

دانش مرمت

دوفصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث فرهنگی

دوره جدید، سال دوم، شماره ۴، پاییز و زمستان ۱۳۹۳

نارین قلعه میبد بررسی ساختار کالبدی کهندژ به عنوان هسته اصلی شهر تاریخی.
علی آدینه

گونه شناسی فرمی و تکنیکی مصنوعات مرمری در محوطه های شاخص پیش از
تاریخی (عصر مفرغ) جنوب شرق ایران.
رامین محمدی سفیدخانی

کشف کتیبه‌ای کهن در کلیسای وانک (سورپ آمن‌پرگیچ) اصفهان.
یاسر حمزوی

بررسی دوره های مرمت حمام حاجی خان (از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳).
هانی زارعی

پایگاه میراث جهانی مجموعه بازار تاریخی تبریز (اقدامات و چالش ها).
حسین اسماعیلی سنگری، بهروز عمرانی

راهنمای استاندارد برای انتخاب و استفاده از استحکام بخش های سنگ.
دبلیو. اس. جینل و دیگران. سنگ. ترجمه: مهدی رازانی

استحکام بخشی سنگ آهک بوسیله ضماد آهک و شیر آهک
کلیفورد. ا. پرایس. ترجمه: عاطفه شکفته، امید عودباشی

درمان با اکسیژن اتمی روشی برای احیا نقاشی های آسیب دیده با دود.
شارون راتلج و دیگران ترجمه: هومن بخشایی.

بسم الله الرحمن الرحيم



دوره جدید، سال ۲، شماره ۴، پاییز و زمستان ۱۳۹۳

دوفصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث فرهنگی

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویان دانشکده مرمت دانشگاه هنر اصفهان.

مدیر مسئول: مهدی رازانی

سر دبیر: زیر نظر شورای سردبیران

طراحی لوگوی اصلی نشریه: رسول خسروی

طراح جلد: حبیب رضایی

مدیر اجرایی: سولماز حسین پناه،

مدیر داخلی: سحر احمدخان بیگی

تصحیح و تطبیق چکیده‌های انگلیسی: سحر احمدخان بیگی

هیأت تحریریه به ترتیب حروف الفبا

بهرام آجورلو، استادیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز. / حسام اصلانی استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / حمید رضا بخشنده فرد، استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / زاهد شفیع، استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / سید محمد امین امامی دانشیار دانشگاه هنر اصفهان. / محمود محمدی، استادیار گروه شهرسازی دانشگاه هنر اصفهان. / نیلوفر ملک استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / مسعود باقرزاده کثیری. استادیار دانشگاه هنر اسلامی تبریز. / محمد مرتضوی، استادیار دانشگاه هنر اصفهان. / پرویز هلاکویی، استادیار دانشگاه هنر اصفهان.

شورای سردبیران

امین نعمتی موردراز: دانشجوی دکتری مرمت بناها و بافت‌های فرهنگی تاریخی / رضا رحیم‌نیا: دانشجوی دکتری مرمت بناها و بافت‌های فرهنگی تاریخی. / تاریخی علی نعمتی بابایلو: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی. / غلامرضا رحمانی: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی / محمد حدادی: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی / یاسر حمزوی: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی. / یاسر جعفری دانشجوی دکتری مرمت بناها و بافت‌های فرهنگی تاریخی / پرستو نعیمی طرئی: دانشجوی دکتری مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی.

تماس با نشریه

اصفهان - خیابان حکیم نظامی، کوچه سنگتراش‌ها، انتهای کوچه (محل تبریزی‌ها)، خانه داوید،

دفتر انجمن علمی دانشجویان دانشکده مرمت.

پست الکترونیکی: nashriyeh@au.ac.ir

تارنمای دوفصلنامه دسترسی آزاد: <http://www.au.ac.ir/index.php/fa/rsch>

پایگاه های نمایه کننده دوفصلنامه:

<http://www.ensani.ir/fa/mags/art-dmvmf/magazines.aspx>

<http://www.noormags.com/view/fa/magazine/1187>

<http://sushiant.com>

پایگاه پژوهشکده علوم انسانی و مطالعات فرهنگی کشور

پایگاه مقالات علمی نور مربوط به مرکز تحقیقات کامپیوتری علوم اسلامی

سوشیانت بانک اطلاعاتی حفاظت و مرمت آثار تاریخی و اشیاء فرهنگی



فهرست محتویات

سخن مدیر مسئول

مهدی رازانی

الف-ج

نارین قلعه میبد بررسی ساختار کالبدی کهن‌دژ به‌عنوان هسته اصلی شهر تاریخی.

علی آدینه

۲۶-۱

گونه‌شناسی فرمی و تکنیکی مصنوعات مرمری در محوطه‌های شاخص پیش از تاریخی (عصر مفرغ)

جنوب شرق ایران.

رامین محمدی سفیدخانی

۴۸-۲۷

کشف کتیبه‌ای کهن در کلیسای وانک (سورپ آمن‌پرگیچ) اصفهان.

یاسر حمزوی

۵۸-۴۹

بررسی دوره‌های مرمت حمام حاجی‌خان (از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳).

هانی زارعی

۷۴-۵۹

پایگاه میراث جهانی مجموعه بازار تاریخی تبریز (اقدامات و چالش‌ها).

حسین اسماعیلی سنگری، بهروز عمرانی

۹۱-۷۵

راهنمای استاندارد برای انتخاب و استفاده از استحکام بخش‌های سنگ.

نویسنده: دبلیو. اس. جینل و دیگران، ترجمه: مهدی رازانی

۱۰۸-۹۳

استحکام بخشی سنگ آهک به‌وسیله ضمد آهک و شیرآهک

نویسنده: کلیفورد ا. پرایس، ترجمه: عاطفه شکفته، امید عودباشی

۱۱۶-۱۰۹

درمان با اکسیژن اتمی، روشی برای احیا نقاشی‌های آسیب‌دیده با دود.

نویسنده: شارون راتلج و دیگران، ترجمه: هومن بخشایی.

۱۲۸-۱۱۷

سخن مدیر مسئول

مهم‌ترین اتفاقات چند ماهه اخیر میراث فرهنگی را می‌توان در چند عرصه به شرح زیر تقسیم‌بندی و به خدمت خوانندگان ارجمند گزارش نمود:

بی شک در عرصه بین‌المللی میراث، از دست رفتن ثروت‌های فرهنگی و هویتی کشورهای سوریه و عراق توسط گروه‌های تروریستی و از جمله مهم‌ترین آنها داعش قابل ذکر است که متأسفانه با نام اسلام و با شعارهای جهاد در راه خدا در حال انجام است. آنچنان که می‌نماید در میان اقدامات خارج از عرف این گروه‌ها میراث فرهنگی منقول و غیر منقول کشورهای فوق آسیب فراوانی دیده و یا به‌طور کلی نابود شده‌اند. مطمئناً زیر ساخت‌های فرهنگی جدید نمی‌توانند جایگزین موارد قبلی شوند و دستیابی به هویتی جدید و ملموس برای مردم این کشورها در آینده بسیار مشکل خواهد بود. بازی جنگ در سوریه و عراق در برخی مناطق چنان چیده شده است که تنها دو گزینه پیش روی میراث منقول آنهاست یا دزدیده شده و به موزه‌های و مجموعه‌های غربی و شرقی فروخته می‌شوند و یا اینکه چنان تکه تکه شده و نابودشان می‌کنند که هیچگاه نتوان آنها را مرمت نمود. در این رابطه جز آرزوی پایان جنگ و درگیری و امید به آینده بهتر برای این بخش از مهد تمدن بشری که ارتباط بسیاری با تمدن ساکنین گذشته ایران دارد، نکته مقبولی نمی‌توان گفت.

از مهم‌ترین اتفاقات شش ماهه اخیر در حوزه میراث فرهنگی ایران استرداد ۳۴۹ شیء تاریخی فرهنگی متعلق به محوطه بازستانی خورون از کشور بلژیک به موزه ملی ایران در تاریخ چهارم دی‌ماه سال ۱۳۹۳ است مواردی که این بازگشت جالب توجه می‌کند آن است که ۱) آغاز خروج این اشیاء مربوط به دهه‌های ۲۰ و ۳۰.ش است.

۲) محوطه باستانی خوروین منشأ اصلی این آثار ارزشمند در بهمن‌ماه سال ۱۳۸۳ با شماره ۱۰۸۲۸ فهرست آثار ملی به ثبت رسید است. ۳) این اشیاء با تلاش مجدانه بخش حقوقی سازمان میراث فرهنگی و وزارت خارجه به کشور باز گشته‌اند.

دیگر اتفاق مهم در عرصه میراث فرهنگی کشور و به‌خصوص برای مرمتگران اشیاء و تزئینات معماری در دانشگاه هنر اسلامی تبریز رغم خورد به‌نحوی که یازدهمین دوره از با سابقه‌ترین همایش ملی مرمت اشیاء تاریخی و تزئینات معماری که در این همایش محور اصلی باستان سنجی نیز افزوده شده بود در تاریخ ۶ و ۷ اسفند برگزار گردید. این رویداد نیز از چند زاویه قابل تأمل است. نخست آنکه همایش در دانشگاه هنر اسلامی تبریز به‌عنوان یکی از مراکز آموزشی مرمت آثار تاریخی و باستان‌سنجی کشور برگزار شده است. دوم: افزودن باستان‌سنجی به نام همایش یک شبه نبوده است و به نظر می‌رسد اقدامی ادامه‌دار باشد زیرا در ساختار میراث فرهنگی کشور هم‌اکنون عمده اقدامات باستان‌سنجی که البته چندان هم نیست را مرمتگران اشیاء با کمک دیگر متخصصین انجام می‌دهند.

باز گویی چند خبر و سپاسگزاری

- ۱) شاید مهمترین خبر در رابطه با نشریه آن است که نخستین ویژه نامه تخصصی نشریه با نام "آتشگاه‌ها و آتشکده‌های ایران" در اواخر بهمن ماه سال جاری انتشار یافت. که خوشبختانه با توجه به محتوای ارزشمند مقالات آن مورد توجه اهل فن و علاقمندان این حوزه نیز قرار گرفته است.
- ۲) دیگر اینکه ویژه نامه دوم که مربوط به تزئینات وابسته به معماری است در حال آماده شدن است که امیدواریم در طی هفته میراث فرهنگی بتوانیم از آن رونمایی کنیم.
- ۳) دوفصلنامه دانش مرمت و میراث فرهنگی برای نخستین بار در دو نمایشگاه نشریات شرکت نمود که نخستین آن مربوط به جشنواری مطبوعات و نشریات دانشجویی منطقه ۴ کشور (۲۷-۲۹ بهمن ماه ۹۳) در دانشگاه اصفهان، بود و دیگری در طی برگزاری یازدهمین همایش مرمت در تبریز به صورت نمایشگاه جنبی برگزار گردید.
- ۴) بعد از ۱۰ سال بار دیگر نشریه به صورت کاغذی و در نسخه‌های محدود چاپ گردید و به مهم‌ترین مراکز دانشگاهی و پژوهشی کشور ارسال گردید.
- ۵) کلیه شماره‌های نشریه همراه با ویژه‌نامه اخیر در قالب یک بسته اهدایی به صورت چاپ کاغذی به سه کتابخانه دانشگاه هنر اصفهان، کتابخانه دانشگاه هنر اسلامی تبریز و کتابخانه دانشکده معماری دانشگاه هنر زابل تقدیم گردید.

در پایان بر خود لازم می‌دانم از تمامی افرادی که در این شماره یاری‌رسان بوده‌اند، سپاسگزاری نمایم. به رسم اولویت نخست از مؤلفان و نویسندگان ارجمند که نشریه را برای انتشار آثار خود برگزیدند. دیگر از داوران محترم و دست‌اندرکاران داخلی نشریه (سحر احمد خان‌بیگی، سولماز حسین‌پناه، مسلم کرمی، نسترن کیانی). همچنین از ریاست دانشگاه هنر اصفهان جناب آقای دکتر مظفر، جناب آقای دکتر محمدی، جناب آقای دکتر اصلانی، جناب آقای دکتر شفیعی و سرکار خانم دکتر ملک برای تصویب حمایت‌های مادی و معنوی از نشریه که اگر همت این عزیزان نبود دانش مرمت و میراث فرهنگی نمی‌توانست در زمان مقرر در طی دو سال اخیر به حیات خود ادامه داده و به‌دست مخاطبان برسد. آنچنان که پیشتر گفته شد؛ امید آن داریم با غنی‌تر نمودن محتوا در هر شماره، اندکی در رشد علمی حفاظت از میراث فرهنگی کشور عزیزمان مثمر باشیم.

مهدی رازانی



Bi - Annual Electronic Journal Of
Restoration Science & Culture Heritage

New Course, Vol.2, No.4, Fall & Winter, 2014/ 2015

Narin Castle of Meybod; Study in Physical Structure of Old Fort as a Kernel of Historical City.
Adineh, Ali

**Technical and Formal Typology of Marble Artifacts from Significant Prehistoric (Bronze Age) Sites in
Southeast IRAN.**
Mohamadi Safidkhani, Ramin

Finding an Old Inscription in Vank (Surp Amenaprgich) Cathedral in Isfahan.
Hamzavi, Yaser

Investigation of Haji Khan Public Bathroom Restoration (2009-2014).
Zarei, Hani.

The World Heritage Base of Tabriz Historical Bazaar Complex (Actions & Challenges).
Ismaeili, Hossein., Omrani, Behrouz

Standard Guide for Selection and Use of Stone Consolidants (ASTM)
Ginell, W. S., D. Wessel, And C. Searles. Translated to Farsi by: Razani, Mehdi

The Consolidation of Limestone Using a Lime Poultice and Limewater
C.A. Price. Translated to Farsi by: Shekofte, Atefe., Oudbashi, Omid

Atomic Oxygen Treatment as a Method of Recovering Smoke Damaged Paintings Sharon
K., Rutledge. Translated to Farsi by: Bakhshae, Hooman



نارین قلعه میبد بررسی ساختار کالبدی کهن‌دژ به‌عنوان هسته اصلی شهر تاریخی

علی آدینه

کارشناسی ارشد، مرمت و احیاء بناها و بافت‌های تاریخی

(مکاتبات: m.a.adineh@gmail.com)

چکیده

نارین قلعه‌ها یا کهن‌دژها به‌عنوان اولین هسته‌های زیست-دفاعی، دارای هویت مستقل و منفردی بودند که به مرور زمان گسترش یافته و با عناصر دیگری چون شارستان و ربض گره خورده و مورد بحث قرار می‌گیرند. با مطالعه شهرهای دارای کهن‌دژ نتایج جالب توجهی به‌دست آمده که طرح کلی واحدی را برای آن‌ها مطرح می‌کند که با همان مفهوم به سرزمین‌های دیگر نیز کشیده شده است. آخرین کاوش‌های باستان‌شناسی نارین قلعه میبد پیشینه سکونت در منطقه را به تاریخ اواخر هزاره چهارم تا اواسط هزاره سوم ق.م می‌رساند که این یافته‌ها تا کنون کهن‌ترین نشانه‌های استقرار در استان یزد هستند. با یافته شدن سفال‌های متعلق به عصر آهن و دوره ماد در قلعه، استمرار استقرار تا این دوره پیش‌بینی می‌شود؛ لذا می‌توان نارین قلعه را یک دژ مادی به‌حساب آورد که در دوره ساسانی متحول شده و گسترش یافته است و بار دیگر در دوره آل مظفر با قدرت به حیات خود ادامه داده و با حمله تیمور سقوط کرده و دیگر اهمیت خود را نتوانسته به‌دست آورد. این شهر با دربرگرفتن تمامی عناصری که یک شهر تاریخی را شکل می‌دهد، یک الگوی زنده از ساخت شهرهای کهن ایران ارائه می‌نماید که در این میان نارین قلعه به‌عنوان کهن‌دژ همچنان بر پهنه این شهر خودنمایی می‌کند. حتی پس از تخریب‌هایی که در سال ۱۳۴۰ هـ.ش و پس از آن صورت گرفت؛ هنوز هم بیانگر عناصر مختلف یک قلعه تاریخی و هسته اولیه شهر میبد است. در این مقاله به بررسی اجمالی ساختار شهر میبد و شناخت اجزای کالبدی نارین قلعه در راستای معرفی و شناخت یک کهن‌دژ تاریخی پرداخته خواهد شد. اطلاعات مورد نیاز پژوهش از طریق حضور در محل، مشاهده میدانی، عکس برداری و رولوه بنا به علاوه بررسی منابع کتابخانه‌ای و مصاحبه گردآوری شده‌اند. کلمات کلیدی: کهن‌دژ، نارین قلعه، میبد، شهر تاریخی، باستان‌شناسی، معماری.

Narin castle of Meybod; Study of physical structure of old fort as a Kernel of historical city

Adineh, A

Art University of Isfahan

Email: m.a.adineh@gmail.com

Abstract

Narin castles or old forts as first residential- defensive cores that had been with independent and single identity that expanded over the time and discussed with other related elements such as Sharestan and Rabaz. With study of cities with old forts, remarkable results have obtained that raises a single outline for them. This concept can similarly be drawn to the other lands. As the last archeological excavations of Meybod of Narin castle reveals, history of life in the area dates back to late fourth millennium up to the middle of the third millennium BC. These findings have been the earlier signs of establishment of Yazd province up to now. With finding clays of Iron and Median ages, we can predict continuity of establishment until this period. Hence, Narin castle can be considered as one Median stronghold that undergone significant changes and expanded in Sasanian period and again has continued its life and have fallen with Timor invasion and failed to reassert its authority. With holding whole of elements of a historical city, Meybod presents a live role model of construction of an old city in Iran, and Narin castle as an old fort manifests itself across the City. Even after destruction of the castle in 1961 and after that; it is still representing different elements of a historical castle and the first core of Meybod. This article will discuss an overview of the structure of Meybod city and identifying different parts of Narin castle in order to introduce and understanding of a historical old fort. Information for the research was collected through visiting the location, photography and plotting as well as exploring library resources and interviews.

Keywords: Old Fort, Narin Castle, Meybod, Historical City, Archeology, Architecture.

۱- مقدمه

میبد در میانه‌های دشت فرو نشسته یزد- اردکان واقع گردیده است مکان طبیعی- تاریخی آن را می‌توان در مرکز ثقل حوزه فرهنگی دشت یزد- اردکان، در جوار راه باستانی ری به کرمان؛ و بر لبه‌ی تراس طبیعی زمین^۱ توصیف کرد که دارای زمین و خاک بسیار مرغوب و قنوات فراوان است (تصویر ۱).



تصویر ۱. منظر عمومی شهر میبد و موقعیت قرارگیری نارین قلعه میبد در شهر

با توجه به اطلاعات تاریخی؛ اهمیت میبد و نارین قلعه را در سه دوره می‌توان جستجو کرد که عبارتند از: ماد، ساسانی، اسلامی (با تأکید بر دوره آل مظفر)؛ این در حالی است که در منابع تاریخ محلی روایت‌های افسانه‌واری است که ساختن «نارین قلعه» را به اعصار کهن و به‌دست دیوان^۲ (پویا، ۱۳۷۱: ۶) نسبت می‌دهند. محمد شبانکاره‌ای مورخ سده‌ی هشتم، ساختمان کهن‌دژ میبد یا دژ دالان را سرآغاز بنای تمامی آبادی‌های یزد می‌داند؛ او می‌گوید این همان دژ دیو سفید است که در شاهنامه از آن یاد شده است (پویا، ۱۳۷۱: ۱۲). احمد کاتب صاحب کتاب تاریخ جدید یزد در قرن نهم نیز از ساختن قلعه میبد به‌دست دیوان خبر داده است و نوشته است: «قلعه در زمان سلیمان پیغمبر علیه السلام ساختند... سلیمان فرمود که دیوان کوهی را که قابل قلاع باشد جهت حفظ خزینه قلعه بسازند ... دال دیو به این کوه گل رسید و به غایت قابل قلعه دید... سلیمان فرمود که بر این پشته از گل سنگ قلعه حصین دال دیو بسازد، دیو به فرمان سلیمان قلعه‌ی میبد بساخت و بعضی خزائن سلیمان به آن قلعه نقل کردند... و او را قلعه‌ی دالان خوانند.» (کاتب، ۱۳۵۷: ۴۰) به نظر می‌رسد، این موضوع متعلق به دوران اسلامی باشد.^۴

به هر حال پیشینه‌ی تاریخی میبد کاملاً مرتبط با کاوش‌های صورت گرفته در نارین قلعه است که طی آخرین کاوش‌های باستان‌شناسی^۵ در نارین قلعه نشانه‌هایی از معماری و سفال به‌دست آمده و به استناد سفالینه‌ها فعلاً تاریخ اواخر هزاره چهارم تا اواسط هزاره سوم پیش از میلاد را برای آن پیشنهاد کرده‌اند.

در بررسی ساختارهای زیر بنایی شهر؛ یعنی کهن‌دژ به همراه خندق و حصار و دروازه‌ها و نیز شارستان و ربض؛ به این مطلب پی برده شد؛ ساختارهای زیربنایی نقشی اساسی در نظام کالبدی - فضایی شهر ایفا می‌نمایند به گونه‌ای که می‌توان شهر و ساختار فعلی آن را با توجه به ویژگی‌های شاخص نظامی - سکونت‌ی و تأکید بر حضور ریشه دار کهن‌دژ یا نارین‌قلعه، گسترش‌یافته و متحول شده یک شهر ساسانی^۶ شناخته

شود(اشرف، ۱۳۵۳). یافته شدن اشیایی از دوره ساسانی بر قوت داشتن این دوره مهر تأیید می‌زند. به استناد یک مهر کشف شده در توده‌ی عظیم خشتی که بخش عمده‌ای از ساخت و سازهای شاه‌نشین قلعه بر آن شکل گرفته و با توجه به ویژگی‌های هنری دوره ساسانی و یک کتیبه پهلوی که در آن پیدا شده می‌توان این لایه و ساختار را به دوره‌ی ساسانی منتسب نمود^۷ (ذاکر عاملی، ۱۳۸۲).

از دوره‌ی اسلامی با وجود حجم منابع اطلاعاتی این دوره در مورد میبد اطلاعات مکتوب زیاد و کاملی به‌جا نمانده است. اما با دانستن این مطلب که از مشخصه‌های اصلی شهر در دوره اسلامی مسجد جامع آن است، حضور مسجد اولیه‌ی میبد در سده‌های دوم و سوم هجری می‌تواند به معنای حضور و تسلط دولت اسلامی بر منطقه باشد. جغرافی نویسان اولیه اسلامی، از جمله اصطخری و ابن‌حوقل، میبد را از جمله شهرهایی شمرده‌اند که در آن زمان «جامع و منبر^۸» و مسجد آدینه داشته‌اند. قابل ذکر است؛ وجود مسجد آدینه نشانه آن است که میبد در آن هنگام منزلت شهری داشته است. در تأیید این مطلب، جز مسجد اولیه میبد باید به مرمت‌های این دوره در نارین قلعه؛ شواهد بسیار اندک شهرسازی و توسعه و مرمت حصار و برج و باروی شهر نیز اشاره کرد. با این حال در دوران اسلامی تا دوران حکومت آل‌کاکویه و اتابکان، فقط در ذیل اوقاف و عماراتی که در کتاب‌های محلی نام برده شده از میبد یاد شده است، ولی در دوران آل‌مظفر اقدامات عمرانی و مرمت‌های ساختمانی زیادی در میبد؛ که در واقع خاستگاه آنان بود؛ انجام داده‌اند. از جمله مرمت و احیاء دوباره نارین قلعه میبد و توسعه‌ی برج و باروی شارستان و...، که از عمده شواهد تأکید بر مرمت دوران آل‌مظفر در میبد، جبهه جنوبی و آفتابگیر نارین قلعه است. امیرمحمود مؤسس این سلسله مقر حکومت خویش را در میبد پایه‌ریزی کرد. برای اجرای این منظور از نارین قلعه پس از تعمیر آن بهره فراوان برد. پس از حمله تیمور لنگ و انقراض سلسله مظفری، به‌دستور امیر تیمور، بخشی از قلعه با خاک یکسان شد. میبد پس از این دوره، از جایگاه خود فرو افتاد و دیگر هیچ‌گاه نتوانست اهمیت خود را باز یابد. مهم‌ترین مشخصه میبد ساختار اصیل فضایی شهر و کلیت نظام شهرسازی آن است که بر اساس شواهد و مدارک تاریخی، ویژگی‌های فیزیکی، چهره کالبدی و فضاهای معماری که با وجود دخل و تصرف در دهه‌های ۴۰ و ۵۰ بخش زیادی از ساختار اصیل آن باقی مانده و یک الگوی زنده از ساخت شهرهای کهن ایران ارائه می‌نماید و هنوز هم دارای سه بخش ارگ (کهندژ)، شارستان و ربض یا بیرونه است که اجمالاً به هر یک در ادامه پرداخته می‌شود.

۱-۱- روش تحقیق

روش تحقیق توصیفی- تحلیلی- تطبیقی است که اطلاعات مورد نیاز پژوهش از طریق حضور در محل، مشاهده میدانی، عکس برداری و رولوه بنا به علاوه بررسی منابع کتابخانه‌ای و مصاحبه گردآوری شده‌اند.

۲- کهندژ

نارین قلعه بر بالای مرتفع‌ترین پشته گلی شهر (تصویر ۲)، به ارتفاع ۲۵ متر و منطبق بر تراس طبیعی زمین، به صورت دماغه‌ای پیش آمده قرار دارد، موقعیت استراتژیک آن به گونه‌ایست که بر تمامی محلات

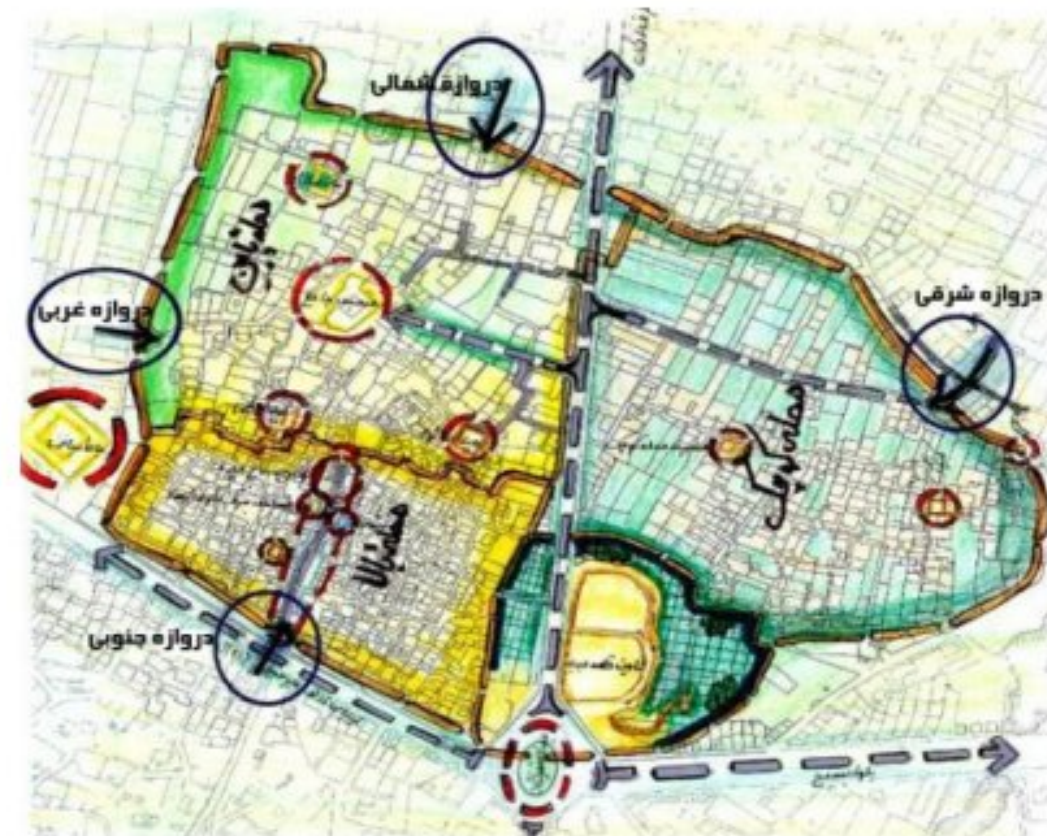
میبد اشراف داشته و در واقع بام شهر است. قلعه میبد که به احتمال قوی در دوره ساسانی یک دوره توسعه را تجربه کرده است، به شکل بیضی نامنظم است که مساحت کلی آن حدود ۴ هکتار و در ۵ طبقه محصور در دیوارهای سنگین تودرتو و چند فصیل است که توسط خندق و برج و باروی محکمی از پیرامون خود مجزا گشته است. این بخش موضوع اصلی مقاله حاضر بوده و در ادامه شرح داده می‌شود.



تصویر ۲. موقعیت کهن‌دژ در شهر (آرشیو پایگاه پژوهشی میبد)

۳- شارستان

میبد امروزه به واسطه گسترش و توسعه محله‌های کوچک قدیمی و به هم پیوستن آن‌ها به یکدیگر مجموعه‌ای به ظاهر واحد تشکیل داده است، اما شارستان قدیم میبد، یا میبد مرکزی یا مادرشهر میبد در داخل مجموعه‌ای مستحکم و محصور با برج و باروهای سنگین، دروازه‌های چهارگانه، خندق و استحکامات دفاعی-امنیتی عظیمی واقع گردیده که خود شامل سه محله؛ بالا، پایین و کوچک (شکل ۱ و تصویر ۳) است.



شکل ۱. موقعیت محله‌های شارستان و دروازه‌های آن (پایگاه پژوهشی میبد).

تصویر ۳. نمایی از حصار پیرامون شارستان- محله کوچک - نارین قلعه، محله بالا و پایین (آرشیو شهرداری میبد،)

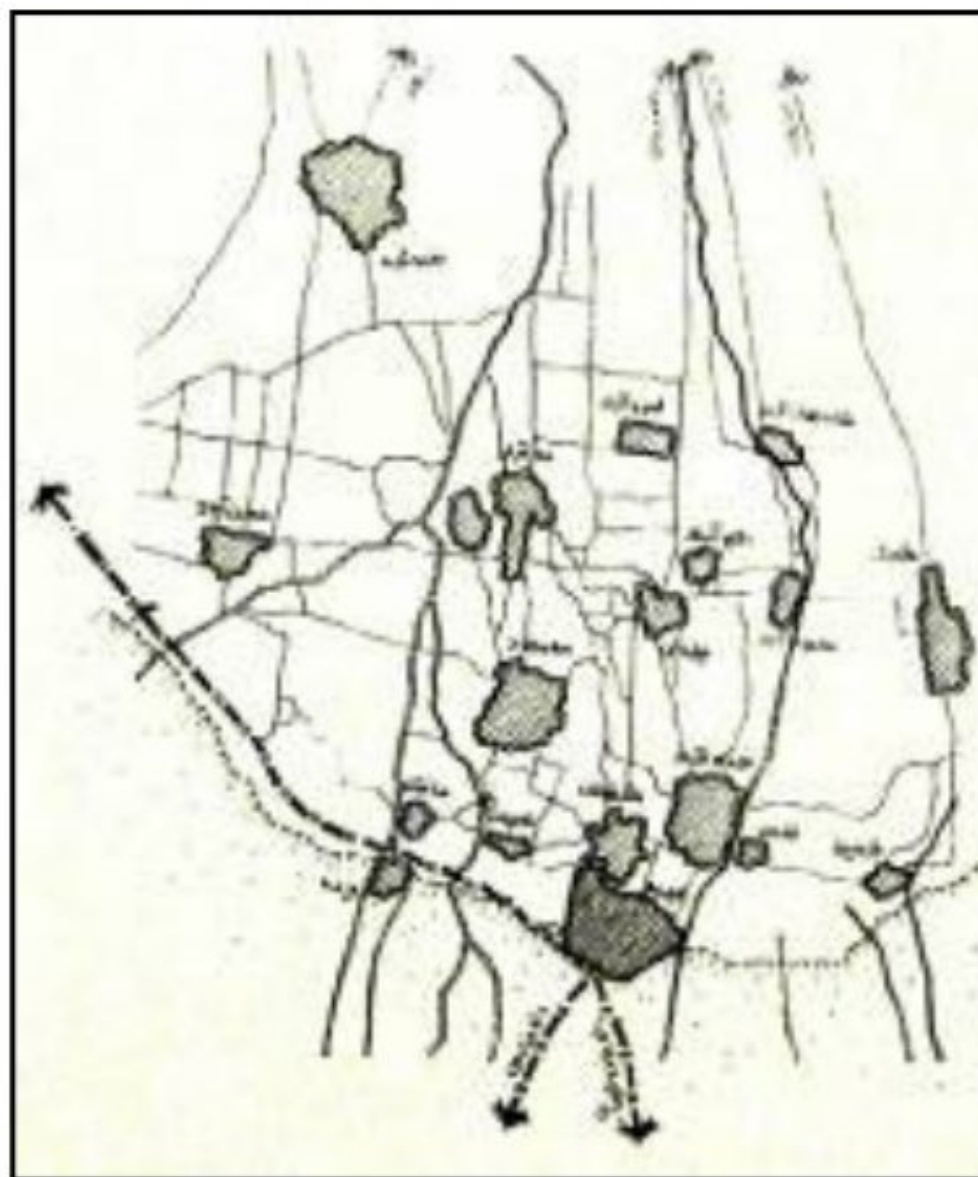
محلات بر اساس گروه‌های اجتماعی شکل گرفته و نقش آب و قنات در شکل‌گیری محلات و نیز قشربندی اجتماعی، بسیار حائز اهمیت است. فضای اصلی محله در مرکز اجتماعی- فرهنگی محله، حسینیه یا میدانگاهی است که در محل تقاطع چند گذر اصلی قرار گرفته و گذرهای عمده به آن می‌-

رسند. در اطراف آن معمولاً گرمابه، مسجد، آب انبار و بازارچه و ... قرار دارد. بازار به‌عنوان ستون فقرات اصلی شهر از دل شارستان در محله پرتراکم بالای میبد عبور می‌کند و مهم‌ترین مسیر و در واقع شاه‌گذر ارتباطی شهر محسوب می‌شود. بازار از دروازه جنوبی شهر آغاز و به مرکز ثقل یا قلب شهر یعنی مسجد جامع منتهی می‌شود که بر اساس تازه‌ترین پژوهش‌های^۹ انجام شده متعلق به قرون اولیه هجری است. همان‌گونه که اصطخری نیز در قرن چهارم از وجود مسجد آدینه معتبری در شهر خبر داده است (اصطخری ۱۳۴۷، ۹۷).

۴- ربض

در نظام شهرسازی قدیم هنگامی که مرکز اداری یک ناحیه به‌عنوان شهرستان معین می‌شد آن را با خندق و برج و باروهای محکم محصور می‌کردند. محله‌هایی که اطراف و پیرامون حصار شهر بیرون از دروازه‌ها واقع می‌شد یا بعداً پدید می‌آمد؛ «بیرونه» یا «ربض» یا «سوادشهر» می‌خواندند، به عبارت دیگر حیات اقتصادی شهر عمیقاً به همین بیرونه‌ها بستگی داشت و در واقع این آبادی‌ها با یک مرکز سیاسی و اداری، یعنی شهرستان، مجموعه شهر را تشکیل می‌دادند (پویا، ۱۳۷۴: ۱۰۹).

