



Research Paper

Investigating the metallurgical sites of the Islamic era in Zahedan city and their relationship with the neighboring settlement sites, communication routes and fuel sources

Mohammad Keikha ^{*1} , Kazem Mollazadeh²

¹ Department of Archeology, Boali Sina University, Hamadan, Iran. Email: mohammad.keikha1367@gmail.com

² Department of Archeology, Boali Sina University, Hamadan, Iran. Email: mollazadeh@basu.ac.ir



10.22080/JIAR.2023.24634.1033

Received:

Apr/19/2025

Revised:

Jun/22/2025

Accepted:

Jun/22/2025

Keywords:

Metalworking sites,
Islamic era, Zahedan city,
cultural communication,
GIS.

Abstract

Zahedan city is located in the center of Sistan and Baluchistan province and is one of the areas with copper mines in the south-east of Iran, the surface of which had a lot of scattered metal slags. These sites are based on the study of surface finds related to the middle centuries of Islam. The questions raised in this research are based on: 1) What is the relationship between the distribution pattern of the metallurgical areas of Zahedan city with the environmental resources (mineral resources and fuel resources) and the old communication routes in this area? And 2) What is the relationship between the metallurgical areas of Zahedan city and the population centers of that time such as Sistan, Zahedan, Fahraj and Bam in Kerman province? Therefore, the purpose of this research is to know and why the formation of these ancient metallurgical sites and its relationship with the studied variables in this area. For this reason, the metallurgical areas of Zahedan city were first introduced and then, using the output maps from the GIS software, the distribution pattern of the metallurgical areas was analyzed and identified with the distribution pattern of mineral resources. According to the mentioned studies, it was found that most of the metallurgical areas of the region were highly dependent on copper mines, fuel sources and old communication routes in the region, and often near these mines, fuel sources and communication routes and caravanserais and castles exist between the centers. Bam-Fahraj-Nusrat-Abad-Zahedan-Sistan population has been formed.

***Corresponding Author:** Mohammad Keikha

Address: Department of Archeology, Boali Sina University, Hamadan, Iran.

Email: mohammad.keikha1367@gmail.com

Tel: 09152993864



نوع مقاله: پژوهشی

بررسی محوطه‌های فلزگری دوران اسلامی شهرستان زاهدان و ارتباط آن‌ها با محوطه‌های استقرار همجوار، راه‌های ارتباطی و توان‌های محیطی

محمد کیخا*^۱، کاظم ملازاده^۲  ^۱ دانشجوی دکتری گروه باستان-شناسی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.ایمیل: Mohammad.keikha1367@gmail.com^۲ دانشیار گروه باستان-شناسی دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.ایمیل: mollazadeh@basu.ac.ir

10.22080/JIAR.2023.24634.1033

چکیده

شهرستان زاهدان محدوده شمالی مرکز استان سیستان و بلوچستان و از مناطق کوهستانی آن است. برخلاف دیگر بخش‌های استان سیستان و بلوچستان، این شهرستان از دیدگاه باستان‌شناختی چندان شناخته شده نیست. شهرستان زاهدان از مناطق غنی دارای معادن مس در جنوب شرق ایران محسوب می‌گردد. این شهرستان طی یک فصل برای تکمیل نقشه باستان‌شناسی کشور در سال ۱۳۸۹ مورد بررسی باستان‌شناختی قرار گرفت که طی آن تعداد ۱۵ محوطه فلزگری که سطح آن دارای پراکندگی بسیار زیاد سرباره‌های دورریز فلز بود، شناسایی و ثبت گردید. این محوطه‌ها بر اساس مطالعه یافته‌های سطحی مربوط به سده‌های میانی اسلام تاریخ‌گذاری شده است. پرسش‌های مطرح‌شده در این پژوهش بر این اساس است که: (۱) چه ارتباطی بین الگوی پراکنش محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان با توان‌های محیطی (منابع معدنی و منابع سوختی) و مسیرهای ارتباطی کهن موجود در این منطقه است؟ و (۲) چه ارتباطی بین محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان و مراکز جمعیتی آن دوران همچون سیستان، زاهدان، بلوچستان، فهرج و بم در استان کرمان وجود دارد؟ این پژوهش به بازشناسی مبحث الگوی محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان و مقایسه آن با الگوی پراکنش منابع معدنی، منابع سوختی، مسیرهای ارتباطی و مراکز جمعیتی حوزه جنوب شرق ایران می‌پردازد. از این رو هدف این پژوهش شناخت و چرایی شکل‌گیری این محوطه‌های باستانی فلزگری و ارتباط آن با متغیرهای مورد مطالعه در این منطقه است. به همین دلیل، ابتدا معرفی محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان انجام گردید و سپس با استفاده از نقشه‌های خروجی از نرم‌افزار GIS به تحلیل و شناسایی الگوی پراکنش محوطه‌های فلزگری با الگوی پراکنش منابع معدنی، منابع سوختی، مسیرهای ارتباطی و مراکز جمعیتی منطقه مورد پژوهش پرداخته شد. طبق مطالعات مذکور مشخص گردید که بیشتر محوطه‌های فلزگری منطقه، وابستگی زیادی به معادن مس، منابع سوختی و مسیرهای ارتباطی کهن موجود در منطقه داشته‌اند و غالباً در نزدیکی به این معادن، منابع سوختی و مسیرهای ارتباطی و کاروان‌سراها و قلاع موجود بین مراکز جمعیتی بم - فهرج - نصرت‌آباد - زاهدان - سیستان شکل گرفته‌اند.

دریافت:

۱۴۰۴/۰۱/۳۰

بازنگری:

۱۴۰۴/۰۳/۲۲

پذیرش:

۱۴۰۴/۰۳/۳۰

کلیدواژه‌ها:

محوطه‌های فلزکاری، دوران اسلامی، شهرستان زاهدان، GIS

* نویسنده مسئول: محمد کیخا

آدرس: دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران.

ایمیل: Mohammad.keikha1367@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۵۲۹۹۳۸۶۴



۱ مقدمه

عوامل محیطی نقش مهمی در شکل‌دهی به الگوی استقرار محوطه‌ها و توزیع مکانی سکونت‌گاه‌های انسانی و فعالیت‌های گوناگون بشر داشته‌اند. مطالعه روابط متقابل انسان و محیط و الگوهای بهره‌برداری از محیط زیست یکی از رویکردهای اصلی در مطالعات باستان‌شناسی نو است (قبادی‌زاده و دیگران، ۱۴۰۰: ۱۲۵). فلات ایران و به‌خصوص مناطق حاشیه‌کوبی آن، از گذشته مورد توجه متخصصان علوم معدنی و متالورژی و معدن‌کاری باستانی بوده است. از نظر زمین‌شناسی، استان سیستان و بلوچستان بخشی از قلمرو ساختاری - رسوبی، در خاور و جنوب خاوری است که ریخت‌شناسی متنوعی بر آن حاکم است. دو فرونشست تکتونیکی لوت و جازموریان، مناطق پست و فروافتاده و دو قله آتشفشان تفتان و بزمان، قله‌های بلند استان سیستان و بلوچستان را تشکیل می‌دهند. بر اساس تاریخچه تکوین زمین‌شناسی و عملکرد حوادث و فرآیندهای متفاوت زمین‌شناسی، پدیده‌های متنوع و مناسب معدن‌زایی در استان سیستان و بلوچستان موجود است. با در نظر گرفتن سه بخش مجزا در استان سیستان و بلوچستان (بخش شمالی: سیستان، بخش مرکزی: سرحد و بخش جنوبی: مکران) تاکنون مطالعات اندکی در حوزه فلزگری باستانی در این استان به انجام رسیده است. در بخش شمالی آن منطقه سیستان محوطه شهر سوخته را می‌توان نام برد که براساس مطالعات متالورژی انجام شده بر روی برخی از اشیای مفرغی آن درصد آرسنیک $0/3 - 5/8$ را توسط ASS شناسایی کرد، نام برد (Hauptmann et al, 2003). در بخش جنوبی این استان نیز آنالیزهای میکروسکوپی و ریزساختارشناسی بر روی برخی از اشیای فلزی محوطه اسپیدژ شهرستان بزمان انجام شده است (پورزرقان و دیگران، ۱۳۹۹: ۸۹-۷۵). اما در خصوص بخش مرکزی (منطقه سرحد)، برخی از محوطه‌های باستانی این بخش در شهرستان زاهدان نشانگر استقرارهای بسیار مهم صنعتی در سده‌های

میانی اسلام در این منطقه و مناطق همجوار آن بوده است. آثار و نشانه‌های فلزگری در ۱۵ محوطه از محوطه‌های این منطقه قابل مشاهده است. این منطقه از مناطق بسیار مهم و شاخص در رابطه با فلزگری کهن محسوب می‌گردد (Emami, 2006: 186; 2014: 415). وجود تپه‌های باستانی مهم مربوط به فعالیت‌های فلزکاری از یک سو و مناطق معدن‌کاری مهمی همچون معدن مس چهل کوره و گراغه از سوی دیگر، باعث اهمیت این ناحیه از بُعد صنعت‌گری و به‌خصوص معدن‌کاری شده است. به نظر می‌رسد این معادن در طول تاریخ مورد استفاده بسیاری از جمعیت‌های مناطق اطراف شهرستان زاهدان قرار گرفته باشد. بر همین اساس در این پژوهش تلاش گردیده تا با مطالعه محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان ارتباط احتمالی آن‌ها را با این معادن امروزی مورد ارزیابی قرار دهیم. علاوه بر آن عامل محیطی مؤثر دیگر که در شکل‌گیری این محوطه‌های فلزگری نقش اساسی داشته، یعنی منابع سوختی مورد نیاز جهت استفاده در کوره‌ها و مطالعه و تحلیل مسیرهای ارتباطی مناطق همجوار (بم - فهرج - نصرت‌آباد - زاهدان - بلوچستان - سیستان) مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد.

۲ پرسش و فرضیه پژوهش

انجام این پژوهش در صدد پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها است: (۱) چه ارتباطی بین الگوی پراکنش محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان با توان‌های محیطی (منابع معدنی و منابع سوختی) و مسیرهای ارتباطی کهن موجود در این منطقه است؟ و (۲) چه ارتباطی بین محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان و مراکز جمعیتی آن دوران همچون سیستان، زاهدان، بلوچستان، فهرج و بم در استان کرمان وجود دارد؟ فرضیه‌های مطرح‌شده در راستای پرسش‌های فوق عبارت است از اینکه، (۱) بر اساس بررسی‌های میدانی انجام شده در منطقه مورد مطالعه به نظر می‌رسد که اکثر محوطه‌های فلزگری موجود در شهرستان زاهدان در محدوده معادن مس، منابع سوخت طبیعی و مسیرهای ارتباطی و سازه‌های



این شهرستان می‌توان نام برد (قادری و حیدری، ۱۳۸۹) و آخرین فعالیت باستان‌شناسی صورت پذیرفته در این منطقه نیز گمانه‌زنی جهت پی‌گردی کاروان‌سرای نصرت‌آباد در غرب شهرستان زاهدان است (براهویی، ۱۳۹۹).

