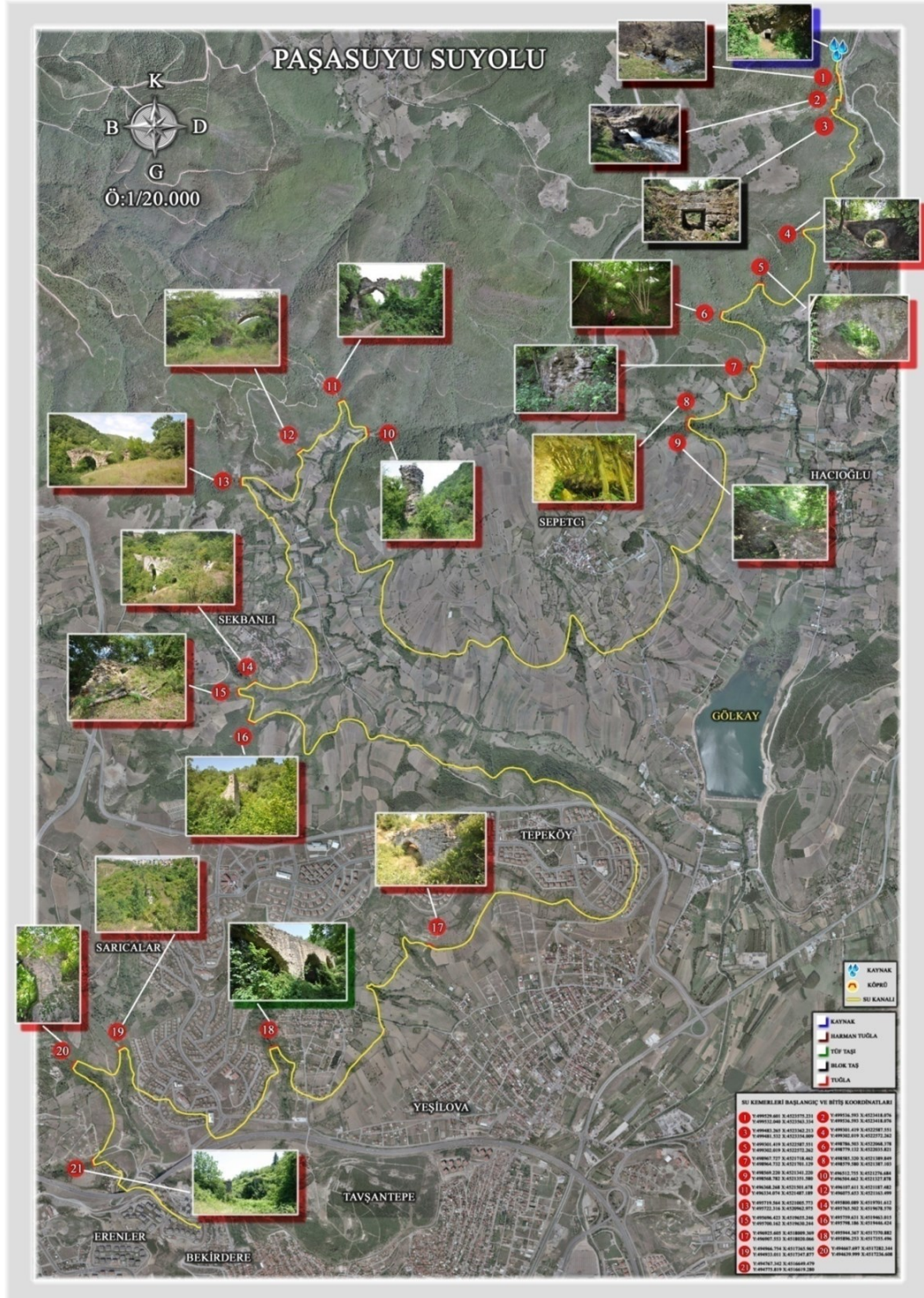
Nikomedeia'da kenti kuruluş tarihi olan M.Ö. 264 tarihinden itibaren başta kuyu ve sarnıçlar olmak üzere kent merkezinde yer alan kaynaklarından su temin edilmiştir. Bununla beraber kentte suyollarının gelişimi kentin Roma hâkimiyetine girmesi ile



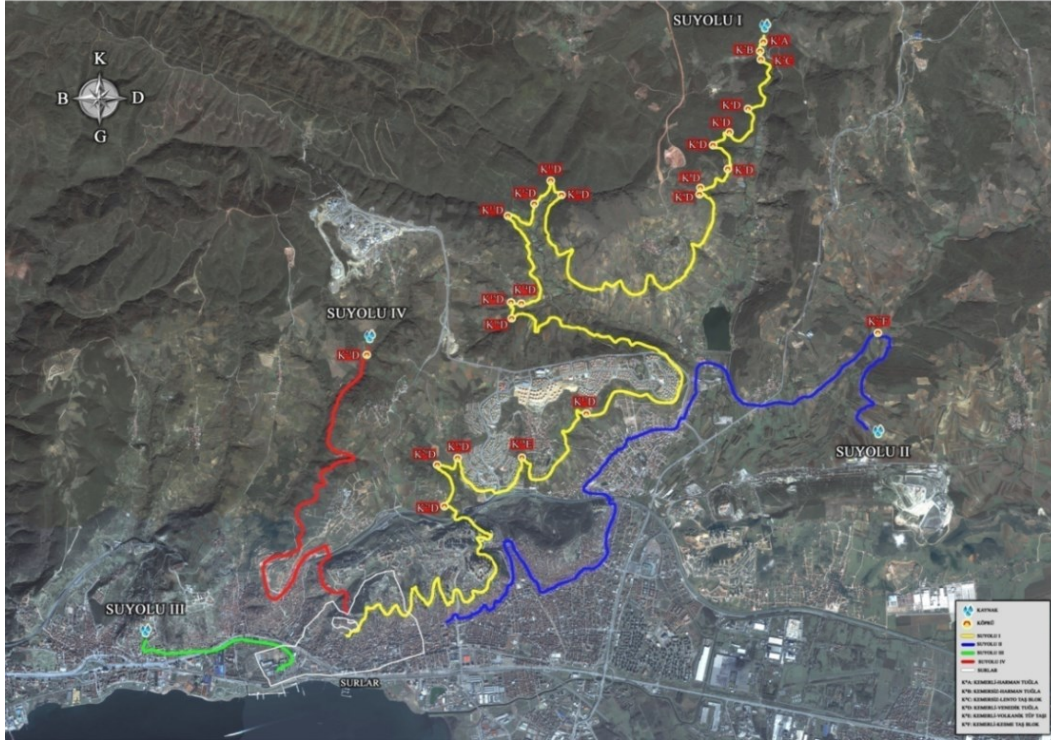
**Resim 3.** Nikomedea kent planı

beraber hız kazanmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda; Nikomedea'nın su ihtiyacının Paşasuyu suyu, Topçuoğlu suyu, Kayapınarı suyu ve Yenimahalle suyolundan oluşan 4 suyu ile karşılandığı tespit edilmiştir. Örgü kanallar, kayaç-örgü kanallar, kontrol-havalandırma bacaları, su köprüleri ve pişmiş toprak borular gibi çeşitli sistem türlerinden oluşan suyolları özellikle M.S. 2. yy.da büyük gelişim göstermiş ve çok uzun bir dönem boyunca aktif olarak kullanılmışlardır.

Su Köprüleri (Lat. arcuatio) bir vadinin bir uçtan diğerine aşılması gerektiğinde kullanılmıştır. Nikomedea Suyolları içerisinde yer alan su köprülerinin tamamı Heraion-Teikhos (Tekirdağ), Antiokheia ad Orantes (Antakya), Sinope (Sinop), Samosate (Adıyaman-Samsat), Prusias ad Hypium (Düzce-Konuralp) suyollarında olduğu gibi dere yataklarının oluşturduğu derin vadileri aşmak için inşa edilmiş kemerli köprüler şeklindedir. Bu tip yapılar hem su



Resim 4. Nikomedeia Suyolu 1 haritası



Resim 5. Nikomedea suyolları morfolojik haritası



Resim 6. Nikomedea suyolları su köprüleri

kemeri hem de su köprüsü olarak adlandırılabilir. <sup>4</sup> Nikomedeia suyolları içerisindeki bu tip yapılar Patara, Aspendos gibi farklı antik kentlerde görülen ve suyunun eğimini korumak için geniş ve sığ vadi yataklarında ya da düzlük alanlarda yapılan kemerli yüksek duvarlardan oluşan su kemerlerinden farklılıklar içermektedir. Bu çalışma içerisinde su köprüsü olarak tanımlanması tercih edilmiştir. <sup>5</sup> Aqueduct kelimesi ise Türkçe'de yanlış olarak kemerli su köprüsü anlamında kullanılmakta olup, gerçekte ise kemerli su köprülerinden oluşan su yolu demektir. Bu nedenle bu çalışmada aqueduct terimi yerine su yolu, arcuatio terimi yerine su köprüsü terimleri kullanılmıştır.

### **Hidrojeolojik Yapı**

Libanius, Nikomedeia'nın her yerinde su olduğunu söyler, aynı zamanda bu suların temizliği, saflığını da över. <sup>6</sup> Genç Plinius'un Bithynia Valiliği sırasında Traianus'a yazdığı 37. mektuptan kente getirilmek istenen su kaynağına bizzat gittiği, suyun berrak ve duru olduğundan hayranlık ve övgüyle bahsettiği bilinmektedir. <sup>7</sup> Antik kaynaklarda, seyahatnamelerde övgü ve hayranlık dolu sözlerle anlatılan Nikomedeia su kaynaklarının zenginliğini bulunduğu coğrafyanın hidrojeolojik yapısına borçludur. Nikomedeia'nın üzerinde yer aldığı çevrenin kuzeyinde Kocaeli Yarımadası; güneyinde Armutlu Yarımadası yer alır. Jeolojik olarak bu iki yarımada farklı kayaç topluluklarından oluşmuştur. Astakenos (İzmit) Körfezi bu iki kayaç topluluğunun arasında sınır oluşturur. Astakenos (İzmit) Körfezi kuzeyinde kalan kaya topluluğuna İstanbul-Zonguldak Zonu, güneydeki topluluğa ise Sakarya Kitası adları verilmiştir. <sup>8</sup> Kuzey zonda Ordovisiyen'den Kuvaterner'e kadar uzanan değişik yaşlarda kayaç toplulukları yer almaktadır. <sup>9</sup>

<sup>4</sup> Yamaç 2010: 57, Hodge: 2008: 129.

<sup>5</sup> Hodge (2008: 129) de bu yapıları köprü olarak adlandırmıştır.

<sup>6</sup> Liban. 61. 7-10.

<sup>7</sup> Plin. *Epst.* 10: 37.

<sup>8</sup> Yılmaz 2009: 239

<sup>9</sup> Nikomedeia'nın Jeolojik yapısı için bkz. Meriç 1995: 1-20, Yılmaz 2009: 2-52

Jeolojik tabakaların oluşturduğu yeraltı suyu potansiyeli üzerinde bölgenin morfo-tektonik özellikleri de etkili olmaktadır. Nikomedeia ve yakın çevresi dünyanın en önemli tektonik fay hatlarından biri üzerindedir. Antik kent bölgenin genel jeolojisi içinde birbirinin doğal uzantısı olan İstanbul Yarımadası ve Kocaeli Yarımadası ile birlikte “İstanbul Zonu” olarak adlandırılan tektonik birlik üzerinde yer almaktadır. İzmit Körfezi de Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF) ve Marmara Grabeni sistemlerinin birlikte etkileşimde bulunduğu doğu-batı gidişli aktif graben içinde görülmektedir. Grabenleri çevreleyen horstların yükselti ve eğim değerlerinin fazla olması, yüzeysel suların kolayca akışa geçmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda ise horstların grabene bakan yamaçlarında birçok küçük akarsular ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda graben alanlarına doğru eğimli olan geçirimsiz tabakaların faylarla kesilmesi, birçok “fay” kaynağının oluşumunu sağlamıştır. Bilhassa kalkerlerin faylar tarafından kesildiği alanlardaki “fay-karstik” kaynaklar, yöredeki en önemli su kaynaklarını oluşturmaktadır.

Depremlerle oluşan doğal “fay-karstik” kaynaklarla beraber kuşkusuz kentin su temininde önemli rol oynayan bir diğer faktör ise yağış iklimidir. Bölge içinde bulunduğu ılıman Akdeniz ikliminde yıllık ortalama 823,3 mm. yağış miktarına sahiptir ve bölgede maksimum yağış kış mevsiminde, minimum yağış ise yaz mevsiminde gerçekleşir (Tablo 1). Bu yağış ikliminin beslediği yer altı sularını kullanan kuyular ve yağmur sularını biriktiren sarnıçlar da suyolları ile beraber kentin su temininde etkin olarak kullanılmıştır.

### **Su Kaynakları**

İzmit Körfezi çevresi genel olarak yeraltı suyu açısından zengindir. Yeraltı suyu potansiyeli (toplam emniyetli yer altı suyu rezervi) 48.1 hm<sup>3</sup>/yıl’dır. İzmit ovası yer altı suyu rezervi 37\*10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıl, Gölcük ovası yer altı suyu rezervi 6,5\*10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/yıldır. Körfe-

zin bitiminden başlayıp Yuvacık, Doğantepe, Sua-diye, Havaalanı, Uzunçiftlik, Alikahya, Tavşantepe ve şehir merkezi, santral, çocuk parkı ve tren istasyonu arasında kalan, kısacası kentin doğusundaki Sapanca Gölüne uzanan İzmit ovasının tamamında açılan sondaj kuyularında 1-30 lt/sn debili su alınmaktadır. Yukarıda belirtilen bölgelerde 2 ile 5 m derinlikte açılan kuyularda suya ulaşılmıştır.<sup>10</sup>

Nikomedea ve çevresinde yapılan araştırmalarda onlarca su kaynağı tespit edilmiştir. Bunların çoğunluğu bu gün dahi kullanılmaktadır. Bazıları suyollarının ana kaynakları olmakla beraber bazılarının ise hat boyunca su yolundaki kayıplara karşın su yolu hattına destek için kullanıldığı düşünülebilir. Suyollarının harap olduğu ve kullanılmadığı geç dönemde bu kaynakların, lahit teknesi ve kapakları kullanılarak köy-kır çeşmeleri olarak kullanılmaya devam edildikleri anlaşılmıştır. Nikomedea ve çevresinde 4 suyoluna ait toplam 14 su kaynağı tespit edilmiştir. Bunların içinde debisi en güçlü olan Suyolu 1'in (Paşasuyu) ana kaynağı olan Kaynak 1'dir (Resim 1).

### **Su Kanalları**

Vitruvius su iletim hatlarında üç tür su taşıma yöntemi olduğunu belirtir.<sup>11</sup> Vitruvius'a göre suyun taşınması için kesme taş örgü su kanalları, kurşun borular ve toprak borular kullanılmalı, su kanalları kesme taşlar ile mümkün olduğunca sağlam inşa edilmeli, kanal yatağının eğiminin de her yüz ayakta bir inç'in dörtte birinden az olmamalı, kesme taşlardan örülük kanaldaki kaynak suyunun güneşin etkisinden korumak için kemerle üstü örtülmeli ve su kanalının kente ulaştığı yerde de su deposu olmalıdır.<sup>12</sup> Aslında su iletim hatları bundan çok daha fazla örnek ve çeşitlilik gösterir. Landels suyun yer çekimi yardımı ile taşınacağı iki su yolu çeşidi olduğunu bildirir.<sup>13</sup> Romalıların daha çok tercih ettiği genellikle

<sup>10</sup> Gülgeç 1970: 34.

