



Investigation of Water Supply System of Garmoz Valley at Behbahan State Based on Archaeological Studies

Ebrahim Raiygani¹
(43-68)

Abstract

Garmoz is one of the less well-known ancient sites in the southwest of Iran, located 13 kilometers south-east of Behbahan city. The eastern valleys and the western plains of this site were the mainstays of the formation of a part of the water supply system and irrigation of the important areas in Downstream areas of the Zidoun and the Hendijjan plains in the Sasanian era. The present study has investigated the irrigation and water supply system to the downstream areas of Gormoz Valley. The purpose of this study is to identify the local and geographical features of Garmoz Valley along with the necessity of creating such a water supply project in the Sassanid era and continuing to pay attention to it in the first centuries of Islam. The question that this paper tries to answer is as follows: How and with what goals was the safe transfer of water from the upper parts of the Khaiyabad River to the lower points? The nature of aquatic structures is detrimental due to their location in the path of floods as well as riverbeds; It is therefore necessary before the complete destruction of these hydraulic structures; Documented them. The result is that the use of the power of indigenous forces and possibly Roman engineers in the valley of the Garmoz made the water-based water supply system and irrigation, which resulted in the transfer of water behind the dam or weir through channels similar to the Qanat system in the limestone rocks along the river banks to the points. The lower was transferred to lower areas of safe and sweet water and prevented the migration of residents to high points and the development of trade and agriculture in the southern parts of Araján's State. The history of this system was observed in areas of southwestern Iran, including the Daryoun Canal during the Achaemenid period, which is probably a confirmation of the Iranian nature of this irrigation and water supply system. The development of this water supply system in the Sassanid era was completed with the help of local experts and free labor, or at least the cost of Roman captives. This article is the result of combining field research data with citation sources that is presented using the historical descriptive analysis method.

Keywords: Water supply system, similar system of Qanat, Garmoz Valley, Sassanid era.

doi
10.22059/jarcs.2019.284149.142736
Online ISSN: 2251-9297 Print ISSN: 2676-4288-
<https://jarcs.ut.ac.ir>

Received: 24, June, 2019; Accepted: 21, December, 2021

1.Intuoduction

1. Corresponding Author Email: e.raiygani@neyshabur.ac.ir
Assistant Professor, Department of archaeology, University of Neyshabur, Neyshabur, Iran.

Among the archeological sites in southwestern Iran that have received less attention from archaeologists; There is a valley on both sides of the Khairabad River called Garmoz. Today, this area is known as a part of Behbahan state in the political-administrative geography of Iran, which is located about 13 km southeast of Behbahan. The eastern valleys and the western plains of this site were the mainstays of the formation of a part of the water supply system of the important areas of the Zidoon and the Hendijan plains in the Sasanian era. the present study examined the Garmoz valley water supply system. Knowing the local and geographical features along with the necessity of creating such a water supply project in the Sassanid era and continuing to pay attention to it in the first centuries of Islam led to the formation of the idea of conducting research. Irrigation and water supply in the Sassanid period and the first centuries of Islam was considered as one of the ways to study the financing as well as the wealth of governments and economic dynamism of each region (Altheim, & Stiehl, 2003). In the southeastern parts of Khuzestan and part of the Sassanid period or Araján of Islamic times, various irrigation methods and techniques were used to transfer water to farms and houses downstream of the river that deserves archaeological study to record and identify how these systems Irrigation and water supply work. Most of these irrigation and water supply techniques have been formed in line with the climatic and geographical situation of the region. Therefore, climatic conditions, as well as the natural environment of the region, should be considered in the formation of these techniques. In the present study, one of these irrigation and water supply techniques, which has a long history in the Sassanid era in Khuzestan (Adams 1965:15-16), was studied and analyzed. The purpose of this study is to identify the local characteristics affecting the formation of a water-based economy in the Sassanid era and the first centuries of Islam, which has emerged in the form of water structures. Therefore, the subject of the research is specifically the technique of transferring water from the upstream sources of the river to its lower points in the Garmoz Strait of Behbahan city in the southeast of Khuzestan and in general has considered the effect of this method on the region's economy. Behbahan is located in the southeast of Khuzestan and has a mountainous and plain location and geographically has two plains, namely Behbahan plain in the north and Zidon plain in the south (fig. 1). Garmoz has been formed as a plain part of Behbahan state on the shores of both sides of the Khairabad / Shirin / Zohreh river. Garmoz village is located in the southeast of Behbahan city and in a place where Khairabad / Shirin / Zohreh river passes through its agricultural lands (fig. 2). The river has divided the village into upper and lower parts. The abundance of water from the permanent river Khairabad / Shirin / Zohreh and the considerable area of high-quality agricultural lands are the most important reasons for the formation of the Garmoz settlement. Such potentials have also been considered by government officials in the past, and in a long-term plan, they have set up water supply facilities in the region. The present study seeks to answer the question of how and for what purposes the safe transfer of water from the upper parts of the Khairabad River to the lower points has been done?

The author has completed the survey data with the help of descriptive historical analysis by reviewing a survey to record and document structures related to irrigation and conducting citation studies. The result is that Garmoz has a significant water supply system from the Sassanid era and the first centuries of Islam, which includes weir bridges, open canals, and indoor and underground canals similar to Qanates. These hydraulic structures have been among the efforts of the Sassanid government as well as local or national governments of the early Islamic centuries to establish settlements on the northern shores of the Persian Gulf through a river network with drinking water resources at higher points. Garmoz Valley's water supply system is a part of a relatively larger system that has no traces left today. Therefore, these few remaining structures

indicate the extent of attention of the Sassanid rule and Islamic governments after the shadow of several thousand years of experience of Iranians to exploit water to pay attention to the status of settlements on the northern shores of the Persian Gulf for the prosperity of agriculture and trade. It was designed and implemented. The method of implementing this water supply system is almost similar to the examples that can be seen in other parts of Khuzestan (Adams 1965:15-16) as well as the Middle East (Mays 2010:20-24) (fig. 15) and has a relatively long history in Iran, including the Torn by hand Daryoun Shushtar Canal (Ismaili Jelodar and Mortezaei, 2010). The possibility of the presence of Roman captives as a cheap labor force along with Iranian engineers was a factor in intensifying this process of hydraulic construction in the Sassanid era and later in the Islamic period. In this way, the use of the power of local forces and possibly Roman engineers in the Garmoz Valley led to a water supply system based on raising water; As a result, water transfer through ditches similar to the aqueduct system in limestone cliffs was transferred to the lower points along the river banks to benefit the downstream areas from safe and fresh water and prevent the migration of residents to the points High and development of trade and agriculture in the southern parts of Arajan county. Muslim geographers and chroniclers who visited the western regions of Persia, including Arajan, in Islamic times; They reminded of the glory of some water structures, including the Arajan Bridge (Ibn al-Faqih, 1970: 13; Ibn Khordazbeh, 1889: 36; Istakhri, 2004: 152). Moqaddasi, a geographer of the fourth century AH, crossed the Strait of Garmoz and mistakenly considered it as a continuation of the Arjan River (Gaube, 1980: 266). He praised and quoted a sentence from Adud al-Dawla, the ruler of Buyid Dynasty in Arajan, and wrote: "I want Iraq for its name and Arjan for its income" (Moqaddasi, 1982 / Vol. 2: 630). This income is the result of the efforts of the Sassanid government over the past centuries in the construction of water structures to promote advanced agriculture, and on the other hand, the existence of active commercial ports such as Janaba, Siniz, and Mahroban have also been effective in this rich economic income.

Sources

- Dittmann, R. 1984. Eine Randebene des Zagros in der Frubzeit: Ergebnisse des Behbahan- Zuhreh Surveys. *Berliner Beitrage zum Vorderen Orient Band 3*, D. Reimer, Berlin.
- Forbes, R. J. 1954-55. Studies in ancient technology. 5. Brill Archive.
- Gaube, H. 1980. *Arjan and Kohgiluyeh (from the Arab conquest to the end of the Safavid period)*, translated by Saeed Farhoudi, Tehran: Association of National Works and Honors, first edition, Tehran. [in Persian]
- Goblot, H. 2010. *Qanates, a technique for accessing water*, translated by Abolhassan Sarvaghad Moghadam, and Mohammad Hossein Papoli Yazdi, Mashhad: Papli, first edition. [in Persian].
- Hansman, J., 1978, Seleucia and the Three Douraks, *Iran*, vol. XVI, Pp.154-161.
- Kirkby, M.J. 1977. Land and water resources of the Deh Luran and Khuzistan plains', Hole, F. ed., *Studies in the Archaeological History of the Deh Luran Plain: The Excavation of Chagha Sefid*, Ann Arbor: *Memoirs of the Museum of Anthropology*.
- Kuros, G. R & Labbaf Khaneiki, R. 2007. *Water and Irrigation Techniques in Ancient Iran*, Iranian National Committee on Irrigation and Drainage, Tehran.
- Maqdasi, A. 1982. *Ahsan al-Ta'asim* in the knowledge of the worlds, translated by Alinaghi Monzavi, Tehran: Co-authors and Translators Company, first edition. [in Persian].
- Mays, L. (Ed.). 2010. *Ancient water technologies*. Springer Science & Business Media.

بررسی نظام آبرسانی دره گرمز بهبهان بر اساس مطالعات باستان‌شناسی

ابراهیم رایگانی^۱

استادیار گروه باستان‌شناسی دانشگاه نیشابور، نیشابور، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۴/۰۳؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۳۰

علمی - پژوهشی

چکیده

گرمز از جمله محوطه‌های کمتر شناخته در جنوب غرب ایران به فاصله ۱۳ کیلومتری جنوب شرقی از شهر بهبهان واقع شده است. دره‌های شرقی و دشت‌های غربی این اسکانگاه، جایگاه شکل‌گیری بخشی از سیستم آبرسانی محوطه‌های مهم پایین‌دست دشت زیدون و هندیجان در عصر ساسانی بوده‌اند. پژوهش پیش‌رو، سیستم آبیاری و آبرسانی به مناطق پایین‌دست دره گرمز را مورد بررسی قرار داده است. هدف از این تحقیق شناخت ویژگی‌های محلی و جغرافیایی دره گرمز در کنار ضرورت‌های ایجاد چنین پروژه‌ای آبرسانی در عصر ساسانی و تداوم توجه به آن در سده‌های نخست اسلامی است. پرسشی که این مقاله تلاش می‌کند تا به آن پاسخ دهد چنین مطرح شده است: انتقال مطمئن آب از بخش‌های بالایی رودخانه خیرآباد به نقاط فرودست چگونه و با چه اهدافی صورت گرفته است؟ ماهیت سازه‌های آبی به واسطه قرارگیری در مسیر سیلاب‌ها و همچنین بستر رودخانه‌ها، آسیب‌زا است؛ بنابراین ضرورت دارد تا پیش از نابودی کامل این سازه‌های هیدرولیکی؛ آنها را مستند نمود. نتیجه آنکه بهره‌گیری از توان نیروهای بومی و احتمالاً مهندسين رومی در دره گرمز سیستم آبیاری و آبرسانی مبتنی بر بالا آوردن آب پشت سد یا بند را رقم زد که در نتیجه آن، انتقال آب از طریق کانال‌های کنده‌شده مشابه سیستم قنات در صخره‌های آهکی مسیر سواحل رودخانه به نقاط پایین‌تر انتقال می‌یافت تا مناطق پایین‌دست را از آب سالم و شیرین بهره‌مند سازد و مانع از مهاجرت ساکنین به نقاط بالایی و توسعه تجارت و کشاورزی در نقاط جنوبی کوره ارجان گردد. پیشینه سیستم مذکور در مناطقی از جنوب غربی ایران از جمله کانال داریون در روزگار هخامنشی نیز ملاحظه گردید که احتمالاً تأییدی بر ایرانی بودن این سیستم آبیاری و آبرسانی به شمار می‌رود. توسعه این سیستم آبرسانی در عصر ساسانی به کمک متخصصین بومی و نیروی کار مجانی یا حداقل ارزان‌قیمت اسرای رومی به سرانجام رسید. این مقاله حاصل تلفیق داده‌های پژوهش میدانی با منابع استنادی است که به کمک روش تحلیل توصیف تاریخی ارائه شده است.

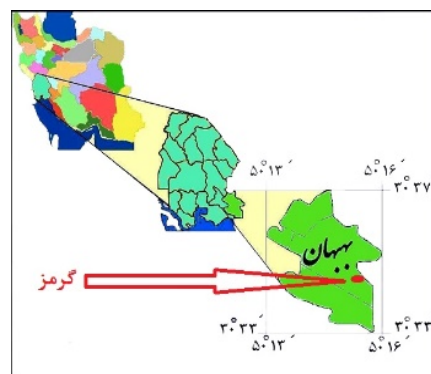
واژه‌های کلیدی: آبرسانی، سیستم مشابه قنات، دره گرمز، دوره ساسانی.