جغرافیای سیاسی و طبیعی استان سیستان و بلوچستان با تأکید بر شهرستان زاهدان

استان سیستان و بلوچستان، با پهنه‌ای حدود ۱۸۱ هزار و ۷۵۸ هزار کیلومترمربع، در جنوب خاوری ایران قرار دارد (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۷: ۵۴). از مجموع این گستره، ۱۷۹۳۸۵ کیلومتر مربع متعلق به بلوچستان است (نچار سلیقه، ۱۳۸۵: ۲۵). شهرستان زاهدان در بخش شمال‌مرکز و مرکز استان سیستان و بلوچستان و در مختصات جغرافیایی ۶۰ درجه و ۵۱ دقیقه و ۲۵ ثانیه طول شرقی و ۲۹ درجه و ۳۰ دقیقه و ۴۵ ثانیه عرض شمالی قرار دارد (تصویر ۱). این شهرستان تا قبل از دوره پهلوی روستایی به نام دزدآپ یا دزدآب نامیده می‌شد. دزدآپ به معنی فرورفتن آب در مسیر و بالا آمدن مجدد آن است. این منطقه بعدها توسط رضاشاه و با توجه به اکثریت مردم دین‌دار و متدینش به نام زاهدان نام‌گذاری گردید. زاهدان از سمت شمال به شهرستان هامون (سیستان) و از سمت جنوب به شهرستان‌های خاش و ایرانشهر، از سمت شرق به دو کشور افغانستان و پاکستان و از سمت غرب نیز به شهر نصرت‌آباد و شهرستان‌های فهرج، نورماشیر و بم در استان کرمان منتهی می‌شود. شهرستان زاهدان دارای آب و هوای بیابانی گرم و خشک است که میانگین بارش سالانه در این شهرستان ۷۲ میلی‌متر و میانگین دمای آن از ۴۲/۵ الی ۱۲- درجه سانتیگراد متغیر است (سال‌نامه آماری استان، ۱۳۹۵).

مرتبط با آن (قلعه‌ها و کاروان‌سراها) موجود در منطقه قرار گرفته‌اند و فرضیه ۲) به نظر می‌رسد به دلیل موقعیت قرارگیری محوطه‌های فلزگری که اکثراً در مسیر ارتباطی تاریخی مراکز جمعیتی مهم دوران اسلامی در جنوب شرق ایران که همان مسیر بم - فهرج - نصرت‌آباد - زاهدان - بلوچستان - سیستان است، احتمالاً محصولات نهایی این محوطه‌ها جهت استفاده به این مراکز جمعیتی انتقال داده شده است.

۳ روش تحقیق

تحقیق حاضر بر اساس هدف از نوع تحقیقات بنیادی و بر اساس ماهیت و روش از نوع تحقیقات توصیفی - تحلیلی است. جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز به شیوه‌های میدانی (به‌صورت بازدید از برخی محوطه‌های فلزگری، مسیر ارتباطی باستانی، کاروان‌سراها در شهرستان زاهدان) و سپس با استفاده از نرم‌افزار GIS به تحلیل و شناسایی الگوهای پراکندگی این محوطه‌ها و الگوی معادن مس، منابع سوختی و مسیرهای ارتباطی در این منطقه و اسنادی (به‌صورت فیش‌برداری از تمامی منابع و مآخذ مربوط به موضوع پژوهش) انجام گرفته است.

۴ پیشینه پژوهش‌های باستان‌شناختی شهرستان زاهدان

پژوهش‌های باستان‌شناسی منطقه بلوچستان در استان سیستان و بلوچستان به نسبت سایر مناطق ایران از نظر زمان و همچنین میزان مطالعات عقب‌تر است. این منطقه از ایران در یک دهه اخیر بیش از پیش مورد توجه باستان‌شناسان قرار گرفته و می‌توان گفت پس از وقفه مطالعاتی مجدداً پس از انقلاب، باستان‌شناسان ایرانی پژوهش‌های منطقه را از سر گرفتند. شهرستان زاهدان در بخش شمالی منطقه بلوچستان واقع شده که بررسی باستان‌شناسی جهت تهیه نقشه باستان‌شناسی کشور که توسط قادری و حیدری در سال ۱۳۸۹ انجام گرفته را نخستین فعالیت باستان‌شناسی صورت پذیرفته در



شکل شماره یک- نقشه استان سیستان و بلوچستان با تأکید بر شهرستان زاهدان (سالنامه آماری استان، ۱۳۹۵)

زیرپهنه قسمتی از حوضه فلیشی خاور ایران است که عموماً به نام کوه‌های شرق ایران از آن یاد می‌شود. این منطقه دارای یک پی‌سنگ اقیانوسی است که با توالی ضخیمی از نهشته‌های فلیش گونه به سن کرتاسه پسین - اولیگوسن آغازی پوشیده شده است. پیدایش حوضه یادشده حاصل یک اشتقاق درون قاره‌ای بین بلوک لوت (در باختر) و بلوک افغان (در خاور) دانسته شده که با اقیانوس‌زایی و تشکیل مجموعه‌های افیولیتی همراه بوده است. اگرچه بخش بیشتر این پوسته در زون‌های فروانش از بین رفته، ولی بقایای آن، به‌ویژه در امتداد گسل‌های ژرف و طولی ناحیه، نظیر گسل نه‌بندان، رخنمون دارد (بومری، ۱۳۹۳: ۲). سنگ‌های جوان‌تر از الیگوسن این ناحیه به روانه‌های گدازه‌ای محدود است که در بسیاری از نواحی دارای پتانسیل معدنی هستند. کوه تفتان جوان‌ترین تکاپوی آتشفشانی ناحیه است که در شمال شهرستان خاش، قله بلندی را می‌سازد. افزون بر گدازه‌های بیرونی به سن‌های نئوژن تا کواترنری می‌توان به توده‌های نفوذی گرانیتی ائوسن -

توان‌های محیطی (منابع معدنی و سوختی) و مسیرهای ارتباطی کهن جنوب شرق ایران با تأکید بر شهرستان زاهدان

امروزه بررسی‌های زمین‌باستان‌شناسی به عنوان ابزاری سودمند در مطالعات باستان‌شناسی جایگاه ویژه‌ای یافته است (مقصودی و محمد نژاد آروق، ۱۳۹۱: ۴). در استان سیستان و بلوچستان انواع گوناگونی از محیط‌های اقیانوسی (مجموعه‌های افیولیتی)، فعالیت‌های ماگمایی به‌ویژه قوس‌های آتشفشانی خشکی وجود دارند که عموماً با تمرکز گروه‌های گوناگونی از ذخایر معدنی فلزی و غیر فلزی همراهند (آقابات، ۱۳۸۵: ۷). ویژگی‌های زمین‌شناختی استان سیستان و بلوچستان نیز در همه جا یکسان نیست، به‌طوری که تمام استان را می‌توان به چند زیر پهنه جداگانه تقسیم کرد. الف) زیر پهنه زابل - زاهدان - سراوان ب) زیر پهنه زابل ج) زیر پهنه لوت د) زیر پهنه جازموریان و ه) زیر پهنه مکران (همان: ۴ و ۵). منطقه مورد نظر در این پژوهش، شهرستان زاهدان در جنوب شرق ایران در زیر پهنه زابل - زاهدان - سراوان قرار می‌گیرد. این

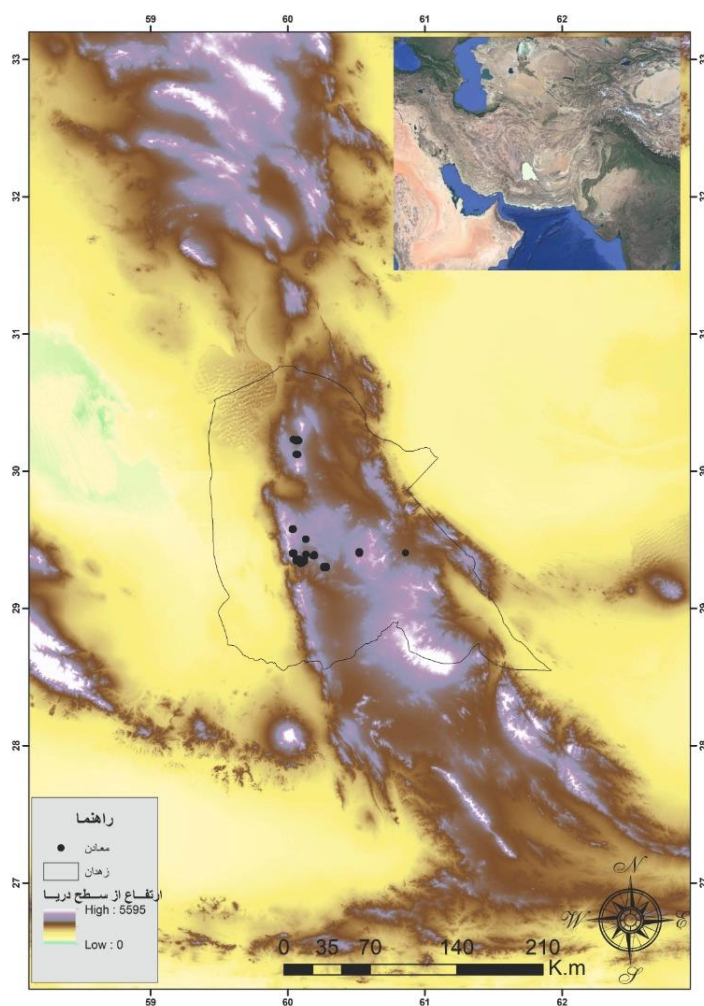


اولیگوسن اشاره کرد که از جنوب زاهدان تا جنوب خاوری شهرستان خاش به درون فلیش‌های ائوسن تزریق شده‌اند. توده‌های گرانیتی مذکور وابسته به رویداد کوه‌زایی پیرنئن هستند. این رویداد در برخورد نهایی دو ورق لوت و افغان، بسته شدن زمین در خاور ایران و عقب‌نشینی دریا به سمت جنوب، نقش اساسی داشته است. در این زیرپهنه ساختارها شمالی - جنوبی است، ولی از جنوب خاش روندهای ساختاری به سمت جنوب خاور گرایش پیدا می‌کنند؛ به‌طوری که در شمال سراوان با راستای خاوری - باختری مکران یکی می‌شود و تا بلوچستان پاکستان ادامه پیدا می‌کند (آقانباتی، ۱۳۸۵: ۵). مشخص‌ترین ویژگی متالوژنی استان سیستان و بلوچستان، کانی‌سازی مس است که در تمام واحدهای متالوژنی گفته شده در بالا دیده می‌شود. در پهنه فلیش شرق ایران نوارهای متعددی از رخنمون‌های افیولیتی مشاهده می‌شود که عمده‌ترین آن‌ها در سه راستا می‌باشند: ۱- نوار نهبندان - ایرانشهر ۲- نوار بندان و ۳- محور آساگی است. نواری که شهرستان زاهدان در آن قرار می‌گیرد محور نهبندان - ایرانشهر است که عریض‌ترین و بیشترین توده‌ها را در حد فاصل پهنه‌های سیستان و لوت تا غرب تفتان تشکیل می‌دهد و راستای تقریباً شمالی - جنوبی دارد. سنگ‌های افیولیتی چهل کوره، نصرت‌آباد، چاه بریش و دومک در همین راستا