هفده پارچه آبادی میبد از جمله بشنیغان، فیروزآباد، مهرجرد، بیده، بارجین، ده آباد، بفروئیه، خانقاه، کوچه باغ، شورک، امیرآباد، یخدان، شاه جهان آباد، و... (شکل ۲) از این قرارند که به همراه شارستان مرکزی و ارگ حکومتی نارین قلعه میبد مجموعه شهر قدیم میبد را تشکیل می‌دهند و تمام این مجموعه خشتی گلی را باغ‌های انار همچون نگینی در بر گرفته‌اند.



شکل ۲. الگوی سازمان فضایی و استقرار آبادی‌های میبد در طول تاریخ (اسفنجاری، ۱۳۸۵، ۳۵).

۵- نارین قلعه

۵-۱- شناخت واژه نارین قلعه

در فرهنگ‌های مختلف لغات فارسی ذیل واژگان نارین، نارینقلعه و نارین‌دژ، توضیحات مختلفی آورده شده است که به آن‌ها اشاره می‌شود:

در لغت‌نامه دهخدا ذیل کلمه نارین آمده است: «مغول به خزانه محتوی جواهرات و زر سرخ که زیر نظر مستقیم سلطان وقت بوده است نارین می‌گفته‌اند». در فرهنگ نفیسی؛ نارین به «تر و تازه، تابان، روشن، صاف، براق، ظریف و آراسته» معنا شده است. همین توضیح در فرهنگ لغت صبا نیز آمده است. نارین قلعه در فرهنگ نفیسی این‌گونه آمده: «نام قلعه‌ای در جانب غربی بغداد». توضیحی نیز به آن افزوده که: «در قلعه‌ها که چند توست قلعه درونی که از همه خردتر است». در میان اهالی میبد این واژه به «نارنج قلعه» مصطلح است که در فرهنگ دهخدا در توضیح این واژه آمده: «از بناهای قدیمی نائین یزد». در فرهنگ آندراج و فرهنگ دهخدا مترادف با لغت نارین قلعه واژه «نارین دژ» با توضیح «ارگ دژی که در دژ دیگر باشد، به کار رفته است.»؛ که ذیل واژه ارگ نیز در فرهنگ فارسی عمید آمده: «عمارت حکومتی، قصر، یا قلعه کوچک که در میان قلعه بزرگ ساخته شده و محل سکونت پادشاه یا حاکم باشد.» و واژه ارگ در فرهنگ معین آمده: «لغت پهلوی، دژ کوچکی که در میان دژ بزرگ بسازند، دژ در دژ، قلعه کوچک میان قلعه بزرگ». طی یک مصاحبه که با آقای دکتر ناصر نوروز زاده چگینی در مورد واژه نارین قلعه صورت گرفت ایشان نکات تازه و جالب توجهی در زمینه نزدیک شدن معانی و مفهوم نارین قلعه‌ها با قلعه دخترها^{۱۰} عرض نمودند که جای بسی تأمل و بررسی دارد (مصاحبه با نوروززاده چگینی، ۱۳۸۷).

۵-۲- نارین قلعه‌ها به عنوان سکونتگاه‌های دفاعی

طرح دلایل مختلف برای ایجاد شهر و سکونتگاه‌های دفاعی نیاز به بررسی و مطالعات بیشتری دارد، ولی با استناد به مطالعات انجام‌شده می‌توان هسته مرکزی این‌گونه سکونتگاه‌ها را قلعه‌هایی دانست که نارین قلعه یا کهن دژها به عنوان یکی از مهم‌ترین آن‌ها محسوب می‌گردند. دکتر منوچهر ستوده نیز نارین قلعه یا کهن دژها را به عنوان یک گروه از استحکامات ایران^{۱۱} به شمار آورده است (ستوده، ۱۳۶۶: ۱۰۴-۹۱). در حالی که به استناد متون کهن و بازمانده‌های کالبدی و کاوش‌های باستان‌شناسی می‌توان شهرهای کهن بسیاری را دارای این‌گونه قلعه‌ها دانست که در مراحل اولیه استقرار، این قلعه‌ها هویت مستقل و منفردی داشته‌اند اما در مراحل بعد و پیدایش محلات مسکونی در جوار آن‌ها و در نهایت شکل‌گیری شارستان، ایجاد حصار و برج و بارو در اطراف آن هویت دیگری یافته و پس از آن با عناصری چون شارستان و ربض مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد. محمد تقی‌خان حکیم در کتاب «گنج دانش جغرافیای تاریخی شهرهای ایران» از قلعه‌های چندین منطقه چون؛ فیروز کوه، بادکوبه، جاجرم، چارده، تفلیس، ایروان با عنوان نارین-قلعه یا نارنج قلعه یاد نموده است (حکیم، ۱۳۶۶) که با توضیحاتی که در مورد شهرهای دفاعی دارای کهن-دژ یا نارین قلعه در متون تاریخی آمده، طرح کلی واحد و مشخصی در اکثر آن‌ها اجرا شده که در دوره‌های بعد تا سرزمین‌های دیگر نیز کشیده شده‌اند. از این جمله می‌توان قلعه‌ی بست، رای پیتورا، تعلق آباد و بیدار در هندوستان را نام برد که دارای کهن دژ هستند. (شکل‌های ۳ تا ۶) از مطالعه این شهرها در مورد کهن دژها یا نارین قلعه‌ها نتایجی به دست آمده که عبارتند از:

«شهرهای دارای نارین قلعه یا کهن دژ خود دارای استحکامات دفاعی چون حصار، برج و بارو و خندق بوده و جزو شهرهای دفاعی محسوب می‌شدند.

نارین قلعه یا کهن دژ به عنوان شاخص ترین و مهم ترین عنصر شهر در دوره های مختلف اهمیت خود را حفظ کرده اند.

نارین قلعه یا کهن دژها معمولاً در گوشه ای از شهر و متصل به حصار اصلی شهر ساخته می شد. نارین قلعه یا کهن دژها بیشتر نقش مرکزیت سیاسی - حکومتی را ایفا می نمودند تا نظامی - حکومتی. نارین قلعه یا کهن دژها نه به عنوان یک بنای واحد بلکه با کالبدی تو در تو دارای حصارها و فضاهای مختلف، جهت اسکان طبقات مختلف حکومتی بودند.

مطمئن ترین و اساسی ترین استحکامات شهر متعلق به نارین قلعه یا کهن دژها بود. مرتفع ترین و امن ترین بخش کهن دژها مخصوص اسکان بالاترین منصب حکومتی بود. نارین قلعه یا کهن دژها آخرین سنگر دفاعی شهر محسوب می شد و به همین سبب دارای فضاهای مختلفی جهت انبار آذوقه و مایحتاج اولیه زندگی بودند. (نصیری، ۱۳۸۴: ۳۳).



شکل ۶. شهر بیدار



شکل ۵. شهر تعلق آباد



شکل ۳. شهرای پیتوراشکل ۴. شهر بست



(نصیری، ۱۳۸۴: ۳۳).

۵-۳- پیشینه تاریخی نارین قلعه میبد

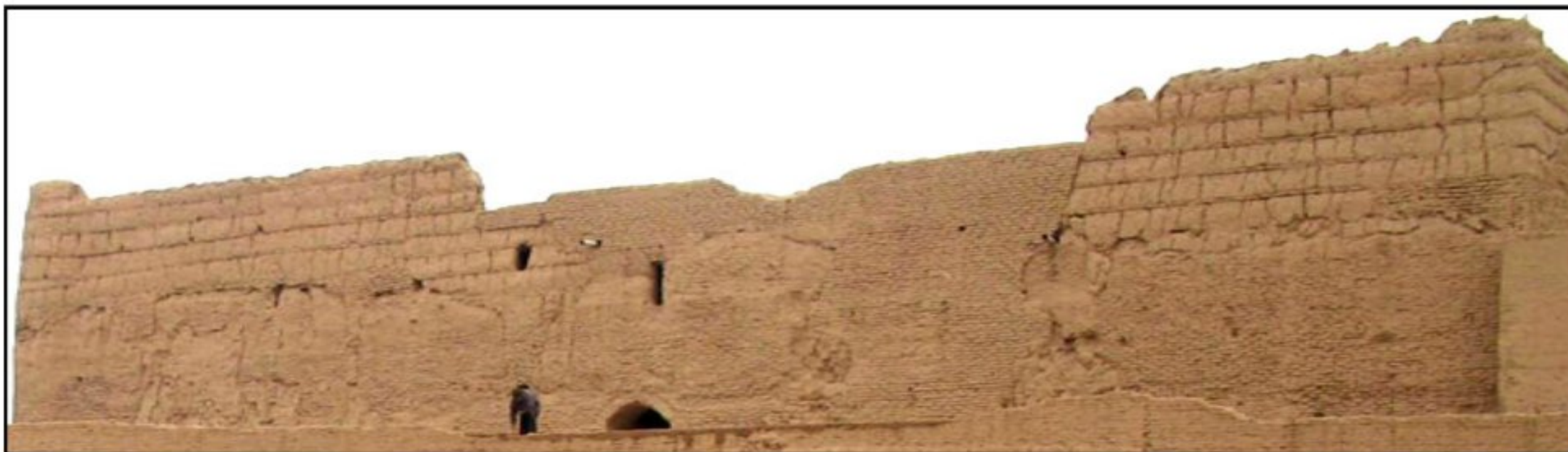
کهندژ^{۱۲} یا نارین قلعه میبد از قدیم ترین و شاخص ترین پدیده هایی است که نمایانگر حضور سیاسی و نظامی دولت و حکومت در شهر میبد است. ساختمان آن، سبک های متنوعی را عرضه می دارد که بقایا و تفاوت هایی که در اندازه خشت ها وجود دارد نمایانگر سیر تاریخی بنا است؛ به گونه ای که می توان از نارین - قلعه به عنوان مجموعه ای مستند از آثار دوره های مختلف تاریخی و فرهنگی منطقه یاد کرد (پویا، ۱۳۷۱: ۱۰). عبدالعظیم پویا^{۱۳} با توجه به شکل زیگوراتی قلعه این گمان را مطرح می کند که قلعه زمانی به عنوان یک «مرکز مذهبی و معبد» نیز مورد استفاده بوده است. ایرج افشار نیز احتمال داده که این قلعه در ابتدا یک نیایشگاه بوده است. شیبانی (شیبانی، ۱۳۸۷) باستان شناس نارین قلعه هم به وجود ساخت و ساز قدیمی تر از ساخت و سازهای دوره اسلامی اشاره دارد که نشان از آثار یک مصطبه ی خشتی داشته، که ساخت و سازهای بعد روی آن رخ داده است. اما وجود خندق های گود، دیوارهای عظیم، استحکامات ساختمان، باروهای تودرتو، موقعیت خوب دفاعی، فرازمندی و اشراف آن بر منطقه؛ بیشتر نشان دهنده ویژگی های نظامی قلعه است.

نارین قلعه میبد؛ با دارا بودن استحکامات دفاعی قدرتمند و وضعیت مناسب استراتژیک از چنان موقعیت استثنایی در دشت یزد- اردکان برخوردار است که نمی توان برای آن کارکردی جز مرکزیتی سیاسی -

حکومتی جهت اداره‌ی منطقه‌ای وسیع متصور بود. عدم وجود نمونه‌های مشابه با نارین قلعه با ویژگی‌های خاص آن در گستره وسیعی اطراف میبد بر اهمیت آن افزوده و جایگاه آن را در حد کاربرد محلی مورد تردید قرار می‌دهد.

۵-۴- یافته‌های باستان‌شناسی نارین قلعه‌ی میبد

در آنچه گذشت به برخی موارد اشاره شد، با این حال یافته‌های دیگری نیز در نارین قلعه به ثبت رسیده که چکیده نتایج پژوهش‌ها در دو فصل کاوش^{۱۴} نارین قلعه، به قلم زرین تاج شیبانی از این قرار است: «...در کاوش فصل اول نارین قلعه نمونه‌هایی از سفال و سفال نخودی منقوش سیاه، به دست آمده بود که محل دقیق آن به علت قرار داشتن در لایه‌های مضطرب آواری مشخص نبود، ولی در فصل دوم کاوش مشخص شد که این سفال‌ها، درون خشت‌های بزرگ $۱۲ \times ۳۰ \times ۵۰$ و $۱۰ \times ۲۶ \times ۴۰$ سانتی‌متری قرار داشته‌اند. احتمالاً برای ساخت این خشت‌ها از خاک یک محوطه باستانی استفاده شده که علی‌الاصول نمی‌بایست خیلی دور از این مکان باشد. نکته‌ی دیگر؛ فراوانی سفال‌های عصر آهن در محدوده‌ی درون نارین قلعه در سطح بین دربندهای سوم و چهارم در اطراف مصطبه یا توده‌ی عظیم خشتی است، که به‌ویژه با وجود نشانه‌هایی از سفال‌های دوره‌ی ماد می‌توان استمرار استقرار در محوطه نارین قلعه را پیش‌بینی نمود...» (اسفنجاری، ۱۳۸۵: ۱۹). مشاهدات گویای آن است که در برخی مکان‌ها با ایجاد برش در توده خشتی، فضا ایجاد کرده‌اند و در برخی دیگر نیز با افزودن ساخت و ساز، فضاهای جدیدی ایجاد نموده‌اند. این شواهد در نما و بدنه برخی فضاها قابل مشاهده است. در طی کاوش‌ها در قلعه؛ در محلی که ساخت و سازهای جدید به مصطبه افزوده شده؛ به واسطه برداشته شدن یک آجر ۲۰×۲۰ مهر ساسانی یافته شد و به دلیل حساس بودن امر، کاوش متوقف شد. لیکن مهر ثابت می‌کند که این مصطبه (یا توده عظیم خشتی) یک مصطبه (ساختار) ساسانی است. اما اینکه کاربرد آن چه بوده؛ یا حتی یک بنای مذهبی می‌تواند باشد که آشکده روی آن بنا شده، اطلاعات دقیقی وجود ندارد. شایان به‌ذکر است که آثار این مصطبه را در بدنه‌ی جنوبی نیز می‌توان دید، این بدنه یک دوره از ساخت و ساز را نشان می‌دهد که روی مصطبه صورت گرفته است...» (تصاویر ۵، ۴ و شکل ۷). زینرو با اطلاعاتی که در طی دو مرحله کاوش به دست آمده، اظهار نظر قطعی را باید به کاوش‌های آینده که امید است در قلعه انجام گیرد موکول نمود.



تصویر ۴. آثار مصطبه خشتی و ساخت و ساز دوره‌های مختلف در بدنه جنوبی ارگ (نگارنده، ۱۳۸۷)



شکل ۷. نمایش موقعیت آثار مصطبه خشتی

تصویر ۵. آثار مصطبه خشتی در داخل یکی از فضاهای داخلی ارگ حاکم نشین واقع در بخش غربی ارگ (نگارنده، ۱۳۸۷).

۵-۵- سفال‌های به دست آمده از نارین قلعه میبد طی دو فصل کاوش

طبقه‌بندی آثار تاریخی سفالین کشف شده از محوطه‌های تاریخی در تدوین سیر تحول و تطور تکنیکی و هنری سفالگری یاری کننده بوده و پیش فرض‌هایی را در این زمینه در اختیار محقق قرار می‌دهد، اما باید توجه داشت که هرگونه اظهار نظر در این مورد متقن، کامل و خالی از شبهه نخواهد بود. در همین راستا پژوهش‌هایی در مورد سفال میبد صورت گرفت که در آن انواع مختلف یافته‌های باستانی نارین قلعه میبد بررسی شد. اما دستاورد حاصله بیشتر به تکنیک کار اشاره داشته و دریافتن دوره‌های تاریخی بنا فقط چند فرضیه را مطرح می‌کند. که به صورت کوتاه به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:

ظروف ذخیره؛ اولین آثار هر منطقه را آثار سفالین بدون لعاب با بدنه‌های زمخت تشکیل می‌دهد. این آثار با این که اولین شکل ظهور سفال را در تمدن‌های کهن تشکیل می‌دهد، ساخت آن‌ها در ادوار بعدی حتی تا دوره معاصر نیز ادامه یافته است. قابل ذکر است، برخی از آن‌ها دارای تزئین نیز هستند ظروف پخت؛ شامل تعداد زیادی قطعات سفالین سیاه و دودزده است که از این میان فقط یکی قابل مرمت و بازسازی بود. لازم به ذکر است که این ظروف در ادوار مختلف استفاده می‌شده لذا نمی‌توان آن را به دوره خاصی منسوب نمود (خورشیدی، ۱۳۸۰: ۵۷، ۶۸).

سفالینه‌های ظریف بدون لعاب (تصویر ۶)؛ عمده‌ترین سفال یافت شده که کاربردهای متنوع دارد. این آثار را هم به راحتی نمی‌توان به دوره‌ی خاصی نسبت داد، چرا که در تمام ادوار تاریخی از این گونه آثار ساخته و استفاده می‌شده است. تنها ویژگی که بتوان به دوره یا ادوار خاصی نسبت داد، فرم ظروف است که کمتر نمونه‌ی سالمی بدست آمده و نمی‌توان از روی آن‌ها به دوره تاریخیی برد. برخی قطعات یافت شده سطحی صیقلی و براق دارند که مشابه نمونه‌های پیش از تاریخی و قبل از اسلام است که این‌ها را باید سفالینه‌هایی دانست که به همراه خاک رس از تپه‌های باستانی برای تولید خشت استفاده شده و اکنون در میان خشت‌هایی که برای ساخت قلعه استفاده می‌شده یافت می‌شوند (همان: ۸۶).

سفالینه‌های لعابدار یک رنگ؛ سفالینه‌های منقوش زیرلعاب (تصویر ۷) شامل دو گروه، با لعاب شفاف فیروزه‌ای و لعاب شفاف بی‌رنگ (همان: ۹۵). در مورد دوره یا دوره‌های تاریخی سفالینه‌های این گروه باید گفت قدیمی‌ترین تاریخی که به این آثار می‌تواند تعلق گیرد؛ دوره ایلخانی به‌خصوص اواخر ایلخانی و دوره‌ی حکومت آل مظفر است. نسبت دادن این آثار به دوره‌ی آل مظفر به جهت محل استقرار و مرکز قدرت بودن برای مظفریان دور از ذهن نیست. اما در دوره‌های بعد هم از این نوع سفالینه‌ها ساخته شده و حتی تا اوایل تیموری از آن یاد شده است (همان: ۱۰۰).



تصویر ۶. نمونه سفال ظریف بدون لعاب با نقش کنده و مشبک
تصویر ۷. سفال منقوش زیر لعاب فیروزه‌ای بدنه رسی، قسمتی از یک کاسه بزرگ

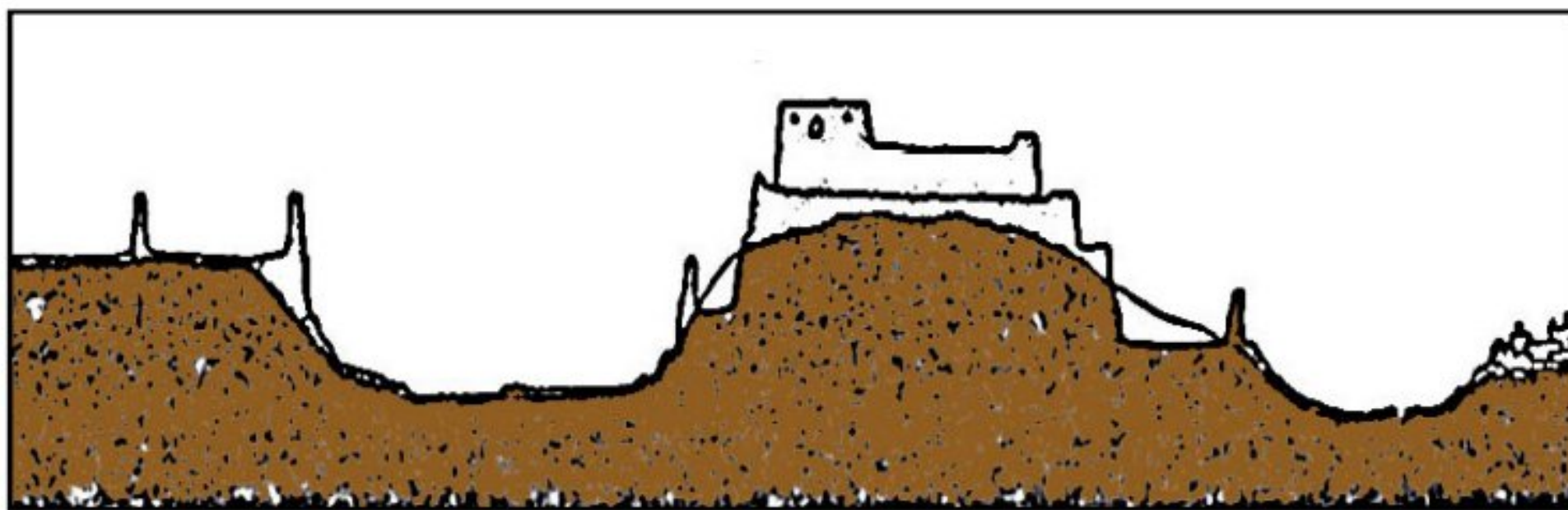
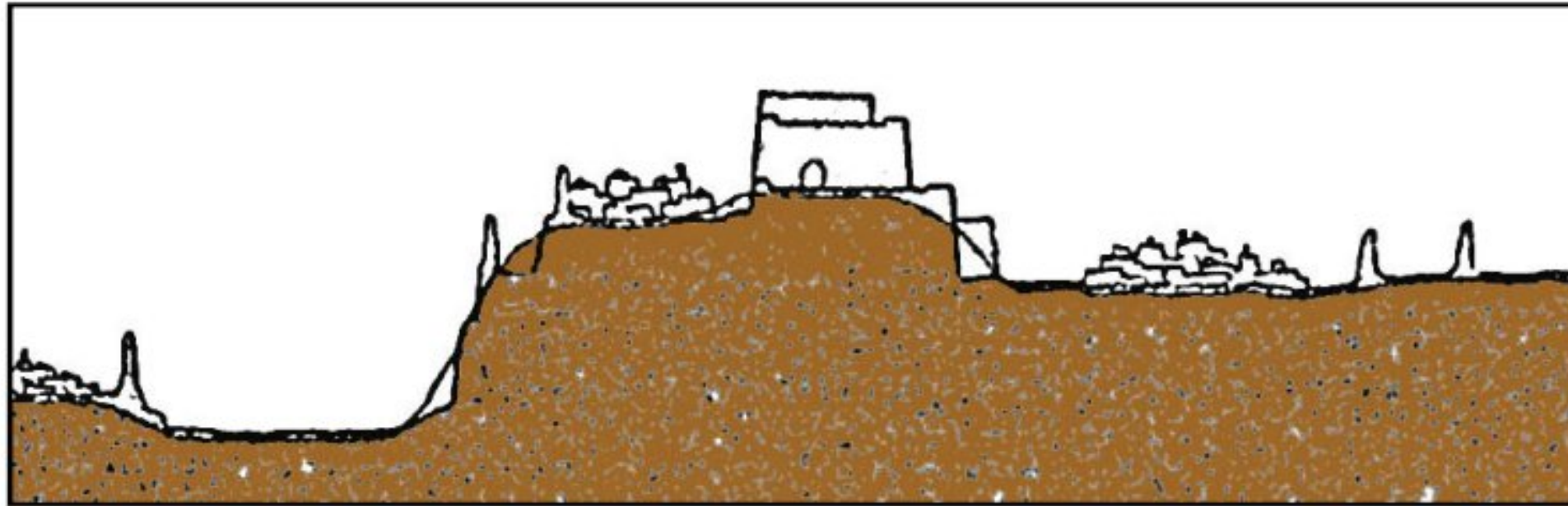
۵-۶- شناخت ساختار معماری نارین قلعه میبد

همان طور که پیش از این نیز اشاره شد؛ موقعیت قرارگیری نارین قلعه به گونه‌ای است که بر تمامی محلات میبد اشراف دارد و بخشی از آن اینک در زیر خاک مدفون است. طبقات آن نیز به طور مشخص تفکیک نشده؛ اما آنچه مشخص است اینکه تپه گلی یا رسی شالوده و پی بنا را تشکیل می‌دهد که بخشی از تپه جهت استفاده به شکل بو کن (بوم کن) تراشیده شده است. این بوکن‌ها که اکنون به شکل سوراخهایی در نمای جنوبی جلب توجه می‌کند، بیانگر آن است که مردمان آن روزگار توانسته‌اند با ابزاری ساده، چنین جایگاهی برای زندگی فراهم آورند (اشکال ۸ و ۹).

تمامی این مجموعه متراکم از خشت و گل ساخته شده و دیوارها غالباً به صورت چینه یا خشت و گل و یا ترکیبی از هر دو است. مواد پرکننده در این خشت‌ها کاه است و در لابه‌لای دیوار چینه‌ای برخی قسمت‌ها (بخش شاه نشین، دیوار چینه‌ای غربی آن) الیاف پشمی و حتی تکه‌هایی پارچه نیز به کار رفته که همخوانی آن با محیط و بافت و اقلیم منطقه را نشان می‌دهد (علومی، ۱۳۸۳: ۴۳).

تمام فضاها، محوطه‌ها، دیوارها و برج‌ها و دربندهای بنا مجهز به تیرکشی‌ها، روزن‌ها و جان پناه بوده است که نشان از نظامی بودن قلعه دارد. لازم به ذکر است که اکثر قلاع باستانی فضاها را مشابهی دارند که در معماری آن‌ها به کار رفته و اکنون نیز می‌توان بقایای آن را جستجو نمود، این فضاها مشترک که عناصر اصلی معماری یک قلعه^{۱۵} (پارسی، ۱۳۸۵) را شکل می‌دهند عبارتند از: ۱- قلعه، دژ، حصن، پناهگاه، دژ و کلات ۲- بارو ۳- برج ۴- خندق ۵- شیر حاجی ۶- ارگ ۷- درب (دروازه قلعه) ۸- تخته پل ۹- مترس

۱۰- مزغل تیرکش ۱۱- آسیاب ۱۲- آب انبار ۱۳- چاه ۱۴- بناها که در حالت کلی شامل خانه، مسجد، معبد، بازار و اتاق‌های مختلف، سربازخانه و حمام می‌شده است. در نارین قلعه میبد بسیاری از این فضاها هنوز هم وجود دارند و قابل شناسایی که به هر یک در ادامه پرداخته می‌شود.



اشکال ۸ و ۹. نمای شماتیک از چگونگی شکل‌گیری نارین قلعه بر بستر زمین (نصیری، ۱۳۸۴، ۳۵)

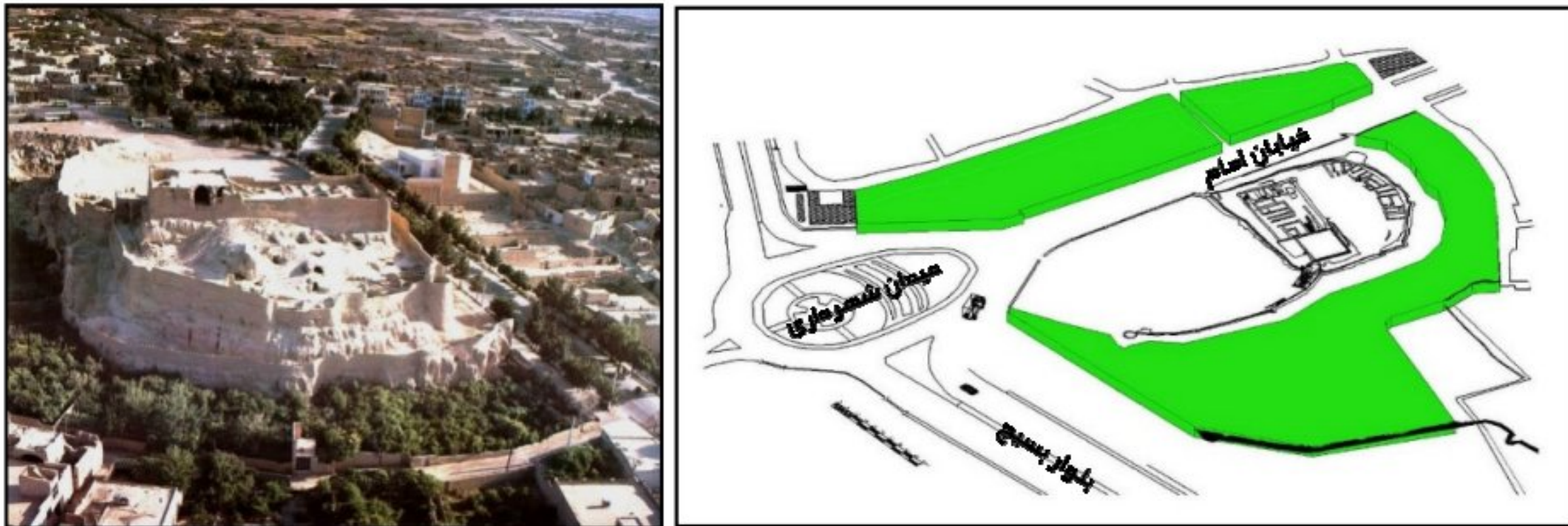
۵-۷- خندق

یکی از عناصر قلعه، خندق است؛ در توضیح خندق آمده؛ گودی است که گرداگرد قلعه جهت مقابله با دشمن حفر می‌گردد و در مواقع حمله دشمن جریان آب در خندق تدبیری است که در جهت مقابله با مهاجم به کار گرفته می‌شود. نارین قلعه میبد از معدود قلعه‌هایی است که خندق (شکل ۱۰) آن به شکلی کاملاً دست نخورده (به صورت باغ‌های انار و انگور) دور تا دور قلعه باقی مانده (تصویر ۸)؛ که متأسفانه خیابان‌کشی خیابان امام سال ۴۰؛ که در بخش‌های بعد شرح داده خواهد شد؛ منجر به از بین رفتن بخشی از آن گردیده است. خندق به دو بخش کاملاً مجزا واقع در دو طرف خیابان امام تقسیم شده و بخشی از آن در نواحی مجاور خیابان امام و بلوار بسیج با نخاله‌های ساختمانی پر شده است. اما بخش دیگر خندق متحمل ساخت و سازهای ناهنجار شده که خوشبختانه در سال‌های اخیر با حضور میراث فرهنگی و جلوگیری از ادامه مداخلات، ساخت و سازها متوقف شده و حق دخل و تصرف در آن وجود ندارد.

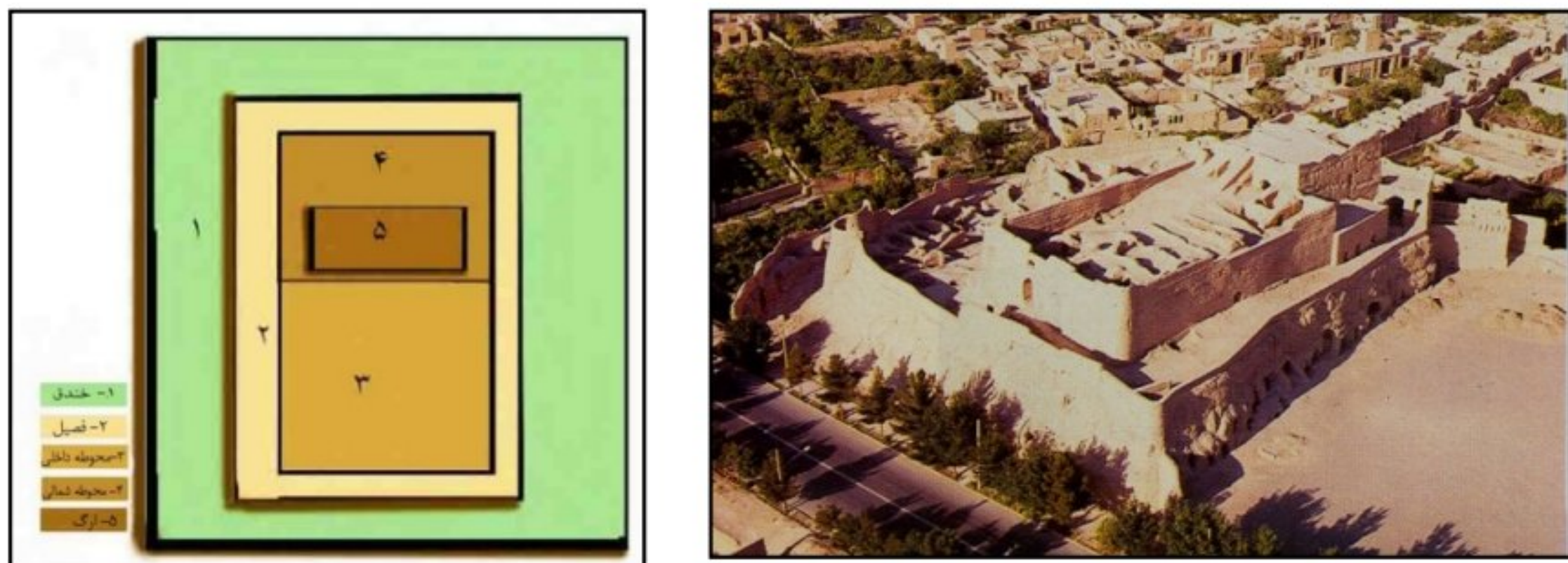
۵-۸- باروها

نارین قلعه به شکل بیضی نامنظم است که در دیوارهای سنگین تو در تو^{۱۶} و چند فصیل محصور است و توسط خندق و برج و باروی مستحکمی از پیرامون خود مجزا گشته و از سوی جنوب و جنوب شرق با

باروی شهر مماس است. اما آنچه با توجه به ساختار فعلی می توان درک نمود؛ ۴ ردیف حصار است که یکی در جوار خندق بوده و بعد از آن یک فصیل^{۱۷} قرار می گیرد. حصار بعدی، بعد از فصیل و در برگیرنده محوطه داخلی است. باروی سوم در برگیرنده محدوده محوطه شمالی و ارگ حکومتی است و در نهایت باروی چهارم ارگ حکومتی را محصور می نماید (تصویر ۹ و شکل ۱۱).