۱. مقدمه

آبیاری و آبرسانی در دوره ساسانی و سده‌های نخستین اسلامی به عنوان یکی از راه‌های بررسی تمول و همچنین ثروت حکومت‌ها و پویایی اقتصادی هر منطقه به شمار می‌رفت (آلتهایم و استیل، ۱۳۸۲). در بخش‌های جنوب شرقی خوزستان و بخشی از ارگان دوره ساسانی یا ارجان روزگار اسلامی، روش‌ها و فن‌های آبیاری متنوعی جهت انتقال آب به مزارع و منازل مسکونی پایین‌دست رودخانه مورد بهره‌برداری قرار گرفت که شایسته توجه و بررسی باستان‌شناسانه جهت ثبت و شناسایی نحوه کارکرد این دستگاه‌های آبیاری و آبرسانی می‌باشند. اغلب این فن‌های آبیاری و آبرسانی در راستای وضعیت اقلیمی و جغرافیایی منطقه شکل گرفته‌اند؛ بنابراین می‌بایست شرایط اقلیمی و همچنین محیط طبیعی منطقه در شکل‌گیری این فن‌ها مورد توجه قرار گیرد. در پژوهش پیش‌رو به بررسی و تحلیل یکی از این فن‌های آبیاری و آبرسانی پرداخته‌ایم که در خوزستان عصر ساسانی سابقه دیرینه‌ای دارد (Adams 1965: 15-16). هدف از انجام این پژوهش شناخت ویژگی‌های محلی مؤثر در شکل‌گیری اقتصاد مبتنی بر آب در روزگار ساسانی و سده‌های نخستین اسلامی است که در قالب سازه‌های آبی به منصفه ظهور رسیده است؛ بنابراین موضوع پژوهش به طور

اخص به فن انتقال آب از منابع بالادست رودخانه به نقاط پایین آن در تنگه گرمز شهرستان بهبهان در جنوب‌شرق خوزستان پرداخته است و به طور عام تأثیر این روش در اقتصاد منطقه را مورد توجه قرار داده است. بهبهان در جنوب‌شرق خوزستان قرار دارد و دارای موقعیت کوهستانی و جلگه‌ای است و از نظر جغرافیایی دارای دو دشت، یعنی دشت بهبهان در شمال و دشت زیدون در جنوب قرار دارد (اقتداری، ۱۳۷۵: ۲۲ و شیروانی، مهرآفرین و کردستانی، ۱۳۹۴: ۹). گرمز به عنوان بخش جلگه‌ای شهرستان بهبهان در سواحل دو طرف رودخانه خیرآباد/شیرین/زهره شکل گرفته است (تصاویر ۱ و ۲). روستای گرمز در ۱۳ کیلومتری جنوب‌شرقی شهرستان بهبهان و در مکانی واقع گردیده است که رودخانه خیرآباد/شیرین/زهره^(۱) از وسط زمین‌های کشاورزی آن عبور می‌نماید. رودخانه مذکور روستا را به دو بخش علیا و سفلی تقسیم نموده است (فرهنگ جغرافیایی آبادی‌های کشور، ۱۳۷۰؛ ج ۹۱: ۲۳۸-۲۳۷). وفور آب حاصل از رودخانه دائمی خیرآباد/شیرین/زهره و وسعت قابل توجه زمین‌های مرغوب کشاورزی از مهم‌ترین دلایل شکل‌گیری اسکانگاه گرمز به شمار می‌رود. چنین پتانسیل‌هایی در دوران گذشته نیز مورد توجه عمال حکومتی واقع گردیده و در یک برنامه‌ریزی بلندمدت اقدام به ایجاد تأسیسات آبرسانی در این منطقه نمودند. گرمز در بالادست هندیجان و زیدون واقع شده است و آب رودخانه خیرآباد/شیرین/زهره پس از عبور از این مناطق به خلیج فارس می‌ریزد (احمدیان شالچی، ۱۳۸۹: ۱۵). این موقعیت موجه طبیعی موجب توجه سرمداران حکومت ساسانی جهت احداث پروژه‌های آبیاری و آبرسانی گردید. نگارنده پژوهش پیش‌رو در پی پاسخگویی به این پرسش برآمده که انتقال مطمئن آب از بخش‌های بالایی رودخانه خیرآباد به نقاط فرودست چگونه و با چه اهدافی صورت گرفته است؟

نگارنده با بررسی پیمایشی به منظور ثبت و مستندنگاری سازه‌های مرتبط با آبیاری و در کنار آن با انجام مطالعات استنادی، داده‌های حاصل از پژوهش را به کمک تحلیل توصیفی تاریخی به سرانجام رسانده است.



تصویر (۱)، موقعیت بهبهان و گرمز در نقشه ایران (مأخذ: استانداری خوزستان). تصویر (۲)، اسکانگاه گرمز در ساحل رودخانه (مأخذ: نگارنده)

Figure 1: The location of Behbahan and Garmoz in the map of Iran (Source: Khuzestan Governorate). Figure 2: Garmoz settlement on the river bank (Source: Author).

۲. پیشینه پژوهش

اندک مطالعات تاریخی و باستان‌شناسی در مورد نحوه انتقال آب در ایران، پژوهشگران معاصر این عرصه را با چالش شدید کمبود اطلاعات اولیه از میزان دبی آب رودخانه‌ها، ظرفیت‌ها و پتانسیل‌های سازه‌های آبی در روزگار تاریخی و اسلامی روبرو نموده است. استین در ۱۹۳۵ موفق به بررسی و گمانه‌زنی در بخش‌هایی از آثار تاریخی بهبهان اقدام نمود لیکن از گرمز نامی نبرده است (Stien 1940). مک‌کاوون در ۱۹۴۸ م مناطق رامهرمز، هندیجان و بهبهان را به کمک اتومبیل مورد بررسی قرار داد (علیزاده، ۱۳۶۹: ۳۵-۳۴). سپس نیسن و ردمن در ۱۹۷۱ م دشت بهبهان و مناطق اطراف آن را مورد بررسی و گمانه‌زنی قرار دادند (Nissen & Redman 1971). دیتمن نیز منطقه بهبهان را مورد بررسی قرار داد (Dittman 1984). مورخین محلی از جمله جوکار قنواتی به بهبهان و دیگر مناطق وابسته به آن (از جمله گرمز) در قالب یک اثر تک‌نگاری به نام «شناسنامه بهبهان» پرداخته است و در این اثر از آثار تاریخی گرمز نیز یاد کرده است (جوکار قنواتی، ۱۳۵۰). گائوبه طی بررسی‌های باستان‌شناسی خود از این مکان دیدن کرده و سازه‌های مرتبط با آب‌رسانی آن را مربوط به دوره ساسانی دانسته است. گائوبه سیستم آب‌رسانی مورد توجه پژوهش پیش‌رو را این‌گونه معرفی نموده است؛ «در دو سوی گردنه‌ای که رودخانه خیرآباد به بخش بالایی دره زیدون می‌رسد، قنات‌هایی به طول ۲ تا ۳ کیلومتر در صخره‌ها کنده شده و آب رودخانه مذکور را به جلگه گرمز هدایت می‌نمودند». (گائوبه، ۱۳۵۹: ۳۲۷). اقتداری نیز طی سال‌های پیش و پس از انقلاب اسلامی ایران به بررسی مناطق جنوب غرب ایران از جمله مناطق بهبهان و همچنین گرمز پرداخته است و مطالب گائوبه را در تأیید بررسی‌های خویش نقل کرده است (اقتداری، ۱۳۷۵). عبدی نیز مناطق مرتبط با شهرستان بهبهان را طی سه فصل مورد بررسی باستان‌شناسی قرار داد (عبدی و همکاران، ۱۳۸۵-۱۳۸۷). آزادی به بررسی باستان‌شناسی منصورآباد بهبهان طی دو فصل کاری در مرداد و آبان ۱۳۸۶ پرداخت که به مناطق جنوبی شهرستان بهبهان بسط نیافت (آزادی، قزلباش و کوهی‌گیلوان، ۱۳۹۷). عباس مقدم طی سال‌های اخیر که تا امروز نیز ادامه یافته است، به بررسی آثار باستانی در بهبهان، هندیجان در قالب پروژه پیش از تاریخ حوضه رودخانه زهره پرداخته است (مقدم و دیگران، ۱۳۹۳)؛ بنابراین به نظر می‌رسد به جز اندک توصیف گائوبه و معرفی مبتنی بر ویژگی‌های جغرافیایی احمد اقتداری، منبع قابل توجهی در مورد سیستم آب‌رسانی تنگه گرمز در اختیار نداریم. پژوهش حاضر تلاش نموده است تا با کمک داده‌های حاصل از بررسی‌های باستان‌شناسی نگارنده، به بررسی و تحلیل این سیستم آب‌رسانی اقدام نماید.

۳. چشم‌انداز طبیعی منطقه

در یک نگاه کلی می‌توان چشم‌انداز زمین ریخت‌شناسی منطقه پژوهش را به دو بخش دشت و بستر رسوبی-آهکی مسیر رودخانه تقسیم کرد. دشت شامل بخش‌هایی از جنوب بهبهان و غرب روستای گرمز؛ و بخش‌های شمالی و غربی بستر رسوبی-آهکی مسیر رودخانه نیز در امتداد رودخانه خیرآباد/ شیرین/ زهره در بخش شرقی روستای گرمز قابل مشاهده است. مهم‌ترین ویژگی جغرافیایی منطقه که مورد توجه این پژوهش قرار گرفته است؛ تغییر بافت زمین‌شناسی بستر رودخانه از مسیر زمین‌های رسوبی، به صخره‌های نسبتاً سخت آهکی است و طی هزاران سال بستر رودخانه خیرآباد/ شیرین / زهره از میان این صخره‌های آهکی مسیر خود را پیدا نموده است و به سمت خلیج فارس جریان دارد.

۴. آب و آبرسانی در ارگان ساسانی و ارجان اسلامی

جنوب‌شرق خوزستان امروزی، جایگاه بنیان‌گذاری کوره ارگان دوره ساسانی توسط قباد اول (حک: ۵۳۱-۴۸۸م) پس از فتح منطقه آمیدا (شیپمان، ۱۳۹۰: ۵۵؛ بارتلد، ۱۳۷۷: ۲۰۱-۲۰۰) به لحاظ پتانسیل‌های قابل توجه در مورد سازه‌های آبی و فن‌های آبرسانی، چندان مورد توجه باستان‌شناسان واقع نشده است. حال آنکه بخش‌های غربی‌تر این استان از جمله شوشتر به لحاظ شناخت سازه‌های آبی عصر ساسانی مورد عنایت باستان‌شناسان واقع گردیده است (Wenke 1976: 99-137; Selby 1844: 219-246). بخشی از این عدم توجه به سازه‌های آبی جنوب‌شرق خوزستان از جمله کوره ارگان/ ارجان را ناشی از عدم وجود متون تاریخی قابل ملاحظه و همچنین فاصله نسبتاً بعید از قلب امپراتوری ساسانی یعنی ایرانشهر یا بین‌النهرین به مرکزیت تیسفون باید دانست. لیکن این اهمیت گاهی به برخی از سازه‌های بزرگ و مهم از جمله پل‌بند شهر تاریخی ارگان/ ارجان و همچنین سازه کانال‌های زیرزمینی آن ختم گردید (ناصرخسرو، ۱۳۸۱)، و شوربختانه به محیط اطراف آن تعمیم داده نشد. گرچه می‌دانیم کوره ارجان از جمله بخش‌های مهم بنیان‌گذاری شده در میانه عصر ساسانی است (پاتس، ۱۳۸۵: ۶۳۸) و حتی در ابتدای عصر ساسانی نیز اردشیر برای از میان برداشتن پادشاه اهواز و همچنین فتح سلوکیه کنار هدیفون به پشتیبانی این منطقه نیاز داشت (Schwaigert 1989: 13)؛ ولی توجه به سازه‌های آبی این کوره و مناسبات آبیاری و آبرسانی دولتی آن، کمتر مورد توجه باستان‌شناسان قرار گرفته است. به طور کلی باید دانست وجود رودخانه‌های پرآب و دایمی در خوزستان، از دیرباز موجب شکل‌گیری سازه‌هایی برای کنترل و انتفاع از آب این رودخانه‌ها گردیده بود (تهامی، ۱۳۸۹: ۴۱)، و از آنجایی که قابلیت‌های کشاورزی و آبیاری در گستره وسیع می‌تواند در ساختارهای سیاسی و توزیع فضایی مکان‌های باستانی مؤثر باشد (علیزاده، ۱۳۹۳: ۱۸۴)، در دوره ساسانی که به نوعی اقتصاد کشاورزی رونق بیشتری نسبت به سایر فعالیت‌های اقتصادی از جمله بازرگانی یافت؛ خوزستان به عنوان ایالت هم‌مرز با بین‌النهرین (ایرانشهر) در مرکز توجه قرار گرفت (ملایری، ۱۳۷۵: ۲: ۴۷-۵۰). در این دوره شاهد رونق و گسترش احداث انواع سازه‌های آبی از جمله، سد، پل‌بند، کانال‌های مشابه قنات و نه‌رهای آبیاری و آبرسانی هستیم (Kuros and Labbaf Khaneiki, 2007). جغرافی‌نویسان و وقایع‌نگاران عرب که در روزگار اسلامی از نواحی غربی فارس از جمله ارجان دیدن نموده‌اند؛ شکوه برخی از این سازه‌های آبی از جمله پل ارجان را یادآوری نمودند (ابن‌فقیه، ۱۳۴۹: ۱۳؛ ابن‌خردادبه، ۱۸۸۹: ۳۶؛ اصطخری، ۲۰۰۴: ۱۵۲). دره گرمز در بخش شرقی ارجان احتمالاً بخشی از منطقه زیدون یا زیتون دوره ساسانی و اسلامی بود (گائوبه، ۱۳۵۹: ۲۳۹)، که به لحاظ اقتصادی و سیاسی خود نیز از توابع ارجان و در مقیاس وسیع‌تر جزئی از ایالت فارس روزگار ساسانی و اسلامی به شمار می‌رفت (رایگانی، ۱۳۹۴: ۱۷). مقدسی جغرافیا نویس سده چهارم ه.ق از تنگه مذکور عبور نمود و به اشتباه آن را ادامه رودخانه نهر ارجان به شمار آورده است (گائوبه، ۱۳۵۹: ۲۶۶)، رستاق‌های وابسته به کوره ارجان را به لحاظ وجود آب کافی و همچنین درآمد سرشار تحسین نمود و به ذکر جمله‌ای از عضدالدوله دیلمی حاکم بویه ارجان نوشته است: «من عراق را برای نام و ارجان را برای درآمدش می‌خواهم» (مقدسی، ۱۳۶۱: ۲/۶۳۰). این درآمد ذکرشده توسط مقدسی در نوشته‌های دیگر وقایع‌نگاران این عصر نیز تکرار گردیده است و ظاهراً حاصل کوشش‌های حکومت ساسانی