می‌باشند. این مجموعه دو شاخه می‌شود، شاخه اول در غرب نصرت‌آباد، که با روند شمالی - جنوبی به سمت کورین و غرب خاش ادامه پیدا می‌کند و شاخه دوم در شرق نصرت‌آباد که از چهل کوره به سمت دومک و نهایتاً کوه تفتان به سمت جنوب شرق ادامه دارد و تا حاشیه غربی دشت تهلاب در نزدیکی مرز پاکستان می‌رسد. ادامه نوار افیولیتی نهبندان به‌سوی جنوب تا ایرانشهر ادامه دارد که با پهنه گسترشی جنوب جازموریان در هم می‌آمیزد (قلعه‌نویی، ۱۳۹۰: ۷). کانسارهای منیزیت، هونتیت و تالک و اندیس‌های متعددی از مس و منگنز در این مجموعه‌ها وجود دارند که از مهم‌ترین آن‌ها کوه‌سفید، شوین، چاه‌بریش و مس نازیل را می‌توان نام برد (کداب، ۱۳۹۱: ۴؛ دامنگیری، ۱۳۹۲: ۳). از جمله ظرفیت‌ها و توان‌های معدنی استان سیستان و بلوچستان می‌توان به مس اشاره کرد (بومری، ۱۳۹۳: ۵). تعداد معادن فعال استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۳۹۳، ۶۵ معدن بوده است که از این تعداد بیشترین فراوانی مربوط به معادن مهم و استراتژیک کرومیت، منگنز و منیزیت با ۱۰ معدن است و معدن مس با تعداد ۴ عدد نیز در رتبه بعدی معادن استان قرار دارد (مقصودی، ۱۳۹۴). در سال ۱۴۰۰ نیز تعداد ۱۳ معدن مس در این منطقه فعال است (جدول ۱) (تصویر ۲).

جدول شماره یک- مختصات جغرافیایی معادن مس امروزی شهرستان زاهدان (نگارندگان، ۱۴۰۱)

ردیف	نام معدن	مختصات جغرافیایی	ردیف	نام معدن	مختصات جغرافیایی
۱	معدن A	29404780-60035540	۲	معدن B	28421910-61130645
۳	معدن C	28473898-60592043	۴	معدن D	29395191-60132205
۵	معدن E	29305553-60263137	۶	معدن F	29391870-60184000
۷	معدن G	30232320-60040250	۸	معدن H	29412615-60520153
۹	معدن I	29360399-60061199	۱۰	معدن J	29351755-60091635
۱۱	معدن K	30221610-60064130	۱۲	معدن L	29580890-60034129
۱۳	معدن M	29503035-60130870			



شکل شماره دو- نقشه پراکندگی معادن مس شهرستان زاهدان (نگارندگان، ۱۴۰۱)



عمانی (شفیعی و حسینی، ۱۳۹۱: ۹۳). جنگل‌های نیمه‌گرمسیری (ناحیه رویشی ایران - تورانی) شامل شهرستان‌های زابل، زهک، هیرمند، هامون، نیمروز، خاش، زاهدان و قسمتی از شهرهای سراوان و سیب‌سوران و زابلی را تشکیل می‌دهد. حوزه مورد پژوهش نیز در این ناحیه رویشی قرار می‌گیرد. مهم‌ترین گونه‌های جنگلی در این حوزه رویشی عبارت‌اند از: بنه، بادام کوهی، کسور، ارژن، تاغ و گز (جدول ۲).

یکی دیگر از توان‌های محیطی که تأثیر مستقیم در شکل‌گیری محوطه‌های فلزگری داشته، پوشش گیاهی برای تأمین سوخت مورد نیاز کوره‌ها است. پوشش گیاهی تابع عواملی چون آب، خاک و شرایط آب و هوایی است. بارندگی و ارتفاع از مهم‌ترین عوامل مؤثر در تغییر نوع پوشش گیاهی استان سیستان و بلوچستان محسوب می‌گردد. تأثیر بعضی از عوامل فوق را در نوع پوشش گیاهی و مراتع شهرستان زاهدان می‌توان دید. به‌طور کلی پوشش گیاهی استان سیستان و بلوچستان اعم از جنگل‌ها و مراتع در دو ناحیه رویشی قرار دارند. الف) ناحیه رویشی ایران - تورانی و ب) ناحیه رویشی خلیج -

جدول شماره دو- تصاویر برخی از گونه‌های جنگلی منطقه پژوهش (نگارندگان، ۱۴۰۱)

ردیف	نام گونه	عکس گونه	ردیف	نام گونه	عکس گونه
۱	بنه		۴	ارژن	
۲	بادام کوهی		۵	تاغ	
۳	کسور		۶	گز	

شاهراه ارتباطی شرق و غرب آسیا می‌باشد. بر اساس شواهد تاریخی، حداقل از قرن دوم قبل از میلاد این راه تجاری رونق داشته و مناسبات میان چین و امپراتوری روم از این طریق انجام می‌گرفته است. نقش واسطه‌ای ایران در این روابط تجاری بسیار مهم بوده است. در دوران اسلامی نیز جاده

متغیر دیگر مورد مطالعه در این پژوهش نسبت به محوطه‌های فلزگری مسیرهای ارتباطی کهن منطقه است. از مهم‌ترین شاهراه‌های ارتباطی و تاریخی میان تمدن‌های کهن که در تأثیرات متقابل تمدن‌ها و فرهنگ‌های گوناگون در طول تاریخ نقش به‌سزایی داشته جاده ابریشم بوده است. جاده ابریشم همان



"کامادی (camadi)" یاد کرده که همان جیرفت است به شهر کرمان امتداد می‌یافت (ابراهیم زاده، ۱۳۴۳: ۶۲). قبل از رسیدن به کرمان این راه دو شاخه می‌شد، شاخه‌ای از طریق بم و فهرج به سمت مکران می‌رفت و شاخه دوم بعد از عبور از بم و فهرج به سمت زاولستان، هند و ماورالنهر امتداد می‌یافت (مارکوپولو، ۱۳۶۳: ۴۴). در ادامه به‌طور مفصل شاخه دوم این مسیر که از فهرج در استان کرمان شروع و در میانه راه به شهر نصرت‌آباد در نزدیکی زاهدان و سپس به منطقه سیستان می‌رسد و بخشی از آن نیز در محدوده پراکندگی محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان عبور می‌کند، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. مختصات مکانی این جاده که به‌صورت سنگفرش است (نقطه شروع N : 29 612 23 , E : 59 16 04) در برخی از نقاط در امتداد راه ارتباطی معاصر شهر نصرت‌آباد به فهرج قابل مشاهده است. این جاده از ۵۰ کیلومتری شهرستان فهرج در استان کرمان شروع شده و به سمت منطقه شورگزر در استان سیستان و بلوچستان به طول ۱۰ کیلومتر پیش می‌رود، این جاده سنگفرش در مسیر ارتباطی جاده ادویه قرار گرفته است، این جاده از فهرج (استان کرمان) به سمت روستای گرگ حیدرآباد (استان سیستان و بلوچستان)، شهر نصرت‌آباد، گراغه، شهر دوران صفوی حوضدار، ارگ سه کوهه، شهر زاهدان کهنه، دهستان قاسم‌آباد (کاروان‌سرای فرنگی) و از آن جا به سمت هرات ادامه داشته و مسیری دیگر را از فهرج به سمت بمپور، فهرج (ایران‌شهر)، مکران می‌پیمایید. (شیرازی و دیگران، ۱۳۹۶: ۳۷۷-۳۵۸) (فاضل و دیگران، ۱۴۰۰: ۵۷-۵۵) (تصویر ۳).

ابریشم رونق زیادی داشت و بخش قابل توجهی از مناسبات تجاری جهان اسلام از این طریق انجام می‌شده است (Zekrgoo, 1995: 197). وجود ده‌ها کاروان‌سرا در استان کرمان و سیستان و بلوچستان نشان می‌دهد که در طول تاریخ این استان‌ها از مسیرهای اصلی حمل‌ونقل کالا در ایران زمین محسوب می‌شده‌اند. مسیر بیابانی بین فهرج تا زاهدان نیز جزو مهم‌ترین راه‌های انشعابی از جاده ابریشم بوده است. بر اساس کتب تاریخی (ابن خردادبه، ۱۳۷۱: ۴۳) این جاده موسوم به جاده ادویه از استان سیستان و بلوچستان و کرمان می‌گذشته و تجار هندی از این مسیر، ادویه مخصوصاً فلغل را به کشورهای غربی می‌فرستادند. یعقوبی در بلدان "جیرفت را شهری می‌داند که با سند در ارتباط بوده و مسیر را اینگونه شرح می‌دهد: از جیرفت به دهقان (دلگان) و سپس فهرج که آخرین شهر تابع کرمان بوده و بعد از این مسیر به فنزپور می‌رسد که شهری بزرگ‌تر از مکران بوده است (یعقوبی، ۱۳۴۲: ۶۲). اما ابن خردادبه این مسیر را به شکل دیگری بیان کرده است "که از شهر بم می‌گذشته و مراحل آن به این صورت بوده است: از جیرفت به ۲۰ فرسخ و از آن جا تا رودخانه سلیمان ۲۰ فرسخ، از رودخانه سلیمان تا دهقان ۴ فرسخ، از دهقان تا مکران ۳۷ فرسخ در نهایت از مکران تا سند ۶۲۵ فرسخ بوده است که موسوم به جاده ادویه می‌باشد" (ابن خردادبه، ۱۳۷۱: ۴۳). مسیری دیگر از بندر (جزیره هرمز) به میناب می‌رسید و با عبور از جگین و منوجان به سمت جیرفت می‌رفت، کاروان تجاری به "قمادین" (قمادیز) که میدانی عظیم و بارانداز گسترده‌ای محسوب می‌شد، می‌رسیدند و از این شهر که "مارکوپولو" آن را با عنوان



شکل شماره سه- بخشی از جاده سنگفرش، شهرستان فهرج - زاهدان - سیستان (شیرازی و دیگران، ۱۳۹۶: ۳۷۷-۳۵۸)

سرهای قلعه چشمه (فهرج)، شورگز روستای گرگ حیدرآباد (شمال شهر نصرت‌آباد)، برج دفاعی شورگز (روستای گرگ حیدرآباد)، کاروان‌سرای نصرت‌آباد، کاروان‌سرای چادیوان (زاهدان)، قلعه بلوچ‌آب، قلعه نادری، سنجرآباد، قلعه سرخ، دک سیاه و شهر حوض‌دار سیستان وجود دارد که متعلق به دوره‌های سلجوقی و صفویه می‌باشند. (نارویی، ۱۳۹۴: ۶۹) (تصویر ۴).