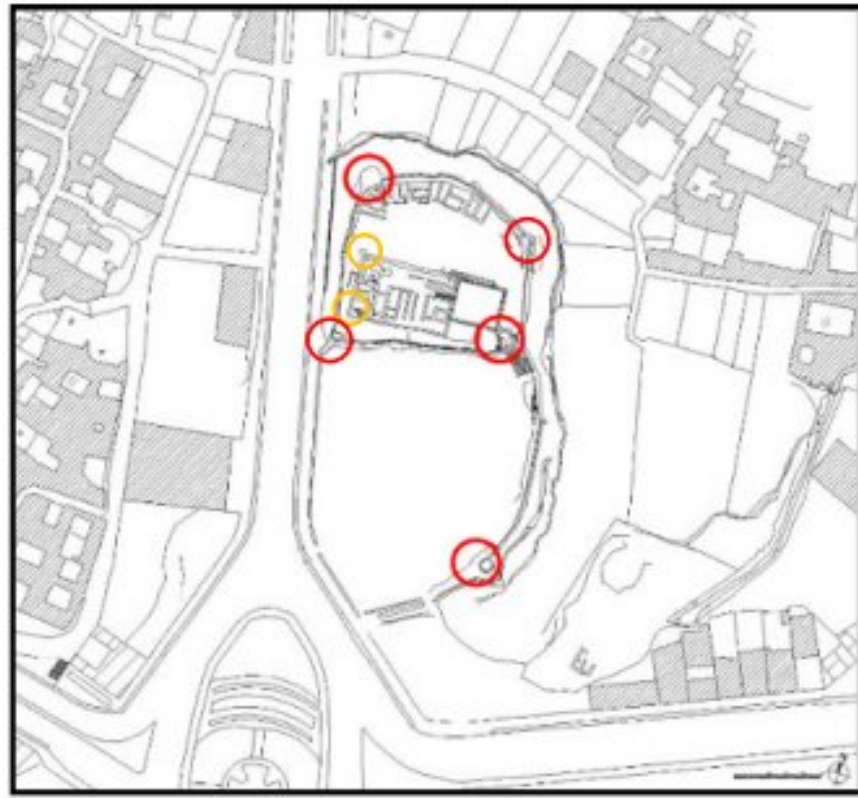
شکل ۱۰. محدوده خندق پیرامون قلعه و خیابان امام گذرنده از قلعه
تصویر ۸. باغ های انار و انگور داخل خندق (آرشیو پایگاه پژوهشی میبد).



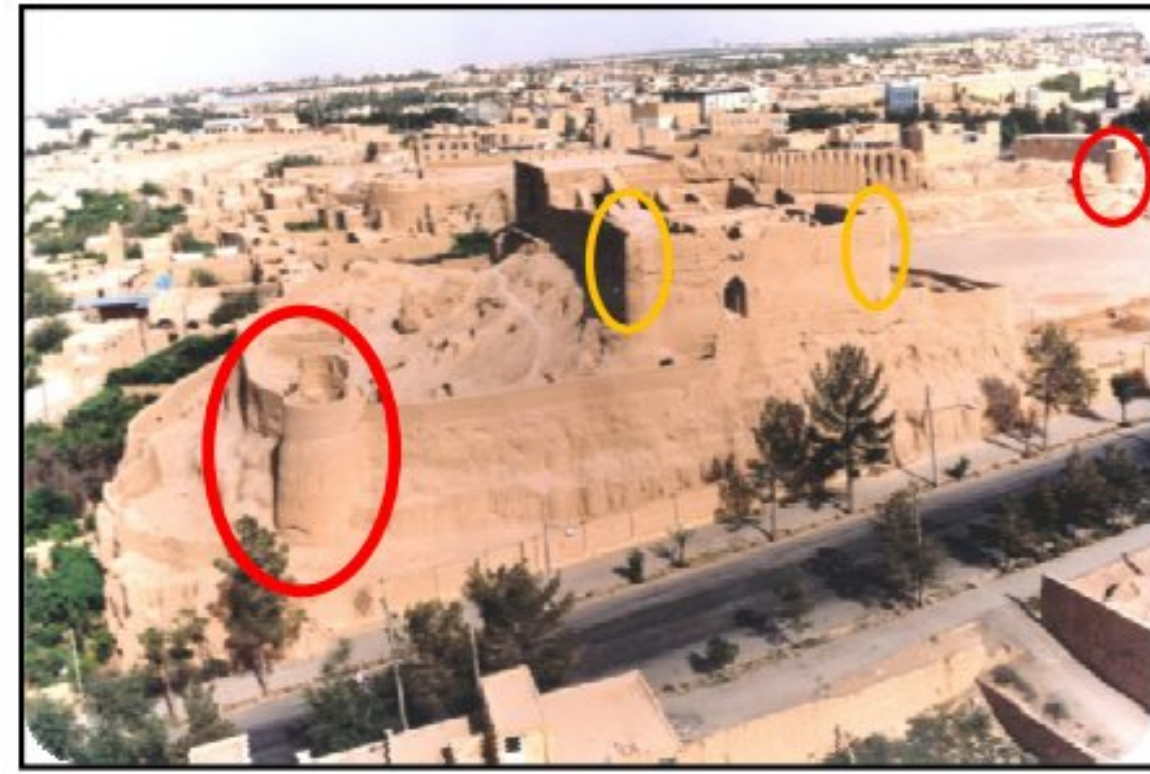
تصویر ۹. باروهای قلعه پیرامون ارگ و محوطه شمالی مشهود است (آرشیو شهرداری میبد).
شکل ۱۱. بیان شماتیک از کلیت فضاهای محصور نارین قلعه (نگارنده، ۱۳۸۷).

۵-۹- برج ها

برج ها در فواصل مختلف حصارهای پیرامون قلعه منطبق با حرکت حصار و همراه با چرخش در نقاط خاصی ساخته شده که تعداد آن ها دقیقاً مشخص نیست ولی در حال حاضر بقایای برخی از آن ها به چشم می خورد. در حال حاضر تنها برج کاملی که پیرامون باروی دوم به چشم می خورد برج جنوب شرقی است که در سال های اخیر بازسازی شده است. از ۴ برج باروی سوم، یکی برج دربند چهارم و برج شمال غربی است که مرمت شده است. در باروی چهارم ارگ هم دو برجک در شمال غرب و جنوب غرب آن مشهود است (تصویر ۱۰ و شکل ۱۲).



برج‌های باروی دوم و سوم
برجک‌های ارگ



برج‌های شمال غرب و جنوب شرق
برجک‌های ارگ

تصویر ۱۰. برج‌های شمال غرب و جنوب شرق قلعه و برجک‌ها (آرشیو شهردار میبد)

شکل ۱۲. موقعیت برج‌های مشهود نارین قلعه میبد (آرشیو پایگاه)

۵-۱۰- دروازه، دربند و ورودی‌های نارین قلعه

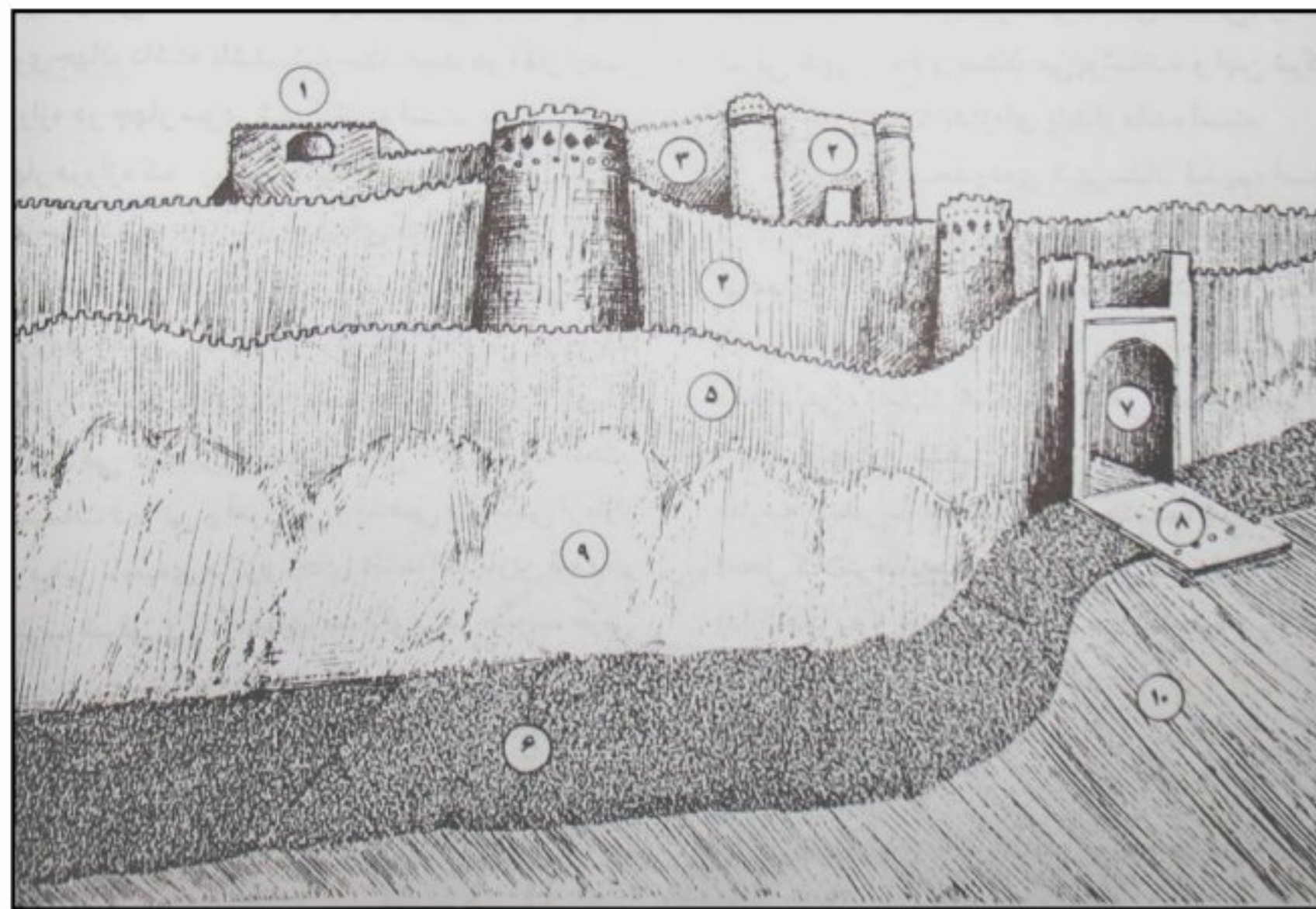
بر طبق آنچه مردم میبد نقل می‌کنند؛ ورود به قلعه از طریق کوچه‌ای واقع در شرق محله بالا بود که بخشی از خندق پیرامون قلعه را طی می‌کرد تا به محدوده‌ای نزدیک قلعه برسد (تصویر ۱۱). درب قلعه به شکل پل روی آن می‌خوابید و فاصله بین خندق و قلعه را اتصال می‌داد. دکتر پویا این روایت را با پیمایش تخیلی - واقعی این گونه تصویر می‌کند: «درگاه اصلی قلعه در ارتفاع ۲ متری زمین در دیوار خارجی تعبیه شده بود. در دروازه، محکم و مخصوص بود، لولای آن در کف درگاه قرار می‌گرفت، به گونه‌ای که با زنجیر و قرقره‌هایی محکم باز و بسته می‌شد. هنگام باز شدن، روی سکوی مقابل به صورت تخته‌پل می‌خوابید.» (شکل ۱۳).



تصویر ۱۱. وضعیت کنونی گذر منتهی به ورودی اصلی قلعه در گذشته (نگارنده، ۱۳۸۷)

تجهیزاتی که ذکر شد، تا سال ۱۳۴۰ همچنان باقی بودند (تصویر ۱۲) و هم اکنون نیز بسیاری از مردم جزئیات آن را به خاطر می‌آورند. ولی با عبور خیابان امام از روی ساخت و سازهای نارین قلعه و محو

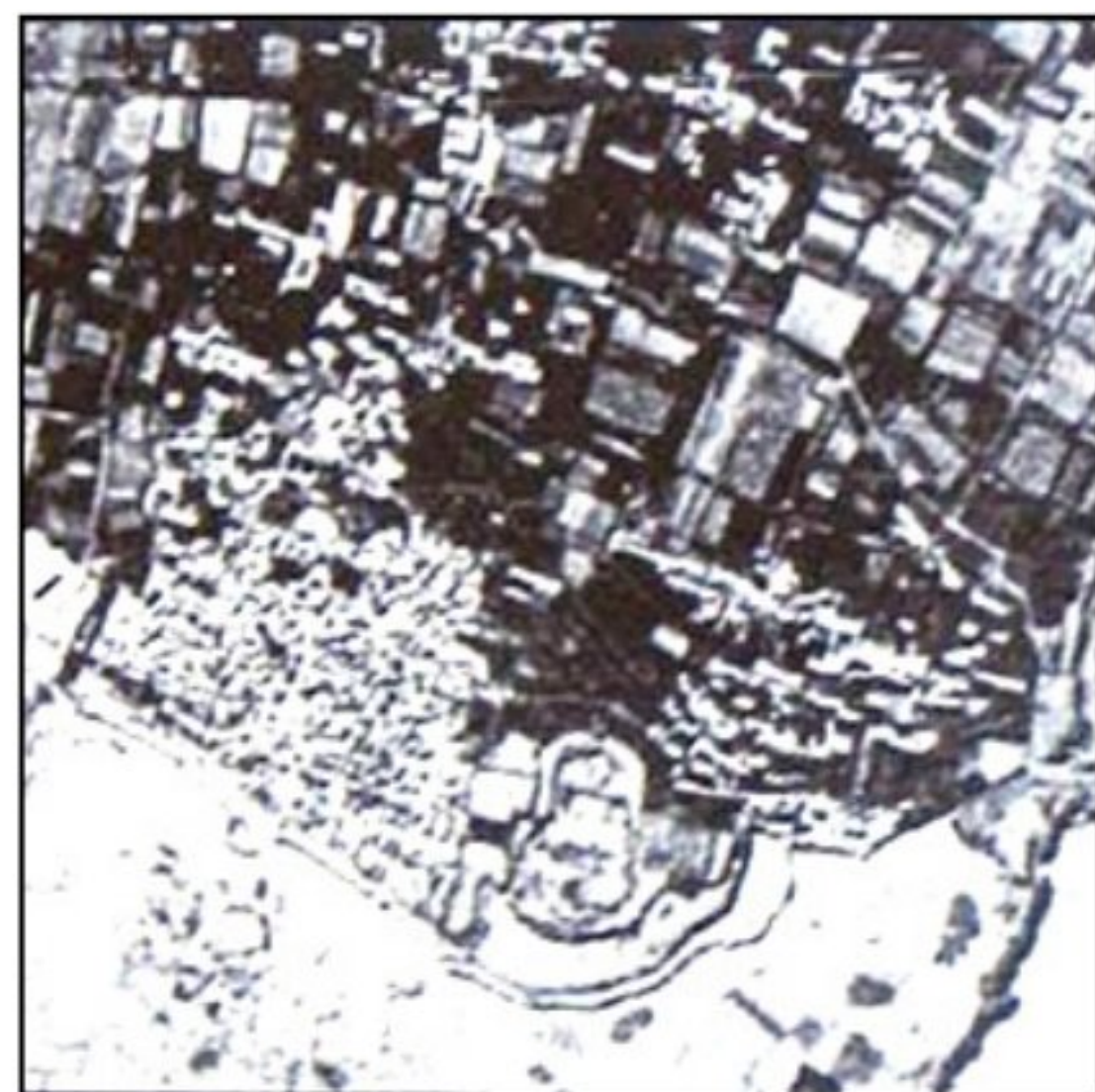
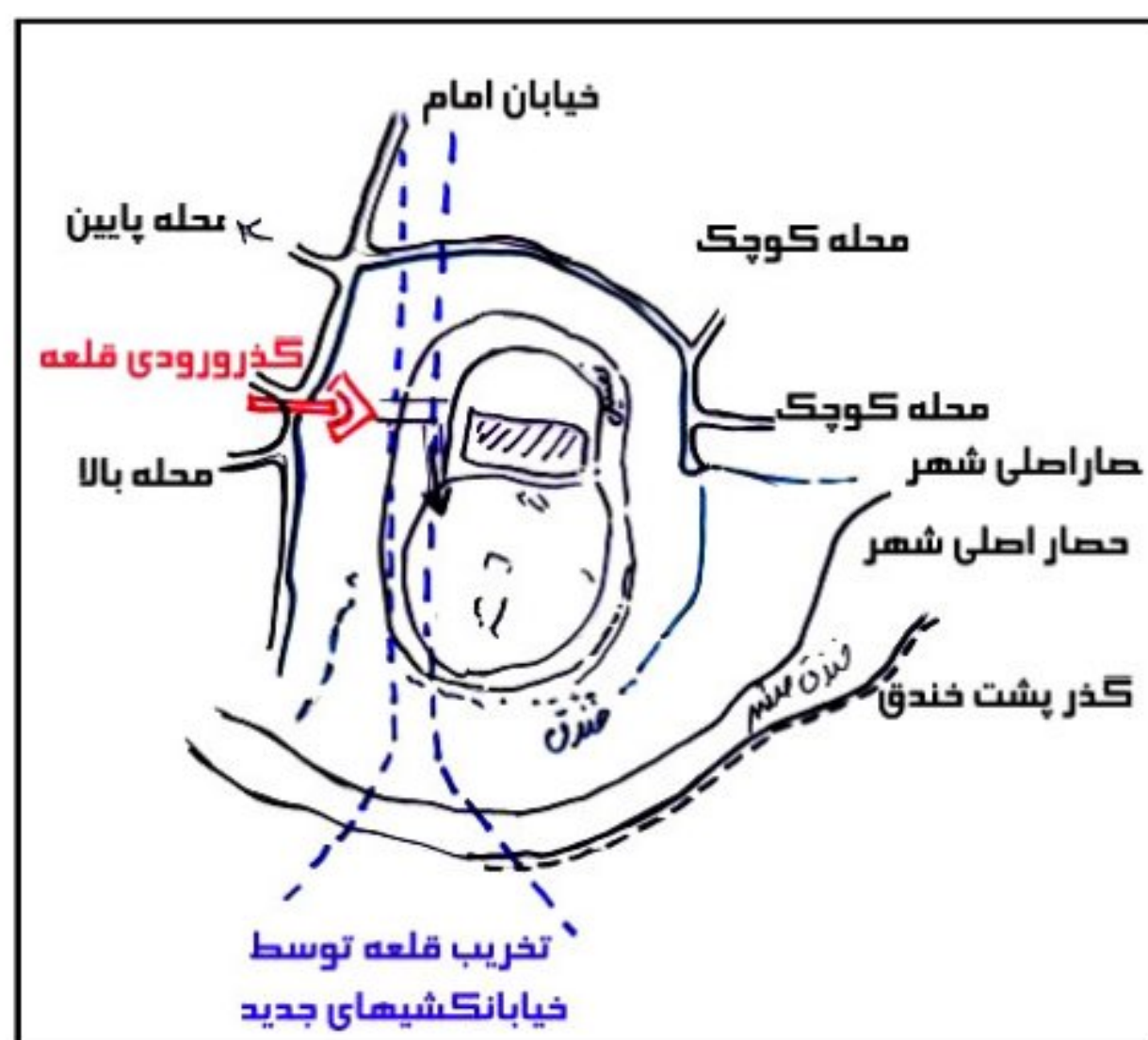
نمودن قسمتی از ساختار حصار اصلی و دروازه اصلی آن اولین حرکت تخریبی در سال‌های ۴۰ چهره خود را نمایان ساخت (شکل ۱۴).



شکل ۱۳. باز پیرایی کهندژ توسط علی اکبر شریفی (پویا، ۱۳۷۱، ۳۶).

۱- ارگ (شاه نشین) ۲- دربند ارگ ۳- دیوار سوم ۴- دیوار دوم ۵- دیوار اول

۶- خندق ۷- درگاه اصلی ۸- تخته پل ۹- تل‌های تپه‌ی بستر قلعه ۱۰- محوطه‌های اطراف



تصویر ۱۲. عکس هوایی ۱۳۳۵ (سازمان جغرافیایی ارتش، ۱۳۳۵)

شکل ۱۴. وضعیت قدیم و تحمیلی ۱۳۴۰ (نگارنده)

عبدالعظیم پویا تعداد دروازه‌های واقع در شش حصار تو در توی قلعه را پنج عدد می‌داند که از محوطه‌ای در شرق محله بالای میبد شروع و پس از گذشتن از دروازه اصلی و تخته‌پل تعبیه شده بر روی خندق مقابل دروازه با عبور از چهار دروازه دیگر به بلندترین قسمت قلعه که محل سکونت حاکم منطقه بود

می‌رسیده است. هر یک از دروازه‌ها تجهیزات مشابهی جهت تأمین امنیت قلعه داشتند و در دربندهای باقی‌مانده نیز قابل مشاهده‌اند و این‌گونه تصویر شده: «در و دالان اصلی قلعه دارای برج نگهبانی و تأسیسات دفاعی ویژه‌ای بود. علاوه بر روزن‌های مورب و افقی برای دیده بانی و تیراندازی، چندین سوراخ عمودی نیز در سردرگاه تعبیه شده بود. دربندهای بالاتر نیز همین‌گونه تجهیزات را داشته‌اند.» (پویا، ۱۳۷۱: ۲۹). در حال حاضر دربند اول و دوم تخریب شده و از دربند سوم قلعه به بعد دربندها سالم و قابل تشخیص است. دربند سوم در مجاورت دیوار شرقی محوطه وسیع داخلی قرار دارد، و از آنجا به دربند چهارم می‌رسد. در خشت‌های دیوار مجاور آن خشت‌های کهن مستطیل شکل بزرگ^{۱۸} (علومی، ۱۳۸۳: ۴۴) به ابعاد $10 \times 24 \times 40$ سانتی‌متر (تصویر ۱۳) که در میان خشت‌های کوچک‌تر به ابعاد $25 \times 25 \times 5$ احاطه شده و نمایانگر دو دوره متفاوت ساخت و ساز در قلعه است. در مقابل دربند چهارم هم خشت‌هایی به ابعاد $10 \times 25 \times 30$ سانتی‌متر (تصویر ۱۴) به چشم می‌خورد. این در حالی است که خشت‌های با ابعاد $10 \times 24 \times 40$ سانتی‌متر از لحاظ ابعاد با خشت‌های «نوشیجان تپه ملایر» که یک دژ مادی است قابل مقایسه است. ابعاد دیگر خشت‌هایی که رفته عبارتند از: $30 \times 30 \times 5$ ، $28 \times 28 \times 5$ ، $35 \times 35 \times 8$ و $25 \times 25 \times 10$ و ... که تاریخ دقیقی را برای آن‌ها نمی‌توان در نظر گرفت. اما توجه به شواهد باقی‌مانده از بناهای آل مظفر در میبد می‌توان ابعاد $6-25 \times 26-25$ را برای این دوره قابل تأیید دانست.

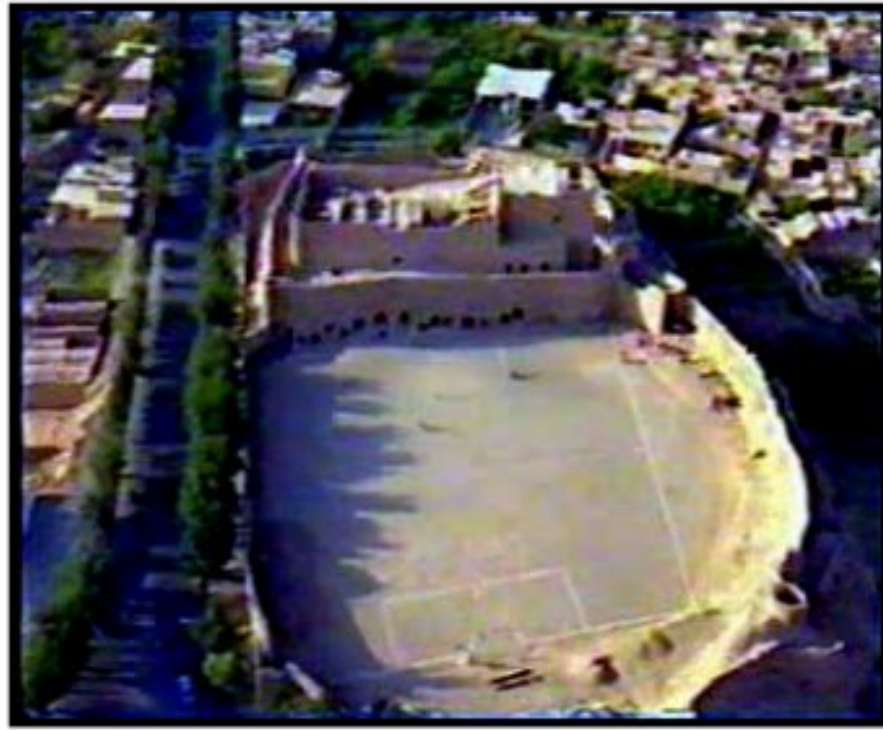


تصویر ۱۴. مقابل دربند چهارم $10 \times 25 \times 30$ (نگارنده).



تصویر ۱۳. مجاور دربند سوم $10 \times 24 \times 40$ (نگارنده).

دکتر پویا ورود به قلعه و فضاها را این‌گونه به تصویر می‌کشد: «پشت درگاه اصلی که دروازه قلعه بود، در اصل یک کریاس یا دالان نسبتاً بزرگ (۵۰ متر مربع) قرار داشت که سه درگاه کوچک‌تر از آن جدا می‌شد. درهای سمت راست و چپ به فویل می‌رفت و تمام محیط دیوار دوم را دور می‌زد در حالی که درگاه روبروی آن به مثابه دومین دربند به محوطه بزرگ داخل قلعه گشوده می‌شد. که در پس دیوار دوم محوطه بزرگ داخلی قلعه؛ که می‌توان آن را حیاط مرکزی نامید؛ جای داشت و بسیاری از اماکن و فضاهای مورد نیاز ساکنان قلعه در آن قرار گرفته بود. وسعت ده هزار متر مربع محوطه پس از ویرانگری‌های سال‌های ۴۰ به بعد از خاک و آوارها انباشته شده و چند طبقه از اماکن قلعه (تصاویر ۱۷، ۱۵ و ۱۸) زیر زمین بازی^{۱۹} (تصویر ۱۶) مدفون شده است».



تصویر ۱۵. عکس هوایی ۱۳۴۷ محوطه هنوز تسطیح نشده (آرشیو پایگاه) تصویر ۱۶. تبدیل شدن محوطه نارین قلعه به زمین بازی کودکان (آرشیو آقای نیک زر).



تصویر ۱۷- محوطه جنوبی قلعه، قبل از تسطیح (پویا، ۱۳۷۱، ۱۱) تصویر ۱۸- محوطه جنوبی قلعه، بعد از تسطیح، قبل از خاک ریزی (آرشیو آقای نیک زر)

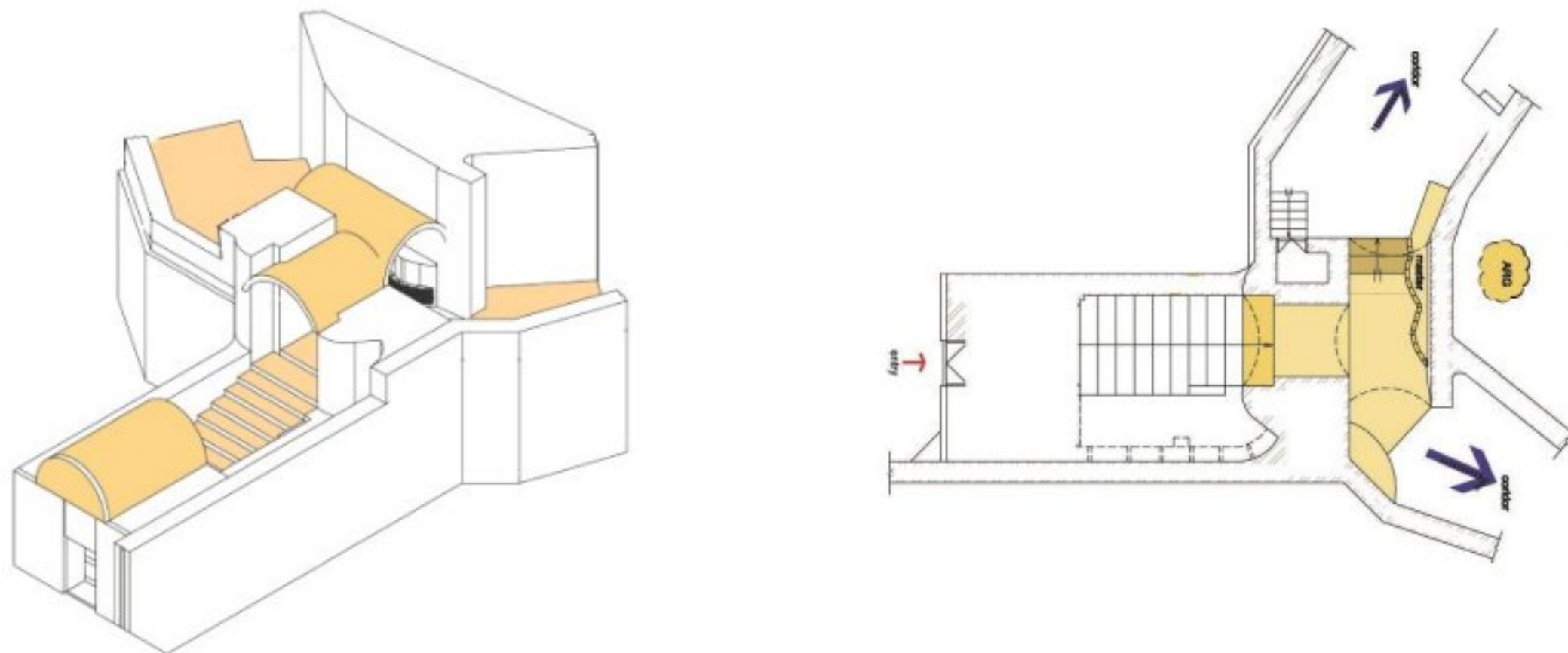
از دربند سوم که عبور کنیم (تصویر ۱۹) به دربند چهارم می‌رسیم (تصویر ۲۰) که در این محل؛ مسیر به دو قسمت (اشکال ۱۵ و ۱۶) می‌شود که یکی بخش شاه‌نشین را دور زده و دیگری فقط یک ضلع را طی می‌کند؛ سپس هر دو مسیر به یک نقطه که همان دربند پنجم است، می‌رسند (تصویر ۲۱)، مسیر چپ به بخش جنوبی و مسیر راست به جبهه شمالی قلعه منتهی می‌شود. در بخش جنوبی؛ هم‌سطح دربند چهارم قلعه سه اتاق دیده می‌شود که با توجه به خشت‌های بزرگ در اسپر می‌توان آن را از بخش‌های قدیمی قلعه محسوب نمود، که مانند بسیاری از فضاهای دیگر که با خشت‌های کوچک‌تر (احتمالاً از الحاق‌ها و مرمت‌های دوران آل مظفر است) پوشیده شده‌اند.



تصویر ۲۱. نمایی از دربند پنجم

تصویر ۲۰. نمایی از دربند چهارم

تصویر ۱۹. نمایی از دربند سوم و چهارم



شکل ۱۵. نمایش وجود دو مسیر از دربند ۴

شکل ۱۶. بیان ساده سه بعدی دربند ۳ و ۴ و تقسیم به طرف دربند ۵ روی پلان

جبهه شمالی قلعه دارای دو بخش بالا و پایین است؛ بخش بالا (تصویر ۲۲) دارای خشت‌هایی با ابعاد $40 \times 24 \times 10$ بوده و بدنه گلی بخشی از سازه‌های آن قسمت را در بر می‌گیرد. بخش پایینی (تصویر ۲۳) دارای سازه‌ها و اتاق‌هایی منظم‌تر است که تنها از پاکار قوس به بالا از خاک بیرون است. اما با توجه به ابعاد خشت‌ها این بخش نیز باید از الحاق‌ها جدیدتر بنا (حدود ۸ هجری) باشد.

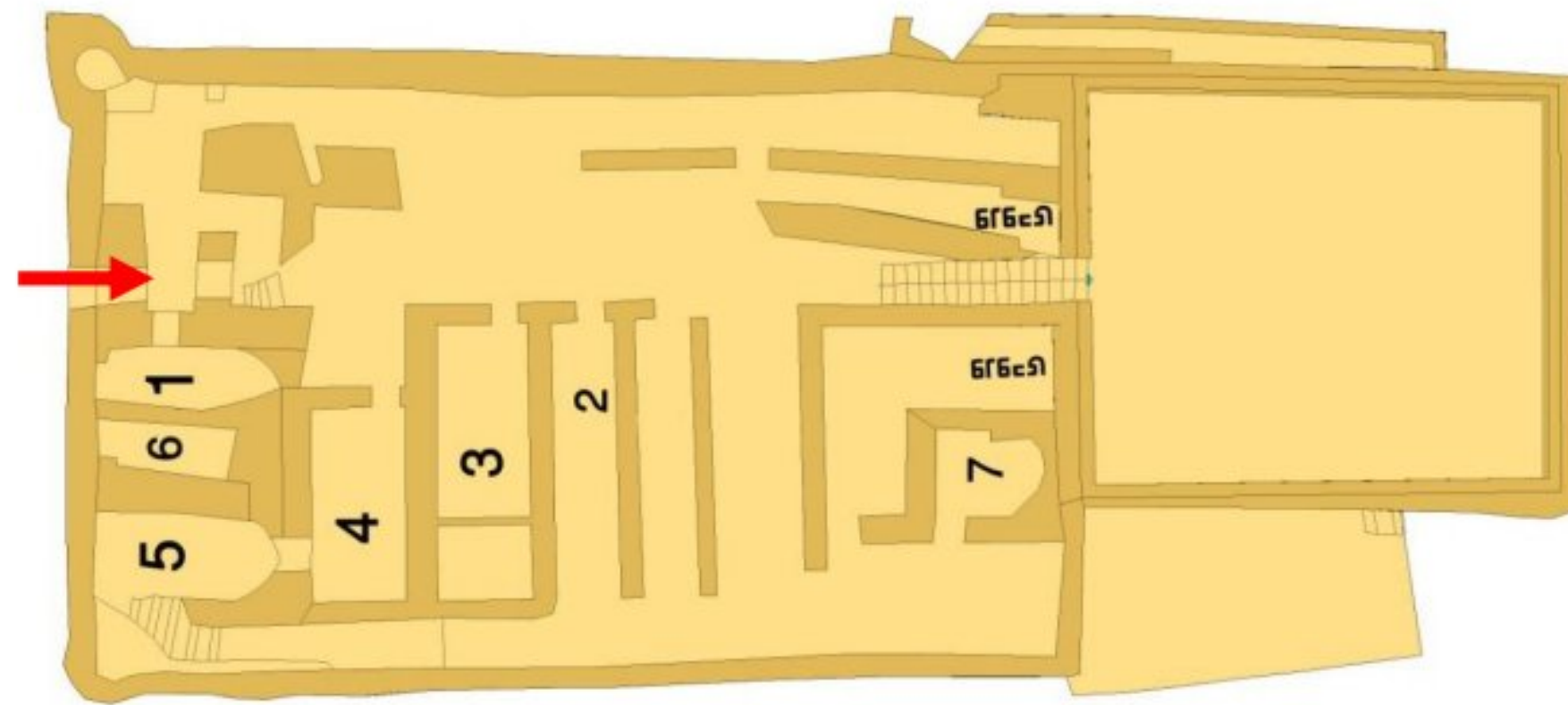


تصویر ۲۲. بخش بالایی جبهه شمالی و خشت‌های ابعاد $40 \times 24 \times 10$ تصویر ۲۳. بخش پایینی جبهه شمالی (نگارنده).