<sup>11</sup> Vitruvius VIII. 6. 1.

<sup>12</sup> Vitruvius, 6.1.

<sup>13</sup> Landels 1998: 35.



taştan bir yapı içine inşa edilmiş ve sıva ya da çimento ile sızdırmazlığı sağlanan bir kanaldan oluşan açık suyoludur.<sup>14</sup> Bu sisteme göre akan suyun kente doğru çok az bir eğimle inşa edilmesi gerekir.

Vitruvius'un su kanallarının 200 metrede 1 metreden az olmayacak biçimde eğimle alçalması önerisine karşın su kanalları genellikle 150 metrede 1 ile 500 metrede 1 metre arasında değişen bir eğimle alçalmaktadır.<sup>15</sup> Landels açık suyolu kanal sisteminde kaynak ile castellum arasında arazinin yükselmesi ve alçalması durumlarında bunun önemli bir sorun teşkil ettiğini, bunu aşmak için kanalın eğiminin bu duruma uydurulmasının çok önemli olduğunu bildirir.<sup>16</sup> Sonuçta bir tepenin aşılması gerektiğinde, yeterli taş işçisi ve yakın çevrede yeterli taş malzeme var ise, akış için gerekli hafif eğim sağlanarak, eş yükselti eğrisi takip edilerek yamaç çevresine kanal inşa edilmiştir. Landels'e göre *"kanal dış yüzeyi taştan, içi moloz ile doldurulmuş, kanal yatağını ve kenarını ouşturan ince taş parçaları ve su geçirmezliği sağlayan çimentodan kaplaması ile alçak duvardan başka bir şey değildir"*.<sup>17</sup> Romalılar su kanallarına substructio (alt yapı) adını veriyorlardı. Hodge su kanallarını arazi yüzeyini yakinen takip eden, kanalı korumak için 0.50 m veya 1 m derinlikte yer alan yüzey kanalı olarak tanımlar.<sup>18</sup> Zemine bağlı olarak; kanal açma ve üzerini bir tonozla örtme şeklinde bir inşaa aşaması takip edilir. Su kanalı inşasında, beton, kaba taş örgü ve tuğla örgü kullanılmış örnekler mevcuttur.<sup>19</sup> Pont du Gard veya Aqua Marcia su kemerlerinde rastlanılan düzgün kesme taş işçilikli su kanalı, toprak altında inşa edilmiş su kanalında nadirdir.<sup>20</sup> Su kanallarında tavan genelde bir tonoz ile tamamlanmıştır. Bazı örneklerde su kanalı tavanı levha şeklinde düz bir taş ile örtülür. Sivri bir

<sup>14</sup> Landel, 1998: 35.

<sup>15</sup> Vitruvius VIII. 6. 1, Landel 1998: 35.

<sup>16</sup> Landel, 1998: 35.

<sup>17</sup> Landel, 1998: 35.

<sup>18</sup> Hodge, 2008: 93.

<sup>19</sup> Hodge, 2008: 94.

<sup>20</sup> Hodge, 2008: 94.

tavan yapmak için iki düz levha eğimle yerleştirilir. Kent içlerinde ağırlıklı olmak üzere başka su kanallarında ise tavan geniş tuğla ile kaplanarak tonoz oluşturulur. Tuğla kaplı kanallar taş örgü kanallara göre sızdırmazlığı daha fazla olduğundan, kanal içini temiz tutar. Bu nedenle tuğla kaplı kanallar daha az su sızdıran ve daha az su kaybına yol açan daha sağlıklı kanallardır. Su kanalı hattı kontrol-havalandırma bacaları ile takip edilebilir. Vitruvius her ikiyüz kırk ayak arasında bir kontrol bacaları inşa edilerek suyun kanallar yardımı ile taşınmasını önerir.<sup>21</sup> Su kanalı hattı üzerinde, su kanalından 110 cm, bazen çok daha fazla yüksek olabilen, yukarıya çıkan dikdörtgen şekilde inşa edilmiş ve üzeri düzgün yassı bir taş ile kaplı kontrol-havalandırma bacaları (menholler) bulunur. Su kanalı ölçüsü kanal bakım ve temizliği için bir insanın girebileceği ölçülere yakın inşa edilmiştir.<sup>22</sup> Bu ölçüler kanalın suyu taşıma kapasitesini bu nedenle göstermez, çünkü kanal içinde su ancak üçte ikisine kadar olan bir bölüm kadar dolu idi ve kanalın taban ve sadece yan duvarları suyun sızdırmazlığına karşın ayrı bir sıva ile kaplı yapılmıştır.<sup>23</sup> Landels su kanallarının 2 metreden daha fazla yüksek olması gerektiğinde kemerli köprüler inşa edilmesinin zorunlu olduğunu belirtir.<sup>24</sup>

Nikomedea'da yer alan dört suyolundan Suyolu 1 (Paşasuyu), Suyolu 2 (Topçuoğlu) ve Suyolu 2 (Yeni-mahalle) kanallar yardımı ile suyu taşıyan açık-basınçsız suyoludur. Suyolu 4 (Kayapınarı) ise kapalı-basınçlı suyolu olup, pişmiş toprak su boruları-künkleri yardımı ile kaynak suyunu Nikomedea'ya taşınmaktadır.

<sup>21</sup> Vitruvius VIII. 6. 1

<sup>22</sup> Hodge, 2008: 94, 95

<sup>23</sup> Hodge, 2008: 95.

<sup>24</sup> Landels, 1998: 38.



**Resim 7.** Nikomedeia Suyolu 1,  
Kaynak 1



**Resim 8.** Nikomedeia Suyolu 1,  
Köprü 3

Su kanalları yapım teknikleri incelendiğinde; tamamı örgü su kanalları ve tamamı oyu su kanalları, bir de oyu (kayaç) ve örgünün birlikte kullanıldığı su kanalları türlerine sahip olduğu anlaşılmıştır. Nikomedeia su kanallarından incelenebilenlerinin tamamına yakını örgü su kanallarıdır. İkinci bir tip olarak kayaç ve örgünün birlikte kullanıldığı su kanalları örneği tespit edilmiştir. Genellikle harçla birleştirilmiş gayrimuntazam kaba taşlardan örülmek suretiyle inşa edilmiş ve iç duvarları sıva ile kaplanmış olan örgü kanallar Nikomedeia suyollarında sıklıkla kullanılmış olan bir yapı tipidir. Tavanları beşiktonoz ile örülmüş, içten eğimli tuğla plakalar ile kaplanmıştır. Suyolları tespit çalışmalarında 30'a yakın noktada örgü kanallara ait kalıntılarla karşılaşılmıştır. Bu tip kanallar özellikle yamaçlar ve teraslarda yükselti eğrilerini takip ederek inşa edil-

mişlerdir. Örgü duvarların iç kısmında yer alan kanalların genişlikleri 0,40 m ile 0,70 m arasında değişirken, yükseklikleri ise 0.80 m ile 1,10 m arasındadır. Örgü duvar kanalların dış çeperlerini oluşturan dolgu kalınlıklarında ise belli bir standart yoktur ve tamamen kanalın yapıldığı alandaki topoğrafik koşullara göre kanalın sağlamlığı gözetilerek yapıldıkları görülür.

Kanalın yapıldığı alanda toprak kayması riski veya su aşındırması risklerinin mevcut olduğu durumunda kanal duvarı daha kalın olarak inşa edilmiştir. Örgü kanalların üst bölümü beşik tonoz şeklinde birbiri üstüne bindirilmiş taşlardan ya da yatay yerleştirilmiş blok taşlarla kapatılmıştır. Yatay taşlar ile örtülmüş örneklerin geç dönem onarımları olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca tahrip olmasına karşın, köprü üstlerinde kanalların yatay taşlar ile kaplandığı söylenebilir. Su kanallarında genel olarak ilk inşa sırasında yaygın uygulama kanalın beşik tonozla örtülmesi şeklindedir.

#### **Kontrol ve Havalandırma Bacaları**

Açık suyollarına ait su kanallarının kontrol edilmesi, bakımı, temizliği ve suyun havalandırılması için inşa edilmiş dairesel veya dikdörtgen formdaki bacalardır. Vitruvius her iki yüz kırkayak arasında bir kontrol bacaları inşa edilerek suyun kanallar yardımı ile taşınmasını önerir.<sup>25</sup> Su kanalı hattı üzerinde, su kanalından 1.10 m-2.60 m arasında yükseklikte bazen çok daha fazla derin olabilen, yukarıya çıkan dikdörtgen şekilde inşa edilmiş, ağız kısımları kare veya dikdörtgen şeklinde ve üzeri düzgün yassı bir taş ile kapalı kontrol-havalandırma bacaları (menholler) bulunur.<sup>26</sup> Bu nedenle su kanalı kontrol bacaları yardımı ile kanal bakım ve temizliği için bir insanın girebileceği ölçülere yakın inşa edilmiştir.<sup>27</sup> Kare veya dikdörtgen planlı kontrol bacalarının yan

<sup>25</sup> Vitruvius, VIII, VI,1; Landels, 1998,36, Hodge, 2008: 102.

<sup>26</sup> Hodge 2008: 94, 96,127.

<sup>27</sup> Hodge, 2008: 95.

duvarları dikdörtgen gayri muntazam yerel taşların kireç harç kullanılarak örülmesi ile inşa edilmiştir.



**Resim 9.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 4



**Resim 10.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 5

Nikomedeia kontrol-havalandırma baca örnekleri Suyolu 1 hattı üzerinde tespit edilmiştir. Bu kontrol-havalandırma bacaları su kanalından 0.70-1.20 m yükselen ölçüler arasındadır. Su kanalı üzerinden yukarıya doğru çıkma yapan dikdörtgen şekilde, ağız kısmı kare planlı inşa edilmiş ve üzeri düzgün yassı bir taş ile kaplı kontrol bacaları (menholler) bulunur. Tek farklı kontrol-havalandırma bacası örneği Suyolu 2'ye ait Erenler mahallesindeki su kanalında görülmüştür. Ancak bu örneğin toprak altında kalması nedeni ile detaylı incelenmesi yapılamadığından geç dönem onarım mı yoksa orijinal kapak mı olduğu kesin değildir. Suyolu 1'de görülen kontrol-havalandırma bacalarının kare şeklinde olması nedeni ile kapaklarının da kare veya dikdörtgen şeklinde, yassı bir taştan oluştuğu düşünülmüştür.

Kontrol-havalandırma bacalarına en iyi bilinen örnek; Almanya'da, Köln kentindeki Eifel suyoluna ait örnektir.<sup>28</sup> Nikomedeia suyolları içerisinde Suyolu 1'e ait su kanallarında 7 adet kontrol- havalandırma bacası (menhol) tespit edilmiştir. Özellikle suyolu hattının orijinaline yakın bir şekilde koruna geldiği Köprü 4 ile Köprü 7 arasındaki su kanalları üzerinde yer almaktadırlar. Nikomedeia suyolarının uzun yıllardır terk edilmeleri sonucu tahrip oldukları, kontrol-havalandırma bacalarının aşırı yıprandıkları tespit edilmiştir. Bu nedenle içlerin sıvalı olup olmadıkları, ne tür sıva ile kaplandıkları tespit edilememiştir.

### **Suyolları**

Hellenistik ve Roma dönemlerinden itibaren büyüyen, gelişen ve kalabalıklaşan kentlerin su temininde sarnıç ve kuyuların yetersiz kalmasıyla beraber, doğal kaynaklardan kentlere su taşıyacak suyolları yapılmaya başlanmıştır. Roma dönemi hızlı bir gelişim gösteren Nikomedeia, bu dönemde gelişmiş bir suyolları ağına sahiptir. Kentin çevresindeki kaynaklardan beslenen suyolları incelendiğinde farklı doğrultulardan kente ulaşan dört ana suyolları hattı görülür. Su kaynaklarına halihazırda yerli halk tarafından verilen isimleri ile adlandırılan ve tanımlanan bu ana suyolları hatları, Suyolu 1,2,3,4 olarak adlandırılacak olan Paşasuyu, Topçuoğlu, Yenimahalle ve Kayapınarı suyoludur.

Nikomedeia (İzmit) Suyolları; kente su taşıyan ve kalıntıları tespit edilebilmiş dört adet suyolundan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi; en uzun mesafeden su kanalları ve su köprüleri ile açık su sistemi (basınçsız) ile su taşıyan ve üzerinde en çok sayıda (21 adet) su köprüsü yer alan Suyolu 1'dir (Paşasuyu). İkincisi; Suyolu 1 gibi açık suyolu (basınçsız) olup suyun kanallar ile taşındığı ve suyolu hattı üzerinde bir adet su köprüsü bulunan Suyolu 2'dir (Topçuoğlu). Üçüncüsü; yine açık bir suyolu olduğunu düşündüğümüz Suyolu 3'dür (Yenimahalle). Suyolu

<sup>28</sup> Hodge, 2008: 95.

3'e ait bu gün kaynak ve su iletim sistemine ait materyaller (su borusu veya kanal kalıntıları) tespit edilememiştir. Ancak 1939 yılında İzmit Seka alanında yapılmakta olan kâğıt fabrikası hafriyatında ortaya çıkan hamam, çeşme ve su kanalı kalıntılarını inceleyen ve belgeleyen Karl Dörner'in yayın ve belgelerinden açık (basıncsız) suyolu olduğu düşünülmektedir.<sup>29</sup> Yenimahalle Suyoluna ait su köprüsü bilinmemektedir. Dördüncüsü ise; kapalı bir suyolu olan ve suyun pt borular ile taşındığı suyolu hattı olan ve üzerinde 1 adet (anıtsal ölçülerde) su köprüsü yer alan Suyolu 4'dür.



**Resim 11.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 6



**Resim 12.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 9

### Suyolu 1

Paşasuyu Suyolu olarak adlandırılmaktadır (Resim 4). Nikomedeia kentinin kuzeydoğusunda yer alan

<sup>29</sup> Dörner. 1939: 158-164, Abb. 30, 32, 33.

kaynak-kaynaklardan kentin yüksek kesimlerine toplam 21 su köprüsü ve açık (basınçsız) su kanalları vasıtası ve yer çekimi yardımı ile su taşımak için, kentin dış surlarına kadar yaklaşık 28 km uzunluğunda inşa edilmiş suyoludur. İzmit merkeze bağlı Topallar köyü sınırlarında çıktığı noktadan güneye, Nikomedeia'ya yerçekimi yardımı ile taşınan Kaynak 1 (Paşasuyu) derin ve uzun dere yataklarına rastlandığında ve 2 metreden daha yüksek bir alt yapıya (kanal) ihtiyaç duyulduğunda su köprüsü inşa ederek suyolunun eğimini korunmuştur.<sup>30</sup> Böylece çok miktarda su kentin en yüksek noktasına taşınmıştır. Kaynağın deniz seviyesinden yüksekliği 148 metredir. Dış surlara en yakın tespit edilebilen su kanallarında 24.km de rakım 103 metreye düşmektedir. 24. km'de rakım 45 metre düşmekte bu da ortalama 500 metrede 1 metre eğim olduğunu ortaya koymaktadır. Bu eğim topoğrafyaya göre artarak ya da azalarak değişiklik göstermektedir. Suyolunun kent içinde son ulaştığı nokta kesin olarak belirlenememiştir. Bununla birlikte muhtemelen iç kalede yer alan ve ilk evresi Roma dönemine dek geriye giden, Erken Osmanlı Döneminde yeniden inşa edilen (Süleyman) Paşa Hamamı'na kadar su taşıdığı düşünülmektedir.<sup>31</sup> Suyolunun Paşa Hamamına kadar olan mesafesi hesap edildiğinde 30 km uzunluğa sahip olduğu anlaşılmaktadır. Suyolunun deniz seviyesinden yüksekliği 88 metre olan ve Roma döneminde aynı alanda anıtsal bir hamamın bulunduğu günümüzde Paşa Hamamı'nda sonlandığı anlaşılmaktadır.