طی قرون گذشته در احداث سازه‌های آبی جهت ترویج کشاورزی پیشرفته بوده است و از طرفی وجود بنادر فعال تجاری چون جنبه، سینیز و مهروبان نیز دخیل در این درآمد سرشار اقتصادی به شمار می‌رفتند.

۵. توصیف سازه‌های آبی گرمز

۵-۱. پل‌بند

شرایط بهره‌گیری از آب رودخانه‌های خوزستان دست‌کم از هزاره دوم ق.م دچار چالشی جدی گردید. سطح آب این رودخانه‌ها در عصر پارت و ساسانی به سطح امروزی خود رسیده بود (Kirkby, 1977). بنابراین در مقایسه با زیستگاه‌های دوره‌های پیشین، آبیاری برای این دوره (پارت و ساسانی) امری جاه‌طلبانه‌تر و پرهزینه‌تر بود. بالا آوردن آب تا سطح دشت نیاز به ایجاد سدها و موانعی در ابتدای مسیر رودخانه و نیز ساختن کانال‌هایی طولانی‌تر داشت (Ibid). به این ترتیب در عصر ساسانی برای استفاده از آب و انتقال آن به درون کانال‌های زیرزمینی یا روی زمین، به ناچار سطح آب را می‌بایست بالا کشید. این فن هم در خوزستان (Adams, 1965; Adams & Hansen, 1968: 53-70) و هم در بین‌النهرین (Adams, 1981) به خوبی استفاده شد. به همین منظور در مکانی مناسب در مسیر رودخانه به کمک سنگ و ساروج به احداث بند، سد یا پل‌بند اقدام می‌نمودند و سپس از طریق دریاچه‌های منتهی به کانال‌ها، میزان آب پشت سد تنظیم می‌گردید (رضا و دیگران، ۱۳۵۰: ۲۲۵). در سرزمین همسایه غربی، یعنی بین‌النهرین در دوره ساسانی چنین فنی مورد توجه وقایع‌نگاران پس از آن دوره واقع گردید. یکی از تدابیر مهم دولت در زمان سلطنت خسرو اول احداث سد بر رود دجله بود. سد مذکور با هدف گسترش سطح زیر کشت آبی و افزایش آب کانال‌های آبیاری در این محل ساخته شد (پیگولوسکایا، ۱۳۷۷: ۱۵۹). بهره‌گیری از این گونه سازه‌ها در مرتفع نمودن نیاز آبی استقرارها در عصر هخامنشی و همچنین ساسانی نیز مسبوق به سابقه است. در این زمینه آثار پل‌بندهای هخامنشی بر رودخانه کر در استان فارس قابل ذکر هستند که محققین متعددی در زمینه آنها به پژوهش پرداختند (Nicol, 1970: 245-284; Sumner, 1986: 4-31; Bergner, 1937: 1-4). همچنین منابع جدیدتر از دیگر سازه‌های ساسانی بر رودخانه کر به ارائه مطلب پرداختند (ابن‌بلخی، ۱۳۴۳: ۱۴۹؛ حسینی‌فسایی، ۱۳۸۲: ۱۴۵۳). در نزدیک‌تر و در دشت شوشان عصر ساسانی جهت برآوردن نیازهای آبی شهرهای جدید ایوان کرخه و جندی‌شاپور سدهای سنگی عظیمی در چندین نقطه از رودهای دز، کرخه و کارون برپا گردید و آب بالاآمده در پشت این سدها از طریق کانال زیرزمینی به شهرها منتقل گردید (ونکه، ۱۳۸۱: ۵۰۸). جهت ذخیره و انتقال آب در دره گرمز و دیگر مناطق وابسته به کوره ارجان که رودخانه دائمی جریان داشت، از چنین فنی بهره بردند (رایگانی، ۱۳۹۴). در مکانی مناسب میان دو شکاف صخره آهکی، با سنگ و ساروج پایه‌های بندی را ساختند و روی آن را با سنگ و گچ برای عبور و مرور هموار کردند (تصویر ۳). بقایای این پل‌بند امروزه به ارتفاع ۶، عرض تا ۳ و طول بیش از ۱۵ متر در هردو طرف شکاف طبیعی صخره باقی مانده است. به نظر می‌رسد این پل‌بند با یک طاق، دو طرف صخره را به هم پیوند می‌داد که امروزه آثاری از آن برجای نمانده است.



تصویر (۳). پل بند سنگ و ساروجی دره گرمز (مأخذ: نگارنده).

Figure 3: Stone and concrete weir-bridge in the Garmoz valley (Source: Author)

پل بند دره گرمز بهیچان در مکانی ساخته شد که سرعت جریان آب رودخانه خیرآباد/ شیرین/ زهره به دلیل کاسته شدن از شیب زمین و همچنین صخره‌های آهکی فراوان مرتفع در طول مسیر، به آرام‌ترین مکان حرکت خود رسیده بود. در اطراف سد و کانال یادشده زمین‌های اندکی برای کشاورزی وجود دارد. این آب می‌توانست تمامی زمین‌های یادشده را مشروب نماید. مازاد آب جمع شده در پشت سد به سمت جلگه گرمز و زیدون حرکت می‌نمود. پیش‌ازاین در مورد احداث سد روی دجله توسط خسرو اول و دوم از زبان وقایع-نگاران اشاره نمودیم؛ می‌توان با احتیاط عنوان کرد که در اجرای این پروژه آبیاری و آبرسانی، علاوه بر نیروی اسرای رومی که تعدادشان در عصر ساسانی نیز فراوان بود و شهر ارجان در سی کیلومتری دره گرمز را بنا نهاده بودند (مسعودی، ۱/۱۳۸۲: ۱۰۳؛ پیگولوسکایا، ۱۳۷۷: ۲۲۹)، از نیروی کار مردم آزاد که پرداخت دستمزد به آنها الزامی بود، نیز استفاده شده بود (Noldeke, 1904: 306). به نظر می‌رسد نیروهای رومی به خدمت گرفته‌شده برخلاف آنچه نویسندگان سده‌های نخست و میانه اسلامی ذکر نموده‌اند بیشتر کارگرانی بودند که در خدمت شاهان ساسانی درآمده‌اند و نه مهندسان کارآزموده فن آبرسانی؛ چراکه سابقه چند هزارساله ایرانیان در بهره‌برداری از آب و همچنین فنون مرتبط با آن در این زمینه مثال‌زدنی است (اسمعیلی جلودار و مرتضایی، ۱۳۹۱: ۱۷-۱۹). چنین سازمان بزرگی به طور حتم به استادکاران و مهندسان ماهر نیاز داشت که در وجود متخصصانی این چنین در ایران آن زمان هیچ تردیدی نیست (پیگولوسکایا، ۱۳۷۷: ۱۶۰). این رویه مسلماً در مناطق داخلی نیز به عنوان یک روند معمول مورد استفاده ساسانیان قرار گرفته است. چنین پل‌بندهایی در خود شهر ارجان و محیط رودخانه‌ای اطراف آن نیز در ابعاد بسیار بزرگ‌تر قابل مشاهده است.

۵-۲. کانال‌های روباز

جهت انتقال آب جمع شده پشت سد از کانال و نظامی مشابه قنات بهره گرفتند. آنچه کانال‌های مشابه قنات گرمز را منحصر به فرد نموده است شیوه آبیگری از سد یا بندی است که محققین باستان‌شناس به آن اشاره‌ای

نکرده‌اند. حتی کانال زهکشی که آب را از پشت سد مذکور به سمت تنگه گرمز روان می‌ساخت نادیده گرفته‌اند. ادامه این کانال‌های آبیاری که به شیوه قنات عمل می‌نمودند به طول ۸ تا ۱۰ کیلومتر آب را به جلگه بالایی زیدون انتقال می‌دادند (تصاویر ۶-۷). نگارنده بر این باورند این آب جهت شرب ساکنین منطقه مذکور بوده است؛ زیرا هر چند امروزه آثار این کانال‌ها در منطقه زیدون به ندرت باقی مانده است، ولی آب رودخانه زهره از میان دشت زیدون عبور می‌نموده است و در کنار برخی از محوطه‌های مهم ساسانی جایگاهی برای بهره‌گیری از آب وجود داشته است. کانالی که در مدخل تنگ گرمز جهت انتقال آب به بدنه سد یا همان پل‌بند متصل شده است، به طول حدوداً ۱۳۰ متر، عرض ۹۰ و عمق ۸۰ سانتیمتر در صخره آهکی کنده شده است (تصویر ۵-۴).



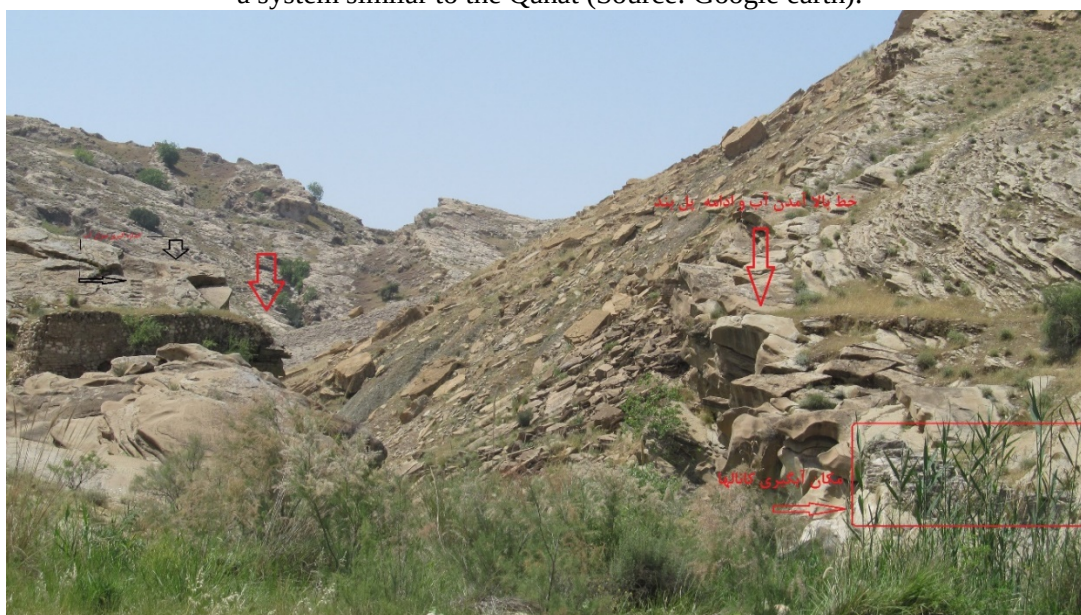
تصاویر (۵ و ۴)، بخشی از کانال‌های روباز در تنگه گرمز (مأخذ: نگارنده).