۵-۱۱- شاه‌نشین قلعه

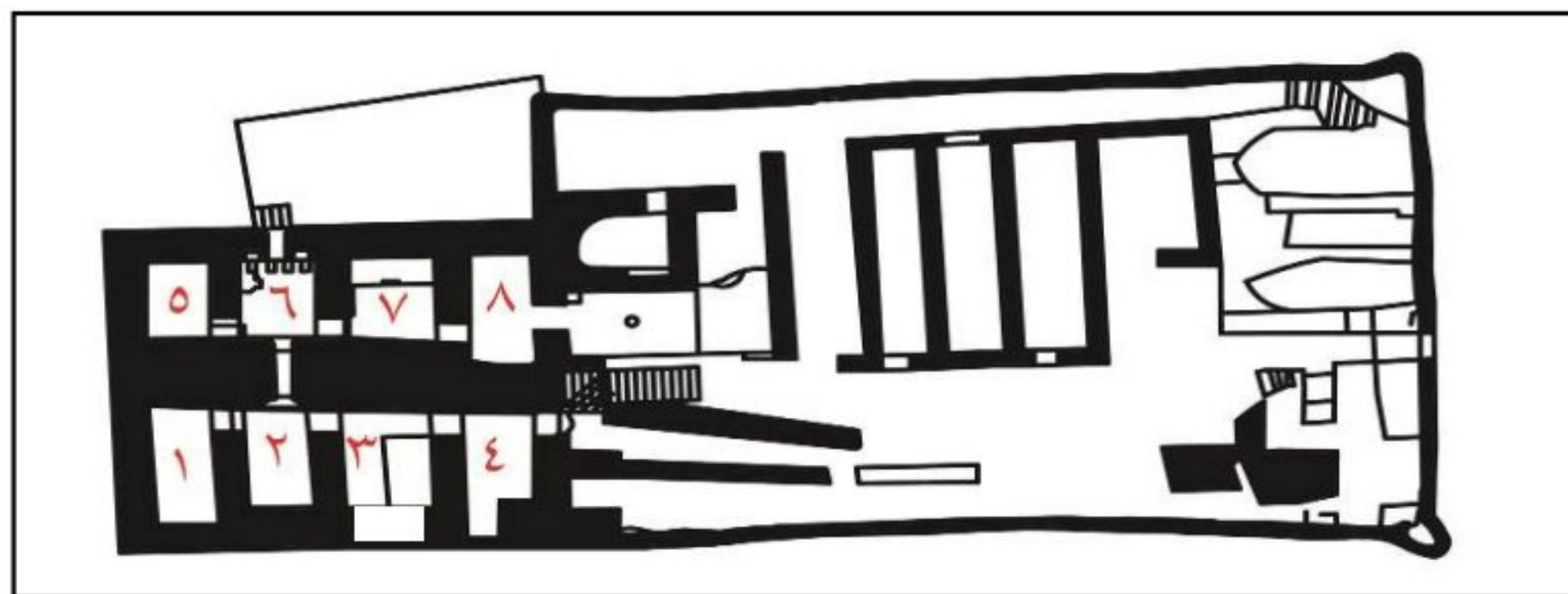
بخش اصلی قلعه طبقه فوقانی یا به اصطلاح شاه‌نشین آن است که ورودی آن دربند پنجم؛ واقع در دیوار غربی ارگ حکومتی؛ است (شکل ۱۷). به عبارتی کهن‌ترین بنای ارگ به صورت مجموعه‌ای مکعبی در یک اشکوب واقع شده و خود شامل سه طبقه در هم آمیخته (فضای شماره ۱ از همه پایین‌تر، ۵ و ۶ در یک سطح، بقیه فضاها هم در سطحی بالاتر قرار دارند) است. اتاق‌ها و فضاهای موجود در این بخش تقریباً سالم‌تر بوده و احتمالاً این مکان محل استقرار حاکمان وقت بوده است (شکل ۱۸). اتاق‌هایی که در ابتدای ورودی شاه‌نشین واقع هستند (۱ و ۵ و ۶) از خشت‌های بزرگ ساخته شده‌اند؛ که این امر نشان‌گر قدمت بیشتر آن‌ها است. فضاهای دیوار کشی شده دیگر در شاه‌نشین که بدون سقف بوده و در امتداد یکدیگر قرار

دارند، (۲ و ۳ و ۴) جدیدتر است. این اتاق‌ها دارای کف آجری و دیوار خشتی بوده که در جاهایی هنوز اندود گچ آن‌ها مشخص است. در یکی از این اتاق‌ها تاپوهای خرد شده دیده می‌شود که نشان می‌دهد این قسمت کاربرد انباری داشته است. در کف برخی از این اتاق‌ها سوراخ‌هایی است که محل نگهداری آذوقه بوده است (تصاویر ۲۴، ۲۵ و ۲۷).



شکل ۱۷. فضاهای واقع در محوطه داخلی ارگ حکومتی (آرشیو پایگاه پژوهشی میبد).

در بالاترین طبقه قلعه ایوانی رو به شمال گشوده شده که از این ایوان تمامی منطقه میبد تا چند کیلومتر را می‌توان زیر نظر داشت، این ایوان را ایوان شاه‌نشین می‌نامند (اتاق ۳). گویا کهن‌دژها غالباً دارای چنین موقعیت و چشم‌اندازی بوده‌اند. شاه‌نشین بلند و مشرف به شهر را در قدیم «ایوان» «کیاخره» (کیاسره) و به عربی طربال می‌گفته‌اند (پویا، ۱۳۷۱: ۲۱) (تصویر ۲۶). از تعمیرات نسبتاً جدید این ایوان مشخص است که تا اوایل قرن حاضر به گونه‌ای مورد استفاده بوده است.



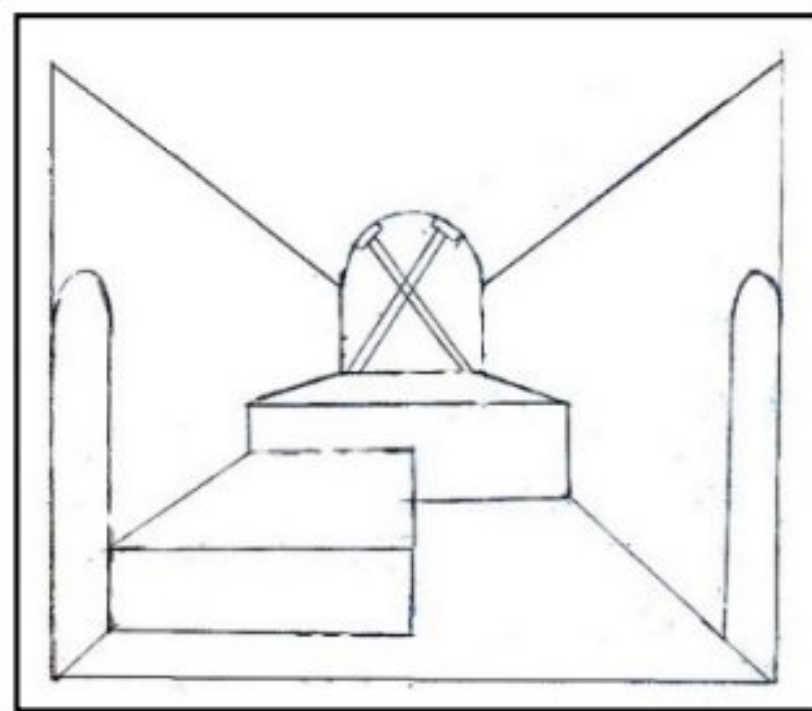
شکل ۱۸. بخش شاه‌نشین قلعه؛ شماره گذاری بر اساس ترتیب کاوش‌های باستان‌شناسی صورت گرفته (آرشیو پایگاه).

بخش قابل اهمیت‌تر شاه‌نشین شامل ۸ اتاق است که ۴ اتاق رو به شمال (۱ و ۲ و ۳ و ۴) و ۴ اتاق رو به جنوب (۵ و ۶ و ۷ و ۸) است و هسته اسپر آن‌ها همان تپه گلی است، که از کف تا سقف خشت و گاهی خشت و چینه است. ابعاد خشت دیوار اسپرها متنوع و نامنظم است. اما دیوارهای شرقی و غربی دارای

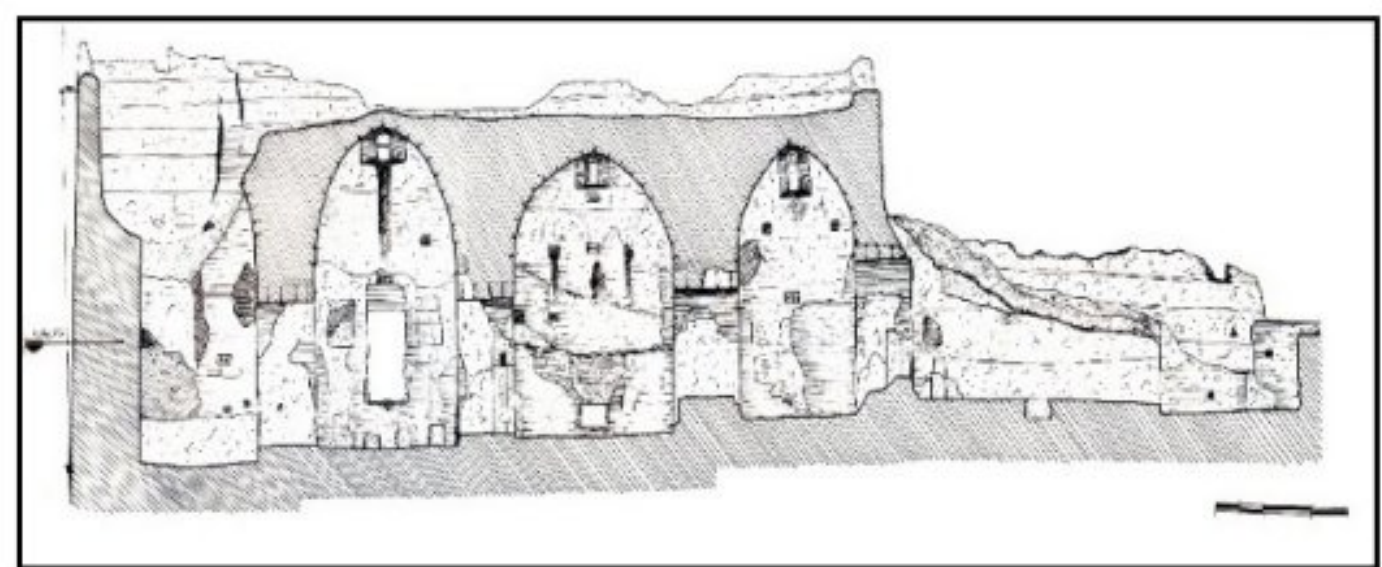
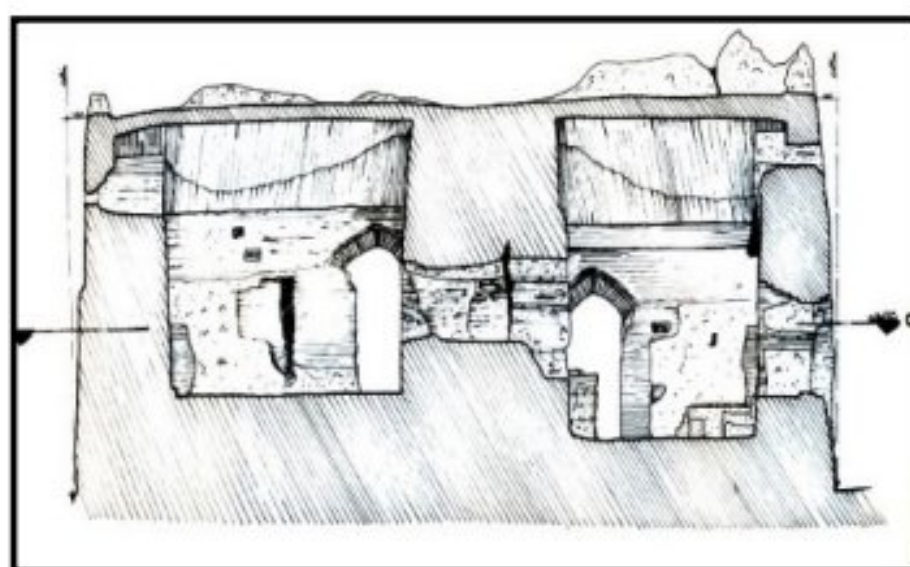
خشت‌های با ابعاد کوچک‌ترند. مرز مشترک بین اتاق‌های شمالی و جنوبی ضخامتی حدود ۳.۵ متر دارد. برخی از اتاق‌ها سکو (شکل ۱۹) و برخی نیز نورگیری کوچک در نزدیکی سقف دارند. اتاق سوم از اتاق‌های جنوبی (اتاق ۶) دارای سکوه‌ای کوچک خشتی و راهرو به اتاق پشتی است که در حال حاضر مسدود است. کف اتاق‌های شمالی پایین‌تر از اتاق‌های جنوبی است که مانند اتاق‌های دیگر با خشت فرش شده است (روستایی، ۱۳۷۸) (اشکال ۲۰، ۲۱ و ۲۲).



تصویر ۲۴. وضعیت ارگ حکومتی قبل از عملیات کاوش. (آرشیو پایگاه). تصویر ۲۵. محوطه شاه‌نشین (ارگ) بعد از عملیات کاوش که متأخرتر از ساخت ارگ می‌باشد (نگارنده).

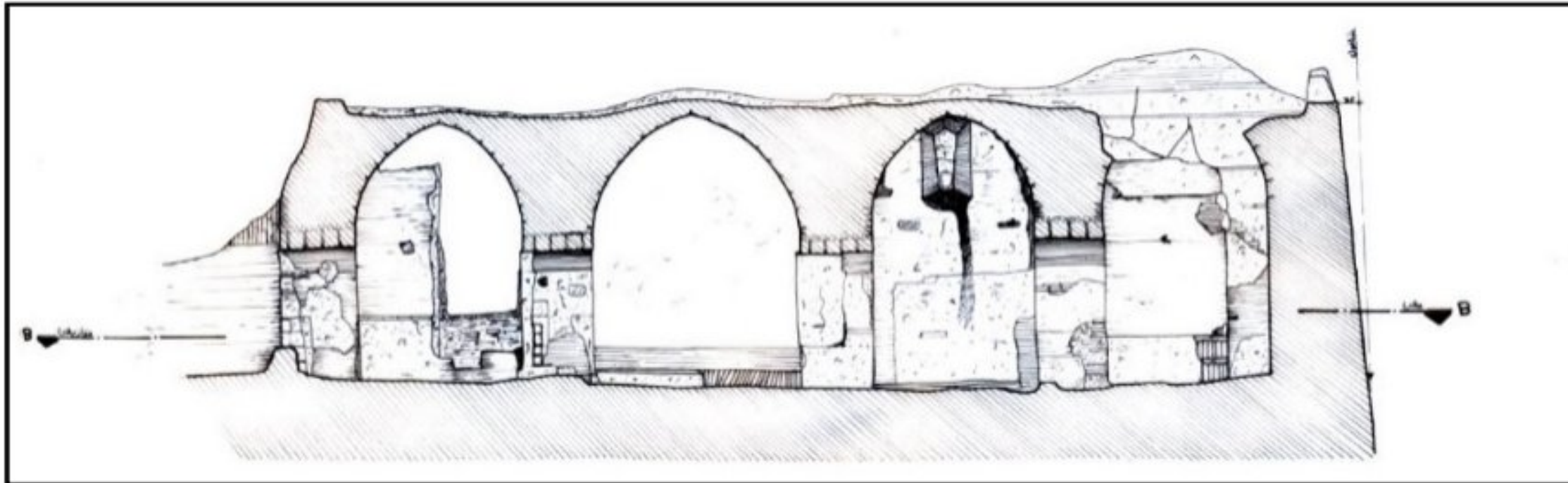


تصویر ۲۶. ایوان شاه‌نشین. شکل ۱۹. بیان ساده سکوه‌ای خشتی اتاق ۳. تصویر ۲۷. سوراخ‌های موجود در کف



شکل ۲۰. مقطع شرقی - غربی رو به جنوب؛ قبل از مرمت
شکل ۲۱. مقطع شمالی - جنوبی گذرنده از ۳ و ۷ (آرشیو پایگاه)

به این ترتیب در یک جمع بندی می‌توان سلسله مراتب قرارگیری این فضاها و طبقات مختلف قلعه را به‌صورت شماتیک (شکل ۲۳) همراه با دو نما - مقطع عمود برهم (اشکال ۲۴ و ۲۵) بیان نمود.

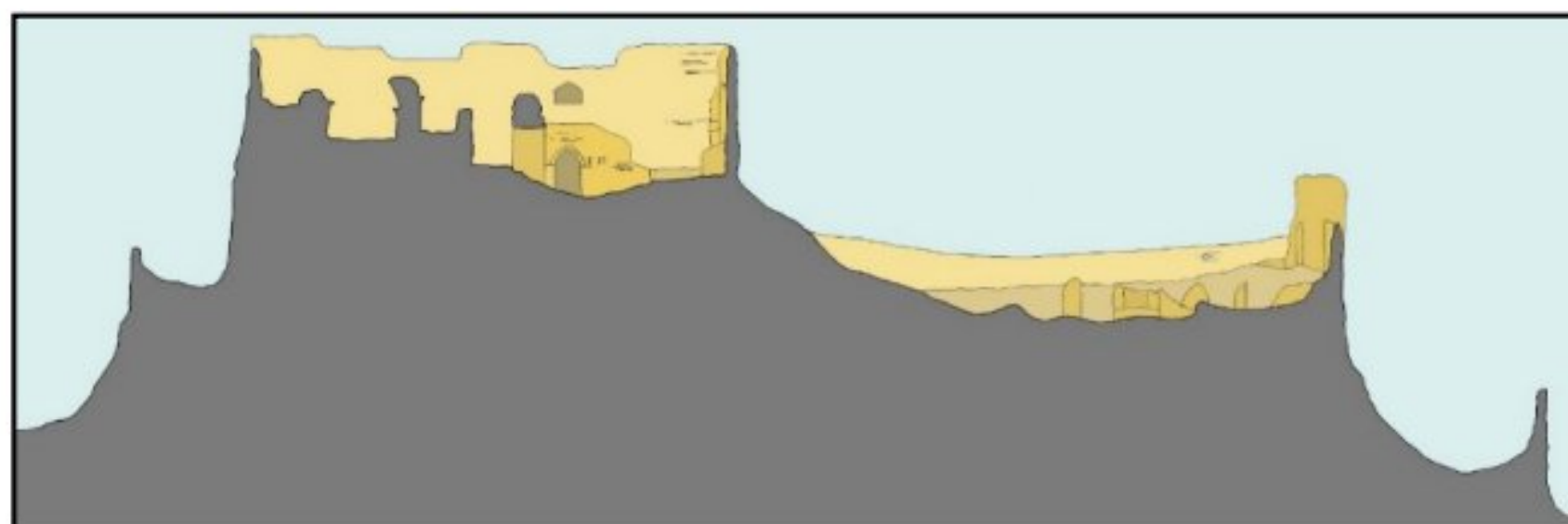


شکل ۲۲. مقطع شرقی - غربی روبه شمال (آرشیو پایگاه).

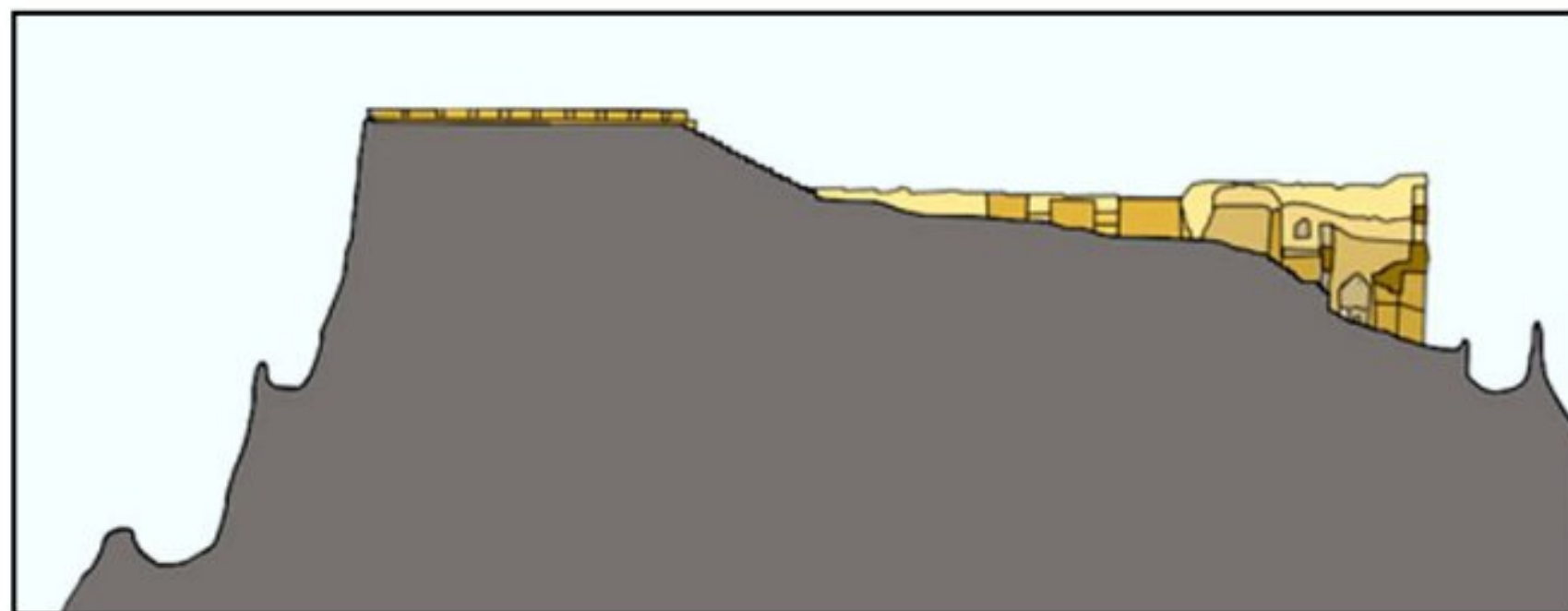
- ۱ - سطح محوطه تسطیح شده
- ۲ - سطح محوطه اطراف ارگ
- ۳ - سطح محوطه داخلی ارگ
- ۴ - سطح بام ارگ و شهر



شکل ۲۳. بیان شماتیک سطوح مختلف و سلسله مراتب دسترسی به آن‌ها در نارین قلعه (نگارنده).



شکل ۲۴. مشاهده سلسله مراتب ارتفاعی نارین قلعه در یک نما - مقطع شمالی - جنوبی از آن (نگارنده).



شکل ۲۵. مشاهده سلسله مراتب ارتفاعی نارین قلعه در یک نما - مقطع شرقی - غربی گذرنده از پلکان دسترسی به بام آن (نگارنده).

۵-۱۲- ارتباط زیرزمینی

بنا بر شواهد و روایت‌ها قلعه دارای نظام پیچیده رفت و آمد زیر زمینی و ارتباط پنهانی بوده است. نظام ارتباط و نحوه کاربرد پژوهش نشده اما دهانه تعدادی از این راهروها هنوز در جای جای قلعه پیدا است. بسیاری از میانسالان میبدی به یاد دارند که بقایای یک راهرو سرپوشیده در لای باروی بلند و ستبر قلعه وجود داشت. ابعاد این راهرو به اندازه‌ای بود که چارپایی با بار بتواند از آن عبور کند. به روایت مردم میبد؛ یک راهرو زیر زمینی تا محل آسیاب سنگ سیاه در غرب آبادی بیده (۳ کیلومتر غرب میبد) وجود داشته است. در حال حاضر پشت درگاه بالاترین دربند (دربند پنجم)، دهانه یک کانال زیرزمینی مشخص است که مردم آن را دهانه همان راهرو می‌پندارند (پویا ۱۳۷۱، ۲۲) (تصویر ۲۸).

قابل ذکر است، این‌گونه نقب‌ها در زمان آل مظفر و در جنگ و جدال‌ها کارکردی نظامی داشته است. با رجوع به پشت درگاه دربند پنجم و با جستجوی دهانه کانال زیرزمینی به‌سختی می‌توان در میان آوار، دهانه یک کانال را دید، اما این مهم که آیا این همان دهانه راهرو است یا نه به‌طور قطع مشخص نیست. ولی جهت دست یابی به اطلاعات درست و جدا از پندارها، این مکان نیاز به آواربرداری و کاوش بیشتر دارد. مشابه توصیف کالبدی چنین مسیرهایی، راهرو زیرزمین آسیاب دو سنگی واقع در محمدآباد؛ ده کیلومتری میبد؛ است که شتر با بارش می‌توانسته از آن عبور کند؛ که این مسیر در وضع کنونی آن مرمت شده و استفاده می‌شود (تصویر ۲۹).



تصویر ۲۸. پشت درگاه دربند پنجم قلعه (آرشیو پایگاه).

تصویر ۲۹. راهروی آسیاب دو سنگی واقع در محمد آباد دهانه کانال زیرزمینی ای قابل مشاهده است (نگارنده)

۵-۱۳- چاه

همان‌طور که در معرفی عناصر اصلی قلعه‌ها نیز آمد، یکی از عناصر قلاع، چاه است که نارین قلعه میبد نیز از این امر مستثنی نبوده و عنصر چاه در جای جای قلعه (تصویر ۳۰) به چشم می‌خورد. البته چاه‌های موجود در قلعه به صورت ۴ گوش کنده شده است. ابعاد یکی از چاه‌ها که پس از عبور از دربند پنجم قابل مشاهده است؛ ۱.۳۰×۱.۳۰ است (تصاویر ۳۱ و ۳۲).

روش کندن چاه این‌گونه است که چاه‌کن ایستاده و به روش کمر خیز عمل می‌کرده و بنابراین به فضای بیشتری نیاز داشته است. «چاه ۴ گوش را مقنیان یزد چاه کرمانی یا چاه گوری (گبری = پیش از اسلام) می‌نامند.» (پویا، ۱۳۷۱: ۲۲)



تصویر ۳۰. چاه داخل یکی از فضاهای داخلی قلعه

تصویر ۳۱. داخل چاه به ابعاد ۱.۳۰×۱.۳۰

تصویر ۳۲. محل چاه پس از عبور از دربند پن

۶- نتیجه گیری

در ساختار شهرهای قدیمی ایران کهن‌دژ به عنوان با اهمیت‌ترین و ممتازترین نقطه سوق الجیشی شهر، با بهره‌گیری از عوارض طبیعی و صفه‌های مصنوعی ساخته شده و با دیوارهای سنگینی محافظت می‌شده است. در شهرسازی کهن ایرانی قلعه یا کهندژ جایگاهی ویژه و استراتژیک داشته که در مدیریت، سازماندهی و برقراری امنیت در منطقه نقشی تعیین کننده بر عهده داشته است. سازه و ساختار اصلی فضاهای قلعه که حاصل انباشت و درهم تنیدگی لایه‌های ادوار مختلف است بخش‌های زیادی از بستر رسی و زمین‌های اطراف را از آن خود ساخته و خود را مانند پیکره‌ای ممتاز و برجسته نمایان ساخته است. انسجام و وحدت سازه‌ای فضاهای داخلی قلعه و استقلال کالبدی آن در قیاس با پیوستگی و انسجام فضاهای پیرامون و بافت شهری از ویژگی‌های برجسته‌ی آن است. فضاهای درونی قلعه را می‌توان متشکل از بخش‌های مختلف دانست. به احتمال قوی خود نارین قلعه در ابتدا به مثابه یک سکونتگاه در کنار شاهراه باستانی مطرح بوده و به مرور یک هسته‌ی ابتدایی روستانشینی در بیرون آن شکل گرفته است که بعدها در جریان گسترش و ایجاد محلات متوالی به صورت شهر بزرگی درآمد و تا به امروز نیز در حال گسترش است. با توجه به آنچه گذشت، شایسته است پژوهش‌ها و کاوش‌های این اثر ارزشمند کامل شده و نکات مبهم ساختاری و کارکردی آن با وجود پرسش‌ها و حدسیات بسیاری که بدون قطعیت از کنار آن‌ها گذر نمودیم؛ روشن شده تا معرفی و احیای در خور آن صورت گیرد و شناخت لایه‌های پنهان آن دری به سوی روشن شدن بخش‌های ناگفته در این گونه آثار بگشاید.

۷- سپاسگزاری

با سپاس فراوان از دکتر اسفنجاری، دکتر چگینی، دکتر پویا، سرکار خانم شیبانی، مهندس نیکزاد، مهندس اسعدی، مهندس دهقانی، مهندس پور مهرباب و جناب آقای نیک زر از دوستداران میبد و تمام دوستان عزیز در پایگاه پژوهشی، میراث فرهنگی و شهرداری میبد که به حق، خالصانه در راستای شناخت و معرفی این اثر تاریخی مرا یاری و راهنمایی نمودند.

پی‌نوشت‌ها

- ۱- در زمینه کیفیت این تراس، بستر و تپه طبیعی باید مطالعات زمین شناسی ویژه‌ای انجام شود (اسفنجاری ۱۳۸۵، ۳۰).
- ۲- یکی از معانی دیو نسبتی است که اقوام آریایی به بومیان سرزمین‌های تصرف شده خود می‌دانند. قراین حاکی از آن است که برای بنیاد دژها و قلعه‌ها؛ آریایی‌ها از نیروی بومیان بهره می‌گرفته‌اند. ظاهراً مادها یکی از تیره‌های آریایی بودند که در آن روزگار این سرزمین را در تصرف خود داشتند (پویا، ۱۳۷۱: ۶).
- ۳- به نقل از مجمع الانساب، ص ۲۱۰
- ۴- روایت‌های منسوب به جمشید باستانی در ایران بعد از اسلام به حضرت سلیمان منسوب گردیده است. زیرا مردم بسیاری از بناهای باشکوه نظیر تخت سلیمان، تخت جمشید، زندان سلیمان، نارین قلعه را که به نظر خارق العاده می‌آمده به جنیان و دیوان که تحت فرمانروایی سلیمان بودند منسوب می‌کردند.
- ۵- فصل‌های اول و دوم کاوش‌های باستان شناسی در سال‌های ۷۸ (فصل اول، مدیر پروژه: زرین تاج شیبانی، سرپرست هیأت: ناصر نوروز زاده چگینی)، کاوش و حفاری علمی در بخش شاه‌نشین قلعه و ۸۰ (فصل دوم مدیر پروژه و هیأت: زرین تاج شیبانی، سرپرست هیأت: شریفی، که به حفاری‌های بخش غربی شاه نشین و فضای ورودی اختصاص یافته که ادامه کاوش‌های سال ۷۸ به شمار می‌رفت) انجام شده است.
- ۶- شهرهای ایرانی عهد ساسانی این گونه توصیف شده‌اند: «در این شهرها کهندژی با باروهای کنگره دار، بخش نظامی شهر را تشکیل می‌داد، قسمت اساسی شهر در شارستان بود و بر گرداگرد کهن دژ، بازارها در درون دیوارهای شهرستان و گاهی در بیرون آن بودند...» (اشرف، ۱۳۵۳)
- ۷- برگرفته از گزارش باستان شناسی، نوشته شیبانی (گزارش‌های ۵ ساله مدیریتی پایگاه پژوهشی میبد).
- ۸- در متون قدیم وقتی در مورد مکانی می‌نویسند مسجد جامع (آدینه) و منبر دارد یعنی امیرنشین است (افشار، ص ۳۳۵)
- ۹- جهت دسترسی به اطلاعات کامل در مورد شهر کهن میبد و پژوهش‌های صورت گرفته در راستای شناخت و معرفی شهر می‌توانید به کتاب میبد شهری که هست مراجعه نمایید.
- ۱۰- مصاحبه با دکتر ناصر نوروز زاده چگینی، درباره نارین قلعه میبد که از این قرار است: «آنچه مشهود است اینکه نارین قلعه و نارنج قلعه هر دو در جاهای مختلف استفاده شده، در برخی جاها گفته شده نارین قلعه، به قلعه کوچک گویند ولی من به این اعتقاد ندارم چون قلعه تفلیس یک قلعه بزرگ است ولی به آن هم نارین قلعه می‌گویند. حتماً مختصاتی باید باشد و معانی دیگری پشت آن وجود دارد.... اگر نارین را نار + ین (دو تا بودن) که نار (انار) را مادینگی بگیریم کلمه نارین قلعه در معنا نزدیک می‌شود به معنای قلعه دخترها که یک اساس و پایه داشته‌اند. ممکن است بین نارین قلعه و قلعه دختر تفاوت‌هایی هم وجود داشته باشد مثلاً در یک منطقه قلعه دختر بگویند و در جایی نارین قلعه. مثلاً زمانی که زبان ترکی شد، قلعه دختر شد قز قلعه.... به نظر من این نوع قلاع تیپ خاصی از قلعه هستند که جایگاه مهمی را دارا هستند. در جاهایی حتی می‌توانم بگویم قلعه دختر فیروزآباد شبیه نارین قلعه میبد است که تفاوت آن‌ها در این است که قلعه دختر فیروز آباد کوهستانی ولی نارین قلعه میبد در دشت است. ولی با استنباط‌های من، قلعه دختر با نارین قلعه یکی است. در آهنگ‌های

محلی خراسان هم یک دونه انار دو دونه انار (نارین) که از نشانه‌های مادینگی است را می‌توان یافت..... نارین قلعه را در خیلی جاها داریم؛ ممکن است نامش گم شده باشد. نارین قلعه به نظر من به معنای دست نیافتنی، بکر، جای غیرقابل دسترس که این معانی، همه شبیه (معانی) قلعه دخترهاست. به نظر می‌رسد که بر اساس رسم و رسومات گذشته باشد. قلعه‌هایی که این‌چنین ساخته می‌شوند؛ قلعه‌هایی محصورند و دفاع از آن را به عهده می‌گیرند. برای دفاع امتیازهای معینی (از نظر بصری، جای بلند و تدافعی، غیرقابل دسترس) برای آن قائلند. در تفلیس هم همین مفاهیم را می‌توان دید و جستجو کرد. در قلعه‌ها بخش مشرف بر شهر را که حاکم در آن جا ساکن می‌شد؛ بالا حصار می‌گفتند... بنابراین نارنج و نارین اگر هم به معنای کوچک باشد منظورش فقط ارگ بالایی و حاکم نشین است. به هر حال نارین به معنای کوچک، خیلی ضعیف است. نیاز هست به دنبال معانی قدیمی‌تر از آن باشیم. به نظر من نارین اطلاق متأخرتری است و نارنج، قدیمی‌تر است و از نظر منطقه و کاربری منطقه‌ای و زبانی این‌گونه شده است با مطالعات گسترده‌تر به حقایق بیشتری دست یافت.»