Suyolu 1 Nikomedeia kentinin yukarı mahallelere su temini için diğer suyollarına nazaran daha uzun mesafeden su taşımıştır. Nikomedeia yakın çevresinde bu yüksek kotta, debisi bu denli güçlü, berrak başka su kaynağı bulunmamaktadır. Suyolu 1 (Paşasuyu) Roma döneminde Nikomedeia kentinin ana su kay-

<sup>30</sup> Vitruvius bu eğimin 200 metrede, 1 metreden az olmamasını öğütlüyor. bkz Vitruvius VIII. 6. 1

<sup>31</sup> Başbakanlık Osmanlı Arşivlerinde, 1523 yılın ait bir belgede, Paşa hamamı köhne (eski) hamam olarak anılmaktadır (BOA. MAD. No:22, s.201). Belge A. Nezh Galitekin'den alınmıştır.



nağıdır. Suyolu 1'in 30 km mesafede 60 metre alçalması, son vardığı noktaya kadar suyun her 500 metrede 1 metre eğimle taşındığını göstermektedir. Suyolu 1 hattı boyunca su yolundaki kanallarının inşası ve bakımları için kullanılmak üzere, su kanallarına paralel servis yolu yer aldığı görülmüştür.<sup>32</sup> Bu servis yolu, Suyolu 1 terkedildikten sonra önceleri köylüler ve çobanlar tarafından son olarak tracking yapan ziyaretçiler tarafından kullanılmaya devam edilmektedir. Suyolu 1'in (Paşasuyu) Bizans, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerinde aralıksız olarak Nikomedeia'ya su temin ettiği, yazılı kaynaklarda yer alan belge ve bilgilerden anlaşılmaktadır.<sup>33</sup>

### Su Köprüleri

Su Köprüleri (Latince arcuatio) su yolunun bir vadinin bir uçtan diğerine aşılması gerektiğinde kullanılmıştır (Resim 6, Tablo 5). Köprüler su yolu hattının (su kanallarının) suyu yer çekimi yardımı ile taşımak için yol boyunca eş yükselti eğrilerini takip etmesi, kuru veya akan diğer dere yatakları nedenleri ile mümkün olmadığı noktalarda inşa edilmiştir.

İlk kemerli yapı M.Ö. 1800 yılında Babil'de bir köprüde uygulanmıştır ve köprü uzunluğu 180 metredir.<sup>34</sup> M.Ö. 810 yılında Urartu Kralı Menua zamanında Van'da inşa edilen Şamran Su Kanalı'nda yer alan su köprüsü ile doğal dere aşılmış, M.Ö. 704-681 arasında hüküm süren Asur Kralı Sennacherip Ninova kentinde kemerli su köprüsü inşa ettirmiştir.<sup>35</sup> M.Ö. 312'de Roma kentinde "Aqua Appia" su yolunda kemerli su köprüsü inşa edilmiştir.<sup>36</sup> M.S. 14'de Anadolu'da ilk olarak; Efes'te "Sextilio Polio" kemerli su köprüsünün yapımı gerçekleştirilmiştir.<sup>37</sup>

<sup>32</sup> Servis yolları hakkında bkz. Hodge. 2008: 104

<sup>33</sup> Ünal. 2001: 21-25, Galitekin. 2006:69-97, Çelebi 2011: 80.

<sup>34</sup> Bildirici. 2009: 70.

<sup>35</sup> Öziş, 1994: 27.

<sup>36</sup> Yamaç, 2010: 2.

<sup>37</sup> Öziş, 1994: 56.



**Resim 13.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü11



**Resim 14.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 12

Roma devrinde su köprüleri bir nehir yatağını geçmek zorunda kaldığında; nehrin yatak kısmına denk gelen köprü ayaklarının önüne akış kuvvetini kırmak için suyun aktığı yönde, kama şeklinde çıkıntılı su kesicileri inşa ediliyordu.<sup>38</sup> Su kanallarının su köprüsü üzerindeki bölümleri genellikle benzer malzemelerden yapılmaktaydı. Su köprüleri inşa etmek aynı zamanda suyolunun güzergâhını kısaltmaktadır. Su köprüleri bu nedenlerle genelde tepelik kırsal arazilerin dere yataklarında ulaşılması ve görünmesi pek mümkün olmayan noktalarda yer alırlar. Uzun ve düz bir araziye aşarak kente yaklaşırken uzun duvar ve kemerler sıralarından oluşan kemerli yapılar bunlardan farklıdır. M.Ö. 1. yy sonuna dek erken su köprüleri genel olarak kesme taşlardan inşa edilmiştir. M.Ö. 1. yy sonuna doğru “opus cae-

<sup>38</sup> Landels, 1998: 39.

menticium” duvar örgüsü kesme blok taşların yanında kullanılmaya başlamıştır.<sup>39</sup> Bu uygulamanın sonucu olarak su köprüleri mevcut olan malzemelere bağlı olarak inşa edilmiştir. Bu nedenle birçok erken su köprüsünde, köprü inşa sahası yakınında yer alan taş ocaklarına ait malzemeler kullanılmıştır.<sup>40</sup>



**Resim 15.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 13



**Resim 16.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 14

Su köprüsünün tasarımını bulunduğu arazi topografyası belirlemiştir. Nikomedeia suyolları içerisinde yer alan su köprülerinin tamamı Heraion-Teikhos (Tekirdağ), Antiokheia ad Orantes (Antakya), Sinope (Sinop), Samosate (Adıyaman-Samsat), Prusias ad Hypium (Düzce-Konuralp) suyollarında olduğu gibi dere yataklarının oluşturduğu derin vadileri aşmak için inşa edilmiş kemerli köprüler şeklindedir. Suyun taşınacağı mesafenin uzaklığına

<sup>39</sup> Hodge, 2008: 130.

<sup>40</sup> Hodge, 2008: 129.

bağlı olarak suyolu hattı uzadıkça ve aşılacak vadi sayısı arttıkça kemerli su köprü sayısı da artmıştır.



**Resim 17.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 17



**Resim 18.** Nikomedeia Suyolu 1, Köprü 18

Nikomedeia ve yakın çevresinde yapılan çalışmalarda Suyolu 1 (Paşasuyu) hattında toplam 21 adet su köprüsü tespit edilmiştir (Resim 6). Bu suyolunda 3 adet su köprüsünün daha olduğu ancak yakın zamanda tahrip oldukları öğrenilmiştir. Birincisi; Tepeköy, Tahtalı kemeri olarak adlandırılan köprüdür. Suyolu 1 hattı üzerinde ve aynı kottadır. Tepeköy ve Sekbanlı köyleri arasında, Sekbanlı'dan Tepeköy'e giden şose yolun sağında (kuzeyinde), köy meydanına 550 metre mesafededir. Köprü hemen güneyinden geçen yol çalışmaları nedeni ile tahrip olmuştur. Yolun ve diğer inşaat atıklarının da köprü'nün bulunduğu vadiye dökülmesi, köprü'nün bulunduğu dere

yatağının ot ve bitki ile kaplı olması nedeniyle bu kalıntının algılanması güçleşmektedir.<sup>41</sup> İkinci yok olan köprü ise Kınalı-Sakarya otoyolu inşası nedeni ile viyadük altında kalan köprüdür. İzmit ilçesi, Orhan mahallesi sınırlarında, İzmit kent konut evleri kuzeyinde yer aldığı tahmin edilmektedir.<sup>42</sup> Üçüncü köprünün ise Köprü 19'un kuzeyinde yer aldığı belirtilmektedir.<sup>43</sup> Bu köprünün Suyolu 1'in ilk inşa evresinde yapıldığı ancak kullanılmadan yarım bırakılarak terk edilen köprülerden olduğu düşünülmektedir. Köprü herhangi bir mimari kalıntı izi kalmadığından incelenip değerlendirilememiştir. Nikomedeia suyollarında tespit edilen köprüler vadi yatakları üzerindeki tek kemerli yapılar olabildikleri gibi çok kemerli ya da çok (iki) katlı örnekler de görülmektedir.

#### **Analizler**

##### **Antik Kaynaklarda Nikomedeia Su Köprüleri**

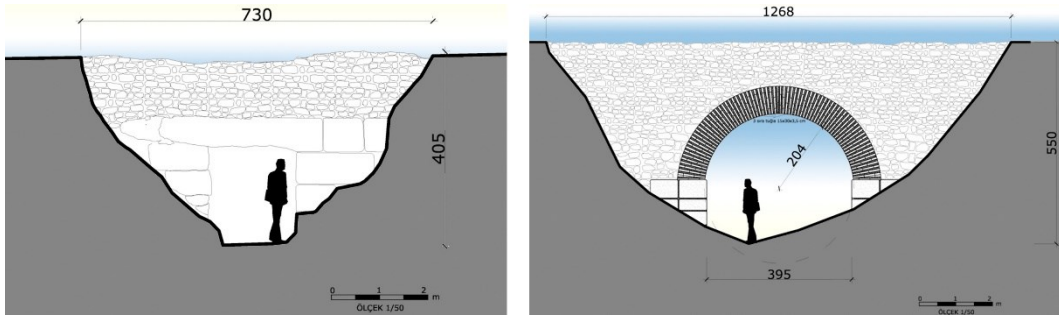
Plinius'un mektuplarından öğrendiğimiz kadarıyla Plinius M.S. 111'de Nikomedeia'ya geldiğinde, antik kentte bir suyunun varlığından söz edebilmek mümkün olmakla birlikte suyunun aktif olup olmadığı konusunda kesin bilgi bulunmamaktadır. Plinius'un mektuplarının bize aktardığına göre Plinius öncesinde Nikomedeia'da iki su yolu inşası başlanılmış, su köprülerinin bazıları da inşa edilmiştir.<sup>44</sup> Mektuplardan Plinius'un suyun kaynağına gittiği, incelemeler yaptığı sonuçta kaynaktaki suyu oldukça duru ve berrak bulduğu anlaşılmaktadır. Bu anlatımlardan anlaşıldığı üzere eski su yollarına ait bazı su köprüleri tamamlanmış bazıları ise tamamlanmamıştır. Söz konusu su köprüleri tuğla örgülü olmayıp, kesme blok taşlardan inşa edilmişlerdi. Mektup 37'de Plinius, yeniden inşa edilecek köprü-

<sup>41</sup> Ünal, 2001: 58.

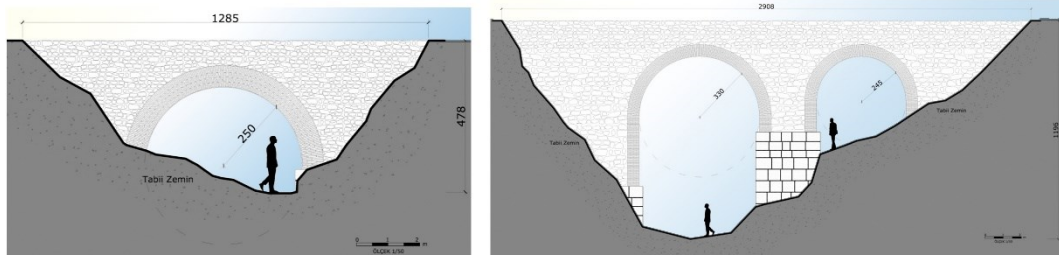
<sup>42</sup> Ünal, 2001: 68.

<sup>43</sup> Aksoy, 2000: 8.

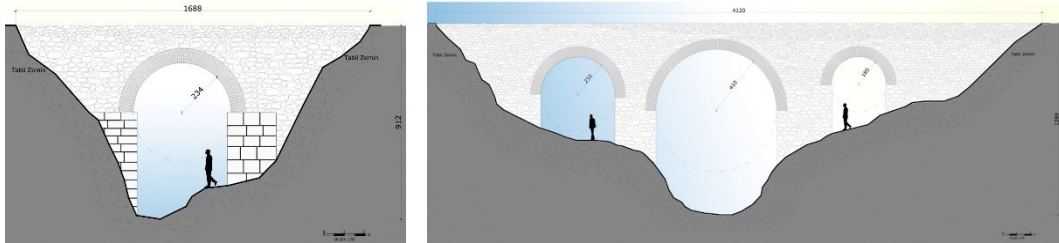
<sup>44</sup> Plin. *Epist.* : 37.



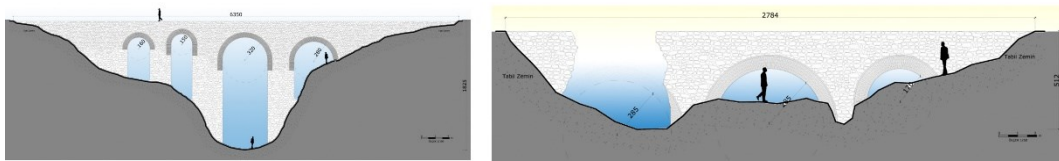
**Resim 19 ve 20.** Nikomedeia Suyolu 1 Köprü 3 ve Köprü 4



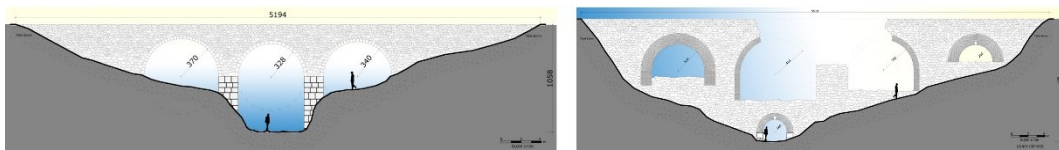
**Resim 21 ve 22.** Nikomedeia Suyolu 1 Köprü 5 ve Köprü 6



**Resim 23 ve 24.** Nikomedeia Suyolu 1 Köprü 9 ve Köprü 11



**Resim 25 ve 26.** Nikomedeia Suyolu 1 Köprü 14 ve Köprü 17



**Resim 27 ve 28.** Nikomedeia Suyolu 1 Köprü 18 ve Köprü 19

lerin kemerlerinin hem hafif, hem de ucuz olacağından tuğla ile inşa edilmesini önermektedir.<sup>45</sup> Plinius'un yerel mimar-mühendislerden memnun olmadığı, onlara güvenmediği ve su yolu inşası için Roma'dan mimar-mühendis istediği de anlaşılmaktadır.

Paşasuyu suyolunda muhtemelen Plinius'un Mektup 37'de bahsettiği kesme blok taşlardan örülmüş su köprüleri mevcuttur. Bu su köprülerinin su köprüsü 2 ve 18 olduğu düşünülebilir. Su Köprülerinin tamamına yakınının ayakları kesme kireç taşı bloklardan oluşmakta olup, kemer gözleri de tuğla örgülüdür. Plinius'un daha sonraki mektuplarında bu konudan bir daha bahsetmediğinden su yolu inşasının tamamlandığı ve faaliyete geçtiği düşünülebilir. Suyolu alt yapısının hazır olması ve bazı su köprüleri yapımın tamamlanmış olmasından dolayı hızla inşa edilmiş olmalıdır.

