



Preliminary finding on reconstruction of the late Roman water structures in Sinop (Turkey)

Sinop (Türkiye) geç Roma dönemi su yapılarının rekonstrüksiyonuna ait ön bulgular

Hüseyin Turoğlu¹
Cihan Bayrakdar²

Abstract

Various water structures of the late Roman period are found in Sinop and its vicinity. These consist of channels, aqueducts, water collection ponds, wells and cisterns. This study has combined the results of various archeological finds with geographic data from Geographic Information Systems and Remote Sensing technologies (GIS). First findings indicate that Sinop (in the later Roman period) was supplied with water from mainly 2 sources. The routes of the main water channels have been reconstructed using natural slope conditions. Water structures that make up the rest of the water transport system are currently being investigated by a multidisciplinary team.

Keywords. Roman water structures; Geographical data; Surface Analysis; Geographic Information Systems; Remote Sensing.

Özet

Roma dönemi su yapılarını; su kanalları, su kemerleri, su toplama havuzları, kuyular ve sarnıçlar olarak sınıflamak mümkündür. Sinop ve yakın çevresinde Roma dönemine ait bu tür su yapılarına sıkça rastlanmaktadır. Bu çalışmada arkeolojik buluntular ile coğrafi veriler birlikte, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama teknolojileri kullanılarak değerlendirilmiştir. İlk bulgular; Sinop'taki Roma şehrinin su ihtiyacının, temel olarak, iki kaynaktan sağlandığını göstermektedir. Su, bu kaynaklardan kanal ile şehre taşınmış olmalıdır. Doğal eğim koşulları kullanarak su kanalı güzergâhlarının rekonstrüksiyonu yapılmıştır. Sinop'taki geç Roma dönemi su yapılarının araştırılmasına multidisipliner bir ekip ile devam edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Roma su yapıları; Coğrafi veriler; Yüzey Analizi; Coğrafi Bilgi Sistemleri; Uzaktan Algılama.

(Extended English abstract is at the end of this document)

¹ Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, turogluh@istanbul.edu.tr

² Arş. Gör. Dr., İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, cihanbyr@istanbul.edu.tr

buluntular bütünün birer parçaları olarak bir veri tabanında toplanmıştır. Ayrıca, bölgenin eğim, baki, yükselti, görülebilirlik özellikleri, su, kaya ve toprak özellikleri, kıyı ve hinterlandına ait yüzey şekilleri gibi coğrafi unsurları tanımlayan bir veri tabanı oluşturulmuştur. Daha sonra tüm veriler Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ve Uzaktan Algılama teknolojilerinin imkânlarıyla mekânsal analizlerin gerçekleştirilmesinde kullanılmıştır. Yapılan analizin temel yaklaşımı; arkeolojik buluntuların fiziki coğrafya verileri ile ilişkilendirilmesi mantığına dayandırılmıştır (Turoğlu vd. 2007; Turoğlu 2011a; Turoğlu 2011b). Analiz sonuçları; Sinop Roma dönemi su yapılarının, coğrafi verilere dayandırılan rekonstrüksiyonunun yapılmasına fırsat vermiştir.

2.Rekonstrüksiyonda kullanılan arkeolojik veri tabanı elemanları

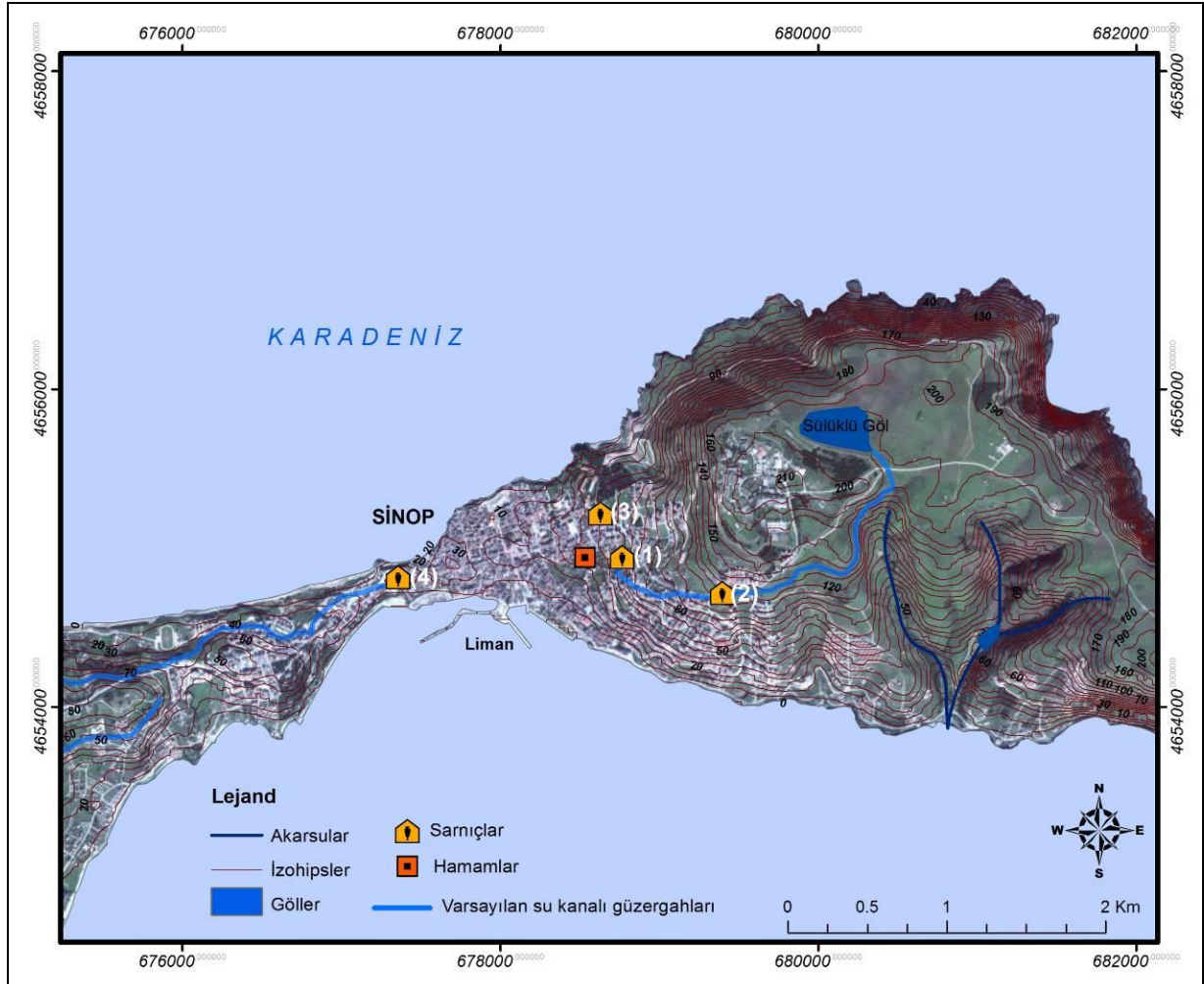
Eldeki arkeolojik bulgulardan hareketle Sinop'taki Roma yerleşmesinin döneminin önemli bir ticaret-liman şehri olduğunu söylemek mümkündür. Dönemin nüfusunu yerli halk, tüccar ve tacirler ile askerler oluşturmaktadır. Başta “Büyük Roma Hamamı” olmak üzere, su yapılarının zenginliği ve dağılışı özelliği Sinop'taki Roma yerleşmesinin oldukça geniş bir alana yayıldığını ve büyük bir nüfus barındırdığına işaret etmektedir.