۱۱- بر اساس تقسیمات وی، استحکامات عبارتند از: ۱- دیوارها و خندق‌ها که بخشی از کشور را حفاظت می‌کرده است. ۲- استحکامات شهرها شامل کهندژ (قندوز- قندز) یا ارگ یا قلعه میانی و شهرستان (شارستان) و بارو و خندق و روض و ۴ تا ۸ دروازه و پل روان است. ۳- استحکامات و دژهای کوهستانی. ۴- قلعه‌های ارتباطی. ۵- قلعه‌های راهداری که نوعی از قلعه-های حفاظتی محسوب می‌شد. ۶- قلعه‌های نظامی که در دوران معینی به نام رباط خوانده می‌شدند. ۷- قلعه‌هایی که با نام آتشگاه خوانده می‌شوند بر سر قلعه‌های بلند که چشم انداز و میدان دید باز داشت ساخته می‌شد.

۱۲- محمد کریم پیر نیا بر آنست که از لحاظ تاریخ معماری اهمیت این بنا کمتر از تخت جمشید نیست (پویا، ۱۳۷۱: ۱۰).

۱۳- محقق و پژوهشگر و مؤلف، عضو انجمن دوستداران میبد، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد میبد.

۱۴- فصل نخست بهمن ماه ۱۳۷۸ در بخش شاه نشین قلعه و فصل دوم ۱۳۸۰ در جبهه غربی شاه‌نشین.

۱۵- عناصر اصلی قلعه به‌نقل از مقاله آقای پارسا عبارتند از: قلعه، دژ، حصن، پناهگاه، دز، کلات / بارو: یا باره که همان دیوار و حصار قلعه است و به آن سور نیز گفته می‌شود. / برج: ساختمان استوانه یا مکعب که در گوشه‌ها یا جای دیگر قلعه می‌سازند معنی قلعه‌ی کوچک نیز می‌دهد. / خندق (کندک و کنده و خندک): گودی که گرداگرد شهر یا لشکرگاه یا قلعه برای مقابله با دشمن و سیل می‌کنند. / شیر حاجی: دیواری که دور دیوار اصلی قلعه می‌کشند. / ارگ: دژ کوچکی که در میان دژ بزرگ ساخته می‌شود و معمولاً محل زندگی حاکمان است. / درب: دروازه قلعه است. در بعضی قلعه‌ها درهای پنهانی نیز وجود داشته است. / تخته پل: پلی است چوبی که روی خندق قرار می‌گیرد و توسط زنجیر جمع می‌شده تا مانع ورود دشمن به قلعه شود. / مترس: هم به معنی چوبی است که در پشت دروازه می‌گذارند تا باز نشود و هم به معنی چوبی است که بر سر کنگره‌های دیوار قلعه می‌گذارند تا وقتی دشمن به پای دیوار رسید بر سرش بزنند به معنی پیکره‌هایی هم هست که به‌صورت سپاهیان آراسته بر بالای قلعه راست می‌کرده‌اند. / مزغل، تیرکش، سوراخی که برای انداختن تیر در دیوار قلعه ایجاد می‌کنند. / آسیاب: بیشتر قلعه‌های مسکونی آسیاب داشته‌اند. / آب انبار: در همه قلعه‌ها فضای آب‌انبار وجود داشته. / چاه: چاه‌ها هم برای دسترسی به آب کنده می‌شده. / بناها در حالت کلی شامل خانه، مسجد، معبد، بازار و اتاق‌های مختلف، سربازخانه و حمام می‌شده است.

۱۶- عبدالعظیم پویا شش حصار تو در تو برای قلعه ذکر کرده است.

۱۷- معمولاً در فصیل‌ها ساخت و ساز چندانی وجود ندارد و بیشتر یک فاصله است که در هنگام نبرد دسترسی به داخل قلعه را به تأخیر بیندازد.

۱۸- وجود این خشت‌های بزرگ در هر کجای قلعه مبین قدمت آن قسمت از بنا تا دوران حداقل پیش از اسلام است (علومی ۱۳۸۳، ۴۴).

۱۹- تا سال ۱۳۷۸ که اقدامات جدی در زمینه کاوش قلعه صورت می‌گیرد، محوطه تسطیح شده قلعه به عنوان زمین بازی مورد استفاده کودکان بوده است.

منابع

- آدینه، علی (۱۳۸۸). طرح حفاظت و مدیریت گردشگری نارین قلعه میبد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان.
- آدینه، علی. ۱۳۸۷/۰۷/۲۴. مصاحبه‌ای منتشر نشده با ناصر نوروز زاده چگینی: در ارتباط با کاوش و حفاری علمی در بخش شاه‌نشین قلعه.
- آدینه، علی. ۱۳۸۷/۰۷/۲۴. مصاحبه‌ای منتشر نشده با زرین تاج شیبانی: در ارتباط با کاوش و حفاری علمی در بخش شاه‌نشین قلعه.
- اسفنجاری، عیسی (۱۳۸۱). طرح بهسازی و توانبخشی و مرمت محله بالای میبد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان.
- اسفنجاری کناری، عیسی (۱۳۸۵). میبد شهری که هست. پایگاه میراث فرهنگی گردشگری میبد.
- اشرف، احمد (۱۳۵۳). تحقیق در مسائل ایران؛ ویژگیهای تاریخی شهر نشینی در ایران - دوره اسلامی. مجله مطالعات جامعه شناختی (دوره قدیم). شماره ۴.
- افشار، ایرج (۱۳۵۴). یادگارهای یزد. تهران: انجمن آثار ملی.
- پارسی، فرامرز (۱۳۸۵). قلعه نشینی. مجله فرهنگ معماری، ۶۵: ۳۹-۶۱.
- پایگاه پژوهشی میبد، آرشیو گزارشات و عکس‌ها.
- پویا، سید عبدالعظیم (۱۳۷۱). سیمای باستانی شهر میبد. دانشگاه آزاد میبد.
- حکیم، محمد تقی خان (۱۳۶۶). گنج دانش جغرافیای تاریخی شهرهای ایران. تهران: انتشارات زرین.
- خورشیدی، هادی (۱۳۸۰). پژوهش بر سفال میبد. پایگاه پژوهشی میبد.
- ذاکر عاملی، لیلا (۱۳۸۲). گزارش ۵ ساله مدیریتی و مجموعه عملکردهای پروژه بزرگ میبد. میبد: پایگاه پژوهشی.
- روستایی، کوروش (۱۳۷۸). دست نوشته‌های گزارش باستان شناسی بخش شاه نشین. آرشیو پایگاه پژوهشی میبد.
- ستوده، منوچهر (۱۳۶۶). قلاع (سابقه تاریخی)، معماری ایران دوره‌ی اسلامی. محمد یوسف کیانی (ویراستار)، مجموعه مقالات. چاپخانه ارشاد اسلامی، تهران.
- علوم، مجید (۱۳۸۳). حفاظت و استحکام بخشی خشت‌های دربند سوم نارین قلعه میبد. پایان‌نامه کارشناسی مرمت آثار تاریخی و فرهنگی، دانشگاه هنر اصفهان.
- کاتب، احمد (۱۳۵۷). تاریخ جدید یزد. به کوشش ایرج افشار، تهران، امیرکبیر.
- نصیری اصل، عبدالرضا (۱۳۸۴). ساماندهی محوطه پیرامون نارین قلعه میبد. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرمت ابنیه، دانشگاه هنر تهران.

گونه‌شناسی فرمی و تکنیکی مصنوعات مرمری در محوطه‌های شاخص پیش از تاریخی (عصر مفرغ) جنوب شرق ایران

رامین محمدی سفیدخانی

دانشکده مرمت آثار تاریخی و باستان‌سنجی دانشگاه هنر اسلامی تبریز

(مکاتبات: Email: Ramin.mohamadi@rocketmail.com)

چکیده

بررسی ارتباط و تأثیرات فرهنگی و تجاری- صنعتی بر اساس تکنولوژی‌های ساخت ظروف سنگی در محوطه‌های عصر مفرغ جنوب شرق ایران، کمتر مورد تحقیق پژوهشگران بوده و داده‌ها در مقیاس استقراری یا ناحیه‌ای معرفی شده‌اند. لذا در این پژوهش مقدمه‌ای برای شناخت و بررسی تکنولوژی ساخت مصنوعات مرمری بر اساس شواهد موجود روی آثار در مقیاس منطقه‌ای به شیوه گونه‌شناسی از منظر فرم و تکنیک انجام گرفته است. طرح مطالعه، بررسی رایج‌ترین و شاخص‌ترین تکنیک‌های مته‌کاری، اشتراکات صنعتی محوطه‌ها و تنوع آن‌ها بر اساس شواهد قابل مشاهده بر مصنوعات مرمری - که در مقایسه با مصنوعات کلریتی تلاشی در شناخت آن‌ها صورت نگرفته - در شاخص‌ترین محوطه‌های عصر مفرغ جنوب شرق ایران همچون جیرفت، دامین، خوراب، بمپور، شهر سوخته، شهداد، تپه یحیی و تل ابلیس است؛ که با تکیه بر گزارش‌های منتشره و مطالعات میدانی و آزمایشگاهی صورت پذیرفته است. در نتیجه رایج‌ترین نوع ساخت ظروف، اشتراک‌های فرمی و ۴ نوع از شواهد تکنیک‌های حفاری معرفی شده و مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتایج بررسی و هم‌سنجی داده‌های مذکور می‌تواند قابل تعمیم به دیگر محوطه‌های جنوب شرق و به طور کل، فلات ایران بوده و در پژوهش‌های آتی همچون بررسی تکنولوژی‌های باستانی و منشأ تکنولوژی‌های تولید آثار سنگی راه‌گشا باشد.

واژگان کلیدی: عصر مفرغ، جنوب شرق فلات ایران، سنگ مرمر، فن‌آوری مصنوعات سنگی.

Technical and Formal Typology of Marble Artifacts from Significant Prehistoric (Bronze Age) Sites in Southeast Iran

Mohamadi Safidkhani, R.

Dpt of Conservation of Historic-Cultural Properties and Archaeometry, Tabriz Islamic Art University
(Correspond::Ramin.mohamadi@rocketmail.com)

Abstract

Investigation of commercial and craft influence and relationships based on technologies used in crafting of stone vases from Bronze Age sites in southeast Iran has been, to the present date, of slightest interest to the researchers and the provided data have been introduced in either settlement or areal scales. Therefore the present paper provides an introduction, in a typological manner and from the perspective of form and technique, based on the evidences existing on the given artifacts in a regional scale; to the crafting of marble artifacts. The research plan aims, based on the previously published scientific reports and laboratorial and field observations, at investigating the most outstanding and conventional drilling techniques, the crafting issues which the following sites share in common and the crafting varieties-all based on evidences observable on the marble artifacts, compared to the chlorite ones-in the most significant Bronze Age sites in southeast Iran such as Jiroft, Dāmīn, Xūrāb, Bampur, Shahr-i Suxte, Shahdād, Tepe Yahyā and Tall-i Eblīs. Consequently the most conventional techniques for crafting bases, formal similarities and four types of excavation techniques are introduced and investigated. The investigation and comparison results of the aforementioned data could be generalized to other sites located in southeast Iran and, as a whole, to the entire Iranian Plateau, and might be practically helpful in the subsequent studies in regard with investigating the ancient technologies and the origin of technologies used in crafting stone artifacts.

Keywords: Bronze Age, southeast Iranian Plateau, Marble, Stone Artifacts Technology.

۱- مقدمه

جنوب شرق ایران به‌عنوان مهم‌ترین مراکز تولید مصنوعات سنگی شناخته شده و از تپه‌های مورد کاوش در آن تعداد کثیری مصنوعات سنگی به‌دست آمده است. اکثر آن مصنوعات، انواع ظروف با تشابهات فرمی و تکنیکی در گستره منطقه‌ای هستند که می‌تواند گویای تبادلات تجاری یا ارتباط و تأثیرپذیری فرهنگی باشد. یکی از مسائل مورد مطالعه در مورد مصنوعات سنگی، بررسی تنوع، تشابه و تمایزهای تکنیکی ساخت آن‌ها بر اساس شواهد موجود از روی خود مصنوعات برای رسیدن به انواع ارتباطها و تکنولوژی ساخت در منطقه است. سنگ مورد استفاده در ساخت انواع مصنوعات، گونه‌های مختلف سنگ‌های نرم دسته مرمرها و کلریت‌ها هستند؛ که در این مقاله گونه مرمرها (به لحاظ تعریف باستان‌شناسی) چون سنگ آهک، سنگ گچ، مرمر و الابستر به‌منظور بررسی فرم و تکنیک از منظر شکل حفر و ساخت نمونه‌های مکشوفه از محوطه‌های شاخص عصر مفرغ جنوب شرق فلات ایران در بازه زمانی اواسط هزاره پنجم تا هزاره سوم ق.م. مورد ارزیابی قرار می‌گیرند تا طبقه‌بندی‌ای از گونه‌های ساخت بر اساس شواهد موجود روی مصنوعات با توجه به شباهت‌ها و تمایزهای آن‌ها در سایت‌های هم‌جوار پیش از تاریخ جنوب شرق حاصل آید. بررسی تطبیقی در آن بازه طولانی، در گام اول منطقی به نظر نمی‌رسد اما با توجه به همسان بودن روش‌های تولید آثار سنگی در طول هزاره‌ها می‌توان نمونه‌ها را با یکدیگر مقایسه کرده و از پیشینه مقدم‌تر تولید مصنوعات در برخی محوطه‌ها چشم‌پوشی نمود؛ چراکه بررسی منشأ تولیدات سنگی مدنظر این مقاله نیست و از طرفی استمرار تولید مصنوعات سنگی در محوطه‌های موردنظر، یک بازه طولانی است که می‌توان اوج شکوفایی آن را به عصر مفرغ منطقه نسبت داد. هدف از بررسی شباهت‌ها و تمایزها در محوطه‌های یک منطقه در آن بازه زمانی، رسیدن به ویژگی‌های بومی منطقه و یک طبقه‌بندی از تولید انواع مصنوعات سنگی در آن است. از این‌رو آثار مکشوف گزارش شده از سایت‌هایی همچون جیرفت، دامین، خوراب، بمپور، شهر سوخته، شهداد، تپه یحیی و تل ابلیس حول محور سؤالی درباره رایج‌ترین تکنیک‌های مته‌کاری، اشتراکات صنعتی و تنوع آن‌ها بر اساس شواهد قابل مشاهده روی مصنوعات مرمری بررسی می‌شوند. بر اساس شواهد قابل مشاهده بر روی مصنوعات مرمری، فرم‌های مشترکی از مته‌کاری و حفر مصنوعات سنگی قابل فرض است و احتمالاً رایج‌ترین فرم و تکنیک چون کاسه‌های دهانه باز و مته‌کاری استوانه‌ای، ساده‌ترین یا کاربردی‌ترین آن‌هاست؛ بر اساس فراوانی مصنوعات و وجود تنوع تکنیکی در آثار نیز احتمالاً تعداد کمی از نمونه‌ها دارای تکنولوژی پیشرفته و باظرافت بیشتر هستند که نیاز به صرف زمان زیادتری برای ساخت داشته‌اند و بالطبع جنبه تزئینی یا تجملی آن‌ها بارزتر است.

از پیشینه‌های پژوهشی مربوط به موضوع این مقاله تقسیم‌بندی فرمی ظروف مرمری میان‌رودان، ایران و آسیای میانه توسط کازانوا (محقق فرانسوی) به ۱۸ گروه اصلی است (حصاری و پیران، ۱۳۸۴: ۲۴-۲۵).

تحقیقات وی به صورت کلی در گستره بسیار جغرافیایی و به لحاظ فرم ظاهری برای دسته‌بندی انواع ظروف است؛ ولی این مقاله در منطقه‌ای محدود با بررسی فرم‌های ساخت و طریق حفر به بررسی فرض وجود ارتباط صنعتی در تولیدهای بومی منطقه و ارائه یک طبقه‌بندی مقدماتی می‌پردازد. مقاله‌ی بررسی مقدماتی روش ساخت و تزئین سنگ‌های کلریتی حوزه تمدنی هلیل‌رود توسط مهدی رازانی نیز تنها به معرفی و دسته‌بندی مراحل ساخت مصنوعات سنگی از نوع کلریت می‌پردازد (رازانی، ۱۳۸۸). با توجه به مقایسه مصنوعات یافت شده از نمونه سایت‌های مهم جنوب شرق ایران روش تحقیق این مقاله گونه‌شناسی از منظر فرم در مقیاس منطقه‌ای به گونه توصیفی- تطبیقی بر اساس مطالعه‌های کتابخانه‌ای و میدانی است. در ادامه به معرفی آثار مرمری سایت‌های مهم جنوب شرق ایران به منظور بررسی فرم‌ها و تکنیک‌های حفر و ساخت آثار سنگی بر اساس شواهد موجود روی آن‌ها پرداخته می‌شود.

۲- حوزه فرهنگی جیرفت

شهرستان جیرفت با استقرارهایی از دوران پیش از تاریخ تا دوران تاریخی و اسلامی در ۲۳۴ کیلومتری جنوب استان کرمان قرار دارد. وجود رود تمدن‌ساز هلیل به همراه چاه‌های آرتزین در منطقه، از مهم‌ترین عوامل به وجود آمدن تمدن‌های اولیه در دوره آغاز شهرنشینی (هزاره چهارم و سوم ق.م.) بوده است. هم‌چنین شرایط طبیعی منطقه طوری است که در فاصله کمی از هم، کشت محصولات کشاورزی سردسیری و گرمسیری، امکان‌پذیر است (رازانی، ۱۳۸۸: ۳۰-۳۲؛ مجیدزاده، ۱۳۸۷: ۳۱؛ مجیدزاده، ۱۳۸۲ الف: ۶۵؛ گروه باستان‌شناسی پیش از تاریخ جیرفت، ۱۳۸۵: ۹؛ چوبک و کیانی، ۱۳۸۳: ۴۰-۴۳؛ فواش و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۵۰؛ شادجو، ۱۳۸۶: ۱۷۲). وقوع طوفان ناگهانی و سیلاب در سال ۱۳۸۰ باعث شسته شدن سطح گورهای تاریخی ناشناخته در امتداد هلیل‌رود و کشف اتفاقی یک ظرف تزئینی کلریتی توسط یک روستایی از گورستان محطوط‌آباد در حاشیه هلیل‌رود (واقع در ۳۰ کیلومتری جنوب شهر جیرفت)، موجب جلب توجه جهانیان به منطقه جیرفت شد؛ دلالتان عتیقه با سوءاستفاده از فقر مردم منطقه، آن‌ها را حتی در ازای چند کیسه آرد برای کندوکاو تحریک نمودند و حفاری‌های غیرمجاز و به عبارتی غارت تاریخ و تمدن حوزه جیرفت و هلیل‌رود از روستای محطوط‌آباد و شهرک نظمیه شروع و کمتر از دو ماه جای‌جای طول ۴۰۰ کیلومتری منطقه، از سرچشمه‌های هلیل‌رود درکوه‌های هزار و لاله‌زار در شمال تا مرداب جازموریان در جنوب شرق را دربرگرفت و به تخریب گاه صددرصد محوطه‌های باستانی حاشیه‌ی هلیل انجامید. سرانجام با قوت بخشیدن به اقدامات بازدارنده و تأسیس مرکز مطالعات بین‌المللی باستان‌شناسی حوزه جنوب شرق و آغاز پژوهش‌ها و کاوش‌های علمی توسط یوسف مجیدزاده، حمیده چوبک و ابوالقاسم حاتمی اثرات سوء

تخریبی منطقه به حداقل رسید (اسدی و روحی‌فر، ۱۳۸۷: ۹-۳۰؛ کاوینگتون، ۲۰۰۷: ۳۶؛ مجیدزاده، ۱۳۸۲ ب: ۲؛ رازانی، ۱۳۸۸: ۲۹؛ حصاری و پیران، ۱۳۸۴: ۹).

پس از حفاریات نجات حمیده چوبک در زمستان سال ۱۳۸۰، نخستین فصل فعالیت‌های میدانی و بررسی‌های گسترده بخش مرکزی دشت جیرفت از آبان‌ماه ۱۳۸۱ آغاز گردید؛ و مهم‌ترین نتیجه آن کشف سه تپه کنارصندل جنوبی (ب)، کنارصندل شمالی (الف) و گورستان قلعه‌کوچک و محطوط‌آباد مربوط به هزاره چهارم و سوم ق.م است. آثار مرمرین جیرفت در انواع رنگ‌های سفید، زرد، نارنجی با رگه‌های سفید و انواع خاکستری است و به لحاظ ریخت‌شناسی به گروه‌های کاسه، ظروف استوانه‌ای، مخروطی، ستون‌های استوانه‌ای ظریف و همچنین پیکرک‌های انسانی و حیوانی، وزنه به‌شکل کیف بدون نقش و پیه سوز مرمری شیئی استوانه‌ای شکل با یک قسمت تو رفتگی در بالا برای نگهداری روغن به‌عنوان سوخت- تقسیم می‌شوند (حصاری و پیران، ۱۳۸۴: ۲۴-۲۵)؛ همچنین وجود مجسمه با دست‌ها و پاها متحرک، جام‌های پایه‌دار و ظروف ویژه منطقه چون ظرف گلدانی با طرح خاص و پیاله استوانه‌ای با نقش نو یافته در آثار مرمری حوزه جیرفت مشهود است (تصویر ۱).

ج. ۱: مکان و معادن سنگ مرمر استان کرمان (ماخذ: فلاحتی قومنی و برنجیان، ۱۳۸۴: ۵۷۷-۵۷۴)			
نام معدن مرمر	شهرستان	شهر	روستا
راین	کرمان	-	قلعه حسنعلی
گذارسیاه	کرمان	راین	گذارسیاه
آب باریک	بم	طرز	آب باریک
سروستان	بم	ابارق	سروستان
ده رستم	بم	طرز	ده رستم
بادامستان	شهربابک	مرج پاقلعه	بادامستان
ده مریم	سیرجان	پاریز	ده مریم
تنگویه	سیرجان	تنگویه	-
گزوئیه	سیرجان	تنگویه	گزوئیه
گذار سبز راین	کرمان	راین	گذارسیاه



تصویر ۱: نمونه آثار شاخص مکشوفه از منطقه جیرفت، چون ظرف گلدانی، جام پایه‌دار، پیاله استوانه‌ای منقوش و مجسمه با دست و پای متحرک (موجود در موزه جیرفت و موزه باغ ملی هرندی)

علی‌رغم معادن بسیار فلزات، سنگ‌های قیمتی و نیمه قیمتی در استان کرمان، معادن انواع مرمر و سنگ‌های کلریتی نیز دارای اهمیت تجاری- معیشتی بسیاری در پیش از تاریخ بودند و از آن‌ها در امر تجارت به سایر مراکز تمدنی به صورت مواد خام یا ابزار و وسایل بهره می‌بردند. دو معدن سنگ مرمر در ۸۰ و ۱۶۰ کیلومتری جنوب کرمان هنوز هم مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد (نوری‌زاده، ۱۳۷۴: ۴۷). بخشی از

منابع سنگ مرمر منطقه کرمان که بررسی‌ها می‌تواند شواهد بهره برداری پیش از تاریخی را در بسیاری از آن‌ها نشان دهد، در جدول شماره ۱ قابل مشاهده است.

برای آشنایی بهتر با آثار منطقه و ریخت شناسی آن‌ها، تقسیم‌بندی‌ای به این قرار ارائه گردیده است:

۱-۲- ظروف که جز مواردی خاص (ظروف تصویر ۱)، همگی در حوزه هلیل تشابه ظاهری دارند.

- کاسه‌های استوانه‌ای، مخروطی، لبه‌دار و بی لبه رگه‌دار و بدون رگه.

- ظروف استوانه‌ای لبه‌دار و بی لبه بلند و کوتاه رگه‌دار و بدون رگه محدب، مقعر و مخروطی.

- کوزه‌های دهانه باز و دهانه بسته لبه‌دار و بدون لبه رگه‌دار و بدون رگه با کمر زاویه‌دار یا مدور شکم‌دار.

- پیاله‌های رگه‌دار و بدون رگه لبه‌دار و بدون لبه با شانه لبه‌دار.

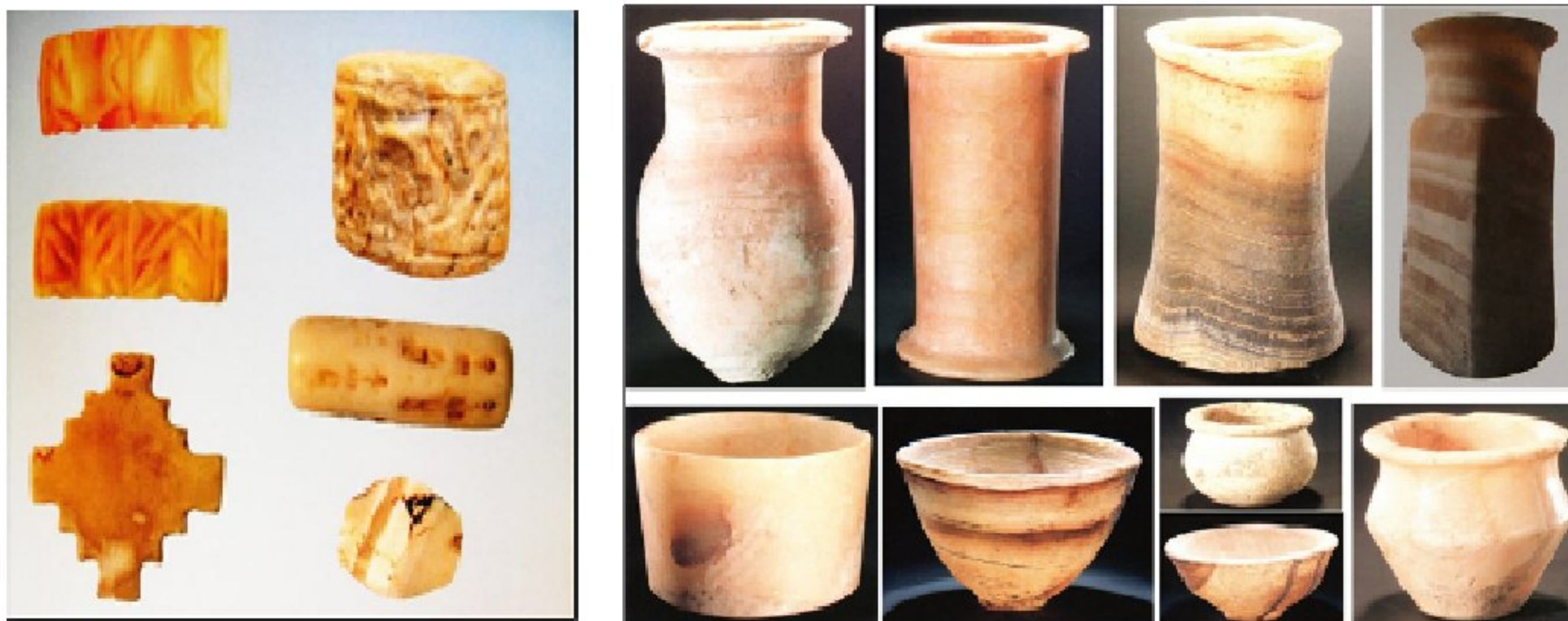
- بطری با مقطع چهارگوش (تصویر ۲).

۲-۲- مهره‌های تزئینی و مهرها در شکل‌های؛

- استوانه‌ای با نقوش هندسی یا انسانی.

- بشکه‌ای ساده.

- چهارگوش کنگره‌دار ساده (تصویر ۳).



تصویر ۲: نمونه ظروف مرمری مکشوفه از جیرفت (مجیدزاده، ۱۳۸۲ ب؛ حصاری و پیران، ۱۳۸۴).

تصویر ۳: نمونه مهرهای مرمری کشف شده از جیرفت (مجیدزاده، ۱۳۸۲ ب؛ ۱۴۸)

۲-۳- پیکرها و سردیس‌های انتزاعی و واقعی در چهار گروه متمایز؛

- انسانی با طرح انتزاعی و طبیعی.
- حیوانی (آهو، کفشدوزک یا لاک‌پشت)، مرصع و ساده.
- سرهای جانوری (میمون، گاو)، مرصع و ساده.
- مجسمه با دست و پای متحرک (ر.ک. به تصویر ۱)، (تصویر ۴).



تصویر ۴: نمونه پیکرک‌های مکشوفه از جیرفت (مجیدزاده، ۱۳۸۲ ب؛ حصاری و پیران، ۱۳۸۴)

۲-۴- آثار ویژه- منظور نمونه‌هایی است که کاربری آن‌ها صراحتاً مشخص نشده است. تنها در مورد ستونچه‌هایی که در بخش فوقانی آن حفره‌ای مقعر وجود داشته، بنابر استناد بر نمونه‌ای مشابه مکشوفه در افغانستان به همراه یک فتیله چنین استناد شده که به‌منظور روشنایی کاربرد داشته‌اند (حصاری و پیران، ۱۳۸۴: ۲۵) که به این قرار تقسیم می‌شوند:

- اثری بدون نقش، شبیه کیف که نمونه‌های آن البته از جنس سنگ کلریتی در اکثر سایت‌های هم عصر حوزه هلیل در آسیای غربی یافت می‌شوند و نمونه‌های مرمری آن نادر است.
- ستونچه با شیاری در میان آن (با کاربری مجهول)، مکشوفه از اکثر سایت‌های پیش از تاریخ آسیای غربی.
- ستونچه با قسمت فوقانی مقعر که به‌منظور روشنایی از آن بهره می‌بردند؛ نمونه‌ای به‌همراه فتیله از موندیگاگ افغانستان کشف گردیده که صحت آن نظریه را تأیید می‌کند (تصویر ۵). به جز ظرف استوانه‌ای با نقوش کنده مدور و مجسمه با دست و پای متحرک، تقریباً دیگر آثار مرمری در سایر محوطه‌های جنوب شرق نیز گزارش شده‌اند و تقسیم‌بندی فوق را (با کمی تفاوت) می‌توان به کل منطقه تعمیم داد. با توجه به

آثار معرفی شده حفر داخلی اکثر ظروف به شکل استوانه‌ای U شکل یا کاسه‌های دهانه گشاد است؛ البته برخی تمایزها در فرم خارجی آثار وجود دارد. همچنین جام پایه‌دار از نمونه‌های شاخصی است که در محوطه‌های معدودی به دست آمده است.



تصویر ۵: نمونه‌هایی از ستونچه، ستونچه روشنایی (نمونه فتیله‌دار مکشوفه از افغانستان) و کیف‌وزنه مرمری مکشوفه از جیرفت (حصاری و پیران، ۱۳۸۴)

۳- دامین و خوراب

دامین (دامن) با قبرهایی پیش از تاریخی و اسلامی در کنار رودخانه کارواندر در ۱۵ کیلومتری شمال ایرانشهر در استان سیستان و بلوچستان قرار دارد و نخستین بار توسط اورل اشتاین گزارش شده است. دامین تپه کوچکی (۱۰۰ متر قطر و ۵ متر ارتفاع دارد) مربوط به هزاره سوم ق.م بوده که به شکل یک مسیر ارتباطی بین بمپور و سیستان واقع شده است. از گوری در غرب تپه در عمق یک متری علی‌رغم سایر اشیاء، یک ستونچه کوچک از سنگ آهک هم‌زمان بمپور IV (شبیه آن در حصار III C و شهرسوخته (سیدسجادی، ۱۳۷۴: ۱۷۱-۱۷۴؛ ویت و دایسون، ۱۳۸۲: ۹۲؛ سیدسجادی، ۱۳۸۳ ج: ۲۹؛ Tucci, 1970: 36)؛ همچنین ظرفی از جنس سنگ آهک از آن منطقه گزارش شده است (تصویر ۶).

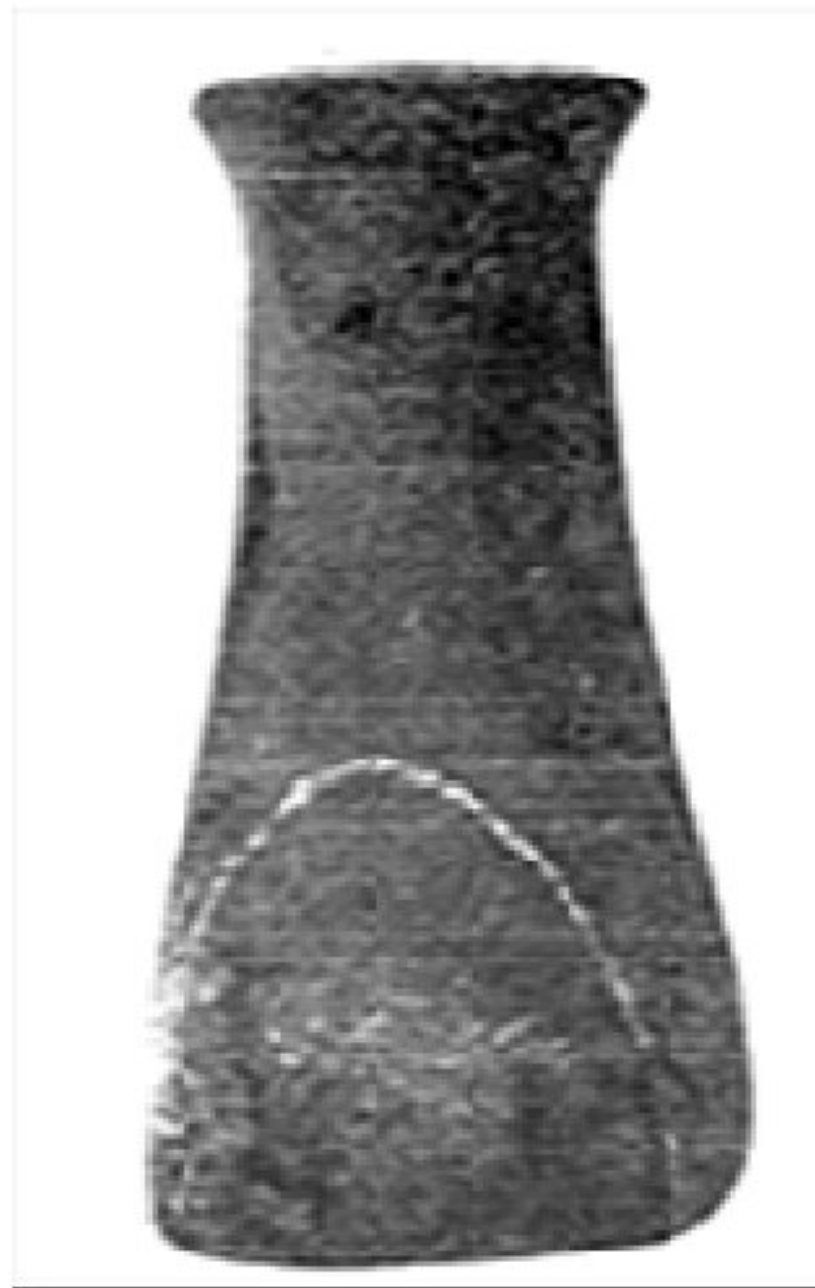
خوراب درکناره جنوبی رود بمپور و در مشرق آن (در دهستان بمپور شرقی) واقع شده و آثار آن متعلق به زمانی بین دوره‌های IV تا VI بمپور است. در خوراب هفت قبر پیدا شده که در آن‌ها به همراه اشیای سفالی و فلزی، ظروف کامل مرمری و ظروف سنگی خاکستری نیز به دست آمده است (سیدسجادی، ۱۳۷۴: ۱۷۴). سجادی نمونه آثار مرمری گورهای خوراب را به شرح زیر تقسیم بندی نموده است:

قبر BII، بسیار شبیه بمپور IV-3 و حاوی قطعات ظروف مرمری مربوط به اواخر هزاره سوم ق.م.