قطعاً در ادوار مختلف تدابیر مهم امنیتی برای امنیت کاروانیان در این مسیرهای تجاری وجود داشته است. از تدابیر مهم امنیتی در حفظ امنیت این شاهراه و انجام مبادلات در مسیرهای آن ساختن دژهای دفاعی متعدد در پیرامون جاده‌ها، دژهای کوچک در کنار ایستگاه‌ها و کاروان‌سراها، حفر چاه‌های آب و ساختن رباط‌ها می‌باشد. در منطقه جنوب‌شرق در مسیر فهرج به سیستان کاروان-



شکل شماره چهار- برخی از آثار معماری اطراف جاده سنگفرش (شیرازی و دیگران، ۱۳۹۶: ۳۷۷-۳۵۸)

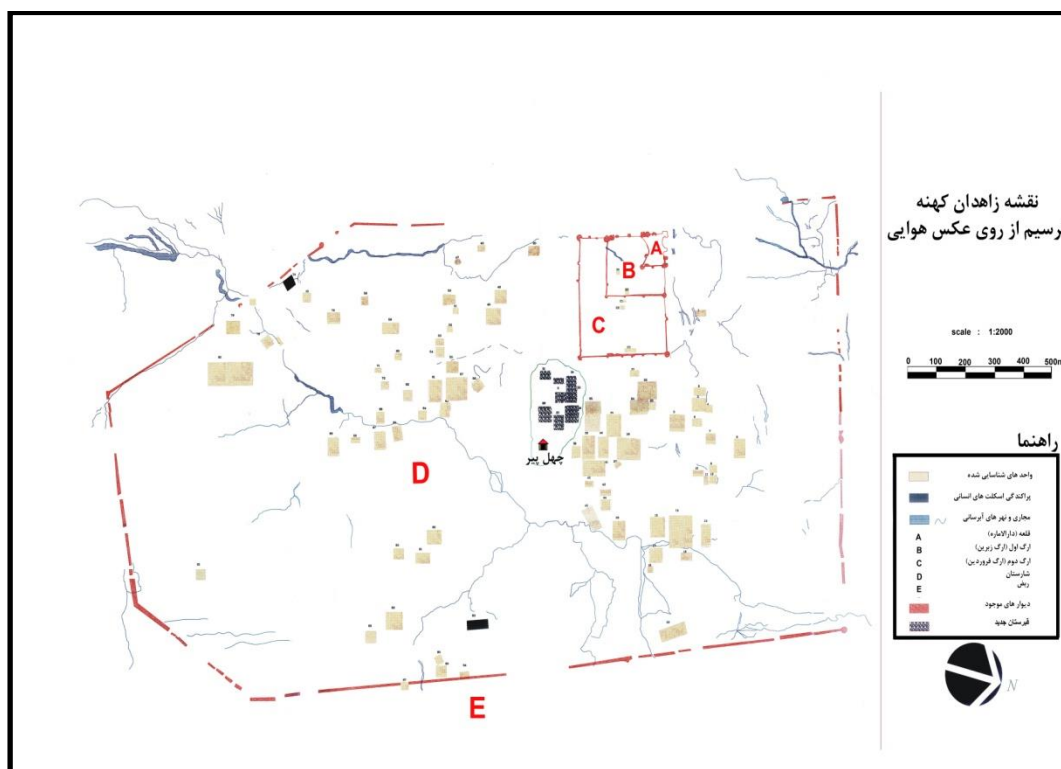
مراکز جمعیتی همجوار با محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان

شهرستان زاهدان بین سه مرکز مهم جمعیتی جنوب شرق ایران قرار گرفته است. این مراکز سه بخش شمال که همان دشت سیستان، جنوب که منطقه بلوچستان و غرب زاهدان که مناطق فهرج و بم در استان کرمان است، را شامل می‌شود. بر اساس مطالعات باستان‌شناسی تعدادی از مراکز مهم جمعیتی آن که هم‌زمان با محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان است و احتمالاً این مراکز جمعیتی در این مناطق از بازارهای مصرف کالاهای نهایی تولید شده از این مراکز کارگاهی فلزگری بوده را در ادامه به‌طور خلاصه معرفی می‌گردد.

دشت سیستان (شمال زاهدان)

از مرکز مهم جمعیتی در سده‌های میانی اسلام که هم‌زمان با محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان در منطقه سیستان بوده‌اند، دو شهر زاهدان کهنه و شهر حوض‌دار را می‌توان نام برد. **الف) شهر زاهدان کهنه:** محوطه زاهدان کهنه در ۲۰ کیلومتری جنوب شرق زابل واقع شده است. شهر تاریخی زاهدان کهنه از پنج بخش مجزا به نام‌های قلعه یا

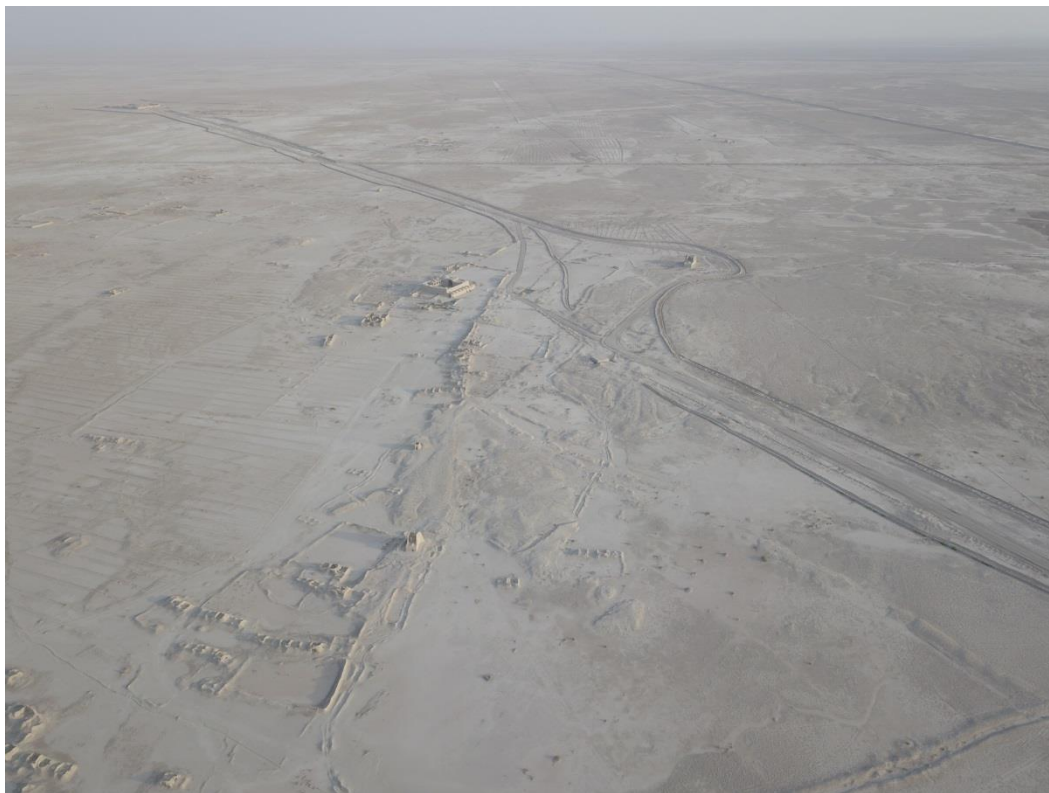
کهنذر، ارگ اول یا ارگ زبرین، ارگ دوم یا ارگ فرودین، شارستان و ربض تشکیل شده است. غیر از ربض شهر که فاقد حصار می‌باشد دیگر بخش‌های چهارگانه شهر، هر یک با برج و باروهای مستحکم و قطوری محصور شده‌اند. در خصوص وسعت شهر اطلاع دقیقی در دسترس نیست اما بر اساس شواهد موجود وسعت مجموعه قلعه، ارگ و شارستان محصور آن ۳/۲۴۸/۲۷۲ مترمربع است که از این میزان ۷۳۰۰ مترمربع معادل ۰/۲۲ درصد از کل مجموعه به بخش قلعه یا کهنذر، ۲۸۷۰۰ مترمربع معادل ۰/۸۸ درصد از کل مجموعه به ارگ اول، ۷۳۵۰۰ مترمربع معادل ۲/۲۶ درصد از کل مجموعه به ارگ دوم و ۳/۱۳۸/۷۷۲ مترمربع باقی مانده نیز معادل ۹۶/۶۲ درصد از کل مجموعه به شارستان شهر تعلق دارد (موسوی حاجی، ۱۳۸۲: ۷ و ۸) (تصویر ۵). با توجه به مقایسه گونه‌شناختی نمونه‌های سفالین زاهدان کهنه، که توسط موسوی حاجی در خلال رساله دوره دکتری ایشان صورت پذیرفت، زاهدان کهنه از قرن ۵ هجری قمری تا آغاز نیمه دوم قرن ۹ هجری قمری و به عبارت دیگر از دوره سلجوقی تا اواسط دوره تیموری مسکون بوده است (موسوی حاجی، ۱۳۸۲: ۶۷۶).



شکل شماره پنج- محدوده پراکندگی آثار شهر زاهدان کهنه (موسوی حاجی، ۱۳۸۲: ۱۱۰)

حسین، در اواخر دوره تیموری و اوایل دوره صفوی، این منطقه یکی از مناطق چهارده‌گانه اصلی سیستان محسوب می‌شد که تحت فرمان‌روایی ملک محمود سیستانی و البته زیر نظر امرای قزلباش (منسوب از طرف شاهان صفوی در منطقه)، قرار داشته است (همان: ۱۵۷-۱۵۵). در شهر حوض‌دار تعداد ۱۸۰ نوع ساختار که مشتمل بر ۲ قلعه، ۳ اصطبل، ۱۲ تپه، ۱۶ کوره، ۶ آس‌باد، ۱۵ گورستان، ۱۴ آرامگاه، حدوداً ۱۲۰ ساختمان و مجموعه‌ای از سیستم‌های آبرسانی (کانال و خندق) شناسایی و ثبت شده است (تصویر ۶) (کیخا، ۱۳۹۸).