Su yapılarının çeşitliliği ve türlere ait zenginlik ile bunların yayılışları o dönemin şehrsel özellikleri ile nüfus özellikleri hakkında çok önemli ipuçları verir. Bu yaklaşımdan hareket ile Sinop'taki su yapıların tür, çeşitlilik ve dağılışı özelliklerine ait bir veri tabanı oluşturulması önemsenmiştir. Sinop şehri ve yakın çevresinde yapılan arkeolojik araştırmalarda yaygın olarak Roma dönemi buluntularına ulaşılmıştır. Sinop'taki geç Roma dönemi şehrsel elemanlarına ait olan bu arkeolojik buluntuları; hamam, büyük ve küçük su sarnıçları, kapalı su kanalları, açık su kanalları, açık su rezervuarları olarak özetlemek mümkündür (Dereli, 2000). Roma döneminin klasik su yapılarından olan su kemerleri, çeşmeler ve kuyularının da Sinop'ta var olduğu tartışılmasına karşın kesin arkeolojik tanımlamaları henüz yapılamadığı için analize katılmamıştır.

2.1.Sarnıçlar

Sinop'ta Geç Roma dönemine ait farklı büyüklüklerde çok sayıda su sarnıcı arkeolojik olarak tanımlanmıştır (Dereli, 2000; Doonan, 2011; Köroğlu, 2011). Bunların Sinop şehir merkezinde olanlarının lokasyonları şekil 2 de gösterilmiştir. Bu sarnıçların dikkat çekici özelliği farklı boyutlarda olmaları ve lokasyonlarıdır. Örneğin; 1 numaralı su sarnıcı çok büyük olup, Roma hamamını besleyen bir fonksiyonu olmalıdır. Şehir sakini Romalıların yaşamında çok özel bir yere sahip olan hamam aynı zamanda, tüccarlar ya da seyyahlar için de çok anlamlıdır. Bu yüzden kesintisiz, bol ve temiz suya ihtiyaç olması böylesi büyük bir sarnıcın yapımına neden olmuş olabilir (Foto 1). Şehir

içindeki diğer sarnıçların su depolama ve tevzii istasyonları gibi kabul edildiği düşünülebilir (Şekil 2),(Foto 2).



Şekil 2: Sinop'taki Roma hamamı ve su sarnıçlarının lokasyonları.



Foto 1: Roma hamamını besleyen büyük su sarnıcının dışarıdan ve içeriden görünüşü (Şekil 2 de 1 numaralı su sarnıcı).



Foto 2: Sinop Roma su yapıları sistemi içindeki su sarnıçlarından diğer iki tanesi (Şekil 2 de gösterilen 2 (a) ve 3 (b) numaralı su sarnıçları).

2.2.Kanallar

Sinop Roma dönemi su yapıları içinde kanalların çok önemli bir yeri olduğu söylenebilir. Zira Sinop Roma şehrinin su ihtiyacının çok önemli bölümü taşınan su ile karşılanmış olmalıdır. Zira hem şehir merkezi yakınlarında bu boyutlarda ihtiyacı karşılayacak su kaynağı ya da kaynaklarının delillerine rastlanmamıştır ve hem de kanal buluntuları bu yaklaşımı desteklemektedir. Buluntu su kanalı kalıntıları; taşınan suların su sarnıçlarında depolanarak, buradan şehir içine açık ya da kapalı su kanalları ile tevzii edildiğine işaret etmektedir. Şehir içindeki su kanalları, muhtemelen; kesintisiz su temini için sarnıçlar arası su sirkülasyonunu sağlıyorlardı ve suyun sarnıçtan çeşme ve evlere ulaşmasında önemli rol oynuyorlardı. İlk çalışmalarda; Sinop'ta belirlenmiş olan su kanalı kalıntılarının lokasyonları noktasal olarak Şekil 3 te gösterilmektedir. Bu kalıntılara göre; Roma dönemi su kanallarının açık su kanalı ve kapalı su kanalı olarak iki türü olduğu anlaşılmaktadır. Her iki tür su kanalı da taş, pişirilmiş toprak, vb. malzeme kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3) (Foto 3, 4).