گور E: یک کوزه مرمری: به نظر بئاتریس دکاردی متعلق به دوره بمپور V است.

گور F: قابل مقایسه با بمپور IV یا اوایل V؛ از قبر F یک ظرف سنگی استوانه‌ای با نقش منقور مثلثی، یک ظرف خاکستری شبیه بمپور، کاسه مرمری، ظرف فلزی و استوانه‌ای سنگی یافت شده است.

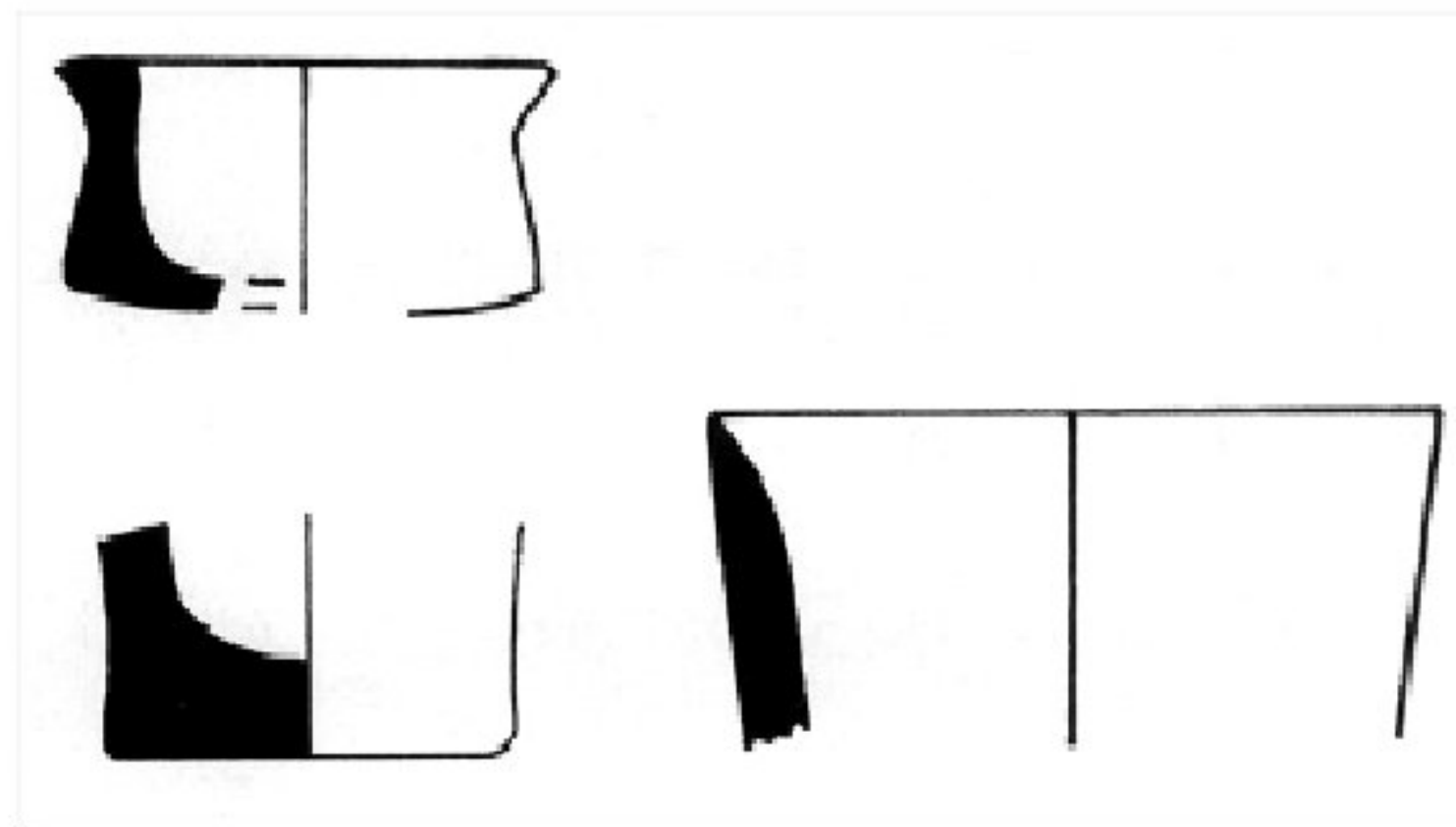
گور B: حاوی کاسه مرمری (سیدسجادی، ۱۳۷۴: ۱۷۴-۱۷۷)



تصویر ۶: ظرفی از سنگ آهک مکشوفه از دامین (Tucci, 1970: 36)

۴- بمپور

بمپور در جنوب غربی زاهدان در استان سیستان و بلوچستان قرار دارد. یکی از دلایل اهمیت تپه‌های بمپور از دیدگاه استقرارهای دوران آغاز تاریخی وجود آب دائمی و دیگری قرار گرفتن بر سر راه‌های طبیعی گوناگون است که مرکز ایران را به جنوب بلوچستان و پاکستان متصل می‌کند و به طور کلی بزرگراه ارتباطی تمدن‌های شرق چون دره سند با تمدن‌های غربی چون بین‌النهرین است (سیدسجادی، ۱۳۸۳: ۳۳؛ ویت و دایسون ۱۳۸۲: ۹۲؛ Mortazavi, 2008: 54). بررسی‌های سطحی و گمانه‌های آزمایشی در سال ۱۹۳۲ م توسط اشتاین انجام شد و در سال ۱۹۶۹ م بئاتریس دکاردی باستان‌شناس انگلیسی در آن به کاوش پرداخت. دکاردی ۲۴ متر مربع از محوطه را در دو ترانشه VY و Z (جام استوانه‌ای مرمری و بخشی از یک فنجان مرمری مخروطی از آن ترانشه کشف شد) خاک‌برداری کرد و شش لایه استقرار (۳۶۰۰ تا ۱۸۰۰ ق.م) در آن مطرح گردید (سیدسجادی، ۱۳۸۳ ج: ۳۲؛ ویت و دایسون، ۱۳۸۲: ۹۲؛ De Cardi, 1970: 326؛ Mortazavi, 2008: 56). آخرین کاوش‌ها در بمپور توسط گروه باستان‌شناس ایرانی به سرپرستی سیدسجادی، به شناسایی و کشف حداقل سه دوره استقرار از دوران اسلامی، یک دوره احتمالاً تاریخی و یک دوره قطعی به دوران آغاز تاریخی منجر شده است (سجادی، ۱۳۸۳ ج: ۳۴). از دوره III بمپور آثار مرمری چون کاسه، جام پایه‌دار، ظرف مینیاتوری لبه واریخته و فنجان که همگی را مرمر سفید (الابستر) معرفی کرده‌اند (تصویر ۷)، به همراه یک کارگاه سنگ‌تراشی کشف شده است (De Cardi, 1970: 251, 331).



تصویر ۷: نمای شماتیک نمونه آثار مرمری مکشوفه از بمپور (De Cardi, 1970: 326)

۵- شهر سوخته

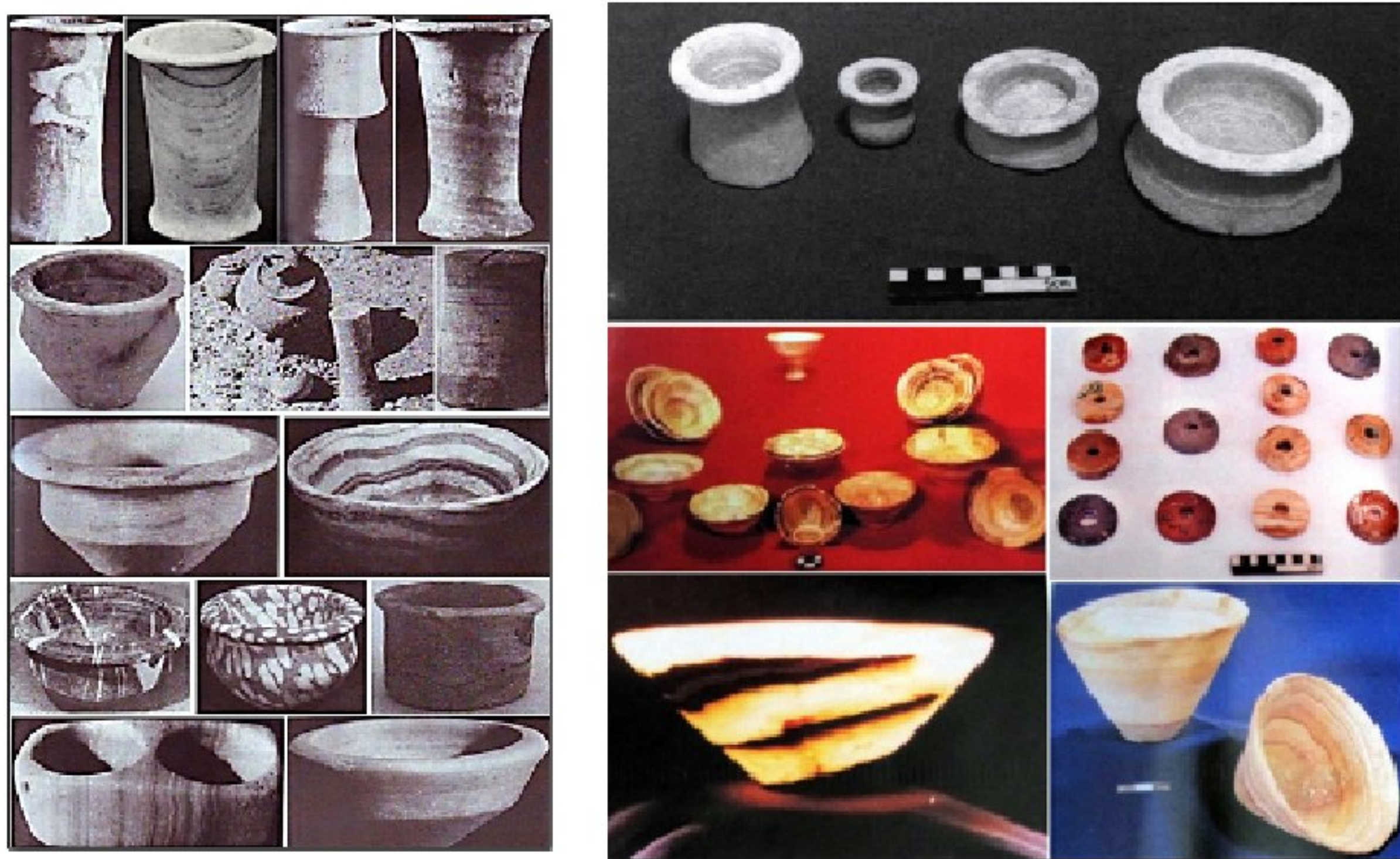
شهر سوخته به وسعت ۱۵۲ هکتار و به ارتفاع ۱۰ تا ۱۸ متر در استان سیستان و بلوچستان واقع است. شهر در ۳۲۰۰ سال قبل از میلاد پایه‌گذاری شده و مردم آن در چهار دوره (بین سال‌های ۳۲۰۰ تا ۲۱۰۰ الی ۱۸۰۰ ق.م.) با یازده فاز فرهنگی در آن سکونت داشته‌اند. آن منطقه را ابتدا چارلز تیت معرفی نمود و اشتاین مورد مطالعه و بررسی قرار داد و سپس گروه کاوشگران ایتالیایی (ایزمئو) به سرپرستی ماریتسیو توزی از سال ۱۳۴۶ تا ۱۳۵۷ ه.ش. / ۱۹۶۷ تا ۱۹۷۸ م. در آن کاوش کردند (سیدسجادی، ۱۳۷۴: ۱۲۹؛ ویت و دایسون، ۱۳۸۲: ۹۴؛ مرتضوی، ۱۳۸۹: ۱۱۸-۱۲۰).

اوج شکوفایی و پیشرفت ساخت اشیای سنگی در دوره II و III (۲۹۰۰ تا ۲۱۰۰ ق.م.) شهرسوخته است. از صنعت مرمرسازی موجود در شهرسوخته برای ساختن اشیای مختلف زینتی، سوزن، مهر، مته و ظروفی چون جام‌های پایه‌دار و بدون پایه، هاونگ، کاسه، لیوان، گلدان، سرمه‌دان و همچنین ابزار بازی و سرگرمی، به رنگ‌های سفید و شیری تا قهوه‌ای رگه‌دار استفاده شده است (سیدسجادی، ۱۳۷۴: ۲۲۲؛ سیدسجادی، ۱۳۸۳ ب: ۱۵؛ سیدسجادی، ۱۳۸۷: ۳۳۲)، (تصویر ۸). عمده‌ترین آثار مرمری منطقه دو گروه اصلی کاسه‌های مخروطی شکل دهانه گشاد و جام‌های استوانه‌ای با لبه پهن و برگشته (گلابی شکل) است (توزی، ۱۳۸۵: ۳۷۹؛ سیدسجادی، ۱۳۸۷: ۳۲۳؛ سیدسجادی، ۱۳۸۳: ۳۳۲).

۶- شهداد

محوطه باستانی شهداد، در حاشیه غربی دشت لوت و مشرف به جلگه تکاب مربوط به هزاره سوم و دوم ق.م است (حاکمی، ۱۳۵۱: ۷۶؛ سیدسجادی، ۱۳۸۳ الف: ۷۷) که به‌صورت تصادفی توسط هیأت مؤسسه جغرافیایی دانشگاه تهران در سال ۱۳۴۴/۱۹۶۶ م به سرپرستی دکتر احمد مستوفی شناسایی گردید (باصفا، ۱۳۸۶: ۱۱۲). مطالعات باستان‌شناسی در آن منطقه طی هشت فصل بین سال‌های ۱۳۴۸-۱۳۵۴ ه.ش/

۱۹۷۰-۱۹۷۶ م توسط علی حاکمی و میرعابدین کابلی صورت گرفته است (مجیدزاده ۱۳۸۸: ۶۱؛ ر.ک. به حاکمی، ۱۳۵۱). مجموعه آثار مکشوفه از شهداد ارتباط آن منطقه را با سایر محوطه‌های باستانی چون شوش، سیلک کاشان، تپه گیان نهاوند و تپه حصار دامغان، چه از نظر فنی-هنری و چه از نظر شمایی مشخص نموده است (حاکمی، ۱۳۸۵؛ حاکمی، ۱۳۵۱: ۸۲؛ سیدسجادی، ۱۳۸۳ الف: ۷۸). نوع مرمرهای مورد استفاده در آثار شهداد شامل مرمرهای رگه‌دار و بدون رگه عاجی رنگ، سفید، صورتی، نخودی، سیاه و سیاه ابلق بوده و همچنین شامل فرم‌هایی چون مهر، زیورآلات (دستبند)، ظروف پایه‌دار و بدون پایه، لبه‌دار و بدون لبه استوانه‌ای مخروطی، کاسه، پیاله، فنجان، لیوان، گلدان، ستونچه‌ها (تصویر ۹) و سه نمونه خاص شامل حقه سنگی تخم‌مرغی شکل، تیغه و یک هرم ناقص با حفره مقعر در سطح بزرگ‌تر- درون آن روغن و فتیله به‌منظور کاربری روشنایی قرار می‌گرفته- هستند (حاکمی، ۱۳۸۵؛ حاکمی، ۱۳۵۱ الف: ۲۴-۲۹).



تصویر ۸: برخی از آثار مرمری شهرسوخته (سیدسجادی، ۱۳۸۲؛ همان، ۱۳۸۷)

تصویر ۹: نمونه آثار مرمرین مکشوفه از شهداد (حاکمی، ۱۳۸۵)

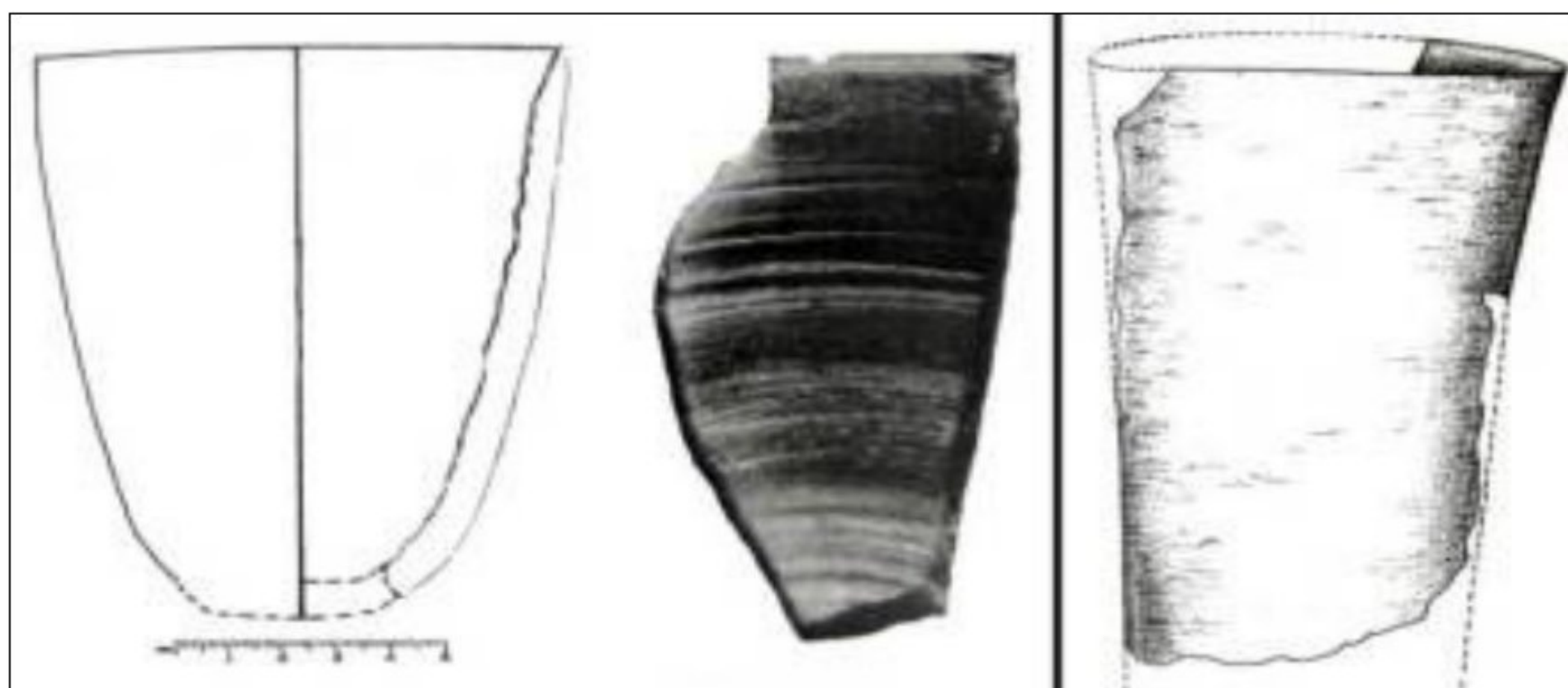
۷- تل ابلیس

محوطه باستانی تل ابلیس (واقع در شمال تپه یحیی) در دره بردسیر در جنوب استان کرمان قرار دارد. اولین بررسی آثار و بقایای شدیداً مضطرب آن توسط سرمارک اورل اشتاین در سال ۱۳۱۱ هـ ش. / ۱۹۳۲ م. صورت گرفت. بررسی دوباره منطقه در سال ۱۳۴۲ هـ ش. / ۱۹۶۴ م. توسط ژوزف کالدول و صادق ملک شه‌میرزادی و حفاری آن (که نخستین کار باستان‌شناسی به روش جدید و از راه کاوش‌های علمی در منطقه

شرق ایران محسوب می‌شود)، دو سال بعد انجام شد (سیدسجادی، ۱۳۷۴: ۱۲۷؛ شهمیرزادی، ۱۳۷۸: ۳۹۵؛ ویت و دایسون، ۱۳۸۲: ۶۹؛ نگهبان، ۱۳۸۵: ۴۰۶) و ۷ دوره استقرار از حدود سال‌های ۴۵۰۰ تا حدود سال‌های ۱۱۰۰ ق.م. در آن منطقه شناسایی گردید. تل ابلیس با عصر مفرغ تپه یحیی هم‌زمان بوده و از نظر سفال و معماری (در دوره‌های اول و دوم خود) شباهت زیادی به دوره پنجم آن دارد. تصویر ۱۰ قطعاتی از جام‌های سنگی استوانه‌ای با دهانه باز از نوع سنگ‌های آهکی با رد دستگاه چرخ تراش را نشان می‌دهد (مجیدزاده، ۱۳۸۸: ۶۵؛ شهمیرزادی، ۱۳۷۸: ۴۰۳).

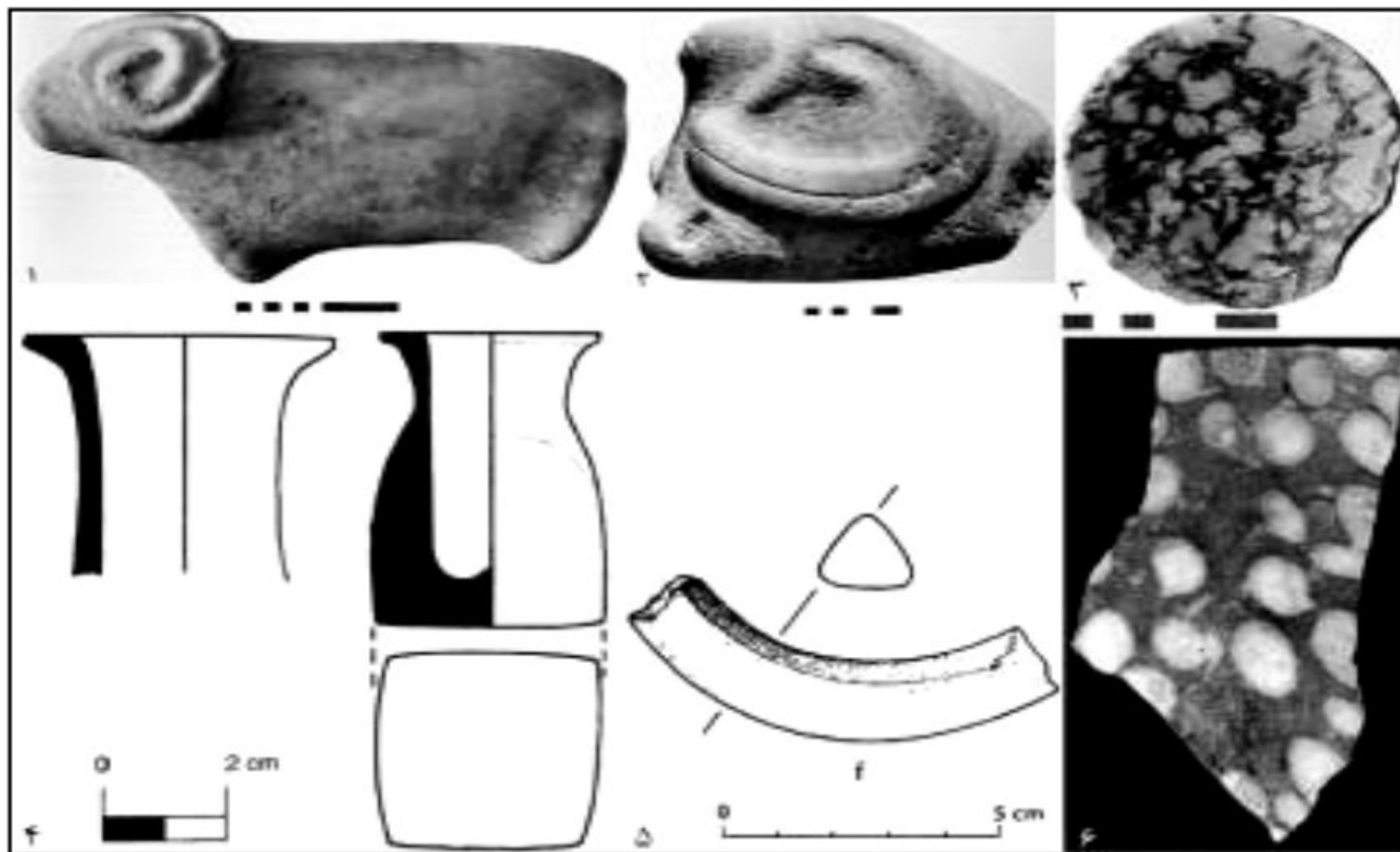
۸- تپه یحیی

تپه یحیی واقع در دره صوغان استان کرمان، با بلندی ۱۹/۸ متر و قطر قاعده ۲۸۶ متر، دارای هفت دوره استقرار از حدود سال‌های ۴۹۰۰ ق.م تا ۲۲۵ م است؛ که در سال ۱۳۴۶ هـ.ش (۱۹۶۷م) توسط هیأت مشترک باستان‌شناسی ایرانی و آمریکایی کشف و از سال بعد آن به مدت هفت فصل به سرپرستی لمبرگ کارلوسکی و با همکاری نماینده ایرانی غلامعلی شاملو کاوش گردید (مجیدزاده، ۱۳۸۸: ۶۱؛ ملک شهمیرزادی، ۱۳۷۸: ۴۰۶؛ رحیمی‌فر، ۱۳۸۵: ۴۶۶). قدیمی‌ترین آثار مرمرین تپه یحیی را به دوره‌های VIIA و VA (اواسط هزاره پنجم و هزاره چهارم ق.م) نسبت می‌دهند؛ آثاری چون پیکرک‌های قوچ، ظروف گوناگون (۳۱ عدد ظرف مرمری و ۶ عدد ظرف مشکوک به الابستر یا مرمر)، دستبند، لب‌آویز و هاون- در دو فرم مسطح بیضی‌شکل و تزئینی بیضی‌شکل- (تصویر ۱۱)، (Potts et al. 1986: 178, 205؛ ر.ک. به رحیمی‌فر، ۱۳۸۵: ۴۷۰ - ۴۷۶).



تصویر ۱۰: راست، طرحی از آثار سنگی؛ چپ، تکه ظرفی با نمایی شماتیک از آن مکشوفه از تل ابلیس

(Caldwell, 1967: 167, 187)



تصویر ۱۱. ۱. پیکره قوچ از سنگ مرمر (Potts et al, 1986: 205)؛ ۲. سردیس قوچ از سنگ آهک (Potts et al, 1986: 204)؛ ۳. لب‌آویز مرمری (Potts et al, 1986: 176)؛ ۴. نمای شماتیک ظروفی از سنگ سفید (Lamberg-Karlovsky et al, 2001: 140)؛ ۵. نمای شماتیک دستبند مرمری (Potts et al, 1986: 177)؛ ۶. قطعه ظرفی از سنگ آهک (Potts et al, 1986: 193)

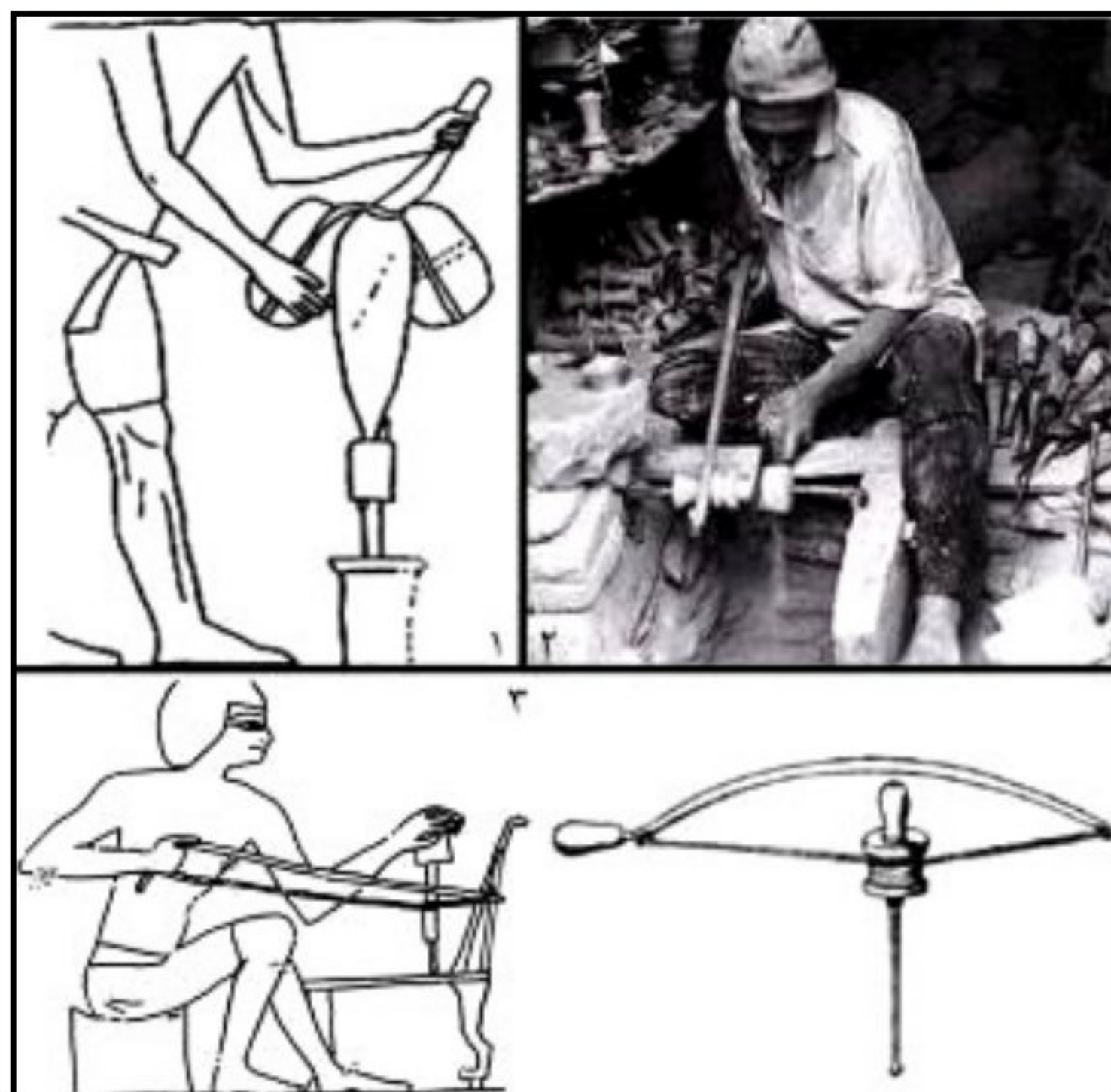
۹- مرمر و تکنولوژی ساخت مصنوعات سنگی در پیش از تاریخ ایران

مرمر در تعاریف باستان‌شناسی برای سنگ‌هایی به کار می‌رود که از لحاظ اصطلاحات زمین‌شناختی کلسیت (کربنات کلسیم) یا سنگ گچ (سولفات کلسیم) باشد و این امر احتمالاً به سبب شباهت ظاهری آن‌هاست؛ اما به دلیل تفاوت ساختاری، از نگاه سنگ‌شناسی، سنگ دگرگون کربناته مرمر و سنگ دگرگون سولفاته آلابستر است. مرمرها جزو سنگ‌های نرم و متوسط با درجه سختی ۳ تا ۵ دسته‌بندی می‌شوند که به واسطه سنگ‌ها یا فلزات سخت‌تر از خود قابل سایش و شکل‌دهی هستند (Bevan, 2007: 42؛ کازانوا، ۱۳۸۷: ۳۷۷). تهیه سنگ خام برای ساخت مصنوعات سنگی از دو طریق استخراج یا جمع‌آوری از میان سنگ‌های سیلابی صورت می‌گرفت و با توجه به گوناگونی نوع و رنگ مرمرهای استفاده شده در ساخت مصنوعات سنگی، احتمال تهیه از طریق جمع‌آوری از میان سنگ‌های سیلابی رودخانه‌ها بیشتر است (حاکمی، ۱۳۸۵: ۱۲۱؛ حاکمی، ۱۳۵۲: ۸۳؛ حاکمی، ۱۳۵۱ الف: ۱۰).