Figures 4 and 5: Part of the open canals in the Strait of Garmoz (Source: Author).

این کانال آب را به ورودی کانال‌های سر پوشیده مشابه قنات در دیواره صخره آهکی تنگه مذکور هدایت می‌کرد. در حین عبور از دره‌های طبیعی حاصل از وضعیت توپوگرافی دامنه‌ی این صخره آهکی، بالاتر از تنگ گرمز، مهندسین چاره را بر آن دیده‌اند که دره را با پل‌های سنگ و ساروجی به هم متصل نموده و آب را از روی آن عبور دهند. بخشی از این پل‌های کوچک که در شیب دره‌ها احداث گردید، هنوز باقی مانده است. علاوه بر این در مواردی، کوه شیب لازم برای کنده‌کاری را نداشت و در نتیجه یک طرف کانال را صخره آهکی و طرف دیگر را با سنگ و ساروج و آهک به صورت دیواری به ارتفاع ۹۰ سانتیمتر و بعضی جاها ۱۱۰ سانتیمتر بالا آورده‌اند (تصویر ۸).



تصویر (۶)، وضعیت کلی پل‌بند، کانال‌های روباز، کانال‌های سرپوشیده در صخره و سیستم مشابه قنات (مأخذ: google earth).
Figure 6: The general condition of the Weir bridge, open canals, covered canals in the rock and a system similar to the Qanat (Source: Google earth).



تصویر (۷)، بخش‌های باقیمانده از پل‌بند و محل آبریزی کانال‌های روباز انتقال آب (مأخذ: نگارنده).
Figure 7: The remaining parts of the weir bridge and the location of the intake of open water transfer canals (Source: Author).

این امر سبب جلوگیری از انقطاع کانال مذکور در طول مسیر خود می‌گردید. آب پشت سد در ادامه به درون تنگه گرمز وارد می‌گشت. در اینجا لازم است اشاره نماییم که از دو طرف سد و در نتیجه در سواحل دو طرف رودخانه برای انتقال آب، تأسیساتی احداث نموده بودند که بخش بالایی دارای آثار اندک و بخش پایینی تأسیسات ملموس‌تری قابل رؤیت است. آب پس از رسیدن به بخش بالایی تنگه گرمز از طریق یک کانال کوتاه سنگ و ساروجی وارد دیواره کنده شده بر دیواره آهکی تنگه شده و به طول دو کیلومتر تا انتهای تنگه

درون این دیواره حرکت می‌نمود. در ادامه به توضیح این کانال‌ها به عنوان کانال‌های سرپوشیده می‌پردازیم (طرح ۲). این کانال‌های روباز شباهت قابل توجهی به نمونه‌های موجود در تنگه بلاغی از دوره هخامنشی دارند (عطایی، ۱۳۸۵: ۵۹-۵۸)؛ لیکن هیچ‌گونه شاهد گاهنگارانه‌ای مبنی بر همزمانی این دو دسته آثار وجود ندارد و آثار موجود در تنگه گرمز مربوط به دورانی متأخرتر بوده که در مطالب آینده به آن اشاره می‌شود. لازم به توضیح است که آثار کانال‌های موجود در تنگه بلاغی توسط باستان‌شناسان سازه‌ای ناتمام گزارش گردیده است (همان، ۵۹)؛ حال آنکه در تنگ گرمز استفاده نسبتاً طولانی مدت محرز است.

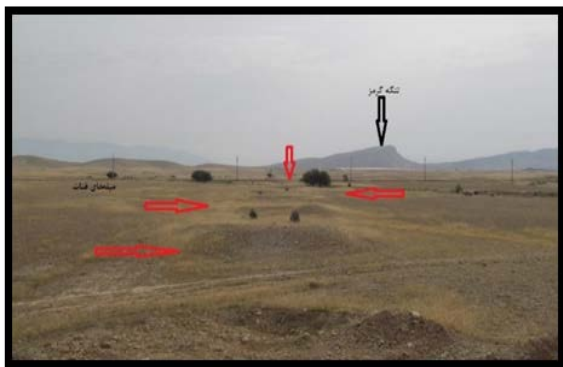


تصویر (۸)، بخشی از دیوارهای ساروجی برای حمایت از کانال‌های آبرسانی دره گرمز (مأخذ: نگارنده).

Figure 8: Part of the concrete walls to support the water supply canals of the Garmoz Valley (Source: Author).

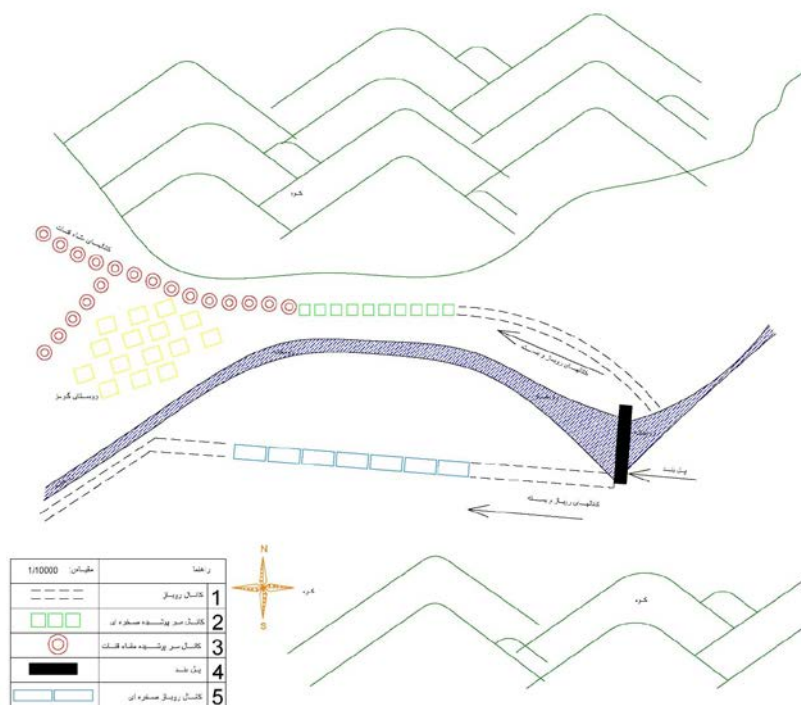
۵-۳. کانال‌های سرپوشیده و زیرزمینی

جهت انتقال آب پس از عبور آب از تنگه مذکور، در میان زمین‌های رسوبی اقدام به حفر کانالی مشابه قنات نموده و آب را به دشت‌های پایین‌تر منتقل کردند. از طرفی به موازات رودخانه نیز کانال‌هایی در زمین‌های رسوبی و همچنین بسترهای سنگی کنده شده است. طول شبکه کانال مشابه قنات باقی مانده در جلگه بالایی مشرف به گرمز به طول ۵ کیلومتر تا دشت بشیر نذیر زیدون امتداد می‌یابد (تصاویر ۹ و ۱۰).



تصاویر (۹ و ۱۰). ادامه مسیر کانال‌های منشعب از پل بند گرمز به سمت دشت زیدون (مأخذ: نگارنده).

Figures 9 and 10: Continuation of the route of the channels branching from Garmoz weir Bridge to Zaydoun plain (Source: Author).

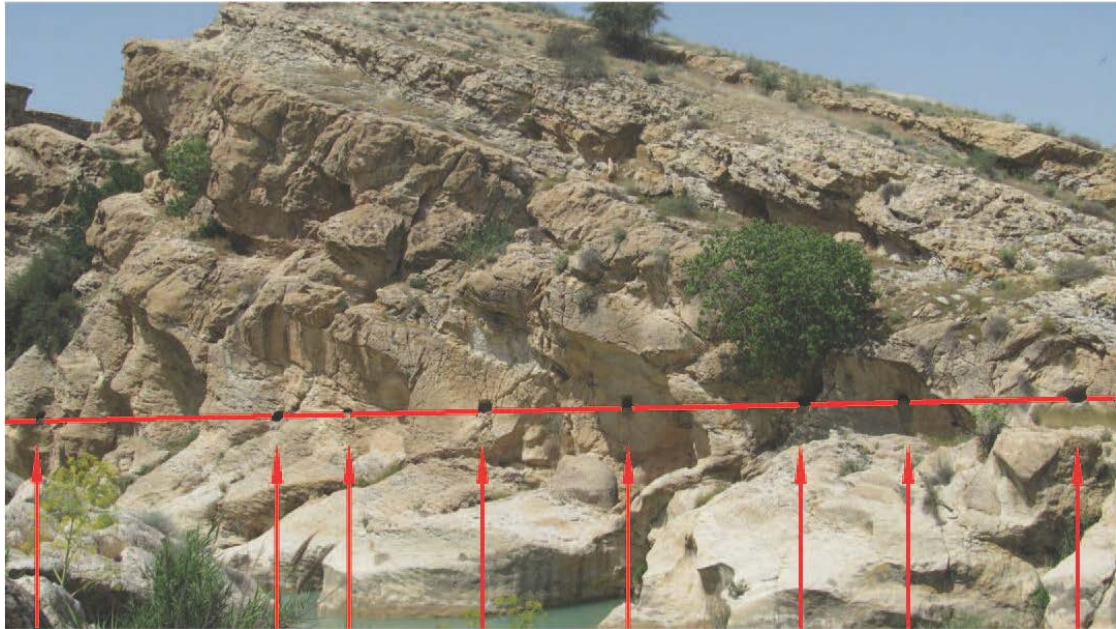


طرح (۲)، طرح وضعیت سیستم آبرسانی دره گرمز (مأخذ: نگارنده)

Plan 2: Plan for the water supply system of Garmoz Valley (Source: Author)

آثار کانال‌های سرپوشیده مشابه قنات دیواره شمالی تنگه گرمز، شباهت قابل توجهی به سازه‌های تدفینی عصر ساسانی از جمله استودان‌ها دارند. در این کانال‌های دیواره‌ای، جهت جلوگیری از سرریز آب که در حین طغیان و همچنین شدت فشار جریان آب غیر قابل اجتناب می‌نمود، بخش جلویی دریاچه‌های هواکش کانال را با سنگ و ساروج تا حدودی بالا آورده‌اند؛ لیکن این دیواره‌های مانع قابل حذف گاهی بالاتر و زمانی کوتاه‌تر می‌شدند. ورودی این کانال‌های سرپوشیده با اتاقک مخزنی دو طرفه مدیریت می‌گردید و آب از این بخش به درون کانال‌های دیواره شمالی انتقال می‌یافت (تصویر ۱۱-۱۲ و طرح ۱). در دیواره جنوبی این تنگ نیز مسیر انتقال آب درون دیواره‌ای صخره‌ای کنده شد و بریدگی‌های حاصل از شکاف کوه نیز با سنگ و ملاط ساروج جهت جلوگیری از هدر رفت آب حمایت شده است (تصویر ۱۳). این شیوه انتقال آب درون صخره‌های آهکی، توجه فنی قابل قبولی به لحاظ آبرسانی به مناطق شهری پایین‌دست رودخانه به شمار می‌رود. دریاچه‌های هواکش در میانه کانال‌های دیواره صخره آهکی تنگه گرمز می‌بایست مشابه نمونه دریاچه‌های تونل انتقال آب شهر گندی شاپور (اسمعیلی جلودار، ۱۳۸۹: ۲۴۱) عمل می‌کرده و برای تعادل بین فشار وارده به دیواره تونل و مقاومت از طرف آن در زمان طغیان آب رودخانه و بارندگی‌های ناگهانی که فشار آب ورودی به تونل زیاد است تعبیه شده باشند. از طرفی با وجود این دریاچه‌ها به راحتی می‌توان مسیر تونل کنده شده درون صخره‌ها را لایه‌روبی نمود. بررسی‌های پیمایشی نگارنده و محاسبه خط تراز تمامی این کانال‌ها نشان‌دهنده حرکت منظم و سیال جریان آب از درون این کانال‌های حفره‌دار به هم پیوسته بوده است. در ادامه مسیر، این حفره‌ها دچار فرسایش شده که آنها را مرمت نموده‌اند. نمونه چنین سیستم آبرسانی در مناطق اردن توسط نبطیان نیز قابل مشاهده است و سیستم حفر کانال درون صخره‌های آهکی مشابه نمونه تنگه گرمز به وضوح دیده می‌-

شود (Mays 2010:20-24). نمونه دیگر قابل مقایسه با کانال‌های حفرشده در سنگ در دوران تاریخی ایران، کانال آبرسانی حفرشده در صخره‌های سنگی تنگ سروک بهمنی (رجبی و جعفری، ۱۳۹۵: ۱۳۰-۱۲۸) در فاصله ۷۰ کیلومتری از گرمز است.