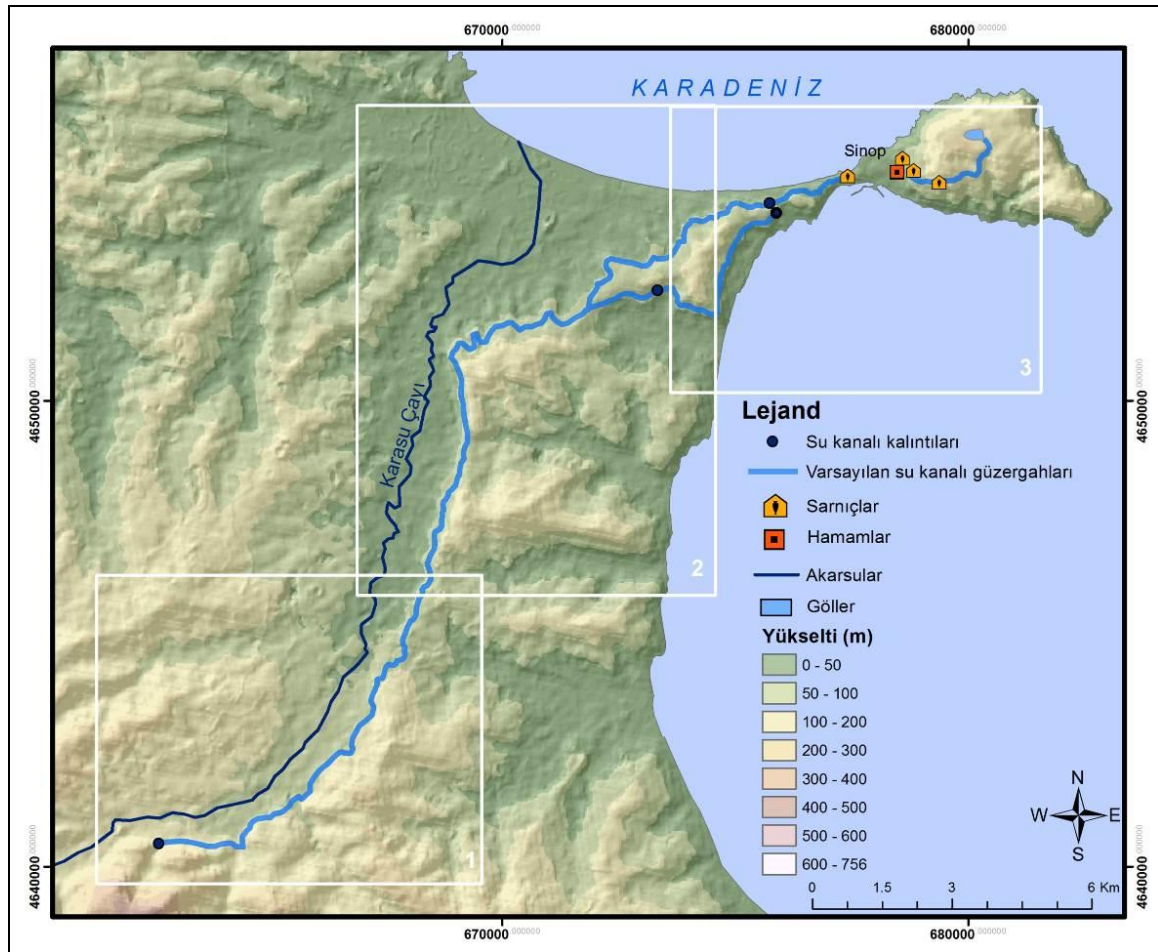
Foto 3: Sinop'taki su sarnıçlarına su taşıyan Roma dönemi kapalı taş örme su kanalları.



Foto 4: Sinop'taki su sarnıçlarına su taşıyan Roma dönemi açık taş örme su kanalları.