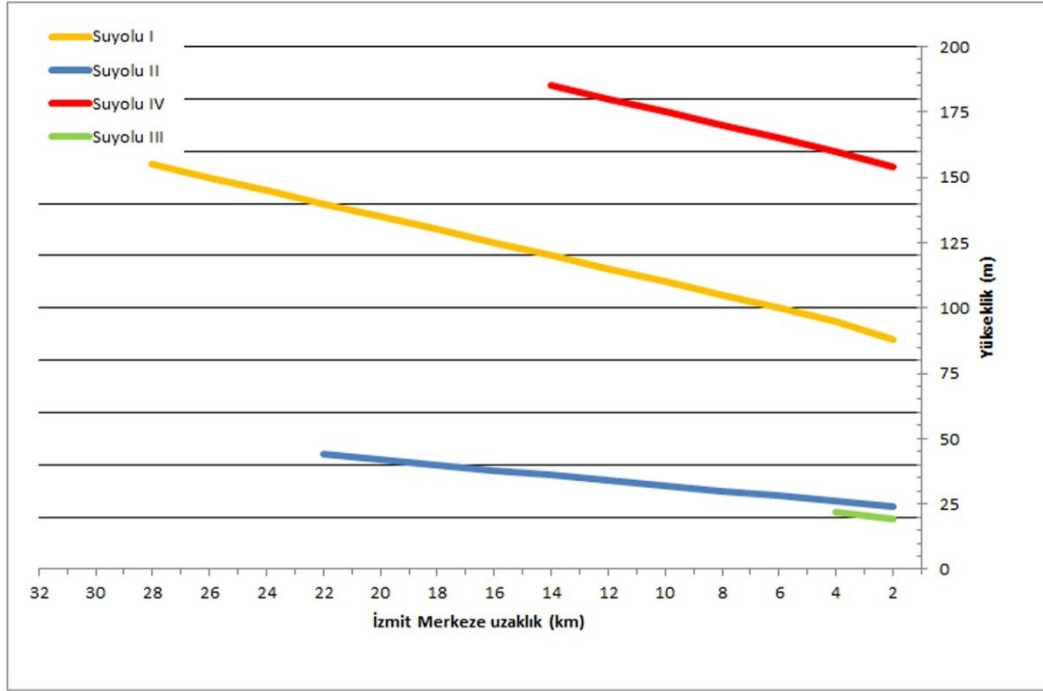
Libanius'a göre Nikomedeia'nın her yerinde bolca su kaynakları var olup antik kentin içinde çeşmeler, sarnıçlar ve su köprüleri yer aldığı, su yolunun devam ettiği, kanalların olduğu anlaşılmaktadır.<sup>46</sup> Libanius su kaynaklarının o denli bol ve debisi yoğun olduğundan söz ederken MS 358 yılında meydana gelen depremi sonrasında kent içindeki suyollarının tahrip olması nedeni ile bol miktarda suyun boşa aktığını belirtmiştir. Libanius'un anlatımlarından antik kent içindeki suyollarının birden fazla olduğu anlaşılmaktadır. M.S. 4.yüzyıldaki deprem sonrası bazı su köprülerinin büyük ölçüde tahrip olarak bir daha kullanılmayacak duruma gelmiş olabilecekleri de düşünülebilir.

### **Seyyahların Anlatımlarında Nikomedeia Su Köprüleri**

Hans Dernshwam'ın anlatımlarında Nikomedeia'da suyun kaynağını tespit edemediği ve yalnızca antik kent içindeki su sistemi ilgi su kanallarını gördüğü

<sup>45</sup> Plin. *Epist.* : 37.

<sup>46</sup> Liban.: 61.



anlaşılmaktadır.<sup>47</sup> Seyyahın yorumlarından antik kente su getiren suyollarını görmemiş olduğu, kent içindeki su kanallarından bazılarını gördüğü ve en azından bir suyolunun kente kadar su taşıyarak aktif durumda olduğu düşünülebilir.

Evliya Çelebi'den 1631 yılında kent içinde Paşasuyu'nun çeşme ve camilerde aktığı ve Paşasuyu'nun cana can verdiğini, hayat kattığını, meşhur olduğunu öğreniyoruz.<sup>48</sup> Evliya Çelebi İzmit'i ziyaret ettiğinde o dönemde Paşasuyu olarak bilinen Suyolu 1'in su kaynağını (Kaynak 1) kente taşıyan sistemin kullanılmakta ve aktif olduğu anlaşılmaktadır.

Richard Paoocke 1740 yılında kentin doğusunda bir tepede Yahudi Mezarlığının bulunduğu tepede 24 sütun, 15 ayaktan oluşan ve bir parmak kalınlığında tuğla ile inşa edilmiş bir sarnıçtan söz etmekte olup bu yapı Sarnıç 1 (İnbayırı) olmalıdır.<sup>49</sup> Bunun yanında kente su getiren su köprülerinden bazılarının o tarihlerde hala ayakta olduğu da anlaşılmaktadır.

<sup>47</sup> Dernschwam, 1992: 213.

<sup>48</sup> Evliya Çelebi, 2011: II., I. :80

<sup>49</sup> Ulugün, 2008: 71

**Resim 29.** Nikomedeia Suyolları Grafiği



Charles Texier su köprü ve kanallarını tespit edemediğinden suyolu kalıntılarının kaybolduğunu, ancak bu sarnıcın Plinius'dan da bahsederek Roma suyolunun sonlandığı bir sarnıç olduğunu bildirmiştir.<sup>50</sup> Kent içindeki kalıntılardan bahsederken kısa bir cümle ile kentin alt yapısına ait tersane bölgesinde kanallar yer aldığını anlatmaktadır. Ancak şehrin dışına çıkmadığı için su kanallarını ve su köprülerini görememiş ve bizlere aktaramamıştır.

Georgos Perrot Bithynia bölgesine yaptığı gezi sırasında uğradığı Nikomedeia'da kuleleleri ile birlikte gördüğünü anladığımız Akropol suru, içinde rahatlıkla yürünebilecek ölçülerdeki kanalizasyon sistemi ile sarnıçtan söz etmektedir.<sup>51</sup> Perrot da kendisinden önceki seyyahlar gibi İnbayırı sarnıcını (Sarnıç 1) ziyaret etmiştir. Seyahatnamesinde bu sarnıca ait bilgiler vermektedir.<sup>52</sup>

#### **Bilimsel Çalışmalarda Nikomedeia Su Köprüleri**

P.D. Pogodin ve O. F. Wulf'un kent ile ilgili çalışmaları daha çok kentin tarihi ve surlarına ilişkin olmakla birlikte Nikomedeia suyolları ve sarnıçları hakkında az da olsa bilgiler yer almaktadır. Pogodin ve Wulf'un Nikomedeia'ya ait iki sarnıçdan bahsettikleri, özellikle bugün kalıntıları kısmen ayakta olan İnbayırı sarnıcını detaylı anlatıkları görülmektedir.<sup>53</sup> Kent içinde yer alan su kanallarını gördükleri anlaşılan araştırmacıların, Suyolu 1'i (Paşasuyu) inceledikleri sistemin o dönemde aktif olduğunu, su kanallarının içinden hala su aktığını, bazı yerlerde pt borular ile köylülerin sistemden tarlalarını sulamak için faydalanmakta olduklarını gözlemledikleri de anlaşılmaktadır.<sup>54</sup> Pogodin ve Wulf'un İzmit çevresinde yaptığı incelemelerde çalışmamız sırasında belgelemiş olduğumuz Suyolu 4'e ait Köprü 23'ü görmüş ve incelemiş oldukları muhakkaktır. Bu suyolunun da kentte su taşıdığını düşünmelerine

<sup>50</sup> Texier, 1839: 24

<sup>51</sup> Perrot, 1872: 1-9

<sup>52</sup> Perrot, 1872: 2

<sup>53</sup> Wulf, 1897: 104 vdd.

<sup>54</sup> Wulf, 1897: 118.

karşın antik kente nasıl bir yol izleyerek ulaştığı, bu suyolunun Paşasuyu ile birleşip birleşmediğini ya da tam olarak kente nereden ulaştığını konularında fikir beyan da edemedikleri anlaşılmaktadır.<sup>55</sup> Her iki araştırmacı da İzmit çevresindeki su köprülerine ulaşılmalarının güçlüğü ve zaman darlığı gibi sebeplerle ulaşamamış görünmektedirler.

Nikomedea antik kentinde daha çok epigrafik bir çalışma yürüten Sencer Şahin iki suyolunun varlığından söz ederken kendisinin bizzat göremediği, köylülerin kendisine şifahi bilgiler aktardığı bir kaç köprüyü de not alarak, toplam 10 adet su köprüsünü yerleri ve konumlarını, hatalı olarak kroki üzerine işaretlemiş ve bu hatlar üzerindeki su köprüleri hakkında değerlendirmeler ile hatların tarihlendirmelerini yapmaya çalışmıştır.<sup>56</sup> Şahin çalışmasında Üçtepeler mevkiinde yer alan ve Pogodin ve Wulff'un inceledikleri Eğrikemer'den de bilgiler vermektedir.<sup>57</sup> Şahin kitabının 86-87. sayfalarında tanımladığı on adet su köprüsünün sadece ilk altı adetini görmüş olduğu, bu su köprülerin ise Suyolu 1'e ait Köprü 21,20,19,18 ve 17 olduğu anlaşılmaktadır. Diğer su köprüleri ile ilgili duyumları üzerine bilgiler vermiştir. Bu nedenle kitabında verdiği harita (Karte IV) eksik ve hatalıdır.<sup>58</sup>

Nikomedea içerisindeki DSİ tarafından hazırlanan raporda Türkan Akgül tarafından kent içi su dağıtım sistemine ilişkin kısmı bilgiler verilmektedir. Akgül Gültepe nekropolü kazısı sırasında ortaya çıkan mezarları su kanalı tanımlama yanılığısına düşmüştür. Türkan Akgül'ün kent içinde Hacıhasan mahallesinde tespit ettiği su kanalında gördüğü su kanalının üst örtüsüne ait tonoz kaplama tuğlasındaki MS 2. yy tarihini gösteren monogram mühür baskısı, kent içi dağıtım sistemin bu dönem imar faaliyet evresine ait olabileceğini akla getirmektedir.<sup>59</sup> T. Akgül'ün

<sup>55</sup> Wulf, 1897: 119.

<sup>56</sup> Şahin 1974: 84-89.

<sup>57</sup> Şahin 1974: 88.

<sup>58</sup> Şahin 1974: 85.

<sup>59</sup> Akgül 1991: 6.

raporunda verilmiş olan su köprüsü fotoğraflarından birinin Köprü 19 diğeri ise Köprü 12'e ait olduğu anlaşılmaktadır.<sup>60</sup>

### Su Köprüleri

Nikomedeia Suyolları'nda kemerlerin kullanımı, kanalların vadi ve dere yataklarını aşması gerektiği noktalarda yapılan köprülerle sınırlıdır. Bu tip kemerli su köprüleri Roma suyollarının karakteristik yapılarıdır. Roma mimarlığının bu özel yapıları Pont du Gard Köprüsü, Tarragona Köprüsü, Segovia Köprüsü, Ephesos Pollio Köprüsü, Metz Köprüsü ve Cherchel Köprüsü gibi sayısız anıtsal örnekle günümüze ulaşmıştır. Romalılar ilk taş kemerli köprülerini M.Ö. 2. yy.ın ikinci çeyreğinde yapmaya başlamışlardır.<sup>61</sup> Bu yapı tipini ilk kez Aqua Marcia'da (M.Ö. 144-140) suyolları içerisinde kullanmışlardır.<sup>62</sup> Roma İmparatorluk tarihi boyunca yapımı devam eden su köprüleri ile ilgili iki temel nokta öne çıkmaktadır. Bunlardan ilki yapının sağlamlığı için kemer açıklığının sınırlanmasıdır. Roma su köprülerindeki en geniş kemer açıklığı 24 m.ye kadar ulaşabilmektedir.<sup>63</sup> Eğer aşılması gereken mesafe bundan fazla ise köprüler Köprü 6, 10-21'de olduğu gibi çok kemerli yapılmaktadır (Tablo 5).

Nikomedeia suyollarındaki köprüler içerisinde ölçülebilen en geniş kemer açıklığı ise Köprü 10'un 8.70, m genişliğindeki 2. kemeridir. Tahribattan dolayı tam olarak ölçülemeyen köprüler dışındaki diğer köprülerde kemer açıklıkları 2.00 m ile 9.00 m arasında değişmektedir. Aşılması gereken mesafenin fazla olmadığı koşullarda köprülerin, Köprü 1, 2,3,4,5,7,8 ve 9'da olduğu gibi tek kemerli olarak yapıldığı görülür (Tablo 5). İkinci temel nokta ise köprü'nün kemer yüksekliğidir. Yine yapının sağlamlığı için kemer yüksekliği 21 m ile sınırlanmakta ve köprüler daha yüksek olmaları gerektiği takdirde çok

<sup>60</sup> Akköl, 1991: 5.

<sup>61</sup> O'Connor, 1993: 163.

<sup>62</sup> O'Connor, 1993: 151.

<sup>63</sup> Mutlu, 1996: 70.

katlı olarak inşa edilmektedir.<sup>64</sup> M.S. 1.yy başında inşa edilen Pont du Gard Köprüsü 54 m olan toplam yüksekliği ve 3 katlı yapısı ile bu uygulamanın anıtsal bir örneğini oluşturur.<sup>65</sup>

Nikomedeia suyollarında köprü yüksekliğinin fazla olduğu Köprü 19, 20'de ana kemerin altına ikinci bir kemer yapılarak köprü iki katlı inşa olarak edilmiştir. Su köprüleri içerisinde kemer yükseklikleri 17-19 m arasında değişmekte olan Köprü 19, 20 ve 23'ün iki katlı, kemer yükseklikleri 17 metreden az olan diğer köprülerin ise tek katlı olarak inşa edilmiş oldukları tespit edilmiştir.<sup>66</sup>

Roma Suyolları içerisinde köprülerin yapımında kullanılan yapı malzemeleri bölgesel özelliklere göre çeşitlilik göstermektedir. Erken örneklerde kesme taş kullanılırken Augustus döneminden itibaren duvar örgüleri bunların yerini almaya başlar.<sup>67</sup> Ancak M.S. 14 yılında inşa edilen Pont du Gard Köprüsünde sadece son katta harç kullanılıp, ilk iki kat harçsızdır.<sup>68</sup> Claudius tarafından yaptırılan Segovia Köprüsünde harç kullanılmamıştır.<sup>69</sup> Bununla beraber bu dönem içerisinde harç ve yapı malzemelerinin kullanımının arttığı ve kesme taşın özellikle kemer ve köprü ayaklarında tercih edilmeye başlandığı da görülmektedir.<sup>70</sup> Pont du Gard Köprüsü'nün en üst katı kesme taşların birleştirilmesinde kireç harç kullanımını uygulamasının ilk örneklerinden birini oluşturur. Lyon'da Hadrian tarafından yaptırılan Gier Köprüsü ise tuğladan kemerleri, "opus reticulatum" örgü ile kaplanmış tuğladan ve "opus caementicium" dolgudan oluşan duvarları ile Pont du Gard Köp-

<sup>64</sup> Landels, 1998: 42.

<sup>65</sup> Mutlu, 1996: 95, Hodge, 2005: 129, Landels, 1998: 40.