(ب) شهر حوض‌دار: مجموعه بناهای شهر حوض‌دار بقایای یکی از شهرهای دوران اسلامی بخش جنوبی دشت سیستان با وسعتی در حدود ۴۰ کیلومتر مربع به صورت شرقی - غربی می‌باشد که در ۶۰ کیلومتری جنوب غرب شهرستان زابل و در ۳ کیلومتری غربی جاده آسفالت زابل - زاهدان در ارتفاع ۴۹۷ متری از سطح دریا و در مختصات جغرافیایی N:334134 E:3380541 واقع شده است (سعادتیان، ۱۳۹۶). این منطقه در کنار یکی از مهم‌ترین راه‌های باستانی سیستان قرار داشته است که به سمت عراق عجم منتهی می‌شده است (ملک شاه حسین، ۱۳۸۳: ۲۲۰). بنا به گفته ملک شاه



شکل شماره شش- عکس هوایی بخشی از محدوده پراکندگی آثار بخش مرکزی شهر حوضدار (کیخا، ۱۳۹۸: ۹۹)

بلوچستان (جنوب زاهدان)

یکی از مرکز مهم جمعیتی هم‌زمان با محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان در منطقه بلوچستان، قلعه‌شهر بزرگ بمپور در شهرستان ایرانشهر را می‌توان نام برد. محوطه بمپور در ۲/۵ کیلومتری شمال رودخانه بمپور قرار گرفته است، (Stein, 1937: 105) و تا حدودی به وسیله تل ماسه‌های شنی پوشانده شده است. توزی معتقد است که این تپه دو قسمت اصلی را در بر می‌گیرد: تپه پیش از تاریخی و قلعه اسلامی. اگرچه تپه پیش از تاریخی بین ۲۴۰۰-۱۸۰۰ ق.م. تاریخ‌گذاری شده است (Tosi, 1970: 18) اما در خصوص قلعه بمپور و محوطه اسلامی پیرامون آن تاکنون کمتر مطالعات منسجمی صورت پذیرفته است. درواقع مجموعه باستانی بمپور متشکل از چند ساختار فرهنگی متفاوت است که در کنار یکدیگر واقع شده‌اند و بخش‌هایی از این مجموعه، بر روی محوطه قدیمی‌تر ایجاد شده است.

بر روی این محوطه در سده‌های میانی اسلامی گورستانی ایجاد شده است که به احتمال می‌توان آن را منتسب به قلعه بمپور و محوطه باستانی دوران اسلامی همجوار آن دانست. قلعه بزرگ بمپور که با اتکا به شواهد باستانی و عناصر معماری، قدمتی فراتر از سده‌های میانی اسلامی نمی‌توان برای آن در نظر گرفت. با وجود این اشاراتی مبنی بر ایجاد این قلعه در دوره ساسانی شده است (سید سجادی، ۱۳۸۳: ۳۱) که در ادامه و پس از گذر سده‌های میانی اسلامی، تا اواخر دوره قاجار نیز مورد استفاده بوده است (همان جا). این قلعه در سال ۱۳۵۴ و به شماره ۵۵۹ در فهرست آثار ملی به ثبت رسیده است. این قلعه در روی تپه‌ای با ارتفاع تقریبی ۱۲ متر ساخته شده است و معروف‌ترین قلعه در سرتاسر بلوچستان است. طبق اندازه‌گیری‌های به‌عمل‌آمده مساحت این قلعه و محوطه

دوران اسلامی پیرامون آن ۵۳،۴ هکتار احتساب گردید (تصویر ۷) (سعادتیان، ۱۳۹۴: ۴۲).



شکل شماره هفت- عکس هوایی منطقه بمپور (سعادتیان، ۱۳۹۴: ۸)

فهرج- قلعه سنگ- قلعه و محوطه شاه مردان- قلعه کهور منزل- قلعه چشمه- میل نادر- جاده سنگفرش باستانی- رباط شورگزن- رباط بیابان گرگ- میل فرهاد- قلعه و کاروان سرای گرگ و کهنه قلات نام برد (فاضل و دیگران، ۱۴۰۰: ۵۸-۶۱).

محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان

طی بررسی‌های باستان‌شناسی در شهرستان زاهدان تعداد ۱۵ محوطه که شواهدی دال بر صنعتی‌بودن این تپه‌ها است، شناسایی و ثبت گردید (قادری و حیدری، ۱۳۸۹). این ۱۵ محوطه فلزگری در بخش‌های متنوعی از نقطه‌نظر ژئومورفولوژی و ژئوپلیتیکی قرار دارند و علاوه بر دشت‌های میان‌کوهی در مناطق نیمه‌مرتفع نیز مشاهده می‌شوند. این محوطه‌ها اصولاً در اراضی هموار و خشک و نیمه‌بیابانی پوشیده از ریگ و بوته‌های خارشتر واقع شده است. در خصوص منابع آبی در اطراف این محوطه‌های فلزگری هیچ‌گونه آبراهه،

کرمان (غرب زاهدان)

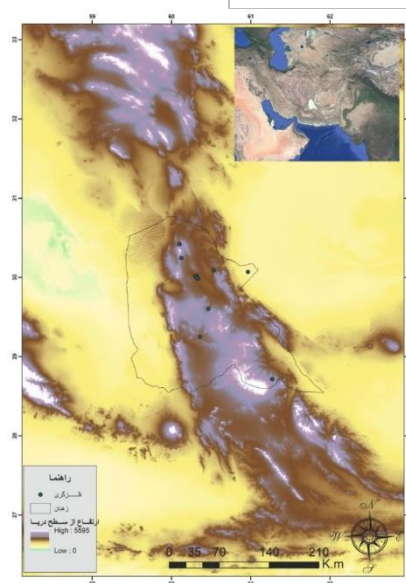
ناحیه غرب زاهدان، انتهای شرقی منظر تاریخی - فرهنگی بم در حاشیه جنوبی لوت جنوبی قرار دارد. در این نواحی خطوط ارتباطی مهمی جریان داشته است (فاضل و دیگران، ۱۴۰۰: ۲۷۱). از مراکز مهم جمعیتی این منطقه در دوران اسلامی می‌توان از شهرستان‌های فهرج و بم نام برد. از این مناطق راهی که موسوم به جاده ادویه است از ناحیه شرق فهرج تا به نزدیکی زاهدان کشیده شده، سپس این جاده به دو جهت جنوب در بلوچستان و شمال به سمت سیستان امتداد دارد. اکثر محوطه‌های فلزگری پژوهش نیز در نزدیکی زاهدان در مجاورت با این جاده باستانی قرار دارد. طی این مسیر از جانب غرب که همان شهرستان فهرج باشد به سمت شرق تا نزدیکی زاهدان شواهد باستان‌شناختی وجود دارد که تأییدی بر ارتباطات بسیار گسترده‌ای در این منطقه است. آثار موجود در این مسیر می‌توان از: قلعه

پی بردن به ساختار این کوره‌ها ضروری است که مورد کاوش باستان‌شناسی قرار گیرند. ویژگی مهم و مشترک در خصوص این محوطه‌ها در شهرستان زاهدان تراکم بسیار اندک سفال بر روی سطح و پیرامون این کوره‌ها را می‌توان عنوان کرد و در انتها با توجه به نوع سفال‌های بسیار اندک سطح، مجاورت با برخی محوطه‌های منطقه و کلیات اثر احتمالاً این محوطه‌های فلزگری در این شهرستان مربوط به سده‌های میانی اسلام باشد (قادری و حیدری، ۱۳۸۹) (تصویر ۱۰).

رودخانه دائمی و یا فصلی وجود ندارد (تصویر ۸). بر روی سطح تمامی این محوطه‌ها بقایای انبوه سنگ‌های سوخته معدنی که فلزات را از آن‌ها استخراج کرده و سرباره‌های آن‌ها بر روی تپه دپو شده، به جا مانده است. ابعاد این سرباره‌ها در اندازه‌های متوسط ۱۵*۵ تا ۵*۵ سانتی‌متر متغیر هستند. بر اساس رنگ، جنس و نوع این سرباره‌ها احتمالاً این سرباره‌ها دورریزهایی مربوط به سنگ معدنی از نوع مس است (تصویر ۹). در خصوص نوع ساختار کوره‌های ذوب فلز در این محوطه‌ها به دلیل حرکت ماسه‌ها و شن‌های روان بیشتر این کوره‌ها زیر این ماسه‌ها مدفون شده است و برای

جدول شماره سه- محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان (نگارندگان، ۱۴۰۱)

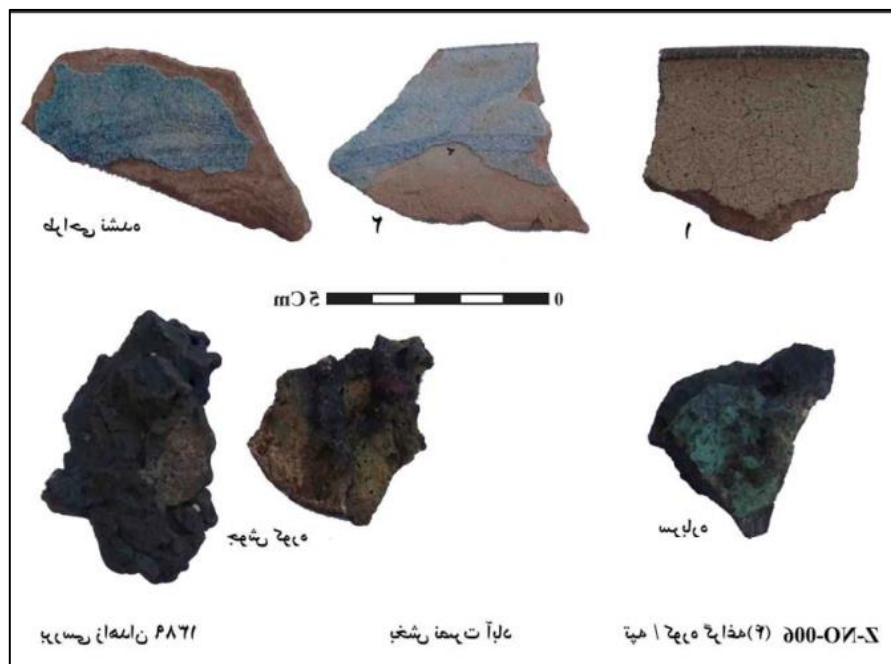
ردیف	نام محوطه	مختصات جغرافیایی	ردیف	نام محوطه	مختصات جغرافیایی
۱	ریگچاه ۱	۳۰۳۷۶۲-۳۳۲۸۰۸۵	۲	دشت جهانگیر	۲۵۴۴۰۷-۳۳۲۷۷۴۶۲
۳	دشت سرخ کلات	۲۶۱۹۵۱-۳۳۳۱۱۷۰	۴	کهنه کلات گراغه	۲۴۱۷۳۷-۳۳۲۲۱۵۱
۵	گراغه ۱	۲۴۰۵۵۴-۳۳۲۲۲۴۲	۶	گراغه ۲	۲۴۰۶۳۵-۳۳۲۲۹۲۴
۷	گراغه ۳	۲۴۰۹۳۷-۳۳۲۳۶۰۸	۸	گراغه ۴	۲۳۹۵۱۵-۳۳۲۳۱۹۸
۹	گراغه ۵	۲۳۹۸۸۱-۳۳۲۲۹۹۰	۱۰	گراغه ۶	۲۴۲۵۷۹-۳۳۲۰۱۹۸
۱۱	گراغه ۷	۲۴۲۱۲۱-۳۳۲۰۴۸۵	۱۲	چهل کوره	۲۲۳۲۰۱-۳۳۴۹۱۳۱
۱۳	کهنوک	۲۲۱۴۴۶-۳۳۶۸۷۱۲	۱۴	کریم‌آباد دومک	۲۴۳۴۰۰-۳۳۳۸۴۲۶
۱۵	تیر آباد	۳۳۱۱۸۶-۳۱۷۷۶۰۳			