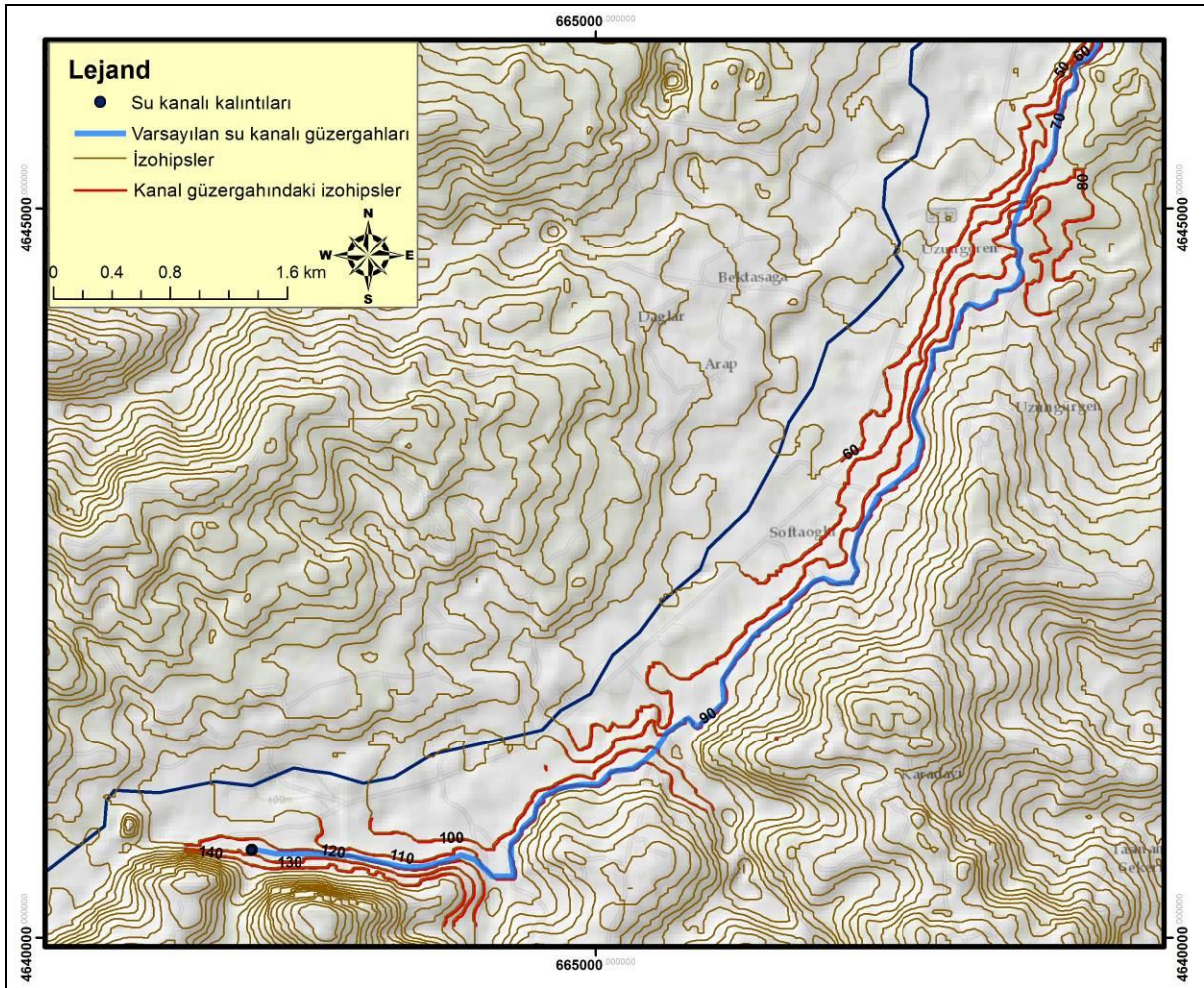
3. Analiz

Sinop ve yakın çevresinin topografik özelliklerine ait sayısal veri tabanı oluşturulması ve bu veri tabanına ait sayısal yükselti modelinin hazırlanması analiz çalışmalarının ilk adımı olarak kabul edilebilir (Şekil 3).