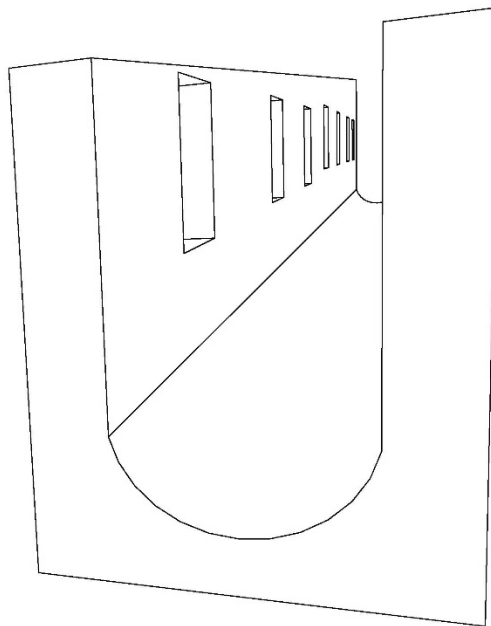
تصویر (۱۱)، بخشی از کانال‌های سرپوشیده دیواره شمالی تنگه گرمز و نمایش یک خط تراز فرضی (مأخذ: نگارنده).

Figure 11: Part of the covered canals of the northern wall of the Strait of Garmoz and shows a hypothetical alignment line (Source: Author).



تصویر (۱۲)، مسیر ورود آب به کانال سرپوشیده از انتهای مسیر منشعب از پل بند (مأخذ: نگارنده).

Figure 12: The path of water entering the covered canal from the end of the path branching from the weir bridge (Source: Author).



طرح (۱)، نمای شماتیک بخشی از کانال‌های سرپوشیده دیواره شمالی تنگه گرمز (مأخذ: نگارنده).

Figure 1: A schematic view of part of the covered canals of the northern wall of the Strait of Garmoz (Source: Author).



تصویر (۱۳)، بخشی از کانال انتقال آب دیواره جنوبی تنگه گرمز (مأخذ: نگارنده).

Figure 13: Part of the water transfer channel of the southern wall of Garmoz Strait (Source: Author).

نیک می‌دانیم قنات فنی برای دستیابی به آب هست و نه شیوه‌ای برای آبرسانی یا آبیاری (گوبلو، ۱۳۸۹: ۸)؛ هر چند هر دو ویژگی آبیاری و آبرسانی در کارکرد آن مستتر هستند. آن‌گونه که در بالا نیز اشاره نمودیم گائوبه در توصیف سازه‌های انتقال آب در تنگ گرمز از اصطلاح قنات یا کاریز استفاده نمود (گائوبه، ۱۳۵۹: ۳۲۷)، لیکن باید دانست فن حفر قنات با سایر فن‌های مشابه برای انتقال آب نباید یکسان قلمداد گردند؛ هرچند اگر بخشی از این مسیرهای انتقال آب به کمک کانال‌های زیرزمینی و مشابه قنات بهره گرفته باشند. بهره‌گیری از آب‌های مرئی و جاری بر سطح زمین قدمت بالایی دارد و پیش از این توسط آشوریان در

عصر سناخریب (حک: ۶۸۱-۷۰۵ ق.م) در کاخ شمالی نینوا مورد استفاده واقع گردید. علاوه بر این چنین فن‌هایی توسط یونانی‌ها برای آبرسانی به شهر ساموس نیز ملاحظه گردید (Forbes, 1954-5:155-156). بهره‌گیری از کانال‌های نامرئی و زیرزمینی برای انتقال آب در عصر رامسس دوم (حک: ۱۲۱۳-۱۲۷۹ ق.م) با احداث بندهایی بر شاخه‌های فرعی آب رودخانه نیل و انحراف آب به سمت این کانال‌های نامرئی نیز مورد مطالعه قرار گرفتند (Ibid). بنابراین چنین شیوه‌ای تفاوت اساسی در زمینه منبع آب استفاده شده با آب قنات که از سفره‌های زیرزمینی آب به صورت زهکشی به سطح زمین انتقال می‌یابد دارد. بنابراین فن به‌کاررفته در گرمز اعم از تنگه و همچنین کانال‌هایی که در دشت‌های جنوبی مشرف بر روستا آب مورد نیاز را انتقال می‌دهند؛ نباید با عنوان قنات نام‌گذاری گردد که همان «کانال‌های آب زیرزمینی مشابه سیستم قنات» بهترین عنوان برای این گونه مجراهای انتقال آب به شمار می‌رود و آب حاصل از این گونه فن انتقالی می‌تواند مصارف شرب، صنعتی و یا کشاورزی داشته باشد.

۶. تحلیل و بررسی

در این بخش می‌بایست در مورد سه مقوله باستان‌شناسانه بحث شود؛ نخست آنکه با وجود مشخص بودن سرچشمه این کانال‌ها و همچنین بندی که آب از پشت آن کانال‌ها را تغذیه می‌نمود؛ این آب به چه مناطقی انتقال می‌یافت؟ و دوم آنکه چه ضرورتی باعث شکل‌گیری چنین ساختار آبرسانی گردیده است؟ یا به عبارت دیگر چه ضرورتی باعث گردید که چنین مسیر صعبی را برای انتقال آب از بالادست رودخانه به سمت نقاط استقرار پایین‌دست (که از قضا خود این نقاط استقرار نیز بر ساحل رودخانه بوده‌اند) برگزینند؟ و سوم آنکه این اقدامات وسیع که به نیروی انسانی و متخصص نیاز داشته است، با توجه به مناسبات مهم جمعیتی و حاکمیتی دوره‌های متفاوت تاریخی در جنوب‌غرب ایران، چنین پروژه وسیعی در چه دوره‌ای می‌توانست به سرانجام بهره‌بردار خود رسیده باشد؟

اقتداری عقیده دارد که سرچشمه قنات‌های گرمز از ۵۰ کیلومتر بالاتر و در نقطه پادوک بوده است (اقتداری، ۱۳۷۵: ۳۳۸-۳۱۷). بررسی‌های پیمایشی نگارنده نشان داد آثاری که اقتداری به عنوان سرچشمه این کانال‌ها معرفی نموده است، همان پل‌بند معروف ساسانی دره خیرآباد است، که خود نیاز روستاهای اطراف این دره در عهد ساسانی یا شهر معروف فرزوک در این نقطه را از آب مرتفع می‌نمود. و سیستم آبرسانی دره گرمز گرچه از نمونه خیرآباد پیروی نموده است؛ لیکن سرچشمه هر یک از این کانال‌های آبرسانی کاملاً سوا بوده و فاصله نسبتاً بعیدی از همدیگر دارند (تصویر ۶). بر اساس شواهد موجود، کانال‌های آبرسانی دره گرمز از ابتدا تا انتها، مسیری در حدود ۱۵ کیلومتر از کناره سد بالاتر از تنگه گرمز تا جلگه بشیر و نذیر و منطقه حیدر کرار (مکان اتصال دو رود خیرآباد و زهره)، را جهت آبرسانی به دو محوطه مهم طی می‌نمودند (طرح ۲).

در تحلیل ضرورت انجام این پروژه آبرسانی، می‌بایست به ویژگی‌های جغرافیایی و همچنین زمین‌شناسی بستر رودخانه مارون یا جراحی در نقاط پایین‌دست پردازیم. برخی از جغرافیا نویسان سده‌های اولیه اسلامی از غیرقابل شرب شدن آب رودخانه طاب/مارون/جراحی از فصل برداشت انگور تا بارش اولین باران پائیزی خبر داده‌اند (مقدسی، ۲/۱۳۶۱: ۶۳۴). این در حالی است که گائوبه پس از بررسی‌های باستان‌شناسی نظر مقدسی را مورد تردید دانسته و عبور این رودخانه در بخش‌های پایین‌دستی منتهی به خلیج فارس را از تپه‌های نمکی مورد مطالعه قرار داده است و غیر قابل شرب بودن آن چندان مورد تأیید نیست (گائوبه، ۱۳۵۹: ۲۶۰). گائوبه و

همچنین اطلاعاتی از جان هانسمن نقل کرده است، بقایای محوطه‌ای به طول ۲ کیلومتر و پهنای ۸۰۰ متر در کناره شمالی رودخانه هندیجان وجود داشته است (که امروزه وجود ندارد) و قطعه سفال‌های دوره ساسانی و سده‌های نخست اسلامی در آنجا به وفور به دست قابل مشاهده است. این محوطه به کمک یک کانال آب به رودخانه خیرآباد مربوط می‌گردید. کانال مذکور برای انتقال آب شرب (و نه کشاورزی) به شهر یا محوطه‌ای ساسانی بوده است که امروزه آثاری از آن برجای نمانده است (همان، ۳۲۷-۳۲۶). نگارنده به هنگام بررسی آب رودخانه ارجان در پایان فصل بهار، کیفیت آب رودخانه طاب (مارون) که از کنار برخی محوطه‌های مهم ساسانی عبور می‌نمود مورد استفاده قرار داده و در نتیجه کیفیت پایین آن جهت شرب، محرز بوده است و این عدم کیفیت امروزه نیز میان ساکنین سکونت‌گاه‌های اطراف رودخانه مذکور موجب نارضایتی آنها از وضعیت تصفیه آب گردیده است تا جایی که آبی که از این رودخانه به کارخانه یخ بهبهان منتقل می‌گردید؛ شور و غیرقابل استفاده برای شرب و بیشتر برای واحدهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گرفت. بنابراین در این بخش با نظر مقدسی همراه خواهیم شد و کیفیت آب شرب رودخانه طاب یا مارون را در انتهای فصل بهار تا پایان ماه مهر غیر قابل شرب می‌دانیم. بنابراین بهره‌گیری از آب رودخانه طاب از مسیری صعب و طولانی قابل توجیه می‌نماید. علاوه بر این، مشکل مهم کلان‌شهرهای واقع در دشت‌های مسطح و سوزان جنوب‌غرب آسیا باید مد نظر قرار گیرد که همیشه نمی‌توانند جریان آب مورد استفاده برای شرب خویش را از آلوده شدن به فضولات و گندآب‌روها حفظ کنند و این امر باعث بیماری‌های واگیردار و دیگر مشکلات در شهروندان چنین شهرهایی می‌گردید (ونکه، ۱۳۸۱: ۵۰۳). بنابراین مسئولان دولتی حاکم بر استقرارهای پایین‌دست، چاره را بر انتقال آب تمیز و دست اول از مکانی در چندین کیلومتر بالاتر دیده‌اند. و در نتیجه این کانال‌های روباز و همچنین بسته مشابه سیستم قنات را از رودخانه خیرآباد/ شیرین/ زهره منشعب نموده و به محوطه‌های پایین‌دست انتقال داده‌اند.