شکل شماره هشت- الگوی پراکنش محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان (نگارندگان، ۱۴۰۰)



شکل شماره نه- پراکندگی سرباره‌های فلز بر روی سطح محوطه فلزگری چهل کوره (قادری و حیدری، ۱۳۸۹: ۲۹۳)



شکل شماره ده- برخی از یافته‌های جمع‌آوری شده از سطح محوطه‌ها: تپه گراغه ۴ (قادری و حیدری، ۱۳۸۹: ۲۶۴)

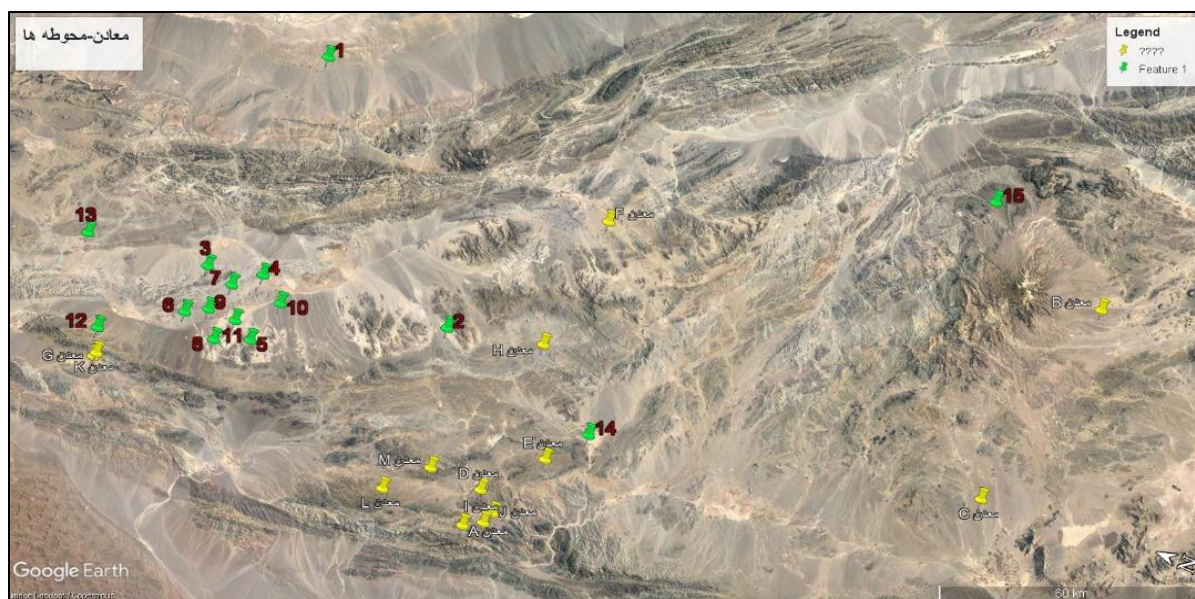


۵ تجزیه و تحلیل

در سال‌های اخیر توجه به درک و سنجش فرآیندهای پیچیده تعاملی بین انسان و محیط در حوزه مطالعات باستان‌شناسی، طرفداران بسیاری پیدا کرده است. تفسیر رفتارهای گذشته انسان از حیث وابستگی آن به اجزای محیط طبیعی و اکولوژیکی در مرکز توجه این نوع اندیشه قرار دارد (نیکنامی، ۱۳۸۵: ۲۴-۱۱). ابزاری که برای تجزیه و تحلیل الگوی استقراری و توزیع فضایی به طور یکپارچه در باستان‌شناسی به کار می‌رود، سیستم اطلاعات جغرافیایی «GIS» است. استفاده از GIS و فناوری فضایی در باستان‌شناسی موجب دگرگون شدن نگرش‌ها و پیشرفت تحلیل‌های باستان‌شناسی شده است (قبادی‌زاده و دیگران، ۱۴۰۰: ۱۲۶). باستان‌شناسان همواره به دنبال روش‌هایی بوده‌اند که بتوانند در مطالعات خود با صرف کم‌ترین زمان و هزینه مقدار بیشتری از بقایای باستان‌شناختی را مورد کشف و مطالعه قرار دهند (نیکنامی و دیگران، ۱۳۸۶: ۲۱۱-۱۹۳). در شهرستان زاهدان مرکز استان سیستان و بلوچستان در جنوب‌شرق ایران، طی بررسی‌های باستان‌شناسی صورت پذیرفته توسط قادری و حیدری تعداد ۱۵ محوطه فلزگری شناسایی و ثبت گردید. بر روی سطح این محوطه‌ها که مربوط به بازه زمانی سده‌های میانی اسلامی پیشنهاد شده (قادری و حیدری، ۱۳۸۹)، به‌صورت فراوان و با تراکم بسیار بالا سرباره‌ها و دورریزهای معدنی و سنگ‌های سوخته قابل مشاهده است. در شهرستان زاهدان براساس آمار وزارت صمت تعداد ۱۳ معدن مس شناسایی و ثبت شده است. بر اساس هدف این پژوهش که همانا مقایسه و مطالعه الگوی پراکنش معادن مس امروزی، پوشش گیاهی و مسیرهای ارتباطی کهن و محوطه‌های فلزگری موجود در شهرستان زاهدان را شامل می‌شود، سعی شد تا تمام این اطلاعات وارد محیط GIS و گوگل‌ارث گردد و نقشه‌های خروجی

از آن گرفته، تا در انتها تحلیل و نتیجه‌گیری منطقی صورت پذیرد. برای این منظور دو متغیر محیطی؛ مواد خام مورد نیاز (سنگ معدنی مس) و پوشش گیاهی (برای تأمین سوخت مورد نیاز کوره‌های ذوب فلز) و یافته‌های باستان‌شناختی (مسیرهای ارتباطی باستانی) لحاظ شده‌اند که بیشترین نقش را در شکل‌گیری و رونق محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان در سده‌های میانی اسلام داشته‌اند.

همان‌گونه که در مدل‌های ارائه‌شده در دو محیط GIS و تصویر گوگل‌ارث مشاهده می‌شود، همپوشانی زیادی مابین الگوی پراکنش معادن مس امروزی و محوطه‌های فلزگری سده‌های میانی اسلام در شهرستان زاهدان براساس فاصله مکانی مابین آن‌ها قابل رویت است. همان‌گونه که در (تصویر ۱۱) قابل مشاهده است اکثر محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان (محوطه‌های ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۱) در اطراف دو معدن مس به نام‌های G و K واقع شده، این مهم احتمال استفاده بیشتر از این دو معدن را نسبت به سایر معادن موجود در شهرستان زاهدان بیشتر می‌کند. البته لازم به ذکر است که پاسخ قطعی به این فرضیه پس از آنالیزهای شیمیایی سرباره‌های موجود بر روی سطح این محوطه‌های باستانی و مقایسه و مطالعه آن‌ها با سنگ‌های معدنی موجود در این دو معدن قابل استناد و قطعیت است. در خصوص محوطه فلزگری شماره ۱، با توجه به فاصله بسیار زیاد این محوطه از معادن مس موجود در شهرستان زاهدان (۷۴ کیلومتر) به اعتقاد نگارندگان با توجه به قرارگیری این محوطه فلزگری در مجاورت با مرز کشور پاکستان و نبود اطلاعات معادن آن بخش (کشور پاکستان) در دسترس نگارندگان، پیش‌بینی می‌شود احتمالاً معدن مس مورد استفاده در این محوطه فلزگری در حال حاضر در کشور پاکستان واقع شده باشد (جدول ۴).



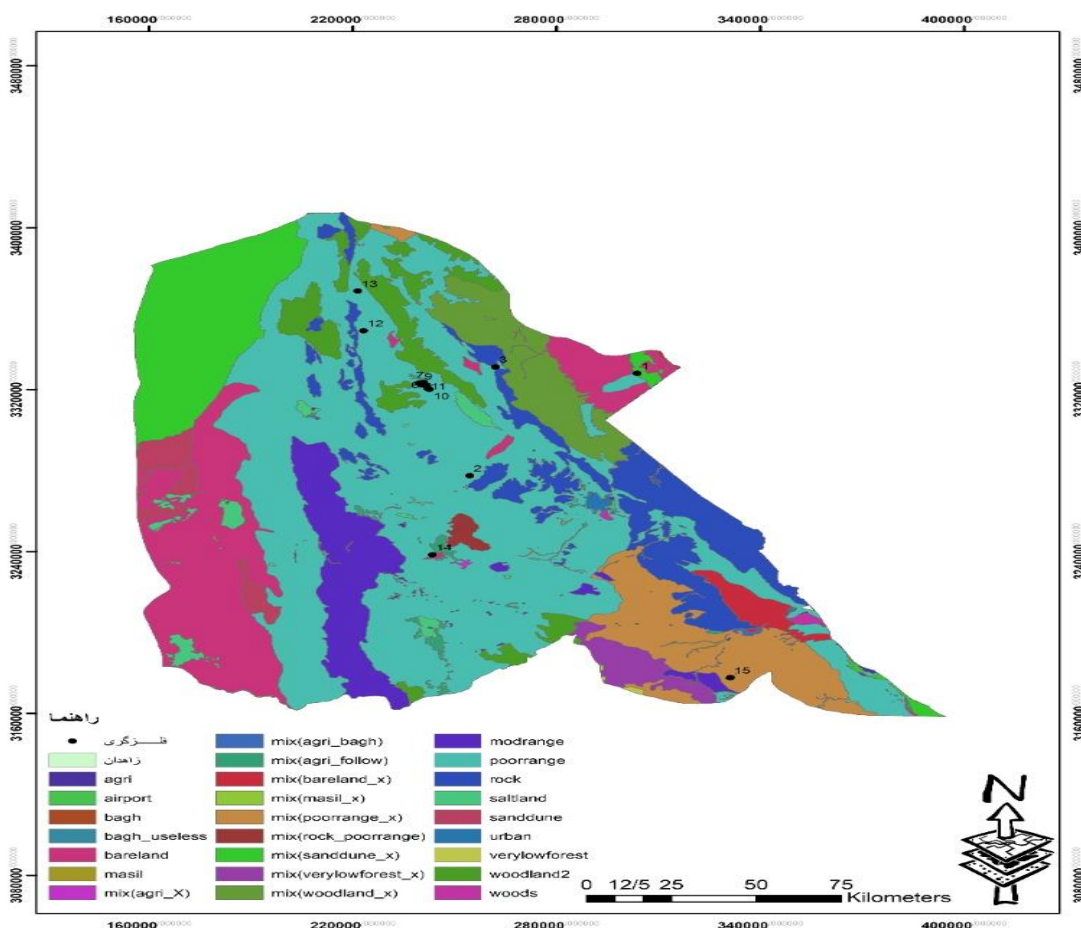
شکل شماره یازده- پراکنش محوطه‌های فلزگری باستانی (نقاط سبز) و معادن مس امروزی (نقاط زرد) شهرستان زاهدان (نگارندگان، ۱۴۰۱)