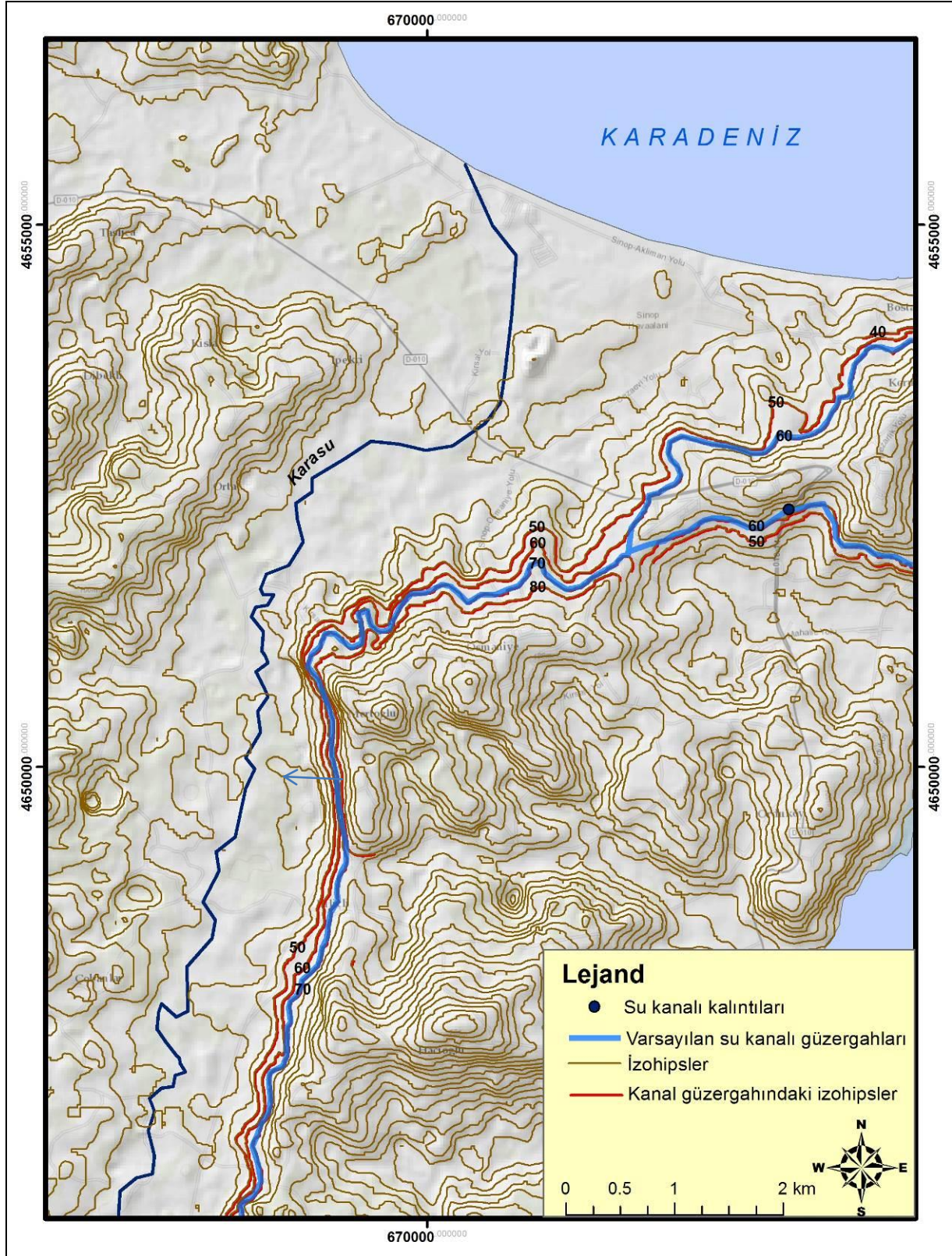


Şekil 3: Sinop ve yakın çevresinin topografik özelliklerini yansıtan Sayısal Yükselti Modeli ve Roma dönemi su yapıları (sarnıç ve su kanalı kalıntısı) buluntularının lokasyonları.

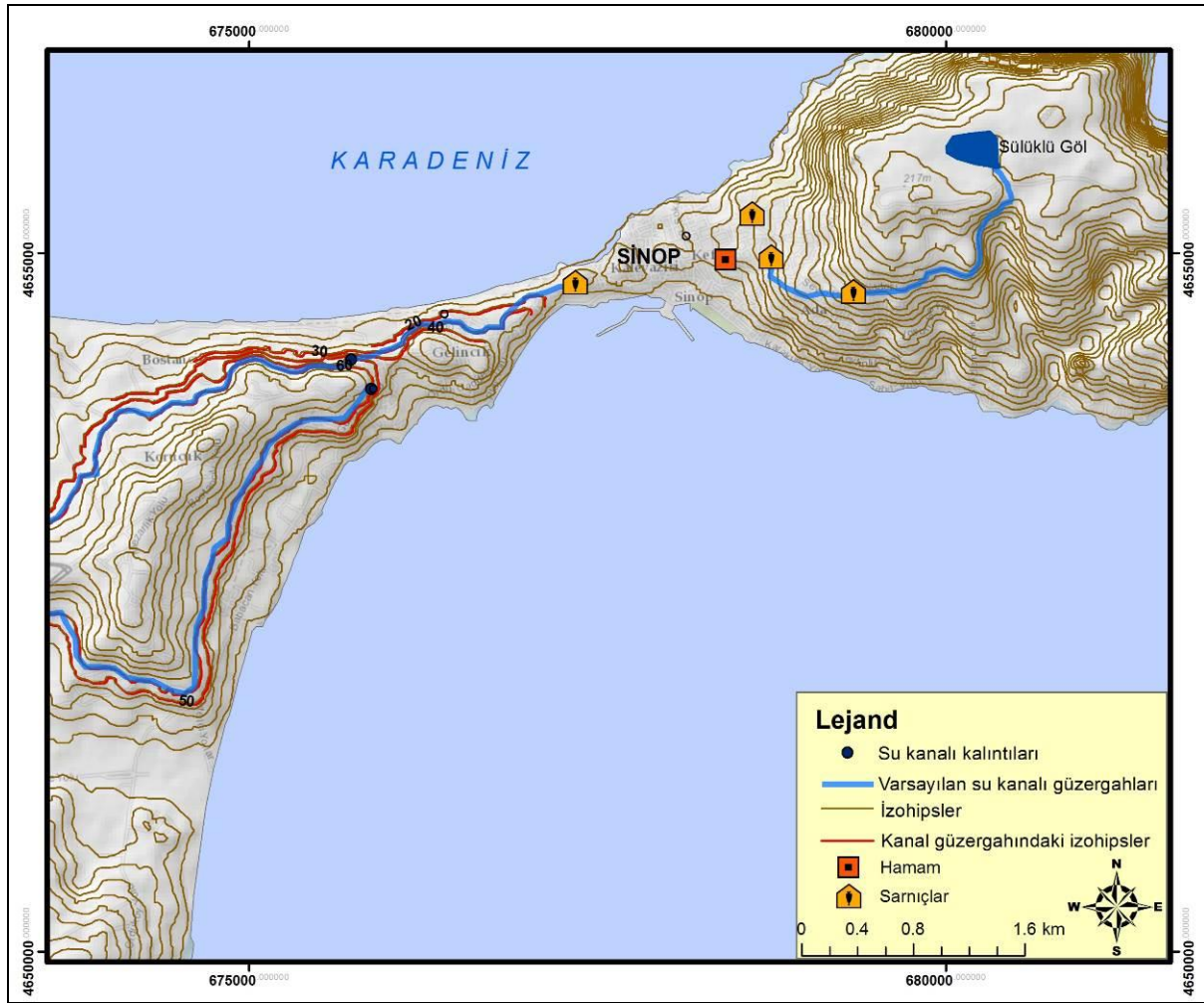
Arazi çalışmaları sırasında koordinatları alınarak haritalanan (Şekil 3) su kanalı kalıntıları kontrol noktaları olarak kullanılıp, doğal eğim koşulları ile Sinop şehrine suyun nasıl taşınabileceği sorgulanmıştır. Sorgulama; bu çalışma kapsamında hazırlanmış olan bölgeye ait topografik sayısal veri tabanı kullanılarak, CBS ortamında gerçekleştirilmiştir. Kontrol noktası olarak kullanılan iki su kanalı kalıntısı Sinop şehrinin güneybatısında, 20 m yükseltilerindeki birbirine yakın ancak kuzeye ve güneye bakan iki farklı aklandadır. Diğer yine güneybatı istikametinde ve bu kanal buluntularından 4 km kadar uzaklıkta, başlangıç noktası olarak kullanılan diğer kalıntı ise deniz seviyesinden 137 m yüksektedir (Şekil 3). “Roma dönemi su kanalı” rekonstrüksiyonu, bu kontrol noktaları kullanılarak ve doğal cazibe ile suyun taşındığı kabul edilerek, doğal eğim enterpolasyonu ile yapılmıştır (Şekil 4, 5, 6). Rekonstrüksiyonun güvenilirliği, kontrol noktalarının sayısı ile doğru orantılı olduğu muhakkaktır. Üretilen su kanalı olası güzergâhı, ön çalışmalar ile belirlenmiş olan sınırlı sayıdaki su kanalı buluntusuna dayandırılmıştır. Su kanalı buluntularının sayılarının ve istikamet verilerinin artırılması ile su kanalı modelinin daha güvenilir olması sağlanacaktır.