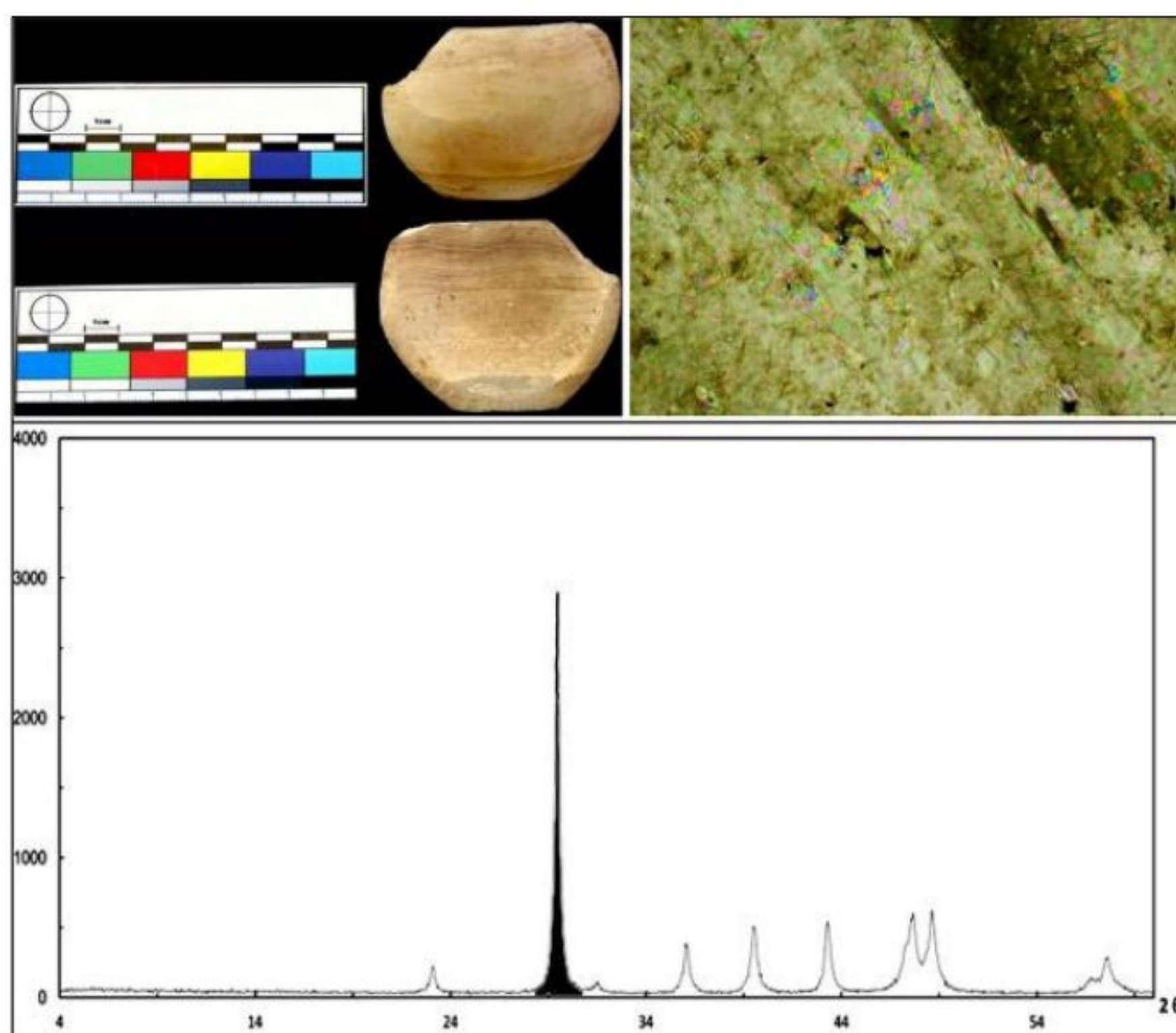
مراحل تولید آثار سنگی بسیار وقتگیر است برای مثال، برای تولید ظرفی متوسط از یک سنگ آهک، ۶/۵ ساعت برای درآوردن شکل خارجی، ۵ ساعت حفر داخلی و ۱۱ ساعت برای صیقل‌کاری زمان نیاز بوده است. سنگ با درجه سختی ۳ مانند سنگ آهک، تراورتن، سرپنتینیت، ممکن است ۲ تا ۳ نفر را در روز به خود مشغول کند ولی شرایط برای یک ظرف مشابه در سنگ سخت مانند گرانیت ممکن است ۴ تا ۵ برابر بیشتر

شود. سنگ‌های مورد استفاده برای ساخت ظروف سنگی، بر اساس دو پارامتر اصلی مقاومت سنگ (انسجام) در برابر فشارهای مداوم و سختی و دوام مواد معدنی تشکیل دهنده آن‌ها انتخاب می‌شوند. برخی از سنگ‌ها شامل یک ماده معدنی اصلی (مانند مرمر یا کلویت) هستند، به این منظور می‌توان آن‌ها را با ساختار کانی همسان غالب در نظر گرفت که رفتار یکنواختی در برابر تنش‌ها دارند؛ و برخی دیگر از سنگ‌ها از مواد معدنی مختلطی تشکیل می‌شوند که مقاومت‌های متفاوتی در برابر تنش‌ها دارند. البته تنها توانایی اولیه یک ماده معدنی برای مقاومت در برابر سایش یا ضربه‌پذیری (تیشه‌خوری) کافی نیست بلکه تمایل و بافت سنگی نسبت به جهت‌گیری شکستگی زیر ضربه نیز مهم است مثلاً کانی فلدسپار (مرمر دگرگون) به دلیل ساختاری کریستالی مستعد شکافت و شکست در جهت‌های خاص است که کار روی آن‌ها را مشکل می‌سازد. ظروف سنگی به سه شیوه حفاری دستی، چکش‌کاری و حفاری توسط انواع چرخ تراش ساخته می‌شدند. حفاری دستی یکی از ساده‌ترین انواع عملیات شامل چرخش چوب، سوزن و درفش است که می‌تواند به صورت چرخش کف دست و فشار رو به پایین صورت گیرد؛ آن شیوه برای ساخت پیاله‌های کوچک مناسب است. شیوه چکش‌کاری استفاده از انواع تیشه است که با توجه به ساختار کانی‌شناختی مرمرها، نمی‌تواند در تولید ظروف سنگی از نوع مرمرها استفاده شود و احتمالاً مختص ظروف سنگی از نوع کلویت است. حتی بلوکه‌برداری از سنگ مرمر و شکل‌دهی اولیه با اهر کاری میسر است. سومین شیوه ساخت ظروف سنگی تکنیک‌های چرخ تراش است که مهم‌ترین آن‌ها مته‌وزنه با دسته خمیده، مته کمان‌محور و چرخ تراش افقی (مشابه چرخ تراش خراطی) است (Bevan, 2007: 40-53؛ رازانی، ۱۳۹۰) (تصویر ۱۲). نوع آخر را می‌توان از ابداعات عصر مفرغ برای تولید مصنوعات سنگی چون جام‌های پایه‌دار دانست. مته کمان‌محور نیز برای ساخت ظروف کوچک یا ایجاد حفره به منظور جاگذاری مته‌های بزرگ (چون دستگاه مته‌وزنه با دسته خمیده) در ساخت ظروف بزرگ‌تر، قابل فرض است.

هرچقدر درجه سختی سنگ‌ها بیشتر می‌شود توانایی کار و پرداخت بر روی آن‌ها محدودتر می‌گردد؛ از آن رو اکثراً فرم ساده‌ای از حفر چون استوانه‌ای یا فرم هفتی شکل (در ظروف دهانه باز) اجرا می‌شده که تابع شکل بیرونی بسیاری از آثار نیست. در نتیجه در مرمرها به دلیل سختی کار، فرم حفر داخلی به ندرت تابع فرم‌های منحنی خارجی است؛ ولی نمونه پیاله شکسته مکشوفه از کنار صندل جنوبی در حوزه فرهنگی جیرفت که آزمایش‌های دستگاهی XRD و پتروگرافی روی آن حاکی از مرمر کلسیتی با خلوص بالا و درجه سختی بیش از ۳ بود، نشان دهنده پیشرفت در مهارت سایش و ظریف‌کاری در منطقه است و از نادر آثار مرمر دگرگونی کربناته بوده که شکل حفر داخلی تابع انحنای سطح خارجی است (تصویر ۱۳). ظرف مذکور دهانه‌ای بسته‌تر نسبت به بدنه دارد که حاکی از ابزار و تکنیک‌های ویژه‌ای برای ساخت است.

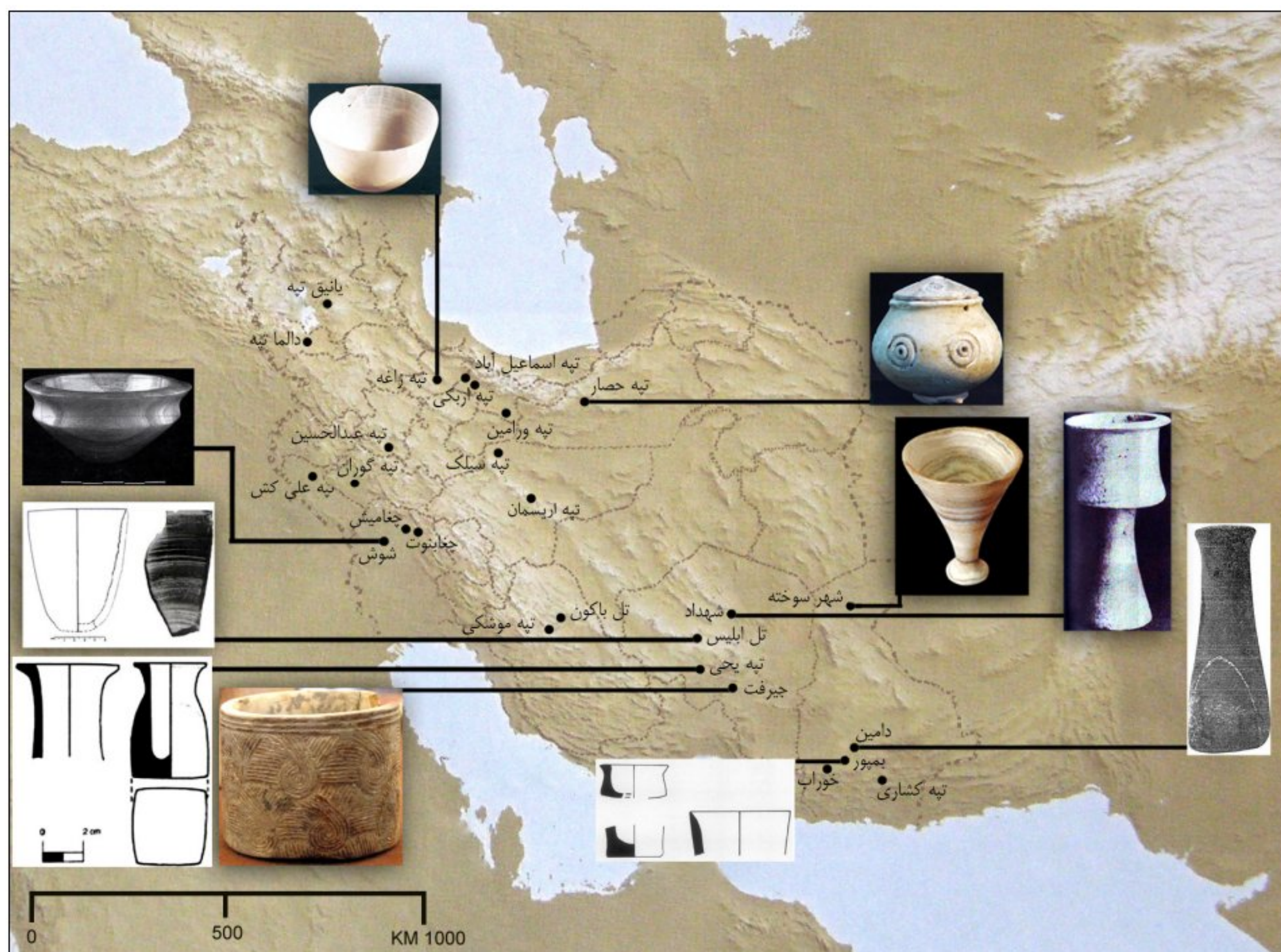


تصویر ۱۲. ۱. دستگاه مته‌وزنه با دسته خمیده مربوط به دیوارنگاره‌های مصری (Bevan, 2007: 46)؛ ۲. چرخ تراش افقی (رازانی، ۱۳۹۰)؛ ۳. مته کمان‌محور، سمت چپ سرمته به سمت بالا (Bevan, 2007: 5)، سمت راست، متحرک و سرمته به سمت پایین (رازانی و دیگران ۱۳۹۰: ۴۸۵).



تصویر ۱۳: قطعه پیاله مرمری مکشوفه از کنار صندل جنوبی در منطقه جیرفت به همراه تصویر مقطع نازک با بزرگ‌نمایی ۲۰X و نتیجه آنالیز دستگاهی XRD که حاکی از کانی غالب کلسیت است

به صورت کلی آثار مرمرین آسیای میانه در کشورهای ایران، هند، پاکستان، افغانستان، ترکمنستان، بین‌النهرین، بحرین، عمان و جزایر جنوبی خلیج فارس یافت شده است. در محوطه‌های پیش از تاریخی ایران نیز تاکنون از مناطق سیستان و بلوچستان (شهر سوخته، بمپور، خوراب، دامین، محوطه ۱۰۶ سیستان)، کرمان (تل ابلیس، شهداد، تپه یحیی، دشت جیرفت، کنارصندل، قلعه کوچک، محوطه‌آباد، هوگرد) و دیگر بخش‌های حوزه هلیل‌رود، در نواحی شرق و فلات مرکزی (منطقه حصار و محوطه‌های وابسته به آن فرهنگ، تپه سفالین ورامین، ازبکی، جیران تپه، اسماعیل‌آباد، دشت قزوین، سیلک کاشان، اریسمان نطنز)، در شمال غرب از فرهنگ یانیق در یانیق تپه و در غرب و جنوب غرب، مناطق وابسته به سوزیانا (شوش) آثار مرمرین یافت شده‌اند (نقشه ۱).



نقشه ۱. پراکنش آثار مرمری در فلات ایران (بعد از: ملک شه‌میرزادی، ۱۳۸۷؛ حاکمی، ۱۳۸۵؛ لمبرگ کارلوسکی، و بیل وایت، ۱۹۳۷؛ طلایی، ۱۳۹۰؛ اسکالونه، ۱۳۸۷؛ Caldwell, 1967؛ Schmidt, 1933؛ De cardi, 1970؛ Tucci, 1970)

با توجه به کثرت، تنوع و ظرافت خاص در نقوش آثار کلریتی، آثار مرمری را می‌توان بدون تزئینات و ساده در نظر گرفت؛ علت آن امر سادگی کار با سنگ‌های کلریتی به دلیل سختی کمتر و توانایی سایش‌پذیری بالا است. تاکنون نقوش کننده موجود بر ظروف مرمری اشکال ساده هندسی چون دایره، مثلث و تزئینات ساده

مرکب از خطوط کنده موازی معرفی شده است (سیدسجادی، ۱۳۷۴؛ Schmidt, 1931)؛ اما ظرفی استوانه‌ای منحصربه‌فرد با نقوش پیچیده مدور کنده مکشوفه از حوزه جیرفت، حاکی از گستره تزئینات و یا پیشرفت‌های محلی در توانایی کار با سنگ‌های مرمری است (تصویر ۴). از طرفی نیز با توجه به تزئینات رنگی به‌دست آمده روی برخی ظروف مرمری در حوزه فرهنگی شوش در جنوب غرب ایران (اسکالونه، ۱۳۸۳: ۳۶۷)، می‌توان احتمال وجود تزئینات رنگی بر آثار مرمرین را مطرح نمود که به‌دلیل سایش‌پذیری کم مرمرها جایگزینی مناسب برای تزئین به‌جای نقوش کنده بوده است.

۱۰- بحث و نتیجه

با توجه به سایت‌های مورد بررسی رایج‌ترین نمونه مصنوعات مرمری، ظروف دهانه گشاد و ظروف استوانه‌ای شکل با فرم حفر داخلی به‌شکل U هستند. آن امر با توجه به فراوانی داده‌ها و نوع حفر می‌تواند ساده‌ترین شیوه اجرای تولید انبوه در منطقه باشد. نمونه‌های نادری همچون نیمه پیاله مکشوفه از کنارصندل (تصویر ۳) نیز نمی‌تواند تنها نمونه از آن نوع باشد که فرم حفر داخلی تابع انحنای سطح خارجی آن است و نبود نمونه‌های مشابه حاکی از عدم انتشار گزارش‌ها یا ناقص بودن گزارش‌های منتشره است؛ اما نمونه مذکور به همراه ظرف استوانه‌ای با نقش خاص (تصویر ۱) تا زمان گزارش نشدن نمونه‌های مشابه، جزو آثار منحصربه‌فرد و ویژه جنوب شرق و بالأخص جیرفت محسوب می‌شوند. با توجه به دیوارنگاره‌های مصری (تصویر ۱۲) و بر اساس داده‌های مذکور، فناوری ساخت ظروف سنگی جنوب شرق ایران را می‌توان چنین فرض نمود که اکثر نمونه ظروف کوچک، حاصل حفاری دستی و ظروف با شکل حفر استوانه‌ای و کاسه‌ها و جام‌های دهانه باز را می‌توان حاصل دستگاه‌های مشابه مته‌وزنه با دسته خمیده، مته کمان محور و اهر کاری دانست. همچنین نمونه جام‌های پایه‌دار مکشوفه از جیرفت، بمپور، شهداد و شهرسوخته که از نقاط عطف پیشرفت در صنعت سنگ‌تراشی هزاره سوم ق.م هستند، به‌وسیله چرخ تراش افقی ساخته شده‌اند. ظرف با مقطع چهارگوش مکشوفه از تپه یحیی (تصویر ۱۰) با نمونه هم‌نظیر ولی در ابعادی بسیار بزرگ‌تر مکشوفه از جیرفت (تصویر ۲) - که نگارنده بخش حفر داخلی آن را از نزدیک مشاهده نموده، به‌لحاظ تکنیکی و فرمی مشابه یکدیگرند و احتمالاً ظرف مکشوفه از دامین (تصویر ۶) نیز چنین است. در هر حوزه تمدنی احتمالاً طرحی خاص از آثار سنگی کمیت بیشتری نسبت به دیگر محوطه‌های هم‌جوار دارد که می‌تواند نشان‌دهنده رواج و مقبولیت آن نوع اثر سنگی یا حاکی از صنایع تولیدی مختص در آن حوزه تمدنی باشد؛ و در مواردی طرح‌هایی مشترک در ظروف مرمری جنوب شرق و حتی در گستره‌ای وسیع‌تر در فلات ایران و جنوب غرب آسیا دیده می‌شود که می‌تواند در قالب یکی از سبک‌های بین فرهنگی مورد بررسی قرار گرفته و نشانه‌هایی از ارتباط‌های وسیع فرهنگی - تجاری تمدن‌های پیش از تاریخی را نمایان کند. فرض رواج یا تولید بومی هر

محوطه به دلیل نبود مجموعه داده‌های آماری از محوطه‌ها قابل اثبات نیست و نیاز به تحقیق گسترده‌ای دارد اما وجود نمونه آثار مشابه در فلات ایران چون شوش، سیلک، سمنان، نشانه‌های ارتباط‌های فرهنگی و تجاری را در ابعاد وسیع بارز می‌نماید که خارج از بحث مقاله و هدف آن است. با اینکه می‌توان تشابه نوع حفر داخلی ظروف در محوطه‌های مورد بررسی را به احتمال ناشی از یکسانی و محدودیت تکنیکی-ابزاری دانست؛ ولی تشابه در انواع شکل خارجی آثار ناشی از ارتباطات و تفاهم در نگرش‌های فرهنگی یک منطقه است؛ و در کل فرض وجود تشابهات فرمی و تکنیکی در محوطه‌های مورد بررسی صحیح بوده و گویای ارتباطات فرهنگی، تجاری و صنعتی است.

با آنکه کشف آثار و ظروف سنگی به اندازه سفال‌ها برای باستان‌شناسان اهمیت ندارد و عموماً مبنای تحلیل‌های باستان‌شناسی بر اساس آثار سفالی ارائه می‌شوند؛ اما می‌باید در نظر داشت که مطالعه و بررسی آثار سنگی به عنوان دست مصنوعات خاص که در محوطه‌های معدودی کشف شده‌اند، می‌تواند جنبه‌های بیشتری از نحوه انسان‌شناسی تمدن‌های مرتبط با یکدیگر را آشکار کند. به عنوان مثال بررسی علل وجود و ماهیت مصنوعات سنگی سایر مناطق فلات ایران چون غرب، فلات مرکزی و شمال فلات مرکزی راهگشای نوینی در مطالعه و شناخت تمدن‌های پیش از تاریخی فلات ایران خواهد شد. عدم تمایز بین مرمر و الابر در نگاه باستان‌شناسان و عدم شناخت صحیح کانی‌شناختی آثار باستانی، می‌تواند در معرفی و شناسایی صحیح (از جمله بررسی فناوری و ساختارشناسی) آن‌ها اشتباهات فاحشی ایجاد کند. برای مثال شناسایی ماهیت کانی‌شناختی آثار و تطبیق آن با معادن اطراف حوزه فرهنگی، می‌تواند در شناخت بومی یا وارداتی بودن آثار تأثیر بسزایی داشته باشد. همچنین بسیاری از گزارش‌های باستان‌شناختی محوطه‌های مذکور صرفاً به یافته شدن مصنوعات سنگی اشاره دارد و فقدان توصیف یا تصاویری که گویای آن‌ها باشند، مانع بررسی‌های علمی در شناخت آثار در مقیاس منطقه‌ای می‌شود.

سپاسگزاری

نگارنده بر خود لازم می‌داند که از سروران گرامی مهندس مهدی رازانی، نادر علیدادی سلیمانی، میثم شهبزاری، علی دانشی، حسام عارفی، آقای سالاری و خانواده محترم پورسالار کمال سپاس و قدردانی را داشته باشد.

منابع

- اسکالونه، انریکو. (۱۳۸۷). **تمدن جیرفت در شوش**. مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی تمدن حوزه هلیل، جیرفت (۱۳۸۳). به کوشش یوسف مجیدزاده. سازمان میراث فرهنگی. صنایع دستی و گردشگری استان کرمان. تهران. ص ۳۷۴-۳۵۹.
- با صفا، حسن. (۱۳۸۶). **مطالعه تحلیلی ظروف کلریتی کنده‌کاری شده حوزه هلیل‌رود در نیمه دوم هزاره سوم ق.م؛ و مقایسه با مناطق هم‌جوار**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد باستان‌شناسی - پیش از تاریخ. دانشگاه تربیت مدرس: دانشکده ادبیات و علوم انسانی.
- توزی، موریتزیو. (۱۳۸۵). **پیش از تاریخ سیستان**. ترجمه رضا مهرآفرین. پاژ. مشهد
- چوبک، حمیده. یوسف کیانی. محمد. (۱۳۸۳). **حوزه جغرافیایی - فرهنگی جازموریان در بررسی‌های باستان‌شناسی ایران**. فصلنامه مدرس علوم انسانی. ۴. ۳۱-۶۷.
- حاکمی، علی. (۱۳۵۱). **کاوش‌های حاشیه دشت لوت**. کشف تمدن پیش از تاریخ در خبیص شهداد. هنرومردم. ۱۲۶. ۷۵-۸۳.
- حاکمی، علی. (۱۳۵۲). **دشت لوت**. هنرومردم. ۱۲۷. ۷۹-۸۹.
- حاکمی، علی. (۱۳۸۵). **گزارش هشت فصل بررسی و کاوش در شهداد (دشت لوت) ۱۳۴۷-۱۳۵۴ شمسی**. به کوشش محمود موسوی. سازمان میراث فرهنگی و گردشگری. معاونت پژوهشی. پژوهشکده باستان‌شناسی. تهران.
- حاکمی، علی. (۱۳۵۱) الف. **«راهنمای نمایشگاه دشت لوت خبیص شهداد»**. جشن فرهنگ و هنر.
- حصاری، مرتضی. پیران. صدیقه. (۱۳۸۴). **فرهنگ حاشیه هلیل‌رود و جیرفت کاتالوگ نمایشگاه گزیده‌ای از اشیاء استرداد ۱۳۸۴**. موزه ملی ایران. تهران.
- رازانی، مهدی. (۱۳۸۸). **«نگاهی به جغرافیای طبیعی و نویافته‌های باستان‌شناختی جیرفت»**. فصلنامه تخصصی دانش مرمت و میراث فرهنگی. دانشگاه هنر اصفهان. ۵. ۲۹-۴۰.
- رازانی. مهدی. یوسف مجیدزاده و سید محمد امین امامی (۱۳۹۰). **بررسی مقدماتی روش ساخت و تزئین سنگ‌های کلریتی حوزه تمدنی هلیل‌رود**. مجموعه مقالات دومین گردهمایی گنجینه‌های از یاد رفته هنر ایران به کوشش: مهدی مکی نژاد. جلد ۴. ۴۸۱-۵۰۰. تهران: فرهنگستان هنر و متن (مؤسسه تألیف و ترجمه و نشر آثار هنری).

رحیمی‌فر، مهناز. (۱۳۸۵). بررسی صنایع سنگ تپه یحیی. مجموعه مقالات سومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی ایران (ج. ۴). به کوشش دکتر باقر آیت‌الله زاده شیرازی. رسانه پرداز. ۴۸۵ - ۴۶۳.

سید سجادی، سید منصور. (۱۳۸۳) الف. آغاز شهرنشینی در نیمه شرقی فلات ایران. نامه انسان‌شناسی. سال ۳. ش. ۶. ص ۹۶-۶۳.

سید سجادی، سید صادق. (۱۳۸۳) ب. بهشت باستان‌شناسان (آخرین یافته‌های باستان‌شناختی در شهر سوخته). آموزش تاریخ. س. ۵. ش. ۱۵.

سیدسجادی، سید منصور. (۱۳۸۳) ج. تپه بمپور (گزارش یک فصل گمانه‌زنی و کاوش در تپه بمپور زمستان ۱۳۸۲). سازمان میراث فرهنگی کشور (پژوهشگاه). پژوهشکده باستان‌شناسی. تهران.

سید سجادی، سید منصور. (۱۳۸۲). جواهرسازی در شهر سوخته. معاونت پژوهشی سازمان میراث فرهنگی کشور.

سید سجادی، سیدمنصور. (۱۳۷۴). باستان‌شناسی و تاریخ بلوچستان. سازمان میراث فرهنگی کشور. تهران.

سیدسجادی، سید منصور. (۱۳۸۸). باستان‌شناسی شبه قاره هند. سمت. تهران.

سیدسجادی، سیدمنصور. (۱۳۸۷). منابع تأمین سنگ لاجورد جیرفت با توجه به آخرین یافته‌های باستان‌شناسی در شهرسوخته. مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی تمدن حوزه هلیل: جیرفت (۱۳۸۳). به کوشش: یوسف مجیدزاده. سازمان میراث فرهنگی. صنایع دستی و گردشگری استان کرمان. تهران. ص ۳۴۰-۳۱۵.

شادجو، سمیه. (۱۳۸۶). تمدن آرتا. فصلنامه هنر. ش. ۷۲. ۱۷۱-۱۹۰.

فلاحی فومنی، محمدرضا. برنجیان. شاپور رضا. (۱۳۸۴). معادن ایران: فعال و غیرفعال. کتابخانه منطقه‌ای علوم و تکنولوژی. شیراز.

طلایی، حسن. (۱۳۹۱). ایران پیش از تاریخ: عصر مس سنگی. سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت). تهران.

فواش، اریک و همکارن. پویایی زمین ریخت‌شناختی و مطالعه زمین باستان‌شناختی حوزه هلیل. مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی تمدن حوزه هلیل: جیرفت (۱۳۸۳). به کوشش: یوسف مجیدزاده. سازمان میراث فرهنگی. صنایع دستی و گردشگری استان کرمان. تهران. ۱۴۵-۱۶۶.

کازانوا، میشل. (۱۳۸۷). اشیای منزلتی از سنگ ظریف و نرم در خاورمیانه باستان: تولید. کاربرد. توزیع. ارزش، مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی تمدن حوزه هلیل: جیرفت (۱۳۸۳). به‌کوشش یوسف مجیدزاده، سازمان میراث فرهنگی. صنایع دستی و گردشگری استان کرمان. تهران. ۳۷۵-۳۹۷.

کاوینگتون، ریچارد. (۲۰۰۷). جیرفت چه بود. ترجمه آذین خشنود شریعتی. ۱۳۸۶. فصلنامه آیینه خیال. ۲. ۴۱-۳۶.

گروه باستان‌شناسی پیش از تاریخ جیرفت. (۱۳۸۵). نمایه‌ای از کاوش‌های باستان‌شناسی پیش از تاریخ جیرفت، حوزه هلیل‌رود. کرمان (۱۳۸۵-۱۳۸۱). کرمان: سازمان میراث فرهنگی. صنایع دستی و گردشگری استان کرمان مرکز بین‌المللی مطالعات باستان‌شناسی جنوب شرق: پایگاه جیرفت. مجیدزاده‌یوسف. (۱۳۸۲) الف. دومین فصل حفاریات باستان‌شناسی در جیرفت (دی و بهمن ۱۳۸۲). نامه پژوهشگاه میراث فرهنگی. ۵. ۶۵-۷۸.

مجیدزاده، یوسف. (۱۳۸۲) ب. جیرفت کهن‌ترین تمدن شرق. وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی. سازمان چاپ و انتشارات با همکاری سازمان میراث فرهنگی کشور. تهران.

مجیدزاده، یوسف. (۱۳۸۷). پروژه باستان‌شناختی حوزه هلیل: کشفی افسانه‌ای. مجموعه مقالات نخستین همایش بین‌المللی تمدن حوزه هلیل: جیرفت (۱۳۸۳). به‌کوشش: یوسف مجیدزاده. سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان کرمان. تهران. ۲۹-۵۲.

مجیدزاده، یوسف. محمد امین امامی، و مهدی رازانی. (۱۳۸۹) الف. جایگاه سنگ نرم در محوطه‌های عصر مفرغ ایران. گنجینه. کتاب تخصصی علمی-پژوهشی هنرهای ایرانی و اسلامی. فرهنگستان هنر. کتاب ۲. ۶۰-۶۹.

مرتضوی، مهدی. (۱۳۸۹). مطالعه تطبیقی جوامع شهرنشین جنوب شرق ایران و دره هند (در عصر مفرغ). فصلنامه مطالعات شبه قاره. دانشگاه سیستان و بلوچستان. ۲. ۱۳۹-۱۱۱.

ملک شهمیرزادی، صادق. (۱۳۷۸). ایران در پیش از تاریخ (باستان‌شناسی ایران از آغاز تا سپیده دم شهرنشینی). معاونت پژوهشی سازمان میراث فرهنگی کشور. تهران.

نگهبان، عزت‌الله. (۱۳۸۵). مروری بر پنجاه سال باستان‌شناسی ایران. سبحان نور. سازمان میراث فرهنگی کشور (پژوهشگاه). تهران.

نوری‌زاده، شیدا. (۱۳۷۴). معدن سنگ یادگار ماندگار. نشریه اتاق بازرگانی و صنایع و معادن ایران. ۶. ۴۷-۵۰.

ویت، مری م، هنری دایسون. رابرت. (۱۳۸۲). گاهنگاری ایران از هشت هزار تا دو هزار پیش از میلاد.

ترجمه اکبر پورفرج. احمد چایچی امیرخیز. نسل باران. کرمان.

Bevan, A. (2007). **Stone vessels and values in the Bronze Age Mediterranean**. Cambridge University Press.

De Cardi, B. (1970). **Excavations at Bampur, a third millennium settlement in Persian Baluchistan**, 1966 (Vol. 51, No. Pt 3). American Museum of Natural History.

E. F. Schmidt, (1931), **Tape Hissar excavations 1931, Philadelphia: the museum journal, volume XXIII** – number 4.

Lamberg-Karlovsky, C. C., Beale, T. W., Adovasio, J., Heskel, D., Mckerrell, H., Meadow, R., & Vandiver, P. (1986). **Excavations at Tepe Yahya, Iran, 1967-1975. The Early Periods**. American School of Prehistoric Research. Bulletin, (38).

Mortazavi, M. (2011). **The Bampur Valley: A New Chronological Development**. *Ancient Asia*, 1. 53- 61.

Potts, D. T., Lamberg-Karlovsky, C. C., Pittman, H., & Kohl, P. L. (2001). **Excavations at Tepe Yahya, Iran, 1967-1975: the third millennium (Vol. 2)**. Peabody Museum of Archaeology. .

R. Caldwell, Joseph, (1967), **Investigations at Tal- I- eblis, American: Illinois state Museum preliminary reports** No. 9.

Tucci, Giuseppe,. (1970). **tomb from Damin and the problem of the Bampur sequence in the Third Millennium B. C.** *East & West*, 20, 5-20.

کشف کتیبه‌ای کهن در کلیسای وانک (سورپ آمانپرگیچ) اصفهان

یاسر حمزوی، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان

(مکاتبات: Yaserhamzavi99@gmail.com)

چکیده

دو اصل اولیه برای شناخت هر اثر تاریخی، شناخت سازنده اثر و تاریخ ساخت اثر است. هرچه اثر شاخص و منحصر به فرد باشد، ضرورت وجود اطلاعات اولیه بیشتر است. کلیسای وانک اصفهان یکی از مهم‌ترین بناهای دوره صفوی در ایران از نظر آرایه‌های معماری است. این بنا جزو اولین بناهایی است که با حجم بسیار گسترده دارای دیوارنگاره تصویری است که با تکنیک رنگ و روغن و هم‌نشینی هنر غرب و هنر ایران دوره اسلامی در کنار هم اجرا شده و همچنین در تزئینات آن، حجم بالایی از تکنیک لایه‌چینی و طلاکاری استفاده شده است. از نکات مبهم در حوزه شناخت آرایه‌های معماری سقف گنبد این بنا، تاریخ اجرای آن و همچنین هنرمندان سازنده آن است. در هنگام مرمت آرایه‌های طلاکاری سقف گنبد کلیسای وانک، با کشف کتیبه‌ای به زبان ارمنی، این ابهامات رفع شده و برای اولین بار، تاریخ اجرای آرایه‌های سقف گنبد و همچنین سازندگان آن در این مقاله معرفی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کلیسای وانک، کشف کتیبه، سورپ آمانپرگیچ، لایه چینی، طلاکاری.

Finding an old inscription in Vank (Surp Amenaprgich) cathedral in Isfahan

Yaser Hamzavi

Faculty of Conservation, Art University of Isfahan, Iran (Email: Yaserhamzavi99@gmail.com)

Summary

Religious complex of Vank cathedral Is placed on a big square in new Julfa district in Isfahan (Iran). Building these complex was lasted 9 years. and after completion of building in 1664, under the supervision of - archbishop Davit and fund- raising from Armenian population, the cathedral was endowed. This cathedral is monument of another cathedral of Julfa in Armenia and for that it is named Surp Amenaprgich , and it was constructed on ruins of monastery that was built in 1606. In west near the belfry of this cathedral, is written: this Surp Amenaprgich cathedral is founded in 1104 Armenian year, 1655 A. D, during the Episcopate of Ter Pilipos and under the supervision of - archbishop Davit and fund- raising from Armenian population and it is completed In 1664. this cathedral is a Isfahan's masterpiece of the reign of shah Abbas 2 and it can be categorized among the most beautiful churches in the Julfa district of Isfahan. the interior is covered as with fine paintings and gilded carvings. most of these paintings, is painted by Armenian famous painters like Minass, Hovaness Mrquze and Bogdan Saltanove. Hovaness Mrquze is painted the interior walls of the Surp Amena prgich cathedral, beautifully. in the book of New Julfa is written that paintings of this cathedral may be drawn between 1655 to 1664 and also it is signed that John Fryer, who was coming to Iran in 1677, visited Vank cathedral and assigned that the painting of walls in interior of church was completed in that time.

During the conservation of that cathedral in 2009, ambiguous sign that was like an inscription near the Arabesque Pattern was seen. and after consolidation and stabilization of the layers of mural paintings especially pastiglia and gilding and cleaning of that, the inscription was seen better to read it.

This inscription is placed on the center of main shames in dome and it is written in 4 lines. two lines of it, is written with no spacing between the words and third line is written dispersed among the Arabesque Pattern. And fourth line is written with a long space among the edge of first circle.

This inscription was done with Pastiglia and gilding techniques. And gilding in this monument was done with gold leaves and organic aqueous adhesive, may be glue.

Inscription was red like this: first line: servant of Jesus, Hohanes and second line: Sarkis, the servant of Jesus. Third line is some coding words like the Arabic numerical alphabet after changing them to Armenian calendar, 1114 or 1116 was achieved (1665 or 1667 A. D). Some words missed from fourth line and servant and one person's name is seen but the name could not read yet.

This inscription, introduce the artists who had done the ornaments and decoration of this cathedral and the time of doing that. In the most sources the time of completing the building is stated 1664. But this inscription stated that it was finished after 1665 or 1667. Because this inscription is not available, during conservation this inscription is read for the first time and one historical inscription is added to Vank cathedral inscriptions.