جدول شماره چهار- فاصله محوطه‌های فلزگری با معادن مس امروزی، شهرستان زاهدان (نگارندگان، ۱۴۰۱)

ردیف	شماره محوطه	فاصله تا معدن	ردیف	شماره محوطه	فاصله تا معدن
۱	محوطه فلزگری ۱	۷۴ کیلومتر	۲	محوطه فلزگری ۲	۲۰ کیلومتر
۳	محوطه فلزگری ۳	۳۲ کیلومتر	۴	محوطه فلزگری ۴	۴۰ کیلومتر
۵	محوطه فلزگری ۵	۳۴ کیلومتر	۶	محوطه فلزگری ۶	۲۲ کیلومتر
۷	محوطه فلزگری ۷	۳۷ کیلومتر	۸	محوطه فلزگری ۸	۲۶ کیلومتر
۹	محوطه فلزگری ۹	۲۷ کیلومتر	۱۰	محوطه فلزگری ۱۰	۴۰ کیلومتر
۱۱	محوطه فلزگری ۱۱	۳۲ کیلومتر	۱۲	محوطه فلزگری ۱۲	۶ کیلومتر
۱۳	محوطه فلزگری ۱۳	۲۹ کیلومتر	۱۴	محوطه فلزگری ۱۴	۱۱ کیلومتر
۱۵	محوطه فلزگری ۱۵	۳۶ کیلومتر			

شامل می‌شود در محدوده و نزدیک به پوشش گیاهی از نوع جنگلی شکل گرفته‌اند، که این مهم خود نشانگر رابطه قوی مابین الگوی پراکنش محوطه‌های فلزگری و منابع سوختی جهت استفاده در کوره‌ها را نشان می‌دهد و تنها تعداد ۲ محوطه که ۱۳ درصد محوطه‌ها را شامل می‌شود در محدوده فقیر از نوع پوشش گیاهی قرار دارد (تصویر ۱۲).

پس از معادن امروزی مس، یکی دیگر از متغیرهای محیطی که تأثیر مستقیم در شکل‌گیری و پراکندگی محوطه‌های فلزگری در شهرستان زاهدان داشته است، منابع سوختی (پوشش گیاهی) برای تأمین سوخت مورد نیاز کوره‌ها بوده است. همان‌طور که در نقشه GIS پوشش گیاهی شهرستان زاهدان مشاهده می‌شود همپوشانی بسیار زیادی مابین الگوی پراکنش محوطه‌های فلزگری با مناطق جنگلی (مناطق با منابع سوختی فراوان) قرار دارد. از مجموع ۱۵ محوطه فلزگری این شهرستان تعداد ۱۳ محوطه که ۸۷ درصد کل محوطه‌های فلزگری را



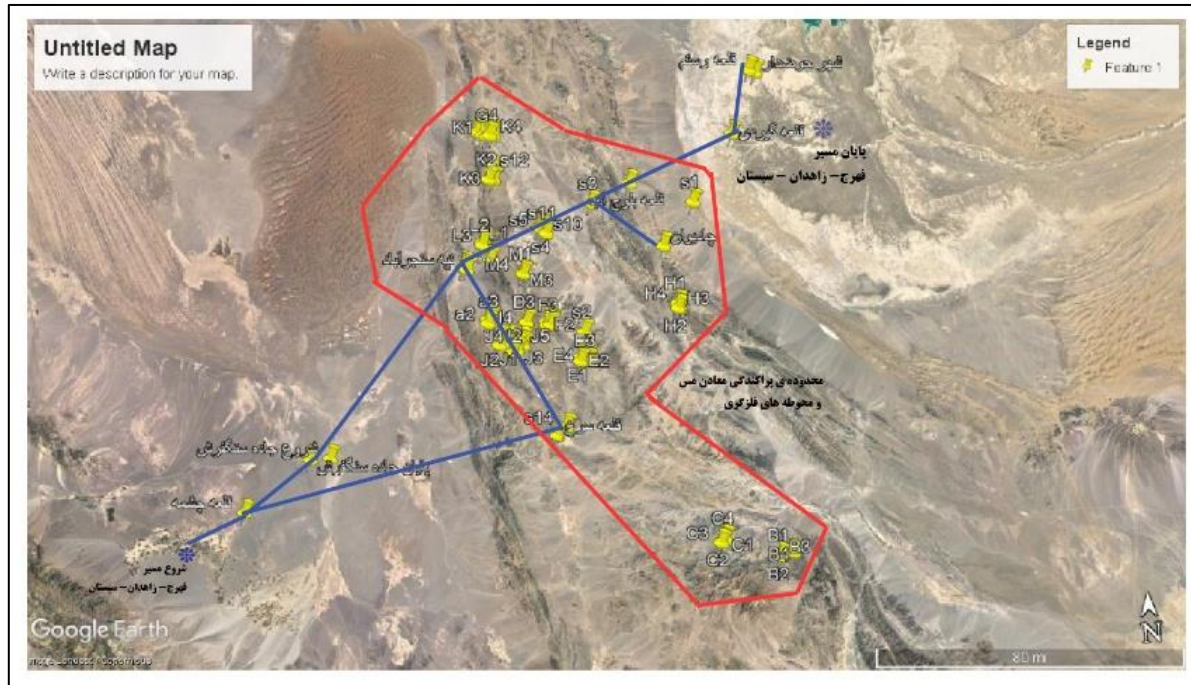
تصویر شماره دوازده- پراکنش محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان نسبت به پوشش گیاهی (نگارندگان، ۱۴۰۱)

پراکنش این محوطه‌ها با محوریت این راه باستانی است. بررسی این راه و بناهای وابسته به آن در طول مسیر از دوره اواخر ساسانی تا دوران قاجار را نشان می‌دهد و همچنین بررسی سفرنامه‌های مختلف در این زمینه، نشان‌دهنده اهمیت و جایگاه این راه باستانی در طول تاریخ و به‌خصوص سده‌های میانی اسلام است (فاضل و دیگران، ۱۴۰۰: ۶۷-۵۳). احتمالاً این مسیر سنگفرش محصولات نهایی استخراج‌شده از این محوطه‌های فلزگری را چه به صورت شمش‌های مسی و چه به صورت محصولات نهایی از این منطقه به مناطقی همچون سیستان (شهر زاهدان کهنه و شهر حوض‌دار)، بلوچستان (قلعه‌شهر بمپور) و مناطقی در استان کرمان (فهرج و بم) انتقال می‌داده است. به‌عنوان نمونه یه‌ن‌دشت سیستان در شمال منطقه مورد پژوهش

دو متغیر دیگری که در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است، یکی مراکز جمعیتی مناطق همجوار این محوطه‌های فلزگری است و متغیر دیگر مبحث راه‌های باستانی موجود در منطقه است. در ادامه، این دو مبحث به‌صورت توأمان با هم مورد تحلیل قرار می‌گیرد. همان‌طور که قبلاً ذکر آن رفته بود در منطقه مورد پژوهش در مجموع ۱۵ محوطه فلزگری شناسایی شده است. اکثر محوطه‌های فلزگری و معادن مس حوزه مورد پژوهش در حاشیه و یا در نزدیکی راه سنگفرش باستانی فهرج - زاهدان - سیستان و یا سازه‌های مرتبط با آن جاده (کاروان‌سرا و قلعه) قرار گرفته است (تصویر ۱۳). این مهم نشانگر آن است که این راه سنگفرش باستانی در شکل‌گیری محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان نقش به‌سزایی داشته است و یکی از دلایل الگوی

بخش‌هایی از این دو شهر در منطقه سیستان (زاهدان کهنه و حوض‌دار) و قلعه‌شهر بمپور در منطقه بلوچستان مورد کاوش‌های باستان‌شناختی قرار گیرد و یافته‌های فلزی آن مورد آزمایش‌های منشأیابی قرار گیرد.

در دوران اسلامی دارای جایگاه برجسته‌ای بوده است، همان‌طور که می‌دانیم این پهن‌دشت فاقد انواع سنگ‌ها و فلزات مختلف است. بنابراین یکی از مناطقی که آن‌ها می‌توانستند این منابع را از آن جا بیابند، به‌طور اخص منابع مس، در مناطق جنوبی این دشت در اطراف شهرستان زاهدان بوده است. البته ذکر این نکته مهم است که تحلیل دقیقی از این فرضیه مطرح شده منوط به این است که



تصویر شماره سیزده- مسیر سنگفرش شهرستان فهرج - زاهدان- سیستان با تأکید بر محدوده محوطه‌های فلزگری، معادن مس و سازه‌های مرتبط با آن مانند کاروان‌سراها و قلعه‌ها (نگارندگان، ۱۴۰۱)

۶ نتیجه‌گیری

تأثیرگذار در جذب گروه‌های جمعیتی را شناسایی کرد. پژوهش حاضر به بررسی الگوی پراکنش ۱۵ محوطه فلزگری در شهرستان زاهدان نسبت به عوامل طبیعی، مسیرهای ارتباطی کهن و مراکز جمعیتی مناطق همجوار محوطه‌های فلزگری پرداخت که برای نیل به این هدف در نرم‌افزار GIS به تحلیل فضایی دو عامل محیطی تأثیرگذار یعنی منابع معدنی مس و پوشش جنگلی و مسیرهای ارتباطی در فضای گوگل‌ارث در انتخاب مکان فعالیت‌های فلزگری پرداخته شد. تحلیل الگوی پراکنش محوطه‌های فلزگری با معادن مس امروزی

در باستان‌شناسی نو، با استفاده از روش‌های ترکیبی جدید برای پاسخ‌گویی به پرسش‌های متفاوتی در مورد بقایای فرهنگ‌های باستانی از تکنیک‌ها و ابزارهای جدیدی استفاده می‌شود. اساساً، باستان‌شناسان همیشه به دنبال پاسخ به این پرسش هستند که چه عواملی سبب شده انسان در یک نقطه خاص اسکان پیدا کند؛ برای پاسخ به این پرسش و دلیل انتخاب و ترجیح بخشی از منظر یک منطقه باید با بررسی آن منطقه عواملی محیطی



خروجی نقشه GIS کاملاً نمایان است. براساس مطالعه اولیه پراکنش و موقعیت قرارگیری هر یک از محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان نسبت به پوشش گیاهی آن منطقه بدین صورت است که تعداد ۱۳ محوطه که ۸۷ درصد کل محوطه‌های فلزگری را شامل می‌شود در محدوده و نزدیک به پوشش گیاهی از نوع جنگلی و تعداد ۲ محوطه که ۱۳ درصد محوطه‌ها را شامل می‌شود در محدوده با پوشش گیاهی کم قرار دارد. در انتها پس از مطالعه الگوی پراکنش محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان و مقایسه آن با مسیرهای ارتباطی باستانی منطقه به نظر می‌رسد بین این دو متغیر نیز وابستگی زیادی قابل مشاهده است، به نحوی که اکثر محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان در نزدیکی مسیر ارتباطی سنگفرش فهرج - زاهدان - سیستان و یا سازه‌های مرتبط با آن واقع شده است.