<sup>66</sup> Landels Romalıların kemer yüksekliklerini 21 m ile sınırlı tuttuklarını ve bu yüksekliğin aşılması durumunda köprülerin iki katlı olarak inşa edildiğini belirtmektedir. Landels 1998: 39. Ancak bunun bir standart olmadığı topoğrafyaya ve kullanılan malzemelere göre değişikliklere uğradığı bu satırların yazarı tarafından incelenen su köprülerinden anlaşılmaktadır.

<sup>67</sup> Wilber, 1938: 53-54.

<sup>68</sup> Mutlu, 1996: 95.

<sup>69</sup> Hodge, 2008: 134.

<sup>70</sup> Wilber, 1938: 54.

rüsü'nün üst katındaki uygulamalar ve 54 m yüksekliği ile Roma su köprüsü mimarisinde M.S. 2.yy'da ulaştığı yüksek noktayı işaret eder.<sup>71</sup> Su Köprüleri mümkün olduğu kadar suyolu hattı boyunca mevcut olan en yakındaki malzemeler kullanılarak inşa edilmiştir. Bu zaman ve işçilik açısından çok önemli idi. Ayrıca birçok su köprüsü zaten vadi tabanında, dere yataklarında kimselerin göremeyeceği yerlerde inşa edilmek zorundadır. Tüm bu nedenler ile Ponte Lupo Köprüsü yakınından temin edilmiş, kızılımsı-kahverengi sünger taşından, Ponte San Pietro Köprüsü gözenekli kalker taşından inşa edilmiştir.<sup>72</sup> Ponte San Pietro'ya ait taş ocakları, vadi tabanında, köprülerden bir kaç yüz metre uzakta hala görülebilmekte olup, Tarragona köprüsünün taşları ise 100 metre kuzeyindeki antik taş ocağından alınmıştır.<sup>73</sup> Nikomedeia Suyolları'nda kullanılan yapı malzemelerinin de köprülere ve kanallara en yakın noktalardan temin edildiği tespit edilmiştir. Köprü ayaklarında kullanılan kalker blok taşlar İzmit'in kuzeyinde vadi tabanlarında bolca mevcuttur. Diğer moloz taşların da vadi tabanlarında ve dere yataklarında yer aldığı görülmüştür. Köprü 11'de, hemen köprü'nün altından geçen dere tabanından taş alındığı anlaşılan küçük bir ocak tespit edilmiştir. Yine Köprü 11'in kuzeyinde kireç alınmış ve kireç kullanılmış olan küçük bir ocak tespit edilmiştir.

Nikomedeia suyolların içinde yer alan köprülerden Köprü 3, Köprü 18 diğerlerinden ayırt edici bir farklılık gösterir (Resim 5, 8, 18). Her üç köprü'nün kemerlerinde tuğla kullanılmamıştır. Köprü 3 kemer kullanılmadan, kesme blok lento taş ile kemer açıklığının geçildiği bir köprüdür (Resim 10). Köprü 3 tamamen kesme blok taşlardan inşa edilmiş olup ve her iki köprüde tuğla malzemeye rastlanılmamaktadır (Tablo 6). Köprü 18'de ise köprü'nün gövdesinde dolgu ve hatıl gibi malzeme olarak tuğla kullanılmış-

<sup>71</sup> Landels, 1998: 40, Hodge, 2008: 129, 130, Kretzshmer, 2010: 91-93, Wheler, 2004:144-145.

<sup>72</sup> Hodge, 2008: 129.

<sup>73</sup> Hodge, 2008: 129.

tır. Köprü 18'in kemerleri volkanik tüf taşı kullanılarak örülmüştür. Köprü 18 Suyolu 1'in inşa evre olan Nikomedeia'nın ilk imar evresine ya da Suyolu 1 inşası sonrası güçlü bir imar evresini işaret ediyor olmalıdır. Nikomedeia'nın 1. imar evresinin tarihi için, Suyolu 1'in ilk inşasının başladığı İmparator Cladius dönemi ilk akla gelendir. Plinius'un 37. mektupta Nikomedeia'da kesintiye uğramış, hatta inşa edilen bazı yerlerinin kısmen sökülmüş olan bir su yolu bulunduğunu, bir diğer su yolu için ise 200.000 sestersius harcanmasına rağmen bitirilemediğinden söz eder.<sup>74</sup> Köprü 18 bu durumda daha önce gerçekleştirilen su köprülerinden biri olmalıdır Bu su köprüsünde kullanılan volkanik tüf taşı İzmit çevresinde Karamürsel-Dereköy dışında başka bir yerde bulunmamaktadır.<sup>75</sup> Su köprüsünün İzmit'e 50 km uzaklıkta bulunan, antik çağlardan buyana işletildiği anlaşılan Karamürsel-Dereköy taş ocaklarından getirilerek inşa edilmiş olması, güçlü bir imar faaliyeti evresini işaret etmektedir.<sup>76</sup> İkinci zayıf ihtimal ise Nikomedeia'nın yaşadığı güçlü bir deprem vb. sebeplerden yıkılan Köprü 18'in İmparator Hadrianus veya 3. imar faaliyetleri evresi olan İmparator Diokletianus döneminde yeniden inşa edilmiş olmasıdır.

Nikomedeia'da Suyolu 1'e ait köprülerde harç, taş, tuğla gibi yapı malzemelerinin yoğun olarak kullanıldığı, kesme taşın daha çok kemerlerde ve kemer ayaklarında tercih edildiği ve bunlarında birleştirilmelerinde harçtan yararlanıldığı tespit edilmiştir. Köprü ve kanalların inşasında; Köprü 18 haricinde en yakın noktadan özellikle vadi tabanlarındaki malzemeler kullanılmıştır.<sup>77</sup>

Köprü 19'da iki farklı formda, orta kemerde dik açı ile yerleştirilmiş tuğla örgü tespit edilmiştir. Bulun-

<sup>74</sup> Plin. *Epst.*: 37

<sup>75</sup> Sayar-Erguvanlı, 1955: 92, Özgüner, 2007: 7-9, Angı, 2010: 33.

<sup>76</sup> Özgüner 2007:7; Ayrıca; Nikomedeia İçkale sur duvarlarında, Çukurbağ kurtarma kazısında ortaya çıkarılan Roma devri mimari kalıntılarda, İzmit Sarayı'nda (Geç Osmanlı) Karamürsel-Dereköy volkanik tüf taşı kullanıldığı tespit edilmiştir.

<sup>77</sup> Jeolog Bülent Çakal ile yapılan alan çalışması sonucunda bu bilgiler elde edilmiştir.

duğu konum dolayısıyla, görülemeyeceğinden estetik amaçlı olmayıp, bu noktada kilit taşı işlevini gö-rerek kemerin güçlendirilmesi amaçlanarak yapıldığı anlaşılmaktadır. Bu form diğer köprülerin kemerlerinde mevcut değildir. Benzer örnekleri Smyrna Agora'da, Kuzey Bazilikada (M.S. 2. yy), Aspendos'da Bazilika'da, Atina Akropolü eteğinde bir sarnıçta görülmektedir.<sup>78</sup>

Köprü 2 ve Köprü 23 hariç olmak üzere, diğer tüm köprülerin kemerlerinde "yarım daire form" tespit edilmiştir. Yarım daire form kemerlerin Roma devri M.S. 1-2 yy.da yaygın olarak kullanıldığı bu döneme ait su köprülerdeki örneklerden anlaşılmaktadır.<sup>79</sup> Köprülerin tuğla kemerleri inşa edilirken, tuğla kalınlığı sabit olduğundan, kemer örgüsündeki tuğlaların aralarında kullanılan harç kalınlığını, tuğla kemerin üst kısmında daha kalın (4-5 cm), alt kısmında daha ince (2-2,5 cm) uygulanarak yuvarlak yarım daire kemer formu elde edilmiştir.

Köprü gövdeleri incelendiğinde; özellikle Köprü 1-9 arası olmak üzere, tüm köprülerin kemerlerin gövdesi üzerinde, küçük sarkıtlar oluşturacak kadar kireçlenmeler tespit edilmiştir. Bu durumun bir dönem suyun boşa akmış ve taşmış olmasını akla getirmektedir. Köprü üzerlerindeki su kanallarının üst yapılarının yassı kapak taşları ile kaplı olduğu, su kaynağında debinin yükselmesi sonucu kanala fazla su gelince veya su kanallarının atıklar ile tıkanması nedenleri ile suyun taşmış olduğu düşünülebilir. Nikomedeia su köprüleri üzerindeki su kanalı kalıntılarına az rastlanılmıştır. Az miktarda gerçekleştirilebilen tespitler sonucu elde edilen ölçülerde, su kanallarının köprü üzerinde daha geniş kanal ölçüsüne sahip (0.70 m) olduğu anlaşılmıştır. Bu durum; kanal genişliği artırılarak, köprü yüksekliğinin azaltılmış olduğu ile açıklanabilir. Böylelikle köprü yükseklikleri ve köprü katları kısıtlı tutularak, köprü ayaklarının kırılmaları, deforme olmaları önlenmiş

<sup>78</sup> Dodge, 1984: II, Resim 194, 199, 200, Dodge, 1987:111, Levha11b.

<sup>79</sup> Hodge, 2008: 129-147.

olmalıdır. Köprü üzerindeki su kanallarının Pont du Gard köprüsünde olduğu gibi yassı kapak taşları ile kapatıldığı düşünülmektedir.<sup>80</sup>

Suyolu 1 hattında yer alan kaynaklardan pt borular ile su yolu beslenmiş, ek olarak su takviye yapılarak desteklenmiştir. Nikomedeia suyollarının tamamında eğim Vitruvius'un belirttiği gibi 1/500 m (500 m'de 1 m) eğimle gerçekleştirilmiştir.

Nikomedeia Suyollarına ait köprülerin büyük birçoğunda pek çok tamirat izi bulunmaktadır. Tamirat izi tespit edilemeyen; Köprü 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 17, 18 olarak sayılabilir. Köprü 3'ün üzerinde yer alan betonarme kapaklar dışında başkaca bir tamirat izi bulunmamaktadır. Bu değerlendirmenin; köprülerin dolgu altında kalan ve görülemeyen, incelenemeyen bölümleri ve yıkılan kaybolan bölümleri nedeniyle eksik bir değerlendirme olabileceği unutulmamalıdır. Köprü 14, 16, 19, 20 ve 23'de onarım izleri mevcuttur. Bu köprülerden, 16, 19, 20, 21'in kemerleri moloz taşlar ile doldurularak kapatılmıştır. Bu nedenle köprü gövdesi kaplanmış ve güçlendirilmiştir. Köprü 14, 19, 21'de betonarme onarım izleri mevcuttur. Kanalların bir kısmı betonarme ile tamamlanmış, kemerlerin bir kısmı veya bir bölümü betonarme yapılmıştır. Köprü 21'in her iki ucunda, batı ve doğu bölümünde betonarme kanal ve tamirat bulunmaktadır.

Köprü 2'de de çeşitli yapı evreleri ve tamiratlar vardır. Köprü'nün ilk yapı evresinde nasıl olduğu belirsizdir. M. Ünal yayınında burada bir sifon bulunduğunu düşünmüş ve çizimini gerçekleştirmiştir.<sup>81</sup> Suyun geç bir dönemde sifon yöntemi ile derenin karşısına aktarılmış olabileceği ihtimal dahilindedir. Ancak ilk yapı evresinde sifon yöntemi ile suyun derenin karşı yakasına iletildiği konusunda herhangi bir bilgi veya kalıntı mevcut değildir. Bununla birlikte Suyolu 1 hattında sifon hiç kullanılmamıştır. Vadi ve dere açıklıkları yuvarlak kemerli bir köprü

<sup>80</sup> Hodge. 2008:136,.Resim 90.

<sup>81</sup> Ünal, 2001: 32,33



ile vadinin, derenin diğer tarafına iletiildiği için, ilk yapılış evresinde kemerli bir su köprüsü yapıldığı akla yatkındır. Geç Osmanlı döneminde bu köprünün doldurularak bent olarak kullanıldığı, biriken suyun su yolu kanallarına verildiği düşünülmektedir. Muhtemelen su kaynaklarının azalması ve kuraklık sonucu dere suyunun tamamına ihtiyaç duyularak, dere suyunun tamamı köprünün olduğu noktada küçük bir bent inşa edilerek toplanmış olmalıdır. Bu evrenin 1933 yılından hemen önce yapıldığı 19. yy başındaki Suyolu 1'e yapılan müdahaleler ile gerçekleştirildiği düşünülmektedir. Suyolu hatları üzerindeki köprülerin bu özellikleri bu suyollarının tarihlendirilmesi noktasında da önemli veriler sağlamaktadır.

Köprü 6, su köprüleri içinde köprü gövdesi yapım tekniği olarak farklılık göstermektedir. İki kemerli olan Köprü 6'nın anıtsal görünümlü orta ayağında; kesme blok kalker taşların "opus quadratum" tekniği örgü üzerine, dört sıra tuğla, tek sıra taş örgüden oluşan almaşık yani "opus mixtum" tekniği ile örüldüğü görülmektedir. Almaşık teknik olarak da adlandırılan bu yöntem imparatorluk çağında, İS 2 yy tarihine dek eski bir uygulama olup, İS 2-4 yy.da yaygın görülür.<sup>82</sup>

Nikomedeia Suyolları köprü kemerlerinde genel olarak 0.30 X 0.30 m ölçülerinde, 3,5-4 cm kalınlığında kare tuğlaların kullanıldığı tespit edilmiştir (Tablo 4). Köprü kemerlerinde ayrıca 0.30 X 0.15 m ölçülerinde, 3,5-4 cm kalınlığında dikdörtgen tuğlalar da kullanılmıştır. Yalnızca çift sıralı kemer olarak tanımlanabilen Köprü 19'un doğu 1. kemerinde üst sırasındaki tuğla ölçüleri yine 0.30 X 0.30 m ebadında ve kare formda olmakla birlikte tuğla kalınlığı 4,5-5 cm ölçülerindedir. Köprü 23'de 0.35 X 0.35 X 0.04 m ile 0.28 X 0.28 X 0.03 m ölçülerinde iki tür kare tuğla kullanılmıştır. Nikomedeia Köprü kemerlerindeki kullanılan tuğla ölçüleri Roma standart tuğla ölçüle-

<sup>82</sup> Dodge, 1987: 108

rine kısmen uymaktadır.<sup>83</sup> H. Dodge Anadolu ve Yunanistan'da tuğlaların normal kullanımda kare ve dikdörtgen olduğunu belirtir.<sup>84</sup> Efes, Vedius Gymnasium'unda 29-30 cm kare, Sparta'da 27 cm kare, Augusta Cilicia'da 42 x 35 cm, Eleusis'de 40-42 x 30 x 34 cm örnekleri mevcuttur. Anadolu'da kare tuğla Roma kullanımı pedalis'e<sup>85</sup> muadil ortalama 30-35 cm kare olduğu kabul edilmekte olup Anadolu'da karşılaşılan dikdörtgen tuğlalar Vitruvius tarafından bahsedilmemektedir.<sup>86</sup> Nikomedeia köprülerinde karşılaşılan kare tuğlaların ölçüleri, kalınlıkları Dodge tarafından hazırlanmış olan tablo verileri ile karşılaştırıldığında İmparator Traianus dönemine ait oldukları anlaşılmaktadır.<sup>87</sup> Köprü 23'de karşılaştığımız kare tuğlaya benzer en yakın örnek Corinth Hadrianus suyolunda, Stroggylo Köprüsünde yer almaktadır.<sup>88</sup>

Köprü 19'da köprünün doğudaki birinci kemerinin alt sırası ile alt kat küçük kemerin tonozunda "eğimli tuğla" veya "dik açılı örülmüş tuğla dizisi" olarak tanımlayabileceğimiz ve diğer köprülerde tespit edilemeyen, bir örgü ile karşılaşılmıştır. Bu detay M.S. 2.yy.da İzmir Agora Kuzey Bazilikasında, Aspendos Bazilikasında ve Atina Akropolü yamaçında yer alan sarnıçta görülen örneklerle benzerdir. Ancak anılan bu örnekler daha dar ve tek sıra tuğla dizisinden oluşmakta, kilit taşı gibi tonozun tam merkezinde yer almaktadır.<sup>89</sup> Dere yatağında inşa edilmiş Köprü 19'un görülmesi amaçlanmayan, suyun altından akması amacı ile inşa edilmiş kemerin alt kısmında olması nedeni ile süsleme amaçlı olmayıp, kilit taşı gibi mimari fonksiyon amaçlı inşa edilmiş olmalıdır. Bu örgü tekniğinin M.S. 2 yy.da

<sup>83</sup> Adam, 2005: 293-294.