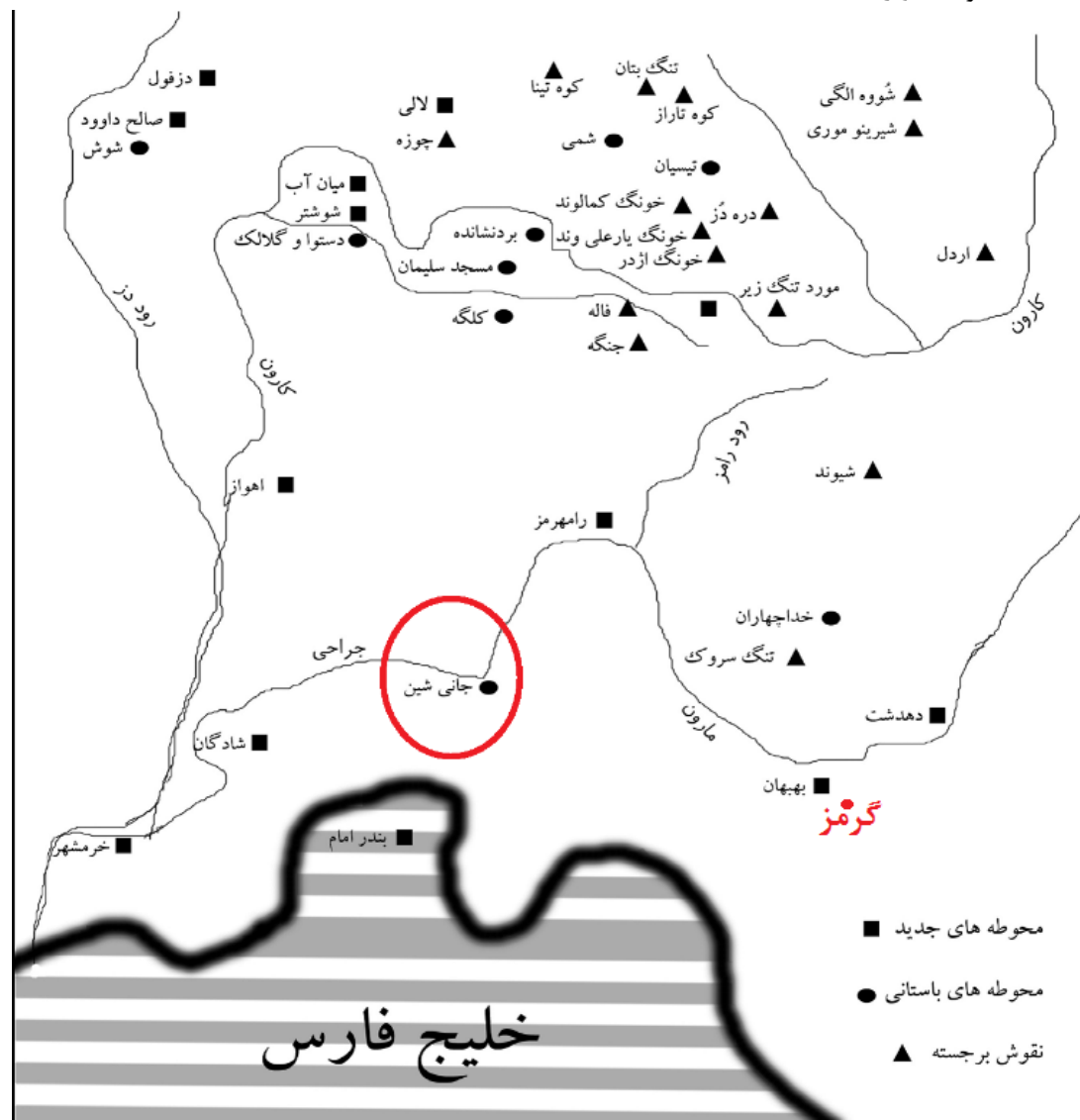
شوربختانه مطالعات باستان‌شناسی که توسط آزادی، عبدی و هیئت‌های مشترک انجام گرفته است، در راستای شناسایی محوطه‌های قرار گرفته در مسیر این کانال اطلاع قابل توجهی به دست نمی‌دهند. تنها مطالعات قابل توجه توسط شیروانی انجام گرفته که به کانال‌های منشعب از رودخانه برای آبیاری محوطه کن-بینو در دوران تاریخی (اعم از ایلامی تا اسلامی) اشاره نموده است و وسعت محوطه در دوران ساسانی را چشمگیر توصیف نموده است (شیروانی، مهرآفرین و کردستانی، ۱۳۹۴: ۹۷). و برای ارجاع به محوطه‌هایی که گائوبه از زبان هانسمن به آنها ارجاع داده است و در مسیر این کانال قرار گرفته است و دقیقاً نمی‌دانیم کجاست فقط می‌دانیم جایی در مسیر کانال بوده است و امروزه به دلیل تشدید عملیات عمرانی در حوضه آبرسانی و همچنین راه‌سازی آثاری از آنها برجای نمانده است، سخنی به میان نمی‌آوریم. بنابراین مطالب شبه باستان‌شناسی گائوبه، هانسمن و اقتداری را به مدد می‌طلبیم. به‌جز نظرات هانسمن و گائوبه در مورد شواهد سفالی عصر ساسانی در انتهای مسیر کانال مذکور، نمونه قابل توجهی از محوطه‌ها و سفال‌های حاصل از آنها برای انتساب پروژه آبرسانی مورد پژوهش به عصر ساسانی در دست نداریم. گائوبه با پیش‌فرض‌های ذهنی و همچنین شواهد عینی که خود ملاحظه کرده بود، آثار کانال‌ها و پل‌بند را به عصر ساسانی منتسب نموده است (گائوبه، ۱۳۵۹: ۳۲۷). اقتداری نیز ضمن ساسانی خواندن این مجموعه آبرسانی، ادعا نموده است که ادامه

قنوات (کانال‌ها) یادشده در زیدون و از همین رودخانه شیرین تا هندیجان و قریه باستانی آسک در کنار امیدیه امروزی نیز امتداد می‌یافته است (اقتداری، ۱۳۷۵: ۳۳۲-۳۳۱). علاوه بر این، اقتداری از زبان بومیان شنیده بود که آب یادشده تا بنادر جنوبی در سواحل شمالی خلیج فارس از طریق چاه‌های موسوم به کموتری (کبوتری) هدایت می‌گردید که تا دویست متر در دل سنگ حفر می‌گردید (همان). امروزه به‌ندرت آثاری از چنین سیستم آبرسانی مشاهده می‌شود. به این ترتیب می‌بایست علاوه بر شواهد گاهنگارانه فوق به مقایسه سبک کار و همچنین فن‌های فنی مشابه جهت استدلال نهایی دست یازیم.

شیوه کار سنگ‌تراشی و مصالح به‌کاررفته در بدنه پل‌بند گرمز و همچنین دیواره‌های کانال‌های روباز مشابهت تام و تمامی به دیگر نمونه‌های ساسانی به‌دست‌آمده از خوزستان از جمله پل‌بندهای ساسانی خیرآباد و ارجان را نشان می‌دهد (رایگانی، ۱۳۹۴). سبک اجرای کارهای سنگ‌تراشی در مسیرهای صعب صخره‌ای، نیز تقریباً مشابه نمونه‌های به‌دست‌آمده از دیگر نقاط خوزستان، بین‌النهرین و حتی تنگ سروک بهمنی است (خرمدنیک، ۱۳۹۷) (که پیش از این ذکر گردید). علاوه بر این نمونه مشابه دیگر سیستم آبرسانی به منظور رونق و شکوفایی اقتصادی مکان‌های مستعد کشاورزی و بازرگانی در دشت دهلران در عصر ساسانی است. نیلی طی بررسی و پژوهش در این منطقه یادشده، کانال‌های روباز و زیرزمینی مشابه سیستم قنات مشاهده نموده است که از آب‌بندهایی در بالاتر تغذیه می‌شدند و برای مصارف کشاورزی، شرب و چرخاندن آسیاب‌ها کاربرد داشته‌اند (Neely, 1974:30). بنابراین در یک ارزیابی کلی می‌توان پروژه آبرسانی موجود در تنگه گرمز بهبهان را نه امری شخصی که پروژه‌ای ملی دانست که به همت نیروی عظیم انسانی تحت حمایت مالی و سیاسی دولت وقت اجرا گردید تا بتواند به اهداف بلندمدت در منطقه ثروتمند جنوب‌شرق خوزستان به لحاظ رونق و شکوفایی اقتصادی جامه عمل بپوشاند. سکوت متون تاریخی عصر اسلامی در مورد چنین کار عظیم و سترگی قابل تأمل است، لیکن احتمالاً هدف از انجام چنین پروژه سترگی، می‌بایست آبرسانی به شهرهای بندری باشد که در نهایت می‌بایست در مسیر جنبه، ماه‌روبان و سینیز امتداد می‌یافت، ولی دبی آب نمی‌توانست جوابگوی نیاز ساکنین مناطق بین راه باشد. آب شرب و آب مورد نیاز در امر کشاورزی مناطق جلگه بشیر و نذیر و همچنین بخش‌های بالای زیدون موجب گردید که آب قنات‌ها هیچ‌گاه فراتر از مناطق مذکور راه پیدا ننماید. احتمالاً بخش زیادی از آثار کانال‌های اطراف رودخانه شیرین (خیرآباد، زهره یا زیدون)، مربوط به عصر قاجار بوده که آخوند ملانظرعلی حاکم وقت منطقه جهت آبرسانی به ۱۷ روستای این سامان، حفر نموده است (اقتداری، ۱۳۷۵: ۳۳۴-۳۳۲). بنابراین کانال‌هایی که آب رودخانه شیرین یا خیرآباد را به سمت بنادر ارجان می‌بردند، امروزه آثار اندکی از آنها برجای مانده است که بخش عمده آن در جنوب دشتک گرمز قابل رؤیت هستند.

بررسی متون تاریخی و همچنین داده‌های باستان‌شناسی حاکی از تمرکز ثروت و همچنین نیروی انسانی در خلال دوره‌های اشکانی تا پایان ساسانی و حتی تا قرون میانه اسلامی در محیط ایجاد آبروها و کانال‌های کنده شده آبرسانی و آبیاری در این منطقه است. جان هانسمن پیشنهاد نمود محل سلوکیه هدیفون پایتخت اصلی الیمائیان در واقع محوطه موسوم به جانی‌نشین (جانی‌نشین) در کنار روستای مشراکه بوده (Hansman, 1978: 156-157)، روستای مشراکه در بخش چم خلف عیسی از توابع شهرستان هندیجان در جنوب‌شرق

خوزستان واقع شده است و ادامه مسیر کانال‌های آبرسانی دره گرمز به طور موازی تا نزدیکی این مناطق امتداد یافته بود (تصویر ۱۴).



تصویر (۱۴)، موقعیت محوطه مهم جانی‌شین در نقشه منطقه (مأخذ: محمدی‌فر و خونانی، ۱۳۹۶: ۱۶۲).

Figure 14: The location of Jaineshin important site in the map of the region (Source: Mohammadi far and Khonani, 2017: 162).

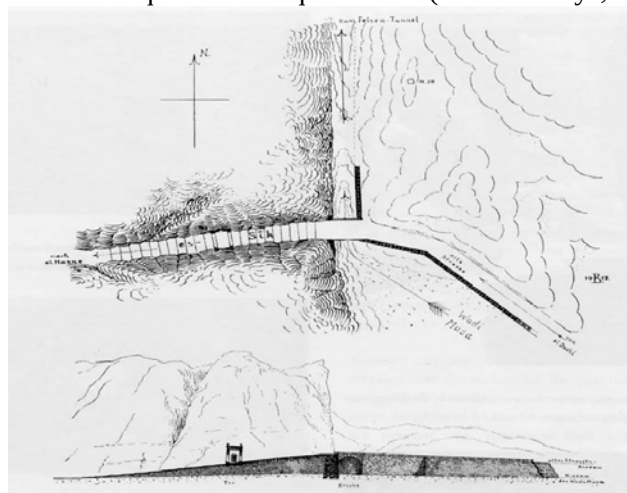
مطالعات میدانی باستان‌شناسی در بخش پایینی دره گرمز و در بخش زیدون شهرستان بهبهان در محوطه کن‌بینو تداوم لایه‌های استقرار تا قرون متأخر اسلامی در کنار رودخانه هندیجان را نشان می‌دهد. جالب است که وسعت استقرار دوره ساسانی تا اسلامی تقریباً دو برابر استقرارهای دوران تاریخی پیش از خود بوده است (شیروانی، مهرآفرین و کردستانی، ۱۳۹۴: ۹۷). ادامه کانال‌های آبرسانی دره گرمز از کنار این محوطه عبور می‌کنند و احتمالاً این محوطه یکی از نقاط هدف آبرسانی در عصر الیمائی تا اسلامی بوده است که از این کانال‌ها انتفاع جسته است.

نیک می‌دانیم که ارگان عصر ساسانی توسط قباد و با کوچ دادن بالغ بر هشتاد هزار اسیر رومی شکل گرفت (نک: مطالب فوق)، و از طرفی در میان این اسرای کوچانده شده قاعدتاً افرادی خبره در زمینه آبرسانی حضور داشته‌اند که در کنار مهندسين ایرانی متخصص در زمینه آبرسانی و همچنین کانال‌های روباز و سرپوشیده بنای پل‌بند ارگان را مانند نمونه شوشتر بنیان نهادند؛ به طور غیررسمی علاقمندیم تا حضور این نیروی کار ارزان‌قیمت اسیر را در ساخت پروژه آبرسانی گرمز تحت نظر مهندسين ایرانی مرتبط نماییم، هر چند تا کشف مدارک و متون جدید می‌بایست در این زمینه سکوت اختیار نماییم. این استدلال زائیده مقایسه این سیستم آبرسانی در گرمز با نمونه بسیار مشابه آن در میان وادی موسی در اردن تحت عنوان «سیق»^۱ در میان نبطیان به هنگام حاکمیت امپراتوری روم بوده است که متون باستان‌شناسانه به آن پرداخته‌اند (Mays, 2010:20-24)، لیکن مدارک بیشتری برای نزدیک نمودن گاهنگارانه این سازه‌های همسان مورد نیاز است. گرچه کانال دست‌کند داریون نمونه قابل توجهی به عنوان پیشینه این سیستم آبرسانی محسوب می‌گردد (اسمعیلی جلودار و مرتضایی، ۱۳۹۱: ۲۲-۶)، لیکن فن موسوم به سیق کارکرد کاملاً مشابهی با نمونه گرمز دارد (تصویر ۱۵ و طرح ۳).



تصویر (۱۵)، فن موسوم به سیق در اردن (مأخذ: Mays, 2010:24).

Figure 15: A technique called Siq in Jordan (Source: Mays, 2010: 24).



طرح (۳)، وضعیت فن آبرسانی سیق در وادی موسی اردن (مأخذ: Bachmann et al., 1921).