شهرستان زاهدان تأیید می‌کند که از ۱۵ محوطه فلزگری شناسایی و ثبت شده، تعداد ۱۴ محوطه که ۹۴ درصد از کل محوطه‌های فلزگری شهرستان زاهدان را در بر می‌گیرد، در فاصله کمتر از ۴۰ کیلومتری از معادن مس امروزی قرار گرفته‌اند. تنها ۱ محوطه فلزگری در فاصله زیادی از معادن مس امروزی شهرستان زاهدان قرار گرفته که احتمالاً این سایت از معادن مس موجود در کشور پاکستان به دلیل نزدیکی به آن‌ها استفاده کرده است. این عامل طبیعی (سنگ مس) یکی از عوامل در مکان‌گزینی این محوطه‌های فلزگری بوده است. یکی دیگر از متغیرهای محیطی تأثیرگذار در مکان‌گزینی این محوطه‌های فلزگری پوشش گیاهی است. تحلیل الگوهای مکان‌گزینی محوطه‌های فلزگری نشان می‌دهد که این محوطه‌ها در مناطق با پوشش گیاهی مناسب شکل گرفته‌اند. این موضوع در



منابع

کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.

سعادتیان، مجتبی، (۱۳۹۶)، گزارش خاکبرداری قلعه رستم سیستان (احصاء خندق پیرامون و پی‌یابی و خواناسازی شاه‌نشین)، محفوظ در آرشیو اداره کل میراث فرهنگی، صنایع‌دستی و گردشگری سیستان و بلوچستان.

سید سجادی، سید منصور، (۱۳۸۳)، تپه بمپور: گزارش نخستین فصل گمانه‌زنی و کاوش در تپه بمپور، محفوظ در آرشیو پژوهشکده سازمان میراث فرهنگی کشور، تهران.

شفیعی، حامد، حسینی، سید محمود، (۱۳۹۱)، بررسی پوشش گیاهی به کمک داده‌های ماهواره‌ای در منطقه سیستان، مجله اکوفیزیولوژی گیاهی، سال سوم، تابستان: ۹۱-۱۰۴.

شیرازی، روح‌الله، برجسته دلفروز، بهروز و سمیرا نارویی، (۱۳۹۶)، بررسی مسیرهای ارتباطی ابریشم و ادویه، مطالعه موردی جاده‌های سنگفرش، مجموعه مقالات کنگره تاریخ معماری و شهرسازی استان سیستان و بلوچستان، اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان، زاهدان، زمستان و بهار: ۳۷۷-۳۵۸.

فاضل، لیلا، محمدی‌فر، یعقوب و اسماعیل همتی ازندریانی، (۱۴۰۰)، قلات اسلام آباد: بنایی نویافته از دوره ساسانی در شهرستان فهرج - استان کرمان، تهران، مجله مطالعات ایرانی، دوره ۲۰، شماره ۴۰: ۳۰۷-۲۶۷.

فاضل، لیلا، محمدی‌فر، یعقوب، همتی ازندریانی، اسماعیل و مسعود قمری، (۱۴۰۰)، بررسی اهمیت خط سیر باستانی فهرج - اسپ (نصرت‌آباد) در اواخر دوره ساسانی تا پایان عصر سلجوقی با تأکید بر کاروان‌سرای (رباط) نویافته بیابان گرگ در حاشیه لوت جنوبی، تهران، فصل‌نامه علمی شهر ایرانی اسلامی، شماره ۴۶، زمستان: ۵۳-۶۸.

ابراهیم زاده، عیسی، (۱۳۴۳)، آمایش سرزمین و برنامه‌ریزی محیطی در جنوب شرق ایران، تهران: انتشارات اطلاعات.

ابن خردادبه، (۱۳۷۱). مسالک و ممالک، ترجمه سعید خاکزاد، تهران، مؤسسه مطالعات و انتشاراتی تاریخی.

آقانباتی، علی، (۱۳۸۵)، زمین‌شناسی و توان معدنی استان سیستان و بلوچستان، مجله زمین‌شناسی، دوره یازدهم، شماره ۲، تابستان، تهران:

براهویی، غفور، (۱۳۹۹)، گزارش گمانه‌زنی به‌منظور پی‌گردی کاروان‌سرای نصرت‌آباد شهرستان زاهدان، زاهدان، محفوظ در آرشیو اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.

بومری، محمد، (۱۳۹۳)، کانسارها و اندیس‌های معدنی استان سیستان و بلوچستان، ششمین همایش انجمن زمین‌شناسی اقتصادی ایران، ۲۲ لغایت ۲۳ شهریور، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

پورزرقان، وحید، حمیدرضا بخشنده‌فر و محمد حیدری، (۱۳۹۹)، بررسی‌های میکروسکوپی و ریزساختارشناسی مس آرسنیک از منطقه اسپیدژ بزمان، مجله پژوهش باستان‌سنجی، سال ششم، شماره دوم، پاییز و زمستان، دانشگاه تبریز.

دامنگیری، صادق، (۱۳۹۲)، دگرسانی، کانی‌شناسی و طرز تشکیل اندیس مس شوئن در شمال‌غرب زاهدان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، رشته زمین‌شناسی اقتصادی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

سالنامه آماری استان سیستان و بلوچستان (۱۳۹۵)، استانداری استان سیستان و بلوچستان.

سعادتیان، مجتبی، (۱۳۹۴)، گزارش گمانه‌زنی به‌منظور تعیین عرصه و پیشنهاد حریم تپه و قلعه بمپور شهرستان ایرانشهر، محفوظ در آرشیو اداره



مقصودی، مهران و وحید محمد نژاد آروق، (۱۳۹۱)، ژئومورفولوژی مخروط افکنه‌ها، چاپ اول، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

ملک شاه حسین، (۱۳۸۳)، احیاء الملوك، به اهتمام منوچهر ستوده، چاپ دوم، تهران: انتشارات علمی و فرهنگی.

موسوی حاجی، سید رسول، (۱۳۸۲)، زاهدان کهنه شهری خفته در سیستان، مشهد، انتشارات پاژ، پایگاه پژوهشی محوطه میراث جهانی شهر سوخته، سیستان.

نارویی، سمیرا، (۱۳۹۴)، پایان‌نامه مطالعه تطبیقی کاروان‌سرای چادیوان با کاروان‌سراهای جنوب شرق ایران (نصرت آباد، شورگزر و قلعه چشمه) در دوره صفویه، کارشناسی ارشد، رشته باستان‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

نجارسلیم، محمد (۱۳۸۵)، مکانیزم بارش در جنوب شرق کشور، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۵، بهار: ۱۷-۱۳.

نیکنامی، کمال‌الدین، (۱۳۸۵)، مبانی نظری باستان‌شناسی پهن‌دشت، سال ۲، شماره (۳)، بهار و تابستان: ۲۴-۱۱.

نیکنامی، کمال‌الدین، خطیب‌شهیدی، حمید و سعیدی هرسینی، محمدرضا، (۱۳۸۶)، تئوری‌ها و تکنیک‌های مدل‌سازی پیش‌بینی (تخمین) مکان‌ها و پراکنش‌های سایت‌های پیش از تاریخی در پهن‌دشت‌های باستان‌شناختی با کاربرد جی آی اس و رگرسین لجستیک؛ مطالعه موردی: حوضه رودخانه گاماسب زاگرس مرکزی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران، شماره ۵۸، ۵: ۱۹۳-۲۱۱.

یعقوبی، احمد بن ابی یعقوب، (۱۳۴۲)، البلدان، ترجمه محمد ابراهیم آیتی، تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب.

قادری، علیرضا؛ حیدری، نوذر T (۱۳۸۹)، گزارش مقدماتی بررسی شهرستان زاهدان (بخش مرکزی، میرجاوه و نصرت‌آباد)، زاهدان، محفوظ در آرشیو سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.

قبادی‌زاده، حمزه، کمال‌الدین نیکنامی، علی‌بیگی، سجاد، (۱۴۰۰)، محوطه‌های فلزگری کهن در منظر فرهنگی کوه‌دشت و ارائه یک مدل پیش‌بینی برای منطقه زاگرس مرکزی، مجله پژوهش باستان‌سنجی، سال هفتم، شماره اول، بهار و تابستان:

قلعه‌نوعی، رحیم، (۱۳۹۰)، ژئوشیمی و منشاء کرومیت‌های پودیفرم از شمال‌غرب تا جنوب‌غرب زاهدان، جنوب‌شرق ایران، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

کداب، نوید، (۱۳۹۱)، بررسی زمین‌شناسی اقتصادی و کانی‌زایی مس در منطقه نازیل، جنوب زاهدان واقع در زون شرق ایران، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه سیستان و بلوچستان.

کیخا، محمد، (۱۳۹۸)، گزارش گمانه‌زنی به‌منظور تعیین عرصه و پیشنهاد حریم مجموعه محوطه‌های منطقه حوض‌دار شهرستان هامون، زاهدان، محفوظ در آرشیو اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.

گزارش سالیانه مرکز آمار ایران، (۱۳۸۷)، زاهدان، آرشیو اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان سیستان و بلوچستان.

مارکوپولو، (۱۳۶۳)، سفرنامه، ترجمه منصور سجادی، تهران: انتشارات گویش.

مقصودی، ابراهیم، (۱۳۹۴)، گزارش مطالعات پیش‌امکان‌سنجی برای شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری استان سیستان و بلوچستان در بخش معدن و صنایع معدنی، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، تهران.



Emami, M. (2006). Phase Transitions Induced by Solid Solution in the Pyroxene-Rich Ancient Copper Slags from Toroud, Iran. 36th international symposium on

archaeometry (ISA 2006), Quebec, Canada.

Emami, M. (2014). "Toroud", The Late Motion for As-Sb Bearing Cu Production from 2nd Millennium B.C. in Iran: An

Archaeometallurgical Approach, Mediterranean Archaeology and Archaeometry, Vol. 14, No 2, pp. 185-204.

Hauptmann, A, Rehren, T, Schmitt-

Strecker, S., (2003). Early Bronze Age copper metallurgy at Shahr-I Sokhta (Iran) reconsidered,

Deutsches Bergbau-Museum; Jan 29.

STEIN. A, 1937, Archaeological Reconnaissance In: North-Western Indo and South-Eastern Iran. London.

Tosi, M. 1970, A Tomb from Damin and the Problem of the Bampur Sequence in the Third Millennium B.C. East and West 20, nos 1-2, pp 9-50.

Zekrgoo, Amir Hossein (1995). Spiritual Identity of the Silk Road. Journal of Iran Shenakht, vol. 15, pp: 179-197.