Şekil 4: 1. Bölge (Şekil 3) su kanalı muhtemel güzergâhı (mavi renk ile gösterilen hat) ve sahanın topografik özellikleri ile ilişkisi.



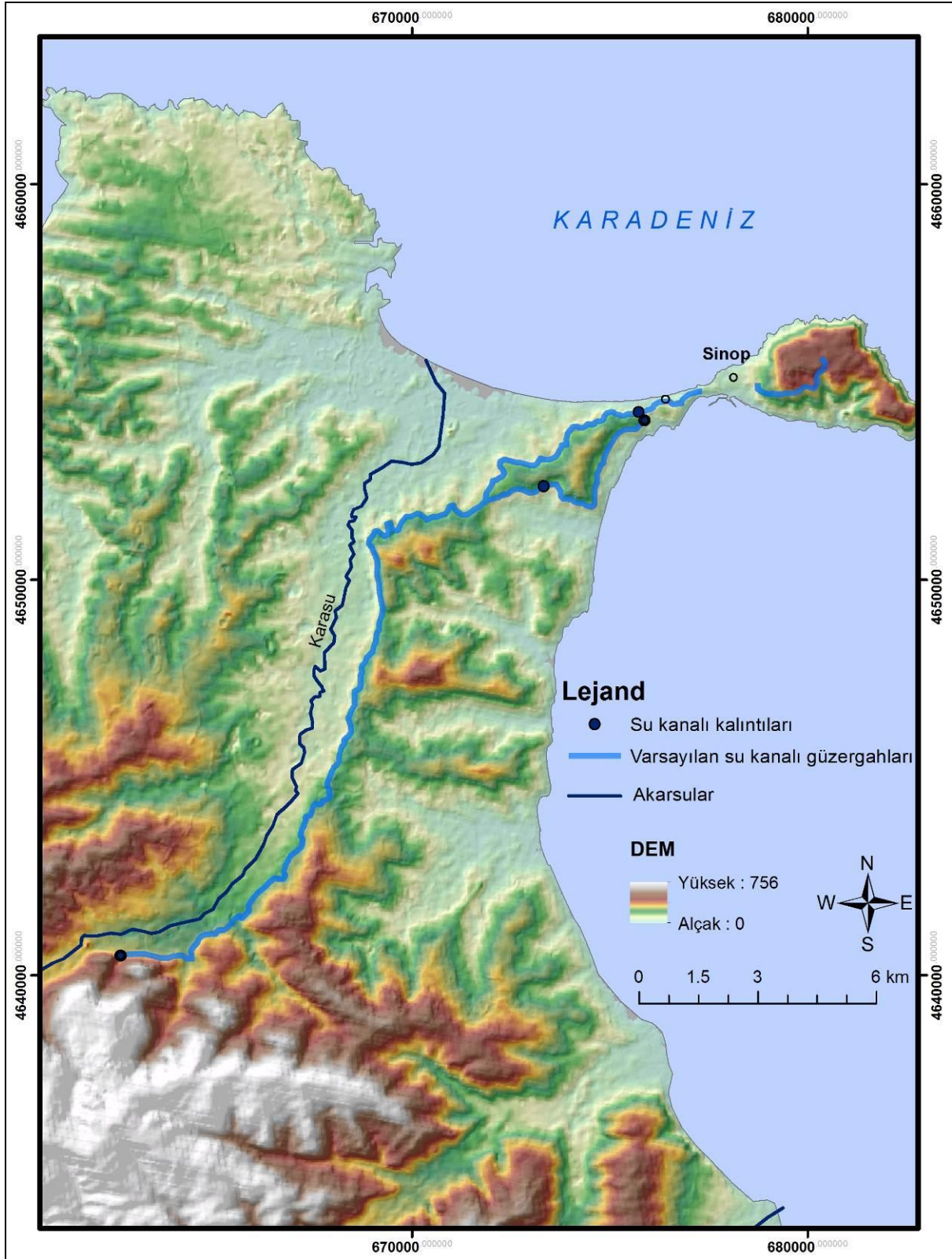
Şekil 5: 2. Bölge (Şekil 3) su kanalı muhtemel güzergâhı (mavi renk ile gösterilen hat) ve sahanın topografik özellikleri ile ilişkisi.



Şekil 6: 3. Bölge (Şekil 3) su kanalı muhtemel güzergâhı (mavi renk ile gösterilen hat) ve sahanın topografik özellikleri ile ilişkisi.