<sup>84</sup> Dodge, 1987:112.

<sup>85</sup> Roma ayak ölçüsü (1 Roma Ayağı; 29,6 cm).

<sup>86</sup> Dodge, 1987:108.

<sup>87</sup> Dodge, 1987: 112.

<sup>88</sup> Dodge, 1987: 107, Tablo 1.

<sup>89</sup> Lolos, 1997:287.

Anadolu'da ve Yunanistan'da kullanıldığı örneklerden anlaşılmaktadır.<sup>90</sup>

Nikomedeia köprülerinde yer alan tuğla harç kalınlıkları incelendiğinde ortalama tuğla kalınlığı ölçüsü olan 3,5-4 cm olduğu anlaşılmıştır. Ancak Köprü kemerlerinde yer alan tuğlalar arasındaki harçların 2 ile 5 cm arasında değiştiği görülmüştür. Köprü kemerini oluşturmak için en dıştaki (dış yayda) tuğlalar arasında 4,5-5 cm kalınlığında, iç kısımda (iç yayda), 2-2,5 cm harç kullanıldığı tespit edilmiştir. Tuğla kalınlığı sabit olduğundan harç kalınlığını dış kısımlarda artırarak yuvarlak kemer yapısı oluşturulmuştur.

Nikomedeia su köprülerinde herhangi bir kitabeye, süslemeye, usta işaretlerine rastlanmamıştır. Su köprülerinde kullanılan tuğlalar üzerinde monogram veya mühür gibi belgelerin mevcut değildir. Bu nedenle su köprüleri mevcut yapısal özellikleri dikkate alınarak bir sınıflandırma yapılmış ve bu sınıflandırma sonucu ortaya 5 adet yapısal farklılık çıkmıştır. A-F harflerinden oluşan 5 adet bu yapısal sınıflandırma Tablo 6'da gösterilmiştir. Tablo 6'da ve Resim 7'nin lejantında belirtildiği gibi su köprüleri kemerli, kemersiz olmaları ve tuğla veya taş işçilikleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

### **Sonuç ve Değerlendirme**

Nikomedeia'da su temini ile ilgili elde edilen bulgu ve belgeler gözden geçirildiğinde kentin büyümesine paralel olarak gelişmiş, çeşitlenmiş ve anıtsal yapılarla bezenmiş bir su sisteminin varlığı ortaya çıkmıştır. Dikkati çeken bir diğer durum da kentin su temininin tek bir kaynağa ya da yapı tipine bağlı kalmadığıdır. Bu duruma benzer örnek olarak Smyrna, Samosate, Prusias ad Hypium, Pergamon ve Antiocheia ad Orontes antik kentleri sayılabilir. Bu kentlerde de kentin su temini sarnıçlar ve değişik kaynaklardan beslenen suyolu hatları olmak üzere

<sup>90</sup> Dodge, 1987: 114 .

farklı uygulamaların bir arada kullanımı ile karşılanmıştır.<sup>91</sup> Anılan antik yerleşimler bu bakımdan Nikomedeia ile de önemli benzerlikler taşımaktadır.

Su köprüleri üzerinde yapılan değerlendirme çalışmasının sonuçlarına göre Nikomedeia suyolları üzerinde yer alan su köprülerinin yapısal olarak 6 farklı tipe ait oldukları görülmüştür. Bu tipler içerisinde ana grubu kare formlu tuğlalardan örülü kemerlere sahip su köprüleri oluşturmaktadır.

Nikomedeia su köprüleri ile aynı dönemde inşa edilmiş olan diğer antik kentlerdeki yapıların gerçekleştirilen kıyaslamaları neticesinde inşa tarihleri aynı olan su köprülerinde farklı yapı malzemelerinin kullanılmış oldukları tespit edilmiştir. Su köprülerinin malzeme analizleri yöresel, yakın civardaki özgün yapı malzemelerinin de kullanılmış olduğunu göstermektedir.

Nikomedeia suyolları üzerinde yapılan çalışma aynı su yolu üzerindeki su köprülerinin yapısal özelliklerinde farklılıklar olduğunu göstermiştir. Su köprülerine ait kemer sayısı, kemer aralığı gibi özellikler aynı su köprüsü üzerinde dahi benzer değildir. Birden fazla kemere sahip olan su köprülerinde hiçbir kemer açıklığının diğer ile aynı ölçülerde olmadığı görülmektedir. Bu durum topoğrafyanın zorunlu olarak mimariyi ve mimarideki detayları şekillendirmiş olduğu fikrini düşündürmektedir.

Nikomedeia suyolları üzerine yapılan araştırmalar neticesinde ilk kez tespit edilen kontrol-havalandırma bacalarının mimari belgelenmesi bize Vitruvius'un suyolları için belirttiği 240 ayakta bir yaklaşık 35 metre aralıkla kontrol-havalandırma bacası yapılması prensibinin Suyolu 1'de uygulanmış olduğunu göstermiştir.<sup>92</sup> Daha önce yayınlanmamış tespitler bir yana bu ayrıntı ilk kez yaygın kapsamında belgelenmiştir.

<sup>91</sup> Bellwald, 2006: 225-235, Radt, 2002: 145-147, Aksoy, 2000: 5-9.

<sup>92</sup> Vitruvius VIII. 6, 3.

Roma imparatorluk dönemi su köprülerinin kemerlerinde kullanılan tuğlaların tipoloji ile ilgili olarak yapılan çalışmalar yok denecek kadar azdır. Nikomedeia su köprülerinin kemerlerinde kullanılan tuğlalar için tespit edilen 30 x 30 x 4 cm ölçülerindeki kare tuğlaların Dodge tarafından da tespit edilen Küçük Asya örnekleri içerisinde Traianus dönemi tuğla tiplerine uygunluk gösterdiği tespit edilmiştir.<sup>93</sup>

Debi yolu ile nüfus kestirim hesaplarında Suyolu 1'in debisi 1.747.311 lt/sn, su sağladığı nüfus ise 34.946 kişi olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). İzmit'in nüfusu 1950'li yıllara kadar 36.000 kadardır (Tablo 2). Bu hesaplamanın doğruluğunu ortaya koymaktadır. Suyolu 1'in (Paşasuyu'nun) 1950 yılına dek İzmit şehrinin içme suyunu karşılayan en önemli kaynak olduğu İzmit için yapılan analitik etütler çalışması sonucu tespit edilmiş ve bu bilgiler yayınlanmıştır.<sup>94</sup>

Nikomedeia'nın su iletim sistemleri belli bir süreç içerisinde gelişmiştir. Kentin ilk kuruluş yıllarında su temininin nasıl sağlandığı ile ilgili net bilgiler bulunmamaktadır. Tespit edilen sarnıç yapıları ile kuyu kullanımı erken döneme geleneğine ilişkin önemli bir fikir vermektedir. Hellenistik dönemde Pergamon'u ile benzer şekilde Nikomedeia'da da su temininin, başlangıçta kuyu ve sarnıçlar ile aynı zamanda kent merkezinde yer alan kaynakların kullanımını ile sağlanmış olmalıdır.

Su Köprülerinin ilk kez ne zaman yapıldıkları bir sorundur. Plinius'un Epst. 37'de Nikomedeia'ya su temini için yapılmasını önerdiği suyolları için, köprü ve kanallardan bahsederken "... Nikomedeia halkı bir suyolu için 3.318.000 Sestersius harcadılar ve yapı bugüne değin tamamlanamadığı gibi inşaat faaliyeti kesintiye uğramış, hatta inşa edilen bazı yerler kısmen sökülmüştür. Bir diğer suyolu için ise 200.000 Sestersius harcandı. Bu yapı da inşaat aşamasında kaldığı için ..." şeklindeki ifadesi ile Niko-

<sup>93</sup> Dodge, 1987: 107, Tablo.1.

<sup>94</sup> Gülgeç, 1970: 166.

medeia suyollarının ilk inşa tarihini M.S. 111 yılından daha öncesine ait olabileceği düşüncesini doğurmuştur.

Nikomedeia'da eğer Hellenistik dönemde bir su yolu yapıldığı kabul edilecek olursa bu hattın yaklaşık 30 km lik bir mesafe kat etmesi gereken Suyolu 1 (Paşasuyu) kaynaklarıyla değil kentin çok daha yakınındaki kaynaklar ile ilişkili olması düşünülebilir. Akla yakın gelen olasılık eğer Hellenistik dönemde su iletim hattı ya da hatları varsa, kente yakın mesafedeki kaynaklardan alınmış olmasıdır. Roma kentindeki suyollarına bakıldığında ilk inşa edilen hatların kente en yakın kaynaklarda yapıldığı görülebilir.<sup>95</sup>

Nikomedeia kent merkezi topoğrafyası su kaynakları açısından zengin bir yapıya sahiptir. Hellenistik dönemde M.Ö. 264/263 yıllarında kurulduğu belirtilen Nikomedeia bu dönemde küçük bir yerleşime ve düşük bir nüfusa sahiptir. Nikomedeia Hellenistik dönemde küçük bir yerleşime sahip olduğundan su kent merkezindeki kaynaklar ve kuyulardan kolayca sağlamaktaydı.<sup>96</sup> Bölgenin stratejik öneme sahip yapısı Hellenistik dönemde Avrupa'dan Anadolu'ya geçiş yolu üzerinde ve boğazlara yakınlığı, Ege ve Akdeniz'in, Karadeniz ile bağlantısı üzerinde bulunması nedenleri ile sürekli hareketli ve tehlikeli bir bölge olmuştur. Bu nedenlerle Roma döneminde yararlanılan güçlü su yolu kaynaklarından Hellenistik dönem yöneticilerinin haberdar olmadığı düşünülemez. Ancak kent nüfus sayısının az olması ve Hellenistik kentlerin güvenlik sorunlarının bulunması ve Nikomedeia kentinin kurulduğu topoğrafyanın zengin su kaynaklarına sahip olması nedenleri ile bu su kaynaklarını kullanma ihtiyacı duyulmadığı anlaşılmaktadır. Anadolu'da Roma egemenliğinin hâkim olması sonrası oluşan barış ortamında-mimari yapı malzeme ve tekniklerinin gelişmesinin yanı sıra kent nüfuslarının artması, hamamların kullanılmalarının yaygınlaşması gibi yeni alışkanlıklar sonucu

<sup>95</sup> Bruun, 1991: 96.

<sup>96</sup> Aksoy, 2000: 5.

kentin dışından uzak noktalardan su temini ihtiyacı ortaya çıkmıştır.<sup>97</sup> Nikomedeia kentinin kuruluşu olan M.Ö. 264/263 tarihi ile Roma devletine bağlanması olan M.Ö. 74 yılı arasında kent planı ile mimari kalıntıları dolayısıyla imar faaliyetleri ve evreleri hakkında günümüzde yok denecek kadar az bilgi ve bulguya sahibiz. Kente ait daha net bilgiler ve kalıntılar Roma devletine bağlandığından sonraki dönemlere aittir. Nikomedeia, son Bithynia Kralı Nikomedes IV'ün (M.Ö. 91-74) kenti Roma'ya bağışlamasından (M.Ö. 74) sonraki dönemlerde yoğun imar faaliyetleri yaşamıştır.<sup>98</sup> Bu imar faaliyetleri şu şekilde sınıflandırılmıştır:

I. İmar Faaliyeti Dönemi; Nikomedeia ile ilgili antik kaynaklardaki bilgilerle desteklenen en erken veriler Cladius (M.S. 41-54) döneminde yapılan imar çalışmalarıdır. İmparator Cladius hükümrانlığı boyunca başkentte ve eyaletlerde birçok bayındırlık işi başlatmıştır. Roma şehrinde yapımına Caligula döneminde başlanan Aqua Claudia ve Anio Novus olmak üzere iki su yolu inşa ettirmiş, ulaşım ve yol inşasına çok önem vermiştir.<sup>99</sup> İtalya ve eyaletlerde yollar ve su kanalları inşa ettirmiştir. Anadolu'da Sardes'de su yolu inşa ettirmiştir.<sup>100</sup> Suyollarına ve imara önem veren imparator Claudius Nikomedeia'da yol inşası başlatmıştır.<sup>101</sup> İmparator Cladius zamanında Nikomedeia-Kalchedon arasındaki yol ağı üzerinde yapılmış olan anıtsal "Taş Köprü" bugün hala sağlam bir şekilde ayaktaadır "Taş Köprü" F. Karl Dörner tarafından M.S. 1.yy'a, İmparator Cladius dönemine tarihlendirilmektedir.<sup>102</sup> İmparator Cladius'un Nikomedeia'da bunların dışında su yolu inşası da başlattığını Plinius mektupları da desteklemektedir. Plinius'un mektup 37'de kendisinden daha evvel Nikomedeialılar'ın iki su yolu inşasına başlayıp

<sup>97</sup> Coulton, 1987: 82.

<sup>98</sup> Zeyrek 2005: 22

<sup>99</sup> Akşit 1976: 99

<sup>100</sup> Coulton 1987: 81

<sup>101</sup> Zeyrek 2005: 23

<sup>102</sup> Dörner 1941: 33-35

bitiremediğini, bu suyoluna ait taşların suyolu inşasının devamında kullanılması gerektiği bildirmektedir.<sup>103</sup> İmparator Claudius dönemi mimari yapı özellikleri arasında (M.S. 1. yy'da) köprü ve kemerlerinde kesme blok taşın ağırlıklı olarak kullanıldığı, tuğlanın daha yaygın olmadığı bir dönemdir.<sup>104</sup> Yine M.Ö. 2. yy'da dek kesme blok taşların bağlantısında harç kullanılmamasına karşın, Erken imparatorluk döneminde kesme blok taşların bağlantısında harç kullanılmıştır.<sup>105</sup> Suyolu 1'e ait köprülerin yapısal olarak incelenip sınıflandırılması yapıldığında bu suyollarının ilk inşa evrelerinin İmparator Claudius dönemine ait oldukları düşünülmektedir. Suyolu 1 hattı üzerinde yer alan Köprü 3 ve Köprü 18'i oluşturan harçlı blok taşlardan inşa edilmiş kemer ve köprü ayakları ile "erken suyolu" olarak tanımlanabilir. Köprü 3'ün tamamının kesme blok taşlardan inşa edilmiş olması ile bu düşünceyi destekler niteliktedir. Bu nedenle Nikomedeia 'da ilk İmar faaliyetleri dönemi İmparator Cladius döneminde gerçekleşmiştir.