^۱ . Siq

Plan 3: The status of the Siq irrigation technique in the Jordan Valley of Musa (Source: Bachmann et al., 1921).

برخی از منابع محلی سازه‌های کنده شده در دل صخره آهکی برای انتقال آب در گرمز را استودان‌های عصر ساسانی معرفی نموده‌اند؛ در مطالب پیشین به شناسایی خط تراز در این آبروهای هواکش‌دار اشاره نموده‌ایم. باید دانست مقایسه موقعیت مکانی دیگر سازه‌های تدفینی دوران تاریخی ایران به‌خصوص عصر ساسانی در منطقه جنوب‌شرقی خوزستان از جمله بخش‌های مختلف شهرستان بهبهان (مرکزی، زیدون، تشان و ...) حاکی از عدم استفاده از یک سازه تدفینی در مسیر آب به عنوان یک عنصر مقدس در کیش زرتشتی بوده است. بر اساس بررسی‌های انجام‌شده، هیچ‌یک از سازه‌های تدفینی مورد بررسی در شهرستان بهبهان برگ خرید به نام تراز را رعایت نکرده، و هر جا بستر سنگ برای ایجاد استودان مناسب بوده است؛ اقدام به حفر آن نموده‌اند. علاوه بر این، کمتر دیده شده است که مسیر استودان‌ها به طول دو تا سه کیلومتر در یک خط تراز به هم راه داشته باشند و دو طرف آنها را کانال‌های زیرزمینی در بر گرفته باشند. بنابراین به نظر می‌رسد به‌جز شباهت ظاهری حفره‌های کنده شده در مسیر آبروهای تنگه گرمز، هیچ شباهتی اعم از شیوه ساخت و کارکرد میان این نمونه با دیگر سازه‌های تدفینی موجود در شهرستان بهبهان وجود ندارد (تصویر ۱۶).



تصویر (۱۶)، استودان‌های منطقه ور زرد تشان بهبهان (مأخذ: عبدی و همکاران، ۱۳۸۷/ج ۱: ۲۸۶).

Figure 16: The Astodan of the Var-e Zard region of Behbahan (Source: Abdi et al., 2007 / Vol. 1: 286).

۶. نتیجه

عصر ساسانی و سده‌های نخستین اسلامی در جنوب‌غرب ایران به‌خصوص خوزستان، علاوه بر برخورد آرا و اندیشه‌های مذهبی، میدانی برای برخورداری مادی از مواهب طبیعی در کنار دانش و نیروی فراوان انسانی

بوده است که ناشی از مهاجرت‌های بی‌رویه‌ای حاصل از تبعید رومیان در عصر ساسانی و مهاجرت ناشی از فتوحات عصر اسلامی بوده است. این وضعیت امروزه در مطالعات باستان‌شناسی و همچنین متون و منابع تاریخی قابل‌بازبایی است. ارگان یا ارجان از جمله شهرهای مهمی است که در عصر ساسانی تأسیس گردید و در عصر اسلامی نیز اقبال به آن وجود داشته است. به همان میزان که در مورد ارجان منبع و منابع مطالعات باستان‌شناختی وجود دارد، مناطق وابسته و اطراف آن از این نظر در مضیقه هستند. گرمز از جمله مکان‌های استقرار اطراف شهر ارگان کهن و بهبهان امروزی در کنار رودخانه خیرآباد/شیرین/ زهره دارای سیستم آب‌رسانی قابل توجهی از عصر ساسانی و سده‌های نخستین اسلامی است که شامل پل‌بند، کانال‌های روباز و کانال‌های سرپوشیده و زیرزمینی مشابه قنات بوده است. این سازه‌های آبی از جمله تلاش‌های دولت ساسانی و همچنین حکومت‌های محلی یا ملی سده‌های اولیه اسلامی برای پایا سازی استقرارهای سواحل شمالی خلیج فارس از طریق شبکه رودخانه‌ای با منابع آب قابل شرب در نقاط بالاتر بوده است که سابقه‌ای نسبتاً دیرینه در معیشت ایرانیان عصر باستان داشته است. سیستم آب‌رسانی دره گرمز بخشی از سیستم به نسبت وسیع‌تری است که امروزه آثاری از آن برجای نمانده است. بنابراین این اندک سازه‌های باقی مانده حاکی از میزان توجه حاکمیت ساسانی و حکومت‌های اسلامی پس از آن بوده که در سایه تجربیات چند هزارساله ایرانیان برای بهره‌برداری از آب به جهت توجه به وضعیت استقرارهای سواحل شمالی خلیج فارس برای رونق امور کشاورزی و همچنین بازرگانی طراحی و اجرا شده بود. فن پیاده‌سازی این سیستم آب‌رسانی تقریباً مشابه نمونه‌هایی است که در دیگر نقاط خوزستان و همچنین خاورمیانه قابل رؤیت است و پیشینه نسبتاً طولانی در ایران از جمله در منطقه شوشتر از جمله کانال دست‌کند داریون دارد. احتمال حضور نیروی اسرای رومی به عنوان نیروی کار ارزان‌قیمت در کنار مهندسین ایرانی به عنوان عاملی در شدت بخشیدن این جریان ساخت‌وساز هیدرولیک در عصر ساسانی از موارد مهمی است که می‌بایست مورد مذاقه بیشتر قرار گیرد چراکه این رویه با توجه به استعداد آبی منطقه در دوره اسلامی نیز مورد توجه حاکمان منطقه قرار گرفت.

پی‌نوشت‌ها

۱. این رودخانه در مسیر حرکت خود از سرچشمه آن تا انتها که به خلیج فارس می‌ریزد از کنار شهرها و روستاهای متعددی عبور می‌کند. به همین دلیل در مناطق مختلف دارای اسامی متعددی است. در مکانی که این پژوهش به توضیح آن پرداخته است؛ این رودخانه به نامهای خیرآباد/ زهره / شیرین نامیده می‌شد.

۷. منابع

آزادی، احمد؛ قزلباش، ابراهیم و کوهی‌گیلوان، مجید (۱۳۹۷)، «تویافته‌های منطقه منصوآباد بهبهان بر اساس بررسی‌های باستان‌شناسی»، *مطالعات باستان‌شناسی پارسه*، شماره ۴، سال دوم، تابستان، ۹۹-۱۲۰.

آلتهایم، فرانتس و استیل، روت (۱۳۸۲)، *تاریخ اقتصاد دولت ساسانی*، ترجمه: هوشنگ صادقی، تهران: علمی و فرهنگی.

ابن بلخی (۱۳۴۳)، *فارسنامه*. به کوشش علینقی بهروزی، چاپ اول. شیراز: اتحادیه مطبوعاتی.

ابن خردادبه، ابوالقاسم عبیدالله بن عبدالله (۱۸۸۹ م)، *المسالک و الممالک*. بیروت: دار صادر. افسر لیدن.

ابن فقیه، احمد بن محمد بن اسحاق الهمدانی (۱۳۴۹)، *البلدان / ترجمه مختصر*، بی‌جا: بنیاد فرهنگ ایران.

احمدیان شالچی، نسرین (۱۳۸۹)، *رودها؛ چشم‌اندازهای جغرافیایی ایران*، ۳، مشهد: آستان قدس رضوی.

اسمعیلی جلودار، محمد اسماعیل (۱۳۸۹)، «چشم‌انداز محیطی شهر ساسانی گندی‌شاپور و فن‌آوری تأمین، انتقال و توزیع آب در آن (بر پایه مطالعات باستان‌شناختی و منابع نوشتاری)»، *پژوهش‌های باستان‌شناسی مدرس*، سال دوم، شماره سوم، بهار و تابستان، ۲۴۶-۲۲۴.

- اسمعیلی جلودار، محمد اسماعیل و مرتضایی، محمد (۱۳۸۹)، «کانال دست‌کند داریون»، اثر، شماره ۵۸، ۲۲-۶.
- اصطخری، ابواسحاق ابراهیم بن محمد الفارسی (۲۰۰۴)، *مسالك الممالك*، لیدن: دار صادر لیدن افست بیروت، چاپ اول.
- اقتداری احمد (۱۳۷۵)، *خوزستان، کهگیلویه و ممسنی (جلد سوم از مجموعه آثار خوزستان)*، تهران: انجمن آثار و مفاخر ملی، چاپ اول.
- بارتلد، ویلهلم (۱۳۷۷)، *جغرافیای تاریخی ایران*، ترجمه: همایون صنعتی‌زاده، تهران: موقوفات دکتر محمود افشار، چاپ اول.
- پاتس، تی. دنیل (۱۳۸۵)، *باستان‌شناسی/یلام*، ترجمه: زهرا باستی، تهران، سمت، چاپ اول.
- پیگولوسکایا، ن (۱۳۷۷)، *شهرهای ایران در روزگار پارتیان و ساسانیان*، ترجمه: عنایت‌الله رضا، تهران: علمی و فرهنگی، چاپ سوم.
- تهامی، مرتضی (۱۳۸۹)، *آبیاری و آبرسانی در ایران باستان*، تهران: مؤسسه بعثت، چاپ اول.
- خردمندنیک، مرضیه (۱۳۹۷)، *بررسی جایگاه تنگ سروک بهمنی در مناسبات بین دولت اشکانی و حکومت محلی الیمانیان بر اساس مدارک باستان‌شناسی*، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد باستان‌شناسی به راهنمایی: ابراهیم رایگانی، دانشگاه نیشابور، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، منتشر نشده.
- جوکار قنوتی، رضا (۱۳۵۰)، *شناسنامه بهبهان*، اهواز: چاپخانه حافظ، چاپ اول.
- حسینی‌فسایی، حسن (۱۳۸۲)، *فارسنامه ناصری*. تصحیح منصور رستگار فسایی، جلد دوم، چاپ سوم. تهران: امیرکبیر.
- رایگانی، ابراهیم (۱۳۹۴)، *بررسی اقتصاد کشاورزی منطقه ارجان در دوره ساسانی و سده‌های نخست اسلامی بر اساس متون و داده‌های باستان‌شناسی*، رساله دکتری باستان‌شناسی، به راهنمایی: سیدمهدی موسوی کوهپر، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، منتشر نشده.
- رجبی، نوروز و جعفری، محمدجواد (۱۳۹۵)، *تنگ سروک و یافته‌های تازه باستان‌شناسی*، تهران: هورموزد با همکاری پژوهشگاه میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری کشور.
- رضا، عنایت‌الله، کورس، غلامرضا، امام شوشتری، سید محمدعلی و انتظامی، علی‌اکبر، (۱۳۵۰)، *آب و فن آبیاری در ایران باستان*، دانشگاه پهلوی.
- شییمان، کلاوس (۱۳۹۰)، *مبانی تاریخ ساسانیان*، ترجمه: کی‌کائوس جهان‌داری، تهران: نشر فرزانه‌روز.
- شیروانی، قادر؛ مهرآفرین، رضا و کردستانی، مریم (۱۳۹۴)، «گانه‌نگاری محوطه باستانی کن‌بینو (تل گوینه) بر اساس مطالعه سفال‌های به‌دست‌آمده از بررسی روشمند»، پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، شماره ۹، دوره پنجم، پاییز و زمستان، ۱۰۶-۸۷.
- عبدی، کامیار؛ عطایی، محمدتقی و زارع، شهرام (۱۳۸۷)، *گزارش بررسی باستان‌شناسی شهرستان بهبهان، استان خوزستان (فصل دوم جلد اول تا پنجم)*، آرشیو سازمان میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری خوزستان، منتشر نشده.
- علیزاده، عباس (۱۳۶۹)، «اشغال خوزستان به دست الیمانیان: طرح یک نظر»، ترجمه: جعفر تال‌بلاغی، باستان‌شناسی و تاریخ، سال چهارم، شماره اول، شهریور، ۴۴-۳۴.
- علیزاده، عباس (۱۳۹۳)، *مبانی نظری و عملی در باستان‌شناسی؛ با فصل‌هایی در زیست‌شناسی، تاریخ و معرفت‌شناسی*، به کوشش: ناهید غفوری، تهران: ایران نگار، چاپ دوم.
- عطایی، محمدتقی (۱۳۸۵)، «تنگ بلاغی نخجیرگاهی (?) در دوره هخامنشی، پیام باستان‌شناس، سال دوم، شماره ۳، بهار و تابستان، ۶۷-۵۷.
- فرهنگ جغرافیائی آبادی‌های کشور جمهوری اسلامی ایران (۱۳۷۰)، *بهبهان/ جلد ۹۱*، برگ: NH39-F، تهران: سازمان جغرافیائی نیروهای مسلح.
- گائوبه، هانیس (۱۳۵۹)، *ارجان و کهگیلویه (از فتح عرب تا پایان دوره صفویه)*، ترجمه: سعید فرهودی، تهران: انجمن آثار و مفاخر ملی، چاپ اول، تهران.