4.Sonuç

Yapılan analiz ile ortaya çıkan kanal uzunluğu 25,8 km kadardır. Deniz seviyesinden 20 m yükseltideki kanal buluntuları kontrol noktası olarak kullanılması halinde (Şekil 3), yer yer azalmasına ya da artmasına rağmen, ortalama binde 4,5 luk eğimle su kaynağına ulaşım; deniz seviyesinden 137 m yükseltiden sağlanmaktadır. Uzun mesafe tek kanal oluşturan güzergâh (Şekil 4 ve 5), muhtemelen daha sonra iki farklı kanal olarak devam etmiştir (Şekil 6 ve 7). Kanalın iki güzergâh şeklinde devam etmesi, Roma şehrinin yayılış alanına bağlı ortaya çıkan su taşıma ihtiyacından kaynaklanıyor olmalıdır. Bir başka ifade ile Gelincik mevki ve Korucuk yamaçları istikametine doğru yayılan Roma şehrinin su ihtiyacına cevap verme amacı güdüldüğü söylenebilir.



Şekil 7: Roma dönemi yerleşime su temini amaçlı, coğrafi verilere dayandırılan su kanalı rekonstrüksiyonu.

Elde edilen verilerden yapılan çıkarımlara göre; İki önemli su kaynağı olmalıdır. Bunlardan biri Boztepe zirve nahiyesindeki “Sülüklü Gölü” doğal su rezervuarıdır. Yağmur ve kar erime sularının depolandığı bu rezervuardan Şekil 2 de görülen 1, 2 ve 3 nolu su sarnıçlarına açık ve kapalı kanallarla su taşınmış olmalıdır. Diğer önemli su kaynağı ise “Karasu Çayı’dır. Bu iki su kaynağından kanallarla şehirdeki su sarnıçlarına taşınan sular, sarnıçlardan şehir içine tevzi edilmiş olmalıdır. Suyun sarnıçlarda depolanmasıyla hem su dinlendirilerek temizlenmiş ve hem de kesintisiz bir su dağıtımını sağlamış oluyor. Sarnıçların sayısı, kapasiteleri ve dağılımları da dikkate alındığında; Roma dönemindeki yerleşimin alansal ve nüfus özellikleri hakkında sağlıklı çıkarımlar yapmak mümkün olmaktadır.

Bu çalışmanın ön bulguları; suyun kanallarla su sarnıçlarına kadar taşınıp depolanmasına ve buradan şehir içine tevzi edildiğine yönelik bir taslak model oluşturmaya imkân vermektedir. Ancak suyun sarnıçlardan şehir içindeki dağıtım sistemi hakkında belirsizlik hâkimdir.

Özellikle Çayı taşınan suyun drenaj kanalları yer yer su kemerleri ile devam etmiş olmalıdır. Doğal eğim koşulları bazı kesimlerde su kemeri ile geçişleri ön plana çıkarmaktadır. Su kanalı güzergâhının vadi geçişlerinde ya binde 4,5 lük eğimi koruyarak mesafeyi km’ lerce uzatmış olmaları ya da bu kesimleri su kemeri ile geçmiş olmaları.

Roma dönemi su yapıları içinde su kemerlerinin özel bir yeri olduğu bilinmektedir (Vitruvius, 2007). Bu yüzden Karasu Çayı’ndan şehre gelen su kanalının belirli bölümlerinin su kemerleri ile devam etmiş olması çok kuvvetle muhtemeldir. Bu su kemerlerine ait arkeolojik buluntuya bu çalışma sırasında ulaşılamamış olmasına karşın, şüpheli lokasyonlar belirlenmiştir.

Su kuyuları da Roma dönemi su yapılarının önemli elemanlarından biridir. Sinop’taki Roma dönemi su yapıları içinde kuyu buluntusuna ulaşılamamıştır. Ancak bu konudaki araştırmalar devam etmektedir.

İki önemli problem bu araştırmanın genel karakteri üzerinde önemli oranda etkili olmuştur. Bunlardan biri Sinop şehri ve çevresinin litolojik özellikleridir. Karasu Çayı’ndan su taşıyan su kanalları ve muhtemel su kemerleri Pliosen karasal, denizel çökelleri içinden geçmektedir. Araştırma sahasındaki bu kum, kil vb. ince taneli pekişmemiş çökel birimler; kütle hareketleri için son derece güvensiz malzemeler olup, geniş alanları etkileyen farklı kütle hareketlerinin sıkça meydana geldiği yamaçları oluşturmaktadır. Bu kütle hareketleri bu gün olduğu gibi geçmişte de etkili olarak, Roma dönemi su yapılarının yıkılmasına, bozulmalarına, örtülmelerine neden olmuş olmalıdır. Bu nedenle, bu sahalardaki su yapılarının takibi oldukça zordur.

Diğer önemli problem ise çalışma sahasındaki antropojenik katların önemli bir kısmı ki buna Roma dönemi de dâhildir, şehirsiz örtü ile kapanmıştır. Dolayısıyla şehirleşme gelişimi arkeolojik

kalıntıları ya deforme etmiş ya da örtmüş veya tamamen ortadan kaldırmıştır. Mülkiyet sorunları da bu çalışma sırasında karşılaşılan bir diğer şehirleşme problemi olmuştur.

Bu çalışma; Coğrafya, Arkeoloji ve Jeofizik bilim dallarına ait araştırmacıların katılımcı olduğu multidisipliner bir projenin ilk verileri niteliğinde olup, coğrafi verilere dayandırılan Sinop Roma dönemi landuse modeli oluşturulması çalışmaları halen devam etmektedir.