II. İmar Faaliyeti Dönemi; Nikomedeia'nın ikinci büyük imar faaliyeti ise İmparator Traianus dönemindedir (M.S. 98-117). Nikomedeia'ya M.S. 2.yy'ın başında Anadolu'daki Roma kentleri içinde en önemli merkezlerden biri olmuştur. Bithynia-Pontus Eyalet merkezi başkenti idi. İmparator Traianus Nikomedeia' da yol ve su temini için gerekli inşa faaliyetleri başlatmıştır. İzmit Arkeoloji Müzesinde korunan ve hemen İzmit'in doğusunda yer alan Köseköy ile İzmit'in batısında Körfez Şirinyalı yerleşmelerinde bulunmuş 2 adet Roma devri mil taşları İmparator Traianus'a aittir.<sup>106</sup> Ayrıca Nikomedeia kent merkezinde yer alan anıtsal Nymphaion'u inşa ettirdiği anlaşılmaktadır.<sup>107</sup> İmparator Traianus'un Nikome-

<sup>103</sup> Plin. Epst: 37

<sup>104</sup> Hodge, 2008:129.

<sup>105</sup> Hodge, 2008:130.

<sup>106</sup> French, 2013: 117-118, 120, 121; 64. 66. mil taşları. Mil taşlarında; "Nikomedeia' nın bozuk yollarını İmparator Traianus tarafından onarılmıştır" ifadeleri yer almaktadır.

<sup>107</sup> Şahin 1974: 24, 25.



deia'da iki su yolu yaptırdığı aktarılmaktadır.<sup>108</sup> Suyolları ile ilgili bu döneme ait en önemli bilgilerin başında Genç Plinius'un mektupları yer almaktadır. M.S. 111-113 yılları arasında Bithynia-Pontus Prokonsül'ü olarak görev yapan Gaius Plinius Caecilius Secundus'un (Genç Plinius) İmparator Traianus'a yazdığı 37. Mektup'ta ve İmparator Traianus'un Plinius'a cevaben yazdığı 38. Mektup'ta Nikomedea'da yapılması planlanan su yolu inşasından bahsedilmektedir.<sup>109</sup> Plinius İmparator Traianus'a Nikomedea'da bir su yolu bulunduğunu, yeni bir su yolu inşa edilirken usulsüzlükler yapıldığını ancak bu su yolunun inşasının gerekli olduğunu, başlanan fakat bitirilemeyen su yolunun malzemelerinin bir kısmının hazır olduğunu, bir kısmının hazır bu düzgün taşlardan, bir kısmının tuğla kullanılarak tamamlanması gerektiğini bildirir. İmparator Traianus'dan olumlu yanıt alınca işe başlanıldığı anlaşılmaktadır.

III. İmar Faaliyeti Dönemi; Nikomedea'da M.S. 4. yy başında, İmparator Diokletianus devrinde imar faaliyetleri olmuştur (M.S. 284-305). İmparator Diokletianus Nikomedea'da çok büyük bir imar faaliyetine girişmiştir. İzmit, Dilovası'nda ele geçen mil taşı kent yollarının İmparator Diokletianus tarafından onarıldığını belgelemektedir.<sup>110</sup> İmparator Diokletianus Nikomedea'nın surlarını yıkıp yeniden inşa ettirerek kentin sınırlarını genişletmiştir.<sup>111</sup> Nikomedea'da mevcut sarayların (krallık sarayı) yanı sıra karısı ve kızı için saray yaptırmış ayrıca kente arsenal, hamam, sirk, darphane, çeşme, su yolları, hipodrom ve bazilika gibi çok büyük kamu yapıları inşa ettirmiştir.<sup>112</sup> Büyüyen gelişen Nikomedea'nın ortaya çıkan su ihtiyacını Suyolu 3 (Yeni-mahalle) ile karşılanmış olmalıdır.

IV. İmar Faaliyeti Dönemi; 14.yy Erken Osmanlı devri, Sultan Orhan Gazi döneminde, daha önce fetih

<sup>108</sup> Plin. *Epst.* 37.

<sup>109</sup> Plin. *Epst.* 38.

<sup>110</sup> French, 2013: 111.

<sup>111</sup> Foss 2002: 3,4.

<sup>112</sup> Ammian. Marc. XXII 9,4.

ve depremler nedeni ile yıpranan, tahrip olan Suyolu 1 onarılarak tekrar aktif hale getirildiği düşünülmektedir. Suyolu 1 üzerinde yer alan köprülerin bu dönemde kemer ve kanalların harçlı moloz ile kaplandığı görülmektedir.

Nikomedea suyollarına ait köprülerde görülen yapı tekniği ve yapı malzemesinin özellikleri incelendiğinde, tonoz veya kemer yapımında yapı taşlarının genellikle suyolunun yakın çevresinden alınmış olduğu saptanmıştır. Suyolunun yapımında, yöresel malzeme kullanılmış ve arazide büyük kesme taş malzemelerinin sınırlı olması veya naklinin ve inşasının güçlüğü yapı tekniğini etkilemiş olduğu anlaşılmaktadır. Sadece kemer ayaklarının ve kemerlerin yanaşık derzi düzgün kesme taşlardan, ara kısımlarının ise gayri muntazam küçük kesme taşlardan yapılmış olması bunu göstermektedir. Köprülerin kemerlerin de hafif ve ucuz olması nedenleri ile tuğla malzeme tercih edilmiştir.<sup>113</sup> Köprülerin inşası sırasında kullanılan kesme blok kalker taşların bağlantılarında kireç harç kullanılması, köprü kemer tuğlalarının formları, ölçüleri, harç kalınlığı ve kemerlerin tam yuvarlak bir form verecek şekilde inşa edilmiş olmaları Nikomedea su köprülerinin büyük bir çoğunluğunun M.S. 1. yy ve 2. yy tarihlerine ait olabileceğini işaret etmektedir.

Antik kaynakların verdiği bilgiler ışığında kentin kuruluşu olan Hellenistik devirde (M.Ö. 264/263-74) Nikomedea'nın az bir nüfusa sahip olduğu düşünülebilir. M.S. 1. yy sonu 2. yy başında ise kentin nüfusu "Pax Romana" (Roma barışı) ve imar faaliyetleri ile birlikte hızla artmıştır. Bu dönemde Suyolu 1, 2 ve 4 inşa edildiği ve bu suyollarının taşıdığı su debisi ile yapılan nüfus kestirim hesaplarının da desteklediği üzere kentin 100.000'lere ulaşan bir nüfusa sahip olduğu anlaşılmaktadır. Nikomedea'nın M.S. 3. yy'da durumu ile ilgili Libanius ve Lactantius'un verdiği bilgiler ışığında 100.000 rakamlarını aştığı akla yatkındır.

<sup>113</sup> Plin. Epst. : 37.

Tüm bu verilerin işaret ettiği ortak nokta kentin kuruluşundan itibaren hızla büyüdüğü, Roma döneminde, Roma, Antakya (Antiocheia ad Orantes), Selanik (Theslonika) kentlerinden sonra, Roma dünyasının en kalabalık kentlerinden biri haline geldiğidir. Kentte Roma dönemiyle birlikte büyük ve anıtsal yapıların inşa edilmiş olması daha çok su ihtiyacına işaret etmektedir ve bu ihtiyaç Nikomedeia'ya 30 km uzaktan, ayrıca bir kaç farklı su kaynağından elde edilen bol miktarda suyun kente uzanan suyolları taşınması ile karşılanmıştır.

### **KAYNAKÇA**

#### **Antik Kaynaklar**

Ammianus, Marcellinus, *Res Gestae*, (Çev. J.C Rolfe), London, 1935

Appianus, *Mithridateios*, (Çev. L.Mendelssohn-P.Viereck), Leipzig, 1905

Libanius, *Autobiography* (Oration I), (Çev. A.F. Norman), Oxford, 1984

Pilinius, Epistulae, *Genç Plinius'un Anadolu Mektupları*, (Çev. Ç. Dürüşken-E. Özbayoğlu), İstanbul, 1999, YKY

Strabon, *Geographika*, (Çev. A. Pekman) Coğrafya, Anadolu (12, 13,14) Arkeoloji Sanat Yayınları, İstanbul, 1993

Vitruvius, *Mimarlık Üzerine On Kitap*, (Çev. S Güven) , İstanbul 2005, Ş. Vanlı Mimarlık Vakfı.

#### **Modern Kaynaklar**

Adam, J. P (2005), *Roman Building: Materials and Techniques*, (Çev. A. Mathews), London ve New York: Routledge.

Acun, S. A. (2007), *Tarihi Yapılarda Kullanılan Volkanik Tüflerin Konservasyonu Üzerine Bir Çalışma*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Akgül, T. (1991), *İzmit (Nicomedia) Tarihi Su Tesisleri*, DSİ Raporu.

Aksoy, T. (2000), *İzmit Su Yolları*, İzmit.

Akşit, O. (1976), *Roma İmp. Tarihi (M.S. 27-M.S.192)*, İstanbul.

Baykan, O. & vd. (2011), "Su Mühendisliği Yöntemlerinden Yararlanılarak Eski Kentlerin Nüfus kestirmene Yaklaşım", *II. Su Yapıları Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, içinde (317-326), Diyarbakır.

Bellwald U. (2006), "The Hydraulic Infrastructure of Petra", (Ed. G. Wiplinger) *Cura Aquarum in Ephesus, Proceedings of the Twelfth International Congress on the History of Water Management and Hydraulic Engineering in the Mediterranean Region V.I, 2-10 October 2004*, içinde (225-2359), Wien: Österreichisches Archäologisches Institut & Leuven: Peeters.

Bildirici M. (2009), *Tarihi Su Yapıları Konya*, Karaman, Niğde, Aksaray, Yalvaç, Side, Mut, Silifke, Ankara.

Bruun C. (2000), "Water Legislation in the Ancient World (c. 2200 B.C.- c. A.D. 500)", (Ed. Wikander), *Handbook of Ancient Water Technology*, içinde (539-604), Leiden, Boston, Köln: Brill.

Coulton J. J. (1987), "Roman Aqueducts in Asia Minor", (Ed. S. Macready and F.H. Thompson), *Roman Architecture in the Greek World*, içinde (72-84), London.

Çelebi, E. (2011), *Seyahatname, Kitap, 1.Cilt, İstanbul*, (Hazırlayanlar; Y. Dağlı- S. A. Kahraman), İstanbul: Yapı Kredi Yayınları.

Dernschwam, H. (1999), *İstanbul ve Anadolu'ya Seyahat Günlüğü*, (Çev. Y. Önen), Ankara: Kültür Bakanlığı Yayını.

Dodge H. (1984), *Building Materials and Techniques, In the Eastern Mediterranean from the Hellenistic Period to the Fourth Century A.D.*, Newcastle Uni.

\_\_\_\_\_ (1987), "Brick Construction in Roman Greece and Asia Minor", (Ed. S. Macready-F.H. Thompson), *Roman Architecture in the Greek World*, içinde (106-116), London.

Dörner, K. (1941), *Inschriften und Denkmäler aus Bithynien*, Berlin.

Fıratlı N. (1971), *İzmit Şehri ve Eski Eserleri Rehberi*, İstanbul: MEB.

Foss, C. (2002), *Anadoludaki Ortaçağ Kalelerinin İncelenmesi II*, (Çev: F. Y. Ulugün), İzmit.

French H. D. (2013), *Roman Roads and Milestones of Aisa Minor*, Ankara.

Galitekin A. (2006), *Kocaeli Su Medeniyeti Tarihinden Birkaç Damla*, İstanbul.

Gülgeç. İ. (1970), *İzmit Analitik Etütleri*, Ankara.

Hodge, A. T. (2008), *Roman Aqueducts & Water Supply*, London.

Kretzschmer, F. (2010), *Antik Roma'da Mimarlık ve Mühendislik*, (Çev.Z. Z. İlgelen), İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.

Landels J. G. (1998), *Eski Yunan ve Roma'da Mühendislik*, (Çev. Barış Bıçakçı), Ankara: TÜBİTAK Yayınları.

Lolos A. Y. (1997), "The Hadrianic Aqueduct of Corint", *Hesperia*, 66 (2), (271-325).

Meriç, E. (1995), *İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi*, İzmit.

Mutlu, B. (1996), *Mimarlık Tarihi Ders Notları I*, İzmir: Mengitan.

O'Connor, C. (1993), *Roman Bridges*, Cambridge: Cambridge Uni.

Öziş, Ü. (1994), *Su Mühendisliği Tarihi Açısından Türkiye'deki Eski Su Yapıları*, Ankara: DSİ Genel Müdürlüğü.

- Perrot, G. (1872), *Exploration Archéologique de la Galatie et de la Bithynie, d'une partie de ...*, Paris.
- Pogodin-Wulff, P. D. (1897), "Nicomedia", *Bull. Inst. Arch. Russe de Constantibople (Ízwestija)*, II: 104 vdd.
- Polatel, O. (2012), "Nikomedia'dan İzmit'e Bir Kent Adının Dönüşümü" *History Studies*.
- Radt. W. (2002), *Pergamon Antik Bir Kentin Tarihi ve Yapıları*, (Çev. S. Tammer), İstanbul: YKY.
- Ruge. W. (1936), "Nikomedeia", *RE* 17,1, 468-492.
- Sayar, Erguvanlı (1955), *Türkiye Mermerleri ve İnşaat Taşları*, İTÜ, Maden Fakültesi, İstanbul.
- Şahin, Ş. (1974), *Neufunde von Antiken Inschrifte n in Nikomedeia und in der Umgebung der Stadt*, Münster.
- Texier, C. (1839), "Description De l'Asie Mineure" Paris.
- Ulugün, Y. (2008), *Seyahatnamelerde Kocaeli ve Çevresi*, İzmit.
- Ünal, M. (2001), *İzmit Antik Su Sistemleri ve Paşa Suyu*, İzmit.
- Wheeler, M (2004), *Roma Sanatı ve Mimarlığı*, (Çev. Z. K. Erdem), İstanbul: Homer Kitapevi.
- Wilber, N. D. (1938), "The Plateau of Dafne" ed. R Stillwell, *Antioch on The Orontes 2: Excavations of 1933-1936*, içinde (49-56), New Jersey: Princeton University Press.
- Yamaç, İ. (2010), *Antiocheia ad Orontes Suyolları*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, MKÜ, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yılmaz, N. & vd. (2009), *Kocaeli Çevre Durum Raporu*, İzmit.
- Zeyrek, H. T. (2005), *Nikomedeia: Arkeolojik Açından Genel Bir Değerlendirme*, İstanbul.