گوبلو، هانری (۱۳۸۹)، *قنات‌ها، فنی برای دستیابی به آب*، ترجمه ابوالحسن سروقد مقدم، و محمدحسین پاپلی‌یزدی، مشهد، پاپلی، چاپ اول.

مسعودی، ابوالحسن علی بن حسین (۱۳۸۲)، *مروج الذهب و معادن الجواهر*، ترجمه ابوالقاسم پاینده، تهران، علمی و فرهنگی، چاپ هفتم.

محمودی ملایری، محمد (۱۳۷۵)، *تاریخ و فرهنگ ایرانی در دوران انتقال از عصر ساسانی به اسلامی*، تهران، توس، چاپ اول.
مقدسی، ابوعبدالله محمد بن احمد (۱۳۶۱)، *احسن‌التقاسیم فی معرفه الاقالیم*، ترجمه، علینقی منزوی، تهران، شرکت مؤلفان و مترجمان، چاپ اول.

مقدم، عباس. یشمی، رامین. سلمانزاده، جواد. آقاجری، مجتبی، دباغ، مهرانوش، عبدی، مصطفی. عالیپور، مهدی، ملکی، علی محمد. والی‌زاده، زینب، عبدالوند، شهرام و ارکانی، اصغر (۱۳۹۳). «گزارش‌های کاوش در محوطه چاه نفت و بررسی دوره محور در شمال خاوری شهر بهبهان»، سیزدهمین گردهمایی سالانه باستان‌شناسی ایران، تهران، پژوهشگاه میراث فرهنگی. ۲۹۱-۲۸۷.

ناصرخسرو قبادیانی مروزی (۱۳۸۱)، *سفرنامه ناصرخسرو*، تهران، زوار، چاپ هفتم.
ونکه، رابرت. جی (۱۳۸۱)، «غرب ایران در دوره پارت - ساسانی: تغییر شاهنشاهی»، در: *باستان‌شناسی غرب ایران*، ویراسته: فرانک هول، ترجمه، زهرا باستی، تهران، انتشارات سمت.

Abdi, K, Ataei, M.T and Zare, Sh. 2007. *Archaeological Survey Report of Behbahan County, Khuzestan Province* (season 2, Volumes 1 to 5), Archive of Khuzestan Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Organization, unpublished [in Persian].

Adams, R. MC. 1981. *Heartland of cities. Surveys of Ancient Settlement and Land Use on the Central Floodplain to the Euphrates*, Chicago/London.

Adams, R. MC. 1965. *Land behind Baghdad: A History of Settlement on the Diyala Plain*; Chicago: university of Chicago press.

Adams, R, MC. & Hansman, D. P. 1968. Archaeological Reconnaissance and Soundings in Jundī Shāhpūr. *Ars Orientalis*, 53-70.

Ahmadian Shalchi, N. 2010. *Rivers; Geographical Perspectives of Iran* 3, Mashhad: Astan Quds Razavi. [in Persian].

Alizadeh, A. 1990. "Occupation of Khuzestan by the Alimayans: a plan", translated by Jafar Talbolaghi, *Archeology and History*, Fourth Year, First Issue, September, pp. 44-34. [in Persian].

Alizadeh, A. 2014. *Theoretical and practical foundations in archeology*; With chapters in biology, history, and epistemology, by Nahid Ghafouri, Tehran: IranNegar, second edition. [in Persian].

Atai, M.T. 2006. "Tang Bolaghi hunting ground (?) In the Achaemenid period, *Payam-e Bastanshenas*, Second Year, No. 3, Spring and Summer, pp: 67-57. [in Persian].

Altheim, F & Stiehl, R. 2003. *History of the Sassanid Economic*, translated by Houshang Sadeghi, Tehran:Elmi va Farhangi Publication. [in Persian].

Azadi, A; Ghezelbash, E and Koohi Gilvan, M. 2018. "New findings of Mansourabad region of Behbahan based on archaeological studies", *Parseh Archaeological Studies*, No. 4, second year, summer, pp: 120-99. [in Persian].

Barthold, V. V. 1998. *Historical Geography of Iran*, translated by Homayoun Sanatizadeh, Tehran: Endowments of Dr. Mahmoud Afshar, first edition. [in Persian].

Bergner, K. 1937. Bericht über Unbekannte Achaemenidische Runinen in der Ebene von Persepolis, *Archaeologische Mitteilungen aus Iran*, Vol.8, pp.1-4.

Bachmann W, Watzinger C, Wiegand TH. (1921) *Petra. Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Deutsch-Türkischen Denkmalschutzkommandos*, Heft 3, Berlin.

Dittmann, R. 1984. Eine Randebene des Zagros in der Frubzeit: Ergebnisse des Behbahan-Zuhreh Surveys. *Berliner Beitrage zum Vorderen Orient Band 3*, D. Reimer, Berlin.

Forbes, R. J. 1954-55. *Studies in ancient technology*. 5. Brill Archive.

- Gaube, H. 1980. *Arjan and Kohgiluyeh (from the Arab conquest to the end of the Safavid period)*, translated by Saeed Farhoudi, Tehran: Association of National Works and Honors, first edition, Tehran. [in Persian]
- Geographical Culture of the Settlements of the Islamic Republic of Iran (1991), Behbahan / Volume 91, Page: NH39-F, Tehran: Geographical Organization of the Armed Forces. [in Persian].
- Goblot, H. 2010. *Qanates, a technique for accessing water*, translated by Abolhassan Sarvaghad Moghadam, and Mohammad Hossein Papoli Yazdi, Mashhad: Papli, first edition. [in Persian].
- Hansman, J., 1978, Seleucia and the Three Douraks, *Iran*, vol. XVI, Pp.154-161.
- Hosseini Fasaei, H. 2003. *Farsnameh Naseri*. Edited by Mansour Rastegar Fasaei, the second volume, third edition. Tehran: Amirkabir. [in Persian].
- Ibn Balkhi. 1964. *Farsnameh*. By Alinaghi Behrooz, first edition. Shiraz: Press Union. [in Persian].
- Ibn Khordazbeh, A. Obaidullah ibn Abdullah. 1889. *Al-Masalak and Al-Mamalak*. Beirut: Dar Sadr. Offset Leiden. [in Persian].
- Ibn al-Faqih, A. 1970. *Al-Boldan* / short translation, Iranian Culture Foundation. [in Persian].
- Iqtedari, A. 1996. *Khuzestan, Kohgiluyeh and Mamasani (third volume of the collection of works of Khuzestan)*, Tehran: Association of National Works and Honors, first edition. [in Persian].
- Ismaili Jelodar, M. I. 2010. "Environmental landscape of Sassanid city of Gundi Shapur and technology of water supply, transmission and distribution in it (based on archaeological studies and written sources)", *Modares Archaeological Research*, Second Year, Third Issue, Spring and Summer, pp: 246-224. [in Persian].
- Ismaili Jelodar, M. I and Mortezaei, M. 2010. "Darykand Daryoun Channel", *Athar*, No. 58, pp. 6-22. [in Persian].
- Istakhri, A. 2004. *Masalak al-Mamalak*, Leiden: Dar Sader Leiden Offset Beirut, first edition. [in Persian].
- Jokar Qanavati, R. 1971. *Behbahan Identity*, Ahvaz: Hafez Printing House, first edition. [in Persian].
- Kheradmandnik, M. 2018. *A Study of the Strict Status of Sarvak Bahmaei in the Relations between the Parthian Government and the Local Government of the Elimayans Based on Archaeological Evidence*, Master Thesis in Archeology Supervised by: Ebrahim Raigani, Neishabour University, Faculty of Literature and Humanities. [in Persian].
- Kirkby, M.J. 1977. Land and water resources of the Deh Luran and Khuzistan plains', Hole, F. ed., *Studies in the Archaeological History of the Deh Luran Plain: The Excavation of Chagha Sefid*, Ann Arbor: Memoirs of the Museum of Anthropology.
- Kuros, G. R & Labbaf Khaneiki, R. 2007. *Water and Irrigation Techniques in Ancient Iran*, Iranian National Committee on Irrigation and Drainage, Tehran.
- Masoudi, A. 2003. *Moruj- Al- Zehab va Maaden- al Jouhar*, translated by Abolghasem Payende, Tehran: Scientific and Cultural, seventh edition. [in Persian].
- Mays, L. (Ed.). 2010. *Ancient water technologies*. Springer Science & Business Media.
- Maqdasi, A.1982. *Ahsan al-Ta'asim* in the knowledge of the worlds, translated by Alinaghi Monzavi, Tehran: Co-authors and Translators Company, first edition. [in Persian].
- Mohammadi Malayri, M. 1996. *Iranian history and culture during the transition from Sassanid to the Islamic era*, Tehran: Toos, first edition. [in Persian].
- Moghaddam, A. Yashmi, R, Salmanzadeh, J., Aghajari, M. Dabbagh, M., Abdi, M., Alipour, M., Maleki, A.M., Wal Yazadeh, Z., Abdulvand, Sh., and Arkani, A. 2014. "Reports of

- Exploration in the Oil Well Site and Periodic Survey in the Northeast of Behbahan", 13th *Annual Iranian Archaeological Conference*, Tehran: Cultural Heritage Research Institute. Pp. 291-287. [in Persian].
- Naser Khosrow Ghobadiani Marvzi. 2002. *Naser Khosrow Travelogue*, Tehran: Zavar, seventh edition. [in Persian].
- Neely, J. A. 1974. Sassanian and early Islamic water-control and irrigation systems on the Deh Luran plain, *Iran*. Irrigation's impact on society, 21-42.
- Nicol, M. 1970. Rescue Excavation near Dorūdzan, *East and West*, New Series, Vol.20, No.3, September, pp.245-284.
- Nissen, H.J., Redman. L. 1971. Preliminary Notes on an Archaeological Surface Survey in the Plain of Behbahan and Lower Zuhreh Valley. *Bastanshenasi va Honar-e Iran*, 6, pp: 48-50.
- Nöldeke, T. 1904. *Beiträge zur semitischen Sprachwissenschaft*. Walter de Gruyter.
- Piguluskaya, N. 1998. *Cities of Iran in the Parthian and Sassanid Era*, translated by Enayatollah Reza, Tehran: Elmi ava Farhangi publication, third edition. [in Persian].
- Potts, T. D. 2006. *Archeology of Elam*, translated by Zahra Basti, Tehran, Samat, first edition. [in Persian].
- Raigani, E. 2015. *Agricultural Economics of Arjan Region in the Sassanid Period and the First Centuries of Islam Based on Historical text and Archaeological Data*, Ph.D. Thesis in Archeology, Tarbiat Modares University, Faculty of Literature and Humanities, unpublished. [in Persian].
- Rajabi, N and Jafari, M.J. 2016. *Tang-e Sarvak and New Archaeological Finds*, Tehran: Hormozd in collaboration with the Cultural Heritage, Handicrafts and Tourism Research Institute. [in Persian].
- Reza, E, Kors, G, Imam Shoushtari, S.M.A and Entezami, A.A. 1971. *Irrigation technology in ancient Iran*, Pahlavi University. [in Persian].
- Schwaigert, W. 1989. *Das Christentum in Hūzistān im Rahmen der frühen Kirchengeschichte Persiens bis zur Synode von Seleukeia-Ktesiphon im Jahre 410. na*.
- Schippmann, K. 2011. *Basics of Sassanid history*, translated by Kikavous Jahandari, Tehran: Farzanrooz Publishing. [in Persian].
- Selby, W. B. 1844. Account of the Ascent of the Karun and Dizful Rivers and the Ab-I Gargar Canal, to Shuster, *Journal of the Royal Geographical Society of London*, 14, 219-246.
- Shirvani, Q; Mehrafarin, R and Kurdistani, M. 2015. "Chronology of the ancient site of Kun Bino (Tel Guineh) based on the study of pottery obtained by the methodical study", *Iranian Archaeological Research*, No. 9, Volume 5, Fall and Winter, 106-87. [in Persian].
- Stein, S.A. 1940. *Old Routes of Western Iran: Narrative of an Archaeological Journey Carried out and Recorded*, MacMillan and co., limited. St. Martin's Street, London.
- Sumner, w. 1986. Achaemenid Settlement in the Persepolis Plain, *American Journal of Archaeology*, Vol.90, No.1, pp.3-31.
- Tahami, M. 2010. *Irrigation and Water Supply in Ancient Iran*, Tehran: Besat Institute, First Edition. [in Persian].
- Wenke, R. 1976. Imperial Investments and Agricultural Developments in Parthian and Sassanian Khuzestan: 150 B.C. to A.D. 640', *Mesopotamia*, 10-11 (1975-1976), 99- 137.
- Wenke, R. 2002. "Western Iran in the Sassanid Parthian period: Imperial change", in *Archeology of Western Iran*, edited by Frank Hull, translated by Zahra Basti, Tehran: Samat Publications. [in Persian].