Kaynakça

- Akkan, E. (1975). *Sinop Yarımadasının Jeomorfolojisi*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi, Yayın No: 261.
- Dereli, F. (2000). Sinop Gelincik mezar odası. *11. Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu*, (s. 235-248). Denizli.
- Donan, O. (2011). Sinop promontory in late antiquity based on the results of the Sinop regional archaeological project. . *1st International Conference on the Black Sea Regional Culture, 06/09 October 2011*, (s. 8). Sinop.
- Gedik, A.; Ercan, T., ; Korkmaz, S. (1982-1983). Orta Karadeniz (Samsun-Sinop) Havzasının Jeolojisi ve Volkanik Kayaçların Petrolojisi. *MTA Dergisi, Sayı: 99-100*, 34-51.
- İnandık, H. (1955). Sinop-Terme arasındaki kıyıların morfolojik etüdü. İstanbul. *Türk Coğrafya Dergisi, Yıl:XII, Sayı: 15-16*. .
- İnandık, H. (1957). Sinop-Terme arasındaki kıyıların morfolojik etüdü. *Türk Coğrafya Dergisi, Yıl: XIII, Sayı: 17*.
- Koroğlu, G. (2011). 2010 Yılı Sinop Balatlar Kilisesi Kazıları. *Kültür ve Turizm Bakanlığı, Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü, 33. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt 3* (s. 65-76). Ankara: Kültür Turizm Bakanlığı.
- Turoğlu, H. (2007). Yoncatepe (Van) arkeolojik sahası paleo-landuse çalışmalarında fiziki coğrafya verileri. *Türkiye Kuvarner Sempozyumu* (s. 76-87). İstanbul: İTÜ.
- Turoğlu, H. (2011a). *Reconstructing the Paleolanduse of Urartian Period for Yoncatepe Archaeologic Site (Van, Turkey)*. İstanbul: Çantay Kitapevi.
- Turoğlu, H. (2011b). *Coğraf Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları, 3. Baskı*. İstanbul: Çantay Kitapevi.
- Turoğlu, H., Yüksel, F. A., Özdemir, H., Caner, H., Belli, O., & Mater, B. (2007). Van Bölgesi Urartu Krallığı su yapılarının jeoarkeolojik incelemesi. *Türkiye Kuvarner Sempozyumu* (s. 16-22). İstanbul: İTÜ.
- Vitruvius, P. (2007). *Ten Books on Architecture (Çev.Morgan,M.H, Çiz Warren, H.L)*. Boston: Harvard Universty Press.

Extended English Abstract

Located on the Black Sea coast of Turkey (Fig.1), Sinop has been settled without interruption from as early as 2000 BC until the present day. The late Roman period has been one of the brightest historical periods of the Sinop peninsula.

During that particular period prosperity and common welfare was high as evidenced by a fairly developed public water system of the classical Roman style. The structures of such a public water system consisted usually of channels, aqueducts, collection ponds, wells and cisterns which are in evidence in Sinop and close vicinity. The study will present initial findings with regards to the water structures in the late Roman period. Roman baths, gymnasium, palestra, water channel remains and other archaeological findings have been recorded into the Geographic Information Systems (GIS) database. The dataset includes also information on slope, aspect, elevation, visibility

characteristics, water, rock and soil properties, surface forms of the coastal zone and Sinop hinterland. Then, all data has been used for spatial analysis in GIS facilities. The fundamental approach of analysis has been based on logic associated with the archaeological remains and the physical geographic data (Turoğlu, 2007; Turoğlu et al. 2007; Turoğlu, 2011a; Turoğlu 2011b). The results have allowed developing a comprehensive draft model of the water structures under investigation.

The available archaeological findings indicate that the Roman settlement in Sinop peninsula was an important port and trade city during the Roman period. Population of the late Roman period in Sinop peninsula was made of indigenous folk, soldiers, merchants and traders. Huge roman baths and numerous water and water distribution structures show that the settlement of late Roman period had a large area and housed a reasonably large population.

Archaeological urban elements of the late Roman period in Sinop peninsula consist of baths, large and small cisterns, water channels and pipes, water reservoirs (Dereli, 2000). Coordinates of the remains of cisterns, water channels and pipes have been taken and mapped within the Sinop peninsula (Figure 2 and 3) (Photo 1, 2, 3).

During the field studies, the coordinates and altitudes data of water channel remains were used as control points for the water channel models and the natural slope database were used to understand "How water would have been moved sing the natural slope conditions of region" This was analysis was done within the GIS environment using 4 control points.

Two of them are southwest of the Sinop city and about 20 m above sea level. The other is in the same direction and about 4 km from these two points. The last and starting control point is about 137m above sea level (Figure 3). The principle of "Water would have been moved by natural flow" has been adopted in the analysis. "Possible water channel" modeling has been proposed using natural slope interpolation (Figure 4, 5, 6).The results of the analysis indicated the length of the possible water channel to be roughly 25.8 km. Varying slightly from place to place, the average slope of the possible water channel is approximately 4.5 per thousand. Initially, the possible water channel has single line for a long distance (Figure 4 and 5) and then splits and continues as two separate channels (Figure 6 and 7) leading to the main water sources.

According to preliminary results based on field studies and GIS analysis, there would be the two major water sources for the Sinop settlement during the late Roman period. The first one a natural water reservoir calling "Sülük Gölü" in the Boztepe peak. Water of Sülük Gölü fed with rains and snow melt water should be moved to cisterns by water channel (Figure 2). The other important water source was the "Karasu River" flowing to the Black Sea in the west of Sinop city. Water from these water sources moved thought the channels to the city and was stored for distribution in large cisterns.

Water wells during the late Roman period were one of the important elements of water structures however no such remains could be located within the Sinop peninsula. Research is still ongoing in this regard but current urbanization has deformed, covered or completely eliminated many archaeological remains belonging to late Roman period. Property issues in Sinop city have been one of the other urbanization problems encountered during this study.

This study is the preliminary results of a multidisciplinary research project where researchers of Geography, Archaeology and Geophysics are collaborating. Research is still ongoing.