1970-2009	Ortalama Yağış mm (inç)
Ocak	91.3 (3.594)
Şubat	74.9 (2.949)
Mart	72.0 (2.835)
Nisan	55.3 (2.177)
Mayıs	45.9 (1.807)
Haziran	50.4 (1.984)
Temmuz	39.2 (1.543)
Ağustos	54.2 (2.134)
Eylül	50.6 (1.992)
Ekim	94.5 (372)
Kasım	87.2 (3.433)
Aralık	107.8 (4.244)
<b>Toplam Yağış</b>	<b>823,3 (32.413)</b>

**Tablo 1:** Kocaeli İli Yıllık Ortalama Yağış Tablosu (www.mgm.gov.tr)

Yıl	Nüfus
1935	18.693
1940	29.120
1945	28.352
1950	36.037
1955	55.507
1960	73.488
1965	89.547

**Tablo 2:** İzmit Kent Merkezi Nüfus gelişimi (1935-1965)

### Nikomedeia Suyolu 1 (Paşasuyu) Nüfus Kestirim Hesaplaması

#### Suyolu 1: Paşasuyu

**Veriler :** (kanal ölçüleri=0,55mX0,90 m),(su seviyesi=0,30m), (eğim=1/500 m)

$$Q = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times J^{1/2} \times A \quad (n=0,020 \text{ için})$$

$$Q = \frac{1}{0,020} \times \left( \frac{0,55 \times 0,90}{1,15} \right)^{2/3} \times \left( \frac{1}{500} \right)^{1/2} \times (0,55 \times 0,90)$$

$$Q = 0,10112 \text{ m}^3/\text{s} = 101,12 \text{ l/s} = 8736553 \text{ l/gün}$$

Q<sub>1</sub> = %50 kullanım %50 diğer amaçlar durumundaki debi

Q<sub>2</sub> = %40 kullanım %60 diğer amaçlar durumundaki debi

Q<sub>3</sub> = %30 kullanım %70 diğer amaçlar durumundaki debi

Q<sub>4</sub> = %20 kullanım %80 diğer amaçlar durumundaki debi

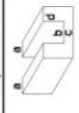
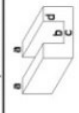
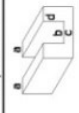
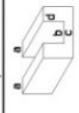
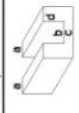
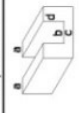
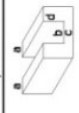
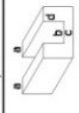
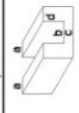
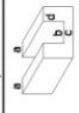
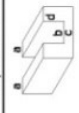
Antik Yerleşim Yerleri İçin Kişi Başına Su Tüketimi;

en az q<sub>enk</sub>= 20 l/N/gün, en çok q<sub>enb</sub>= 100 l/N/gün, ortalama q<sub>ort</sub> = 50 l/N/gün için,

	Kullanılan Debi(l/gün)	N <sub>enk</sub>	N <sub>ort</sub>	N <sub>enb</sub>
Q <sub>1</sub>	4368276	43683	87366	218414
Q <sub>2</sub>	3494621	34946	69892	174731
Q <sub>3</sub>	2620966	26210	52419	131048
Q <sub>4</sub>	1747311	17473	<b>34946</b>	87366

**Tablo 3:** Suyolu 1 (Paşasuyu Nüfus kestirim Hesaplaması Tablosu











## SU KÖPRÜLERİNDEKİ TUĞLA, KANAL VE HARÇ BİLGİLERİ

Köprü Numarası	Köprü üzerindeki tuğla ebatı	Köprü üzerindeki kanal ebatı	Harç bilgileri
Köprü 1	harman tuğla a: 23 cm b: 11 cm c: 8 cm	 a: 35 cm b: 50 cm c: 120 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 2	harman tuğla a: 23 cm b: 11 cm c: 8 cm	KANAL TESİT EDİLEMEĐİŐTİR.	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 3	KEMER YERİNE DİKOÖRTÖĞEN PENCERE ŞEKLİNDE AŐIKLIKLA GEĐİLMİŐTİR. KÖPRÜDE TUĞLA KULLANILMIŐTİR. KESME BLOK KİREÇ TAŐJARI İLE İNŞAA EDİLMİŞTİR.	 a: 55 cm b: 70 cm c: 180 cm d: 50 cm	- Gövde ve linto oluşturan kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 4	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 80 cm b: 70 cm c: 190 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 5	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 75 cm b: 70 cm c: 220 cm d: 70 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 6	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 70 cm b: 70 cm c: 210 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 7	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 70 cm b: 70 cm c: 210 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 8	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 70 cm b: 70 cm c: 210 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 9	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 70 cm b: 70 cm c: 210 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 10	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 80 cm b: 75 cm c: 235 cm d: 35 cm	- Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 11	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 50 cm b: 55 cm c: 155 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 12	kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 55 cm b: 55 cm c: 165 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.

Tablo 4: Nikomedeia Su Köprüleri, Tuğla ve Harç Karşılaştırma Tablosu



## SU KÖPRÜLERİNDEKİ TUĞLA, KANAL VE HARÇ BİLGİLERİ

Köprü Numarası	Köprü üzerindeki tuğla ebatı	Köprü üzerindeki kanal ebatı	Harç bilgileri
Köprü 13	Kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 4,5 - 5 cm	 a: 55 cm b: 55 cm c: 165 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 14	Kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 55 cm b: 55 cm c: 165 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 15	Kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 55 cm b: 55 cm c: 165 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 16	Kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 80 cm b: 75 cm c: 235 cm d: 70 cm	- Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 17	Kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 60 cm b: 60 cm c: 180 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 18	KEHEMLERDE TUĞLA YERİNE VOLKANİK TUĞ TAŞI KULLANILMIŞTIR.	 a: 75 cm b: 75 cm c: 225 cm d: 50 cm	- Gövde ve tuğ taşları arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 19	Kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	Kiremit tuğla  a: 30 cm b: 30 cm c: 4,5 - 5 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 20	Kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 70 cm b: 75 cm c: 215 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 21	Kiremit tuğla a: 30 cm b: 30 cm c: 3,5 - 4 cm	 a: 75 cm b: 65 cm c: 215 cm d: 50 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 22	TUĞLA KULLANILMAMIŞTIR. DÜZGEN FORMLU TAŞLAR KULLANILMIŞTIR.	KANAL TESPİT EDİLEMENİŞTİR. KEHEMLİN TABAN GENİŞLİĞİ 400 CM DİR.	- Gövde ve kemer oluşturan kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.
Köprü 23	Kiremit tuğla a: 28 cm b: 28 cm c: 3 cm	Kiremit tuğla  a: 35 cm b: 35 cm c: 4 cm	- Tuğlalar arasında kireç esaslı harç kullanılmıştır. - Gövde kısmında kireç esaslı harç kullanılmıştır.






Tablo 4 (Devamı): Nikomedea Su Köprüleri, Tuğla ve Harç Karşılaştırma Tablosu

KÖPRÜ ADI	KORDİNAT				MEVİ	UZAKLIK (m)	RAKIM (m)	UZUNLUK (m)	EN (m)	KAT ADEDİ	KEMER ADEDİ	KEMER YAPISI	KEMER AÇIKLIĞI (cm)	KEMER GENİRLİĞİ (cm)	DİĞER ÖZELLİKLER	DEVİR	Fotoğraf
	Başlangıç	Bitiş	Y	X													
Kaynak I	499576.41	Bitiş	Y			0											
	4523721.84		X														
1	Başlangıç	Bitiş	Y		TOPALLAR KÖYÜ	140	130.742	1.02	5.47	1.21	1	Tuğla Örgü	288	50/50		Roma 2. Yy	
	499.529.601	499.532.040	X														
2	Başlangıç	Bitiş	Y		TOPALLAR KÖYÜ	275	129.437	2.93	3.6	1.97	1	Tuğla Örgü	230	50/50		Roma 2. Yy	
	499.536.593	499.519.601	X														
3	Başlangıç	Bitiş	Y		TOPALLAR KÖYÜ	403	129.083	4.05	7.3	1.95	1	Lento Şeklinde Kesme Taş	185	50/70		Roma 2. Yy	
	499.483.265	499.481.532	X														
4	Başlangıç	Bitiş	Y		HACIOĞLU KÖYÜ	1.557	128.275	5.5	12.68	1.55	1	Tuğla Örgü	408	50/70		Roma 2. Yy	
	499.301.419	499.302.019	X														
5	Başlangıç	Bitiş	Y		HACIOĞLU KÖYÜ	2.343	127.986	4.78	12.85	1	1	Tuğla Örgü	500	70/70		Roma 2. Yy	
	499.042.203	499.009.854	X														
6	Başlangıç	Bitiş	Y		HACIOĞLU KÖYÜ	2.678	127.543	11.96	29.08	1	2	Tuğla Örgü	660	70/70		Roma 2. Yy	
	498.786.503	498.779.132	X														
7	Başlangıç	Bitiş	Y		HACIOĞLU KÖYÜ	3.220	126.400	3.4	15.69	2.1	1	Tuğla Örgü	270			Roma 2. Yy	
	498.967.727	498.964.732	X														
8	Başlangıç	Bitiş	Y		HACIOĞLU KÖYÜ	3.908	126.103	2	9.45	1	1	Tuğla Örgü	166			Roma 2. Yy	
	4.521.701.129	4.521.701.129	X														
9	Başlangıç	Bitiş	Y		HACIOĞLU KÖYÜ	3.962	125.990	9.12	16.88	1	1	Tuğla Örgü	468			Roma 2. Yy	
	498.569.220	498.568.782	X														
10	Başlangıç	Bitiş	Y		SEKBANLI KÖYÜ	9.655	120.462	15.31	64.78	1	4	Tuğla Örgü	640	870	630	Roma 2. Yy	
	496.512.755	496.504.662	X														
11	Başlangıç	Bitiş	Y		SEKBANLI KÖYÜ	9.912	119.913	12.89	41.2	1	3	Tuğla Örgü	500	820	370	Roma 2. Yy	
	496.368.268	496.334.074	X														
	Başlangıç	Bitiş	Y														
			X														

Tablo 5: Suyolu 1 (Paşasuyu) Köprüleri Karşılaştırmalı Tablosu

KÖPRÜ ADI	KORDİNAT		MEYDAN	KAYNAĞA UZAKLIK (m)	PAKIM (m)	KİŞİSELİK (m)	UZUNLUK (m)	EN (m)	KAT ADEDİ	KEMER YAPISI	KEMER AÇIKLIĞI (cm)	KAMAL EĞİTİ YÜKSEKLİK/GENİRLİK (cm)	DİĞER ÖZELLİK	DİRHA	Fotoğraf
	Başlangıç	Bitiş													
12	Y	496.107.611	Y	10.356	119.051	8,2	52,41		1	Tuğla Örgü	1 676 2 640 3 470			Roma 2. Yı	
	X	4.521.187.482	X	4.521.163.499							1 280 2 800 3 450			Roma 2. Yı	
											1 320 2 300 3 640 4 560			Roma 2. Yı	
13	Y	495.719.564	Y	11.048	118.200	10,51	59,11		1	Tuğla Örgü	1 522 2 290 3 290			Roma 2. Yı	
	X	4.521.005.773	X	4.520.962.975							1 710 2 840 3 840 4 330			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	
14	Y	495.800.089	Y	12.926	117.600	18,25	63,5		1	Tuğla Örgü	1 740 2 656 3 680			Roma 2. Yı	
	X	4.519.701.612	X	4.519.678.570							1 280 2 800 3 450			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	
15	Y	495.696.423	Y	13.045	116.852	6,43	32,92		1	Tuğla Örgü	1 522 2 290 3 290			Roma 2. Yı	
	X	4.519.655.246	X	4.519.630.244							1 710 2 840 3 840 4 330			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	
16	Y	495.759.631	Y	13.281	115.744	16,11	55,42		1	Tuğla Örgü	1 740 2 656 3 680			Roma 2. Yı	
	X	4.519.463.015	X	4.519.446.424							1 280 2 800 3 450			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	
17	Y	496.925.605	Y	18.321	114.843	5,12	27,84	1,73	1	Tuğla Örgü	1 522 2 290 3 290			Roma 2. Yı	
	X	4.518.009.369	X	4.518.020.066							1 710 2 840 3 840 4 330			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	
18	Y	495.944.367	Y	20.433	113.245	10,58	51,94	2,05	1	Volkanik tuf	1 740 2 656 3 680			Roma 2. Yı	
	X	4.517.370.882	X	4.517.355.496							1 280 2 800 3 450			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	
19	Y	494.966.754	Y	22.173	111.946	14,39	55,19		2	Tuğla Örgü	1 522 2 290 3 290			Roma 2. Yı	
	X	4.517.365.965	X	4.517.347.877							1 710 2 840 3 840 4 330			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	
20	Y	494.667.697	Y	22.591	110.492	17,44	69,91		1	Tuğla Örgü	1 522 2 290 3 290			Roma 2. Yı	
	X	4.517.282.344	X	4.517.236.608							1 710 2 840 3 840 4 330			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	
21	Y	494.767.342	Y	23.335	108.941	10,14	39,97	2,1	1	Tuğla Örgü	1 522 2 290 3 290			Roma 2. Yı	
	X	4.516.649.479	X	4.516.619.280							1 710 2 840 3 840 4 330			Roma 2. Yı	
											1 60 1 570 2 570 3 340			Roma 2. Yı	

Tablo 5 (Devamı): Suyolu 1 (Paşasuyu) Köprüleri Karşılaştırmalı Tablosu

	Yapısal Özelliği	Köprü No	Fotoğrafi
A	Dikdörtgen Formlu (Harman Tuğla) Tuğla Örgülü-Kemerli	Köprü 1	
B	Dikdörtgen Formlu (Harman Tuğla) Tuğla Örgülü- Kemersiz	Köprü 2	
C	Kesme Taş Bloklardan Örgülü- Kemersiz	Köprü 3	
D	Kare Tuğla Örgülü- Kemerli	Köprü 4,5,6,7,8,9,10,11,12 13,14,15,16,17,19,20,21	
E	Tüf Taşından Örölmüş-Kemerli	Köprü 18	

**Tablo 6:** Nikomedeia Su Köprüleri Yapısal Sınıflandırma Tablosu

### NİKOMEDEİA (İZMİT) SUYOLLARI

**Özet:** M.Ö. 264 kurulan Nikomedea kenti Roma devrinde hızla büyümüş büyük bir metropol olmuştur. Aşırı nüfus artışı, tarımsal faaliyetler gibi gelişmelerle beraber, suya olan ihtiyaç artmış ve suyu daha verimli kullanabilmek için kontrol etme zorunluluğu sonucu anıtsal su yapılarının inşasını sağlamıştır. Nikomedea kentinin yapılan araştırmalar sonucu 4 suyoluna sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu suyollarına ait 23 su köprüsü, 18 su kanalı, 14 su kaynağı, 2 su kuyusu, 4 sarnıç, 7 kontrol-havalandırma ve kontrol bacası tespit edilmiş ve belgelenmiştir. Suyollarının incelenmesinden elde edilen bilgiler ışığında nüfus kestirim hesaplaması gerçekleştirilmiş ve Nikomedea kentine su taşıyan 4 suyolunun ortalama 174122 kişinin su ihtiyacını karşılayacak düzeyde olduğu anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Nikomedea, Su Sistemi, Suyolları, Su köprüleri, Roma Su Mühendisliği.

### NİKOMEDEİA (İZMİT) AQUEDUCTS

**Abstract:** The urban Nicomedea, that was built 264 BC, had grown up in the Roman period and become a great metropole. Together with the developments like population growth and agricultural developments, the need for water increased and the urgency of mastering water to be able to efficiently use it, made start building of the monumental water works. As a consequence of the findings taken place in the urban Nicomedia, it was been discovered that it had 4 water lines. 23 aqueducts, 18 water conduits, 14 water springs, 2 water wells, 4 cisterns, 7 ventilation and control shafts pertaining to this water lines were been determined and documented. In the light of information acquired from the study of the water lines, the calculation of the inhabitant was been realized and found that these 4 water lines carrying water to Nicomedea was capable of covering the water need of 174122 people.

**Key Words:** Nicomedea, Water Supply System, Aqueducts, Roman Water Engineering