Kay words: Vank Cathedral, Surp Amenaprgich, Finding an old Inscription, Pastiglia, Gilding

ՀԱՊԱՐԵԱՆ ՈՐՄԱԳԻՐ ԱՐՁԱՆԱԳՐՈՒԹԵԱՆ ԵՐԱՆԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆԻ ՍՊԱՀԱՆԻ Ս. ԱՄԵՆԱՓՐԿՉԵԱՆ ՎԱՆՔՈՒՄ

Եասեր Համգալի

Պատմական կոթողների նորոգության ու վերականգնման
մասնագիտության գիտությունների թեկնածու
Սպահանի գեղարվեստի պետական համալսարան

Ամփոփում

Պատմական իւրաքանչիւր կոթողի ուսումնասիրութեան համար առաջնային երկու սկզբունքներ են համարուում կոթողը կառուցողի եւ կառուցման թւականի մասին տեղեկացւածութիւնը: Այս նախնական տեղեկութիւնները յատկապէս աւելի անհրաժեշտ են դառնում եթէ դրանք վերաբերում են եզակի ու յատուկ նշանակութիւն ունեցող կառոյցներին: Սպահանի Ս. Ամենափրկչեան վանքը ճարտարապետական իր զարդարանքներով Սեֆեւեան շրջանի կարեւորագոյն շինութիւններից է Իրանում: Այս կառոյցը առաջիններից է, որը պարունակում է մեծ ծաւալով իւղաներկ տեխնիկայով որմնանկարչութիւն պատկերներ, առաջիններից է, որտեղ արեւմտեան գեղարվեստն ու իսլամական շրջանի Իրանի գեղարվեստը կողք-կողքի են գործադրել ու նաեւ առաջիններից է՝ որտեղ մեծ քանակութեամբ կիրառել են *պաստիգլիա արվեստի* (pastiglia) ու ոսկեզօծ զարդարանքների տեխնիկաները: Շինութեան գմբեթի առաստաղի զարդադաջերի ուսումնասիրութեան համար անորոշ մնացած կետերից մէկը դրանց գործադրութեան թւականն ու արւետագէտ հեղինակների ինքնութիւնն էր: Ս. Ամենափրկիչ Վանքի եկեղեցու գմբեթի առաստաղի ոսկեզօծ զարդադաջերի նորոգութեան ժամանակ, հայերէն մի որմնագիր արձանագրութեան յայտնաբերումով այս անորոշութիւնը պարզաբանւեց եւ այս յօդւածում մենք առաջին անգամը լինելով կը ներկայացնենք գմբեթի առաստաղի զարդադաջերի հեղինակների ու թւականի մասին:

Բանալի բառեր- Ս. Ամենափրկիչ Վանք, որմնագիր արձանագրութեան յայտնագործութիւն, *պաստիգլիա արվեստի* (pastiglia), ոսկեզօծ:

۱- مقدمه

به حکم آیه ۸ از سوره ممتحنه^۱ (خدا شما را از نیکی کردن و رعایت عدالت نسبت به کسانی که در راه دین با شما پیکار نکردند و از خانه و دیارتان بیرون نراندند، نهی نمی‌کند چرا که خداوند عدالت پیشگان را دوست دارد)، دولت جمهوری اسلامی ایران و مسلمانان موظفند نسبت به افراد غیر مسلمان با اخلاق حسنه و قسط و عدل عمل نمایند و حقوق انسانی آن‌ها را رعایت کنند (میردامادی، ۱۳۷۷). مردم ایران در طول تاریخ به دین، مذهب و رخدادهای مذهبی ارج بسیار نهاده‌اند و همواره در حفظ یادمان‌ها و مراسم مذهبی کوشیده‌اند. هر یک از اقوام و ملیت‌ها در این کشور با هر گرایش دینی، حافظ یادگارهای ارزشمند باورهای خویش بوده‌اند. با توجه به پیشینه‌ی طولانی حضور مسیحیان در ایران، با گرایش‌های مختلف مذهبی، بناها و مکان‌های مختلف متعلق به ایشان مانند محله‌ها، دهکده‌ها، کلیساها، دیرها، نمازخانه‌ها، مدرسه‌ها، قبرستان‌ها و ... در اقصی نقاط کشور دیده می‌شود.

تأثیر فرهنگ و هنر ایران بر خلاقیت هنری ارمنیان این سامان بر هیچ کس پوشیده نیست. هنرمندان و اندیشمندان ارمنی ایران آنچه را که به سلیقه خود نزدیک یافتند از ایرانیان فرا گرفتند و پایه‌های فرهنگ و هنر جدید خود را در سرزمین ایران بنیاد نهادند، فرهنگ و هنری که شایسته‌ی همه گونه مطالعه و بررسی است (یونانسیان، ۱۳۹۲). معماران ارمنی جلفای اصفهان با تطبیق هنری معماری خود با شرایط موجود دست به خلق شاهکارهایی بی همتا زدند. آنان کلیه‌ی کلیساها را از نظر اصول مذهبی و پلان منطبق با کلیساهای ارمنستان و از نظر شکل خارجی و نما کاملاً متفاوت با شیوه‌ی معماری ارمنی و مطابق با شیوه‌ی معماری ایرانی بنا نهادند و از نتیجه‌ی این تلفیق بناهایی منحصر به فرد پدید آوردند که نمونه‌ی آن‌ها را در هیچ کجای دنیا نمی‌توان یافت (هوسپیان، ۱۳۸۶).

شروع این پژوهش، در سال ۱۳۸۷ با کشف علامت‌هایی که شبیه به حروف نوشتاری ارمنی بود آغاز شد. ابتدا به دلیل آسیب‌های آرایه طلاکاری، این حروف به خوبی مشخص نبود و لازم بود که این بخش از نظر ساختاری استحکام بخشی و تثبیت و همچنین از نظر زیبایی‌شناختی، تمیزکاری و موزون‌سازی رنگی شود. پس از این عملیات مشخص گردید که در بخش مرکزی سقف گنبد کتیبه‌ای وجود دارد که تا کنون از دیده‌ها پنهان بوده است. پس از مطالعات میدانی و تهیه تصویر از این کتیبه، شروع به رمز گشایی آن نموده که به دلیل گذشت زمان، خوانش کتیبه کار بسیار مشکلی بود؛ و بالاخره تا حدودی این کتیبه قرائت شد.

۲- کلیسای وانک (سورپ آمانپرگیچ) اصفهان

مجموعه مذهبی کلیسای وانک در محله میدان بزرگ جلفای نو واقع شده است (تصویر ۱). ساخت این مجموعه، ۹ سال به طول انجامید و پس از اتمام ساخت در سال ۱۶۶۴ میلادی وقف گردید (ملکمیان، ۱۳۸۰) که با حمایت‌های اسقف داوید، از طریق جمع آوری اعانات از جمعیت ارامنه، انجام شد. این کلیسا به یادبود کلیسای دیگری با همین نام یعنی کلیسای جامع جلفای قدیم در ارمنستان، ناجی مقدس همگان نامیده شد و روی آثار باقیمانده از عبادتگاهی پیشین که در سال ۱۶۰۶ میلادی ساخته شده بود، بنا گردید (حق نظریان، ۱۳۸۵: Ashjian, 1975).

در سمت غرب، جایی که در کلیسا به طرف حیاط برج ناقوس باز می‌شود، نوشته شده است: این کلیسای سورپ آمانپرگیچ در سال ۱۱۰۴ ارمنی برابر با ۱۶۵۵ میلادی و در دوران ریاست اسقف فیلیپوس^۲ و با یاری سرپرست این صومعه مقدس، اسقف داویت^۳ و با کمک‌های جمعیت جلفا تأسیس شده است و در سال ۱۱۱۳ ارمنی برابر با ۱۶۶۴ میلادی خاتمه یافته است (قوکاسیان، ۱۳۴۷؛ هنرفر، ۱۳۵۰؛ درهوهانیان، ۱۳۷۹؛ حق نظریان، ۱۳۸۵). به عبارتی ساخت کلیسای وانک در سال ۱۶۵۵ میلادی شروع و در سال ۱۶۶۴ م به اتمام می‌رسد (قوکاسیان، ۱۳۵۱؛ عرب، ۱۳۷۷؛ صادقی فسایی، ۱۳۸۴؛ خاچاطور، ۱۳۸۶).

این کلیسا از دوره شاه عباس دوم از شاهکارهای هنری اصفهان به‌شمار می‌رود (هنرفر، ۱۳۴۴) که کلیه هزینه تزئینات و نقاشی و تذهیب‌ها کلیسا را شخصی به نام خواجه آودیک استپانوسیان تقبل و تأمین کرده است (قوکاسیان، ۱۳۵۱). بیشتر نقاشی‌های کلیساها به‌دست نقاشان معروف ارمنی جلفای اصفهان مانند میناس^۴، هوهانس مرکوز^۵، و بوگدان سالطائف^۶ پدید آمد و هوهانس مرکوز به طرز بسیار زیبایی دیوارهای داخلی کلیسای آمانا پرگیچ مقدس را نقاشی کرد (هویان، ۱۳۸۸؛ یونانسیان، ۱۳۹۲) و در منابعی دیگر اشاره شده که نقاشی‌های آن به سرکردگی سه تن به نام‌های هوانس^۷ کشیش، استپانوس و میناس نقاش انجام گرفته است (عرب، ۱۳۷۷؛ قوکاسیان، ۱۳۵۱). در کتاب New Julfa با شک و تردید بیان شده که احتمال دارد نقاشی‌های کلیسای وانک بین سال‌های ۱۶۵۵ و ۱۶۶۴ اجرا شده باشد، همچنین اشاره می‌کند که جان فرایر^۸ در سال ۱۶۷۷ میلادی که به ایران می‌آید، از کلیسای وانک بازدید نموده و اشاره می‌کند که دیوارهای داخلی کلیسا به صورت کامل نقاشی شده است (Carswell, 1968).



تصویر ۲: آرایه‌های سقف گنبد کلیسای وانک که (۱۳۸۷)



تصویر ۱: نمای شمال غربی کلیسای وانک اصفهان^۹

۳- مرمت آرایه‌های طلاکاری سقف گنبد کلیسای وانک

از ویژگی‌های معماری کلیساهای اصفهان می‌توان به گنبدی‌های آن‌ها اشاره نمود، به عبارتی کلیساهایی که گنبد بزرگ قوسی شکل^{۱۰} دارند از شیوهی معماری مساجد استفاده کرده‌اند (هوسپیان، ۱۳۸۶). گنبد کلیسای وانک از نمای بیرون مانند بناهای مذهبی اسلامی است (تصویر ۱) و به جز دیوارنگاره‌های تصویری که با تکنیک رنگ و روغن کار شده است، دیوارنگاره‌های تزئینی آن نیز بر گرفته از نقوش اسلامی است (تصویر ۲).

حفاظت از آثار تاریخی و فرهنگی یکی از وظایف سازمان میراث فرهنگی کشور است. در این راستا، جهت حفظ و مرمت آرایه‌های معماری کلیسای وانک اصفهان که از آثار ارزشمند دوره صفوی است، اداره کل میراث فرهنگی اصفهان در سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ اقداماتی ارزنده انجام داد. در این دوره، آرایه‌های سقف گنبد و دیوارنگاره‌های تصویری گریو گنبد، همچنین آرایه‌های محراب و سقف سالن کلیسا^{۱۱} مرمت شد. شروع مرمت آرایه‌های معماری این بنا، از قسمت سقف گنبد بود که دارای آرایه‌های لایه چینی^{۱۲} و طلاکاری^{۱۳} است (تصویر ۲). با گذشت زمان طولانی از خلق این آثار و همچنین وجود نوسانات رطوبتی و حرارتی در فضای گنبدخانه، آسیب‌های زیادی به لایه رنگ و همچنین لایه چینی و لایه طلایی^{۱۴} رسیده بود که در بسیاری از موارد حتی نقوش هم به خوبی دیده نمی‌شد.

در حین استحکام‌بخشی و تثبیت طلاکاری‌های سقف گنبد کلیسای وانک، علامت‌هایی مبهم که شبیه نوشته بود در کنار نقوش ختایی و اسلیمی مشاهده شد (تصویر ۳). پس از استحکام‌بخشی و تثبیت لایه‌های دیوارنگاره به‌خصوص آرایه‌های لایه چینی و طلاکاری (تصویر ۴) و همچنین پاکسازی سطح آن، وضوح کتیبه بیشتر شد.



تصویر ۳: بخش مرکزی سقف گنبد که دارای کتیبه است، قبل از مرمت

تصویر ۴: تثبیت و استحکام بخشی آرایه‌های طلاکاری

۴- کتیبه کشف شده

این کتیبه در بخش میانی شمسه مرکزی سقف گنبد، محل قرارگیری هنجار، اجرا شده است (تصویر ۳). ارتفاع این بخش از سطح زمین حدود ۱۹ متر است که از این فاصله جزئیات نقوش طلاکاری دیده نمی‌شود. تکنیک اجرای این کتیبه، لایه چینی بر بستری گچی است که روی آن طلاکاری شده و سپس با رنگ مشکی قلم‌گیری شده است (تصاویر ۵ و ۶). این کتیبه در ۴ سطر اجرا شده است که دو سطر آن، بدون فاصله و در کنار هم نوشته شده است. کلمات کتیبه مورد نظر بر سطر دایره‌ای نوشته شده که مرکز دایره همان مرکز گنبد است؛ و سطر سوم که با فاصله از این دو به صورت پراکنده لایه‌ای نقوش ختایی نوشته شده و خوانش آن بسیار مشکل است. سطر چهارم با فاصله زیادتر و در لبه کناری دایره اول شمسه نوشته

شده است. همان طور که اشاره شد، تکنیک اجرای این کتیبه، لایه چینی و طلاکاری است که طلاکاری در این بنا با استفاده از ورق طلا و با چسب آلی آبی (احتمالاً سریشم) چسبانده شده است (حمزوی، ۱۳۸۷).



تصویر ۵: کتیبه به زبان ارمنی در بخش مرکزی سقف گنبد

تصویر ۶: بخشی از کتیبه که خوانده نشد

با کارشناسان ارمنی زبان جهت خوانش و ترجمه کتیبه مورد نظر مشورت شد. به دلیل اجرای کتیبه با تکنیک لایه‌چینی و همچنین گذشت زمان و وجود آسیب‌های سطحی، قرائت دقیق و صحیح متن بسیار مشکل بود. با افرادی که مورد مشورت قرار گرفتند، دو نفر^{۱۵} توانستند در این زمینه کمک کنند. بابایان^{۱۶} و گلستانی فرد^{۱۷} متن را به این صورت قرائت نمودند: سطر اول: خادم حضرت عیسی، هوانس؛ و سطر دوم: سارکیس خادم حضرت عیسی. سطر سوم که به صورت حروف نوشته شده و مانند حروف ابجد هر حرف نشانه یک عدد است، مورد بررسی قرار گرفت و تاریخ ۱۱۱۶ طبق تقویم ارمنی به دست آمده که پس از تبدیل به سال میلادی، تاریخ ۱۶۶۷ میلادی حاصل گشت. سطر چهارم که قسمتی از آن سالم باقی مانده بود: خادم...، که در این بخش نیز اسم شخصی قید شده که تا کنون تشخیص داده نشده است.

هرونی این مسئله را این‌گونه مطرح می‌کند: پس از پذیرش مسیحیت در ارمنستان، علاوه بر گاه‌شماری اصلی ارمنی، گاه‌شماری‌های دیگری نیز مورد استفاده قرار گرفتند، مانند تاریخ بزرگ ارمنی، که از ۱۱ جولای ۵۵۲ میلادی شروع می‌شود (هرونی، ۲۰۰۶ نقل در ملکی ۱۳۸۷) و با توجه به این نکته اگر ۵۵۱ سال بر تاریخ ارمنی افزوده شود، تاریخ میلادی به دست می‌آید و اگر از تاریخ میلادی، ۶۲۲ سال کم شود، تاریخ هجری شمسی به دست می‌آید (درهوهانیان، ۱۳۷۹).

در واقع این تاریخ نشان می‌دهد که در این زمان هنرمندان، آرایه‌های معماری این بنا را اجرا می‌نمودند. جز فردی^{۱۸}، که در تمامی منابع تاریخ اتمام بنا سال ۱۶۶۴ میلادی ذکر شده است. در صورتی که این کتیبه نشان می‌دهد تاریخ اتمام بنا و آرایه‌های آن، پس از تاریخ ذکر شده است؛ و این کتیبه به دلیل دور از دسترس بودن تا کنون رؤیت و قرائت نشده بود و با خوانش آن، برگی به تاریخ کلیسای وانک اضافه شد.

۵- نتیجه‌گیری

افراد متعددی تا کنون کتیبه‌های کلیسای وانک را بررسی و بازخوانی کرده‌اند ولی هیچ کدام به این کتیبه اشاره نکرده‌اند. همان طور که شرح داده شد در این کتیبه به سه نفر اشاره شده که نام یک نفر قرائت نشده است، از میان دو نفر دیگر یکی هوانس است که شخصیتی کاملاً شناخته شده دارد و در متون علمی به او اشاره شده است؛ مثلاً داوید جلفایی کلاسی برای تعلیم و آموزش جوانان جلفا در دیر (وانک) آمانپرگیج مقدس تشکیل داد که هوانس مرکوز نیز از جمله شاگردان او بود (هویان، ۱۳۸۸). هوانس مرکوز نه تنها نقاشی چیره دست بود، بلکه به علوم دینی، فلسفه و زبان‌های فارسی و عربی آشنایی کامل داشت (بابایان، ۱۳۸۶). وی دوره‌ای شش ساله را در اروپا گذراند که نتیجه آن چاپ کتاب زبور داوود در سال ۱۶۶۴ میلادی بود (رائین، ۱۳۴۹). همچنین او انجیل مقدس را به زبان‌های فارسی و عربی ترجمه کرد و به سبب فروتنی، پارسایی و دانشی که داشت به جهان تاب و سلطان علوم الهی ملقب شده بود (هویان، ۱۳۸۸). هوانس مرکوز معروف به تی‌به‌زرآلویس متوفی به سال ۱۷۰۷ میلادی، در کلیسای وانک نقاشی‌های ارزنده‌ای دارد که در زیبایی کم نظیر است (رائین، ۱۳۴۹).

شخصیت دیگر سارکیس نام دارد. آرامنه، سارکیس را به عنوان ناجی دختران می‌شناسند و سارکیس (اسقف وقت) در سال ۱۶۹۱ میلادی مهم‌ترین تعمیرات را در قره کلیسا انجام داد و برج و بارو، دیوارها و دروازه آن را تجدید بنا کرد (رائین، ۱۳۴۹). تاکنون تاریخ اتمام ساخت کلیسای وانک را سال ۱۶۶۴ میلادی می‌دانستند که با کشف این کتیبه مشخص شد که هنرمندان، پس از این تاریخ نیز مشغول اجرای آرایه‌های معماری این بنا بوده‌اند.

سپاسگزاری

نگارنده بر خود لازم می‌داند از راهنمایی‌های آقایان به ترتیب دکتر حسام اصلانی (*Dr. Hessam Aslani*)، گلستانی‌فر (*Mr. Golestani far*)، مرادیان (*Mr. Moradian*)، یروان هوسپیان (*Mr. Yerevan Hovsepian*)، هراچ درآوانسیان، خانم‌ها آنی بابایان (*Mrs. Annie Babaian*)، باغومیان (*Mrs. Baghumian*)، فاطمه سلحشور (*Mrs. Fatemeh Salahshour*) و همچنین همکاری اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان اصفهان و شورای خلیفه‌گری آرامنه اصفهان و جنوب تشکر و قدردانی نماید.

پی‌نوشت‌ها

۱- لَا يَنْهَاكُمُ اللَّهُ عَنِ الَّذِينَ لَمْ يُقَاتِلُوكُمْ فِي الدِّينِ وَ لَمْ يُخْرِجُوكُمْ مِنْ دِيَارِكُمْ أَنْ تَبَرُّوهُمْ وَ تُقْسِطُوا إِلَيْهِمْ إِنَّ اللَّهَ يُحِبُّ الْمُقْسِطِينَ

"Allah forbids you not, with regard to those who fight you not for (your) Faith nor drive you out of your homes, from dealing kindly and justly with them: for Allah loveth those who are just."

2- Ter Pilipos

3- Vardapet Davit

4- Minass

5- Hovaness Mrquze

6- Bogdan Saltanove

۷- در برخی منابع به صورت هوهانس و در برخی منابع به صورت هوانس نوشته شده است.

8- John Fryer

۹- منبع همه تصاویر، نگارنده است.

۱۰- گنبد نار. گنبد کلیساهای ارمنستان به صورت گنبد رک است.

۱۱- Nave: قسمت سوم کلیسا، جایی که مردم برای نیایش حضور پیدا می‌کنند.

۱۲- Pastiglia: لایه‌چینی عبارت است از ساختن و نقاشی گل و بته‌های موردنظر به قطر زیادی با رنگ‌های قرمز روشن [که] استاد نقاش برای جلوگیری از ترک خوردن زیاد اقدام به کار کردن لایه به لایه روی یکدیگر می‌شده و پس از ایجاد این برجستگی و فرو رفتگی‌ها، اقدام به چسبانیدن طلا روی آن می‌نمودند (آقاجانی، ۱۳۵۹). برای ساختن ماده‌ی لایه‌چینی؛ پودر گچ ریزدانه همراه با گل ارمنی (گل سرخ) به صورت خشک با هم مخلوط شده و در ادامه به این مخلوط، چسب سریشم اضافه می‌شده است. ترکیب مذکور مایع روانی را تشکیل می‌دهد که این ماده‌ی روان به هنرمند این امکان را می‌دهد که آن را با قلم‌مو بر سطح قسمت‌هایی که قرار بوده طلاکاری شود قرار دهد. وی با قرار دادن چندین لایه از این مایع روان بر یکدیگر، نقوش برجسته‌ای را به وجود می‌آورد و در انتها روی این نقوش برجسته ورق طلا چسبانده می‌شده است (هلاکویی، ۱۳۸۷).

13- Gilding

۱۴- طبق کتیبه‌های موجود، مخارج طلاکاری‌ها را خواجه اودیک پرداخت کرده است. در آن زمان هر مثقال طلا (۲۴ نخود) ۳۲ شاهی بوده است. این گواهی از فرمانی که شاه سلطان حسین صادر کرده مستفاد می‌شود (دروهنانیان، ۱۳۷۹).

۱۵- تصاویر این کتیبه به چند نفر از ارامنه جلفای اصفهان نشان داده شد که به دلیل قدیمی بودن متن و همچنین آسیب‌های رسیده به اثر، نتوانستند متن کتیبه را بخوانند یا تاریخ کتیبه را استخراج کنند.

۱۶- کارشناس مرمت کلیسای وانک در سال ۱۳۸۷.

۱۷- مسئول روابط عمومی خلیفه‌گری اصفهان و جنوب.

۱۸- پس از پایان ساختمان کلیسای آمانا پرگیج مقدس، نقاشی و تزئین دیوارهای داخلی آن در زمان شاه سلیمان صفوی (۱۶۶۷-۱۶۹۴) آغاز شد (هویان، ۱۳۸۸). هوهانس مرکوز در زمان سلطنت شاه سلیمان صفوی ۱۶۶۶ تا ۱۶۹۴ دیوارهای کلیسای آمانا پرگیج مقدس را نقاشی می‌کرد (هویان، ۱۳۸۲).

منابع

- آقاجانی، حسین (۱۳۵۹). **تعمیرات نقاشی ۲**. مجله‌ی اثر. ش. ۲، ۳ و ۴. صص ۱۷۵-۱۶۰.
- بابایان، آنی (۱۳۸۶). **نقاشی دیواری جلفای نواصفهان**. مجموعه مقالات نگارگری. گردهمایی مکتب اصفهان ۱۳۸۵. تهران: فرهنگستان هنر.
- حق نظریان، آرمن (۱۳۸۵). **کلیساهای ارامنه جلفای نو اصفهان**. تهران: فرهنگستان هنر.
- حمزوی، یاسر (۱۳۸۷). **گزارش حفاظت و مرمت آرایه‌های معماری سقف گنبد کلیسای وانک اصفهان**. مرکز اسناد اداره کل میراث فرهنگی صنایع دستی و گردشگری استان اصفهان، منتشر نشده.
- خاچاطور، زویا (۱۳۸۶). **موزه کلیسای وانک**. فصلنامه فرهنگی پیمان. س. ۱۰، ش. ۴۰.
- دروهنانیان، هارتون (۱۳۷۹). **تاریخ جلفای اصفهان**. ترجمه لئون میناسیان و م. ع موسوی فریدنی. اصفهان: نشر زنده رود با مشارکت انتشارات نقش خورشید.
- رائین، اسماعیل (۱۳۴۹). **ایرانیان ارمنی**. چاپخانه تهران.
- صادقی فسایی، محمد (۱۳۸۴). **استان اصفهان**. تهران: زرین و سیمین.

- عرب، غلامحسین (۱۳۷۷). کلیسای ایرانی. اصفهان: رسانه کاج.
- قوکاسیان، هراند (۱۳۴۷). نمازخانه‌های ارامنه در جلفای اصفهان. ادبیات و زبان‌ها، مجله ارمغان. دوره سی و هفتم. ش. ۸. صص ۴۰۸-۴۰۹.
- قوکاسیان، هراند (۱۳۵۱). کلیسای وانک جلفای اصفهان. ادبیات و زبان‌ها، مجله ارمغان. دوره چهل و یکم. ش. ۱۱ و ۱۲. صص ۸۰۴-۸۰۰.
- ملکمیان، لینا (۱۳۸۰). کلیساهای ارامنه‌ی ایران. چاپ دوم، تهران: دفتر پژوهش‌های فرهنگی با همکاری مرکز بین‌المللی گفتگوی تمدن‌ها.
- ملکی، آنوشیک (۱۳۸۷). گاه‌شماری اصلی ارمنی. فصلنامه فرهنگی پیمان. س. ۱۲. ش. ۴۵.
- میردامادی، عبدالجید (۱۳۷۷). مسیحیت در ایران. اطلاع‌رسانی و کتابداری. کتاب ماه دین. ش. ۱۵. ۱۴.
- هرونی، باریس (۲۰۰۶). ارمنیان و ارمنستان باستان. ایروان: انتشارات بینا.
- هلاکویی، پرویز (۱۳۸۷). فن‌شناسی و آسیب‌شناسی لایه‌چینی تزیینات برخی از بناهای دوره‌ی صفوی اصفهان (عالی‌قاپو. چهل‌ستون و هشت‌بهشت). پایان‌نامه دوره کارشناسی ارشد. رشته مرمت اشیای تاریخی و فرهنگی. دانشگاه هنر تهران.
- هنرفر، لطف‌اله (۱۳۴۴). مشاغل و مناصب ارامنه جلفای اصفهان در دوره صفویه و قاجاریه. ادبیات و زبان‌ها. وحید. ش. ۲۰. صص ۶۸-۷۳.
- هنرفر، لطف‌اله (۱۳۵۰). گنجینه آثار تاریخی اصفهان: آثار باستانی و الواح و کتیبه‌های تاریخی در استان اصفهان. چاپ دوم. تهران: چاپ‌خانه زیبا.
- هوسپیان، شاهن (۱۳۸۶). معماری کلیساهای اصفهان. فصلنامه فرهنگی پیمان. سال دهم. شماره ۴۰.
- هویان، آندرانیک (۱۳۸۲). کلیساهای ارمنیان ایران. تهران: اداره کل آموزش انتشارات و تولیدات فرهنگی. سازمان میراث فرهنگی کشور.
- هویان، آندرانیک (۱۳۸۸). هنرمندان ارمنی ایران. تهران: فرهنگستان هنر جمهوری اسلامی ایران.
- یونانسیان، ایساک (۱۳۹۲). هنر ارمنیان و وزن یک اقلیت در میان یک ملت. فصلنامه فرهنگی پیمان. س. ۱۷. ش. ۶۴.

Ashjian, Mesrob Vardapet (1975). **Album All Saviours Cathedral New Julfa. Iran: A** Publication of the Diocesan Council of the Armenians in Iran and India.

Carswell, John (1968). **New Julfa the Armenian Churches and Other Buildings.** Clarendon Press. Oxford.

بررسی دوره‌های مرمت حمام حاجی خان (از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳)

هانی زارعی

مدرس دانشگاه هنر شیراز، کارشناسی ارشد مرمت، گرایش مرمت بناهای تاریخی

(مکاتبات: hani.zarei59@gmail.com)

چکیده

مجموعه حاجی خان وراوی مربوط به اواخر قاجار و شامل حمام و مسجد است. از جمله ویژگی‌های آن بهره‌گیری از یک پلان مستطیل شکل و چیدمان فضایی بر اساس هندسه هشت ضلعی است که نمونه این گونه پلان را می‌توان در حمام‌های بستک، بندرعباس و لار مشاهده کرد. هدف اصلی این پژوهش معرفی و بررسی یک نمونه با ارزش تاریخی از مرحله شناخت ویژگی‌های آن تا مرمت و بازسازی بخش‌های آسیب دیده به‌منظور احیاء بنا است. مرمت بنا در سه مرحله از سال ۱۳۸۸ انجام شده است. ریختن زباله، آتش‌سوزی عمده حمام، رطوبت صعودی دیوارها و فرسایش اندودها از دلایل اصلی عوارض ایجاد شده در بنا است. اقدامات مرمتی انجام گرفته شامل: سبک‌سازی پشت‌بام، خشکه‌چینی با سنگ لاشه در کف بنا، استحکام‌بخشی بدنه‌ها و پوشش‌ها با سنگ و ملات گچ، پی‌گردی و بازسازی بدنه و سردر ورودی به‌طور کامل، اقدامات عایق‌کاری و اندود پشت‌بام و بدنه، حفر کانال دفع نم و اجرای تأسیسات برقی از کف و کف‌سازی نهایی فضاهای داخلی بر اساس طرح اولیه کف بوده است. از نکات قابل تأمل در مرمت بنا، اجرای اندودهاست که به دلیل عدم مطالعه، عدم تخصص کافی ناظرین و عدم توجه به میزان ترکیب، محل ساخت و زمان اجرای مصالح مورد استفاده در اندودها منجر به فرسایش آن شده است.

واژه‌های کلیدی: مرمت، وراوی، حمام حاجی خان، بازسازی، احیاء.

Investigation of Haji Khan Public Bathroom Restoration (2009-2014)

Hani Zarei

Instructor of Art University of Shiraz Master of Art in Conservation of Historical Building

(Correspond: hani.zarei59@gmail.com)

Abstract

Haji Khan Varavi of the late Qajar and includes a bathroom and a mosque. Features including the use of a rectangular plan and spatial arrangement is based on an octagonal geometry of these species can be found in the bathroom of Bastak plan, Bandar Abbas and Lar observed. The main objective of this study was to identify and examine a sample of historical value from the knowledge of its features to repair damaged sections in order to Revitalization the building. The Restoration of 2009 was carried out in three stages. Waste, arson bathroom, ascending moisture and corrosion lined the walls of the building are the main causes of complications. Conservation measures taken: the style of the roof, a Chinese laundry with rubble on the floor of the building, strength of body and covered with stone and mortar, followed by a round of entrance into the body completely, and coating the insulation roof and body, digging canals not dispose of electrical installations and performances from the floor and finished floor interior is based on the original design of the floor. Implicated in the repair of the building, due to the lack of study, monitoring and no attention to the combined expertise, location and timing of implementation of the materials used in the coating leads to the erosion of it.

Keywords: Restoration, Varavi, Bathroom, Haji Khan, Reconstruction, Revitalization.

۱- مقدمه

هر مجموعه تاریخی دارای ارزش‌های هنری، فرهنگی و معماری با ارزشی است که با حفظ، مرمت و معرفی آن می‌تواند سبب ارزش آفرینی و کسب هویت برای مردم یک شهر گردد. مجموعه حاجی‌خان با دارا بودن معیارهای یک اثر با ارزش تاریخی از سال ۱۳۸۸ از طرف سازمان میراث فرهنگی استان فارس مداخلات مرمتی آن آغاز و پس از مطالعات اولیه، عوامل مخل اصلی ایجاد فرسایش در بخش‌های بنا، رطوبت صعودی، فرسودگی مصالح، رطوبت نزولی و بی‌توجهی مردم ساکن تشخیص داده شد. لذا مقاله حاضر با هدف معرفی مراحل مختلف مرمت حمام حاجی‌خان و راهی سعی در معرفی بنا و ارائه جزئیات مرمت و استحکام‌بخشی و تحلیل تأثیر عوامل دخیل در این امر دارد که به‌صورت مستقیم و غیر مستقیم در این فرآیند تأثیرگذار هستند. درباره پیشینه پژوهش می‌توان بیان نمود که علیرضا عسگری، به معرفی اولیه فضاهای حمام و ارائه یک پلان شماتیک از بنا می‌پردازد که در خصوص سازه و تاریخچه بنا هیچ مطلبی ارائه نشده است (عسگری، ۱۳۸۲). نگارنده در مقاله‌ای به سبک‌شناسی بنا و بررسی تاریخچه و مقایسه بنا با حمام‌های هم‌دوره خود در منطقه پرداخته که از نتایج آن می‌توان به ویژگی سبک اصفهانی بنا اشاره کرد (زارعی، ۱۳۹۲). همچنین در مقاله‌ای دیگر به بررسی مرمت یک دوره از بنا و ارائه یک گزارش از عملیات اجرایی انجام گرفته می‌پردازد (زارعی، ۱۳۸۹). تا کنون گزارش جامعی از شناخت تا مرمت این بنا ارائه نشده است و از آنجایی که سعی شده است در امر مرمت بنا اصول اصلی مرمت و توجه به اصالت بنا در کاربرد مصالح و بازسازی بخش‌های از دست رفته بنا در گذشته، همچنین توجه به جزئیات بنا و اصل برگشت‌پذیری و تشخیص بخش‌های جدید از قدیمی رعایت گردد، این بنا می‌تواند به‌عنوان یک نمونه مناسب در امر شناخت منجر به مرمت و احیاء اصولی یک اثر تاریخی معرفی گردد.

۱-۱- روش تحقیق

مطالب ارائه شده در این پژوهش براساس مستندات موجود در گزارش کارگاه مرمت حمام و راهی که نویسنده مسئولیت نظارت بر اجرای آن را بر عهده داشته، همچنین مشاهدات عینی و مطالعات کتابخانه-ای به روش توصیفی تحلیلی، ارائه شده است و در پایان نقاط ضعف و قوت اقدامات انجام یافته مورد بررسی قرار گرفته است.

۱-۱-۱- معرفی نمونه مطالعاتی

مجموعه حاجی‌خان در شهر و راهی از توابع شهرستان مهر با آب و هوای گرم و نیمه و مرطوب قرار دارد. این شهرستان به مرکزیت شهر مهر، در محدوده طول جغرافیایی (۵۲ و ۵۳) و عرض جغرافیایی (۲۷ و ۳۳) قرار

دارد و از طرف شرق و شمال به شهرستان لامرد و از جنوب و غرب به استان بوشهر محدود و دارای ۳ بخش: مرکزی، وراوی و گله‌دار است. وجه تسمیه وراوی در اصل «وَرِاوی» بوده و از دو کلمه «وَر» و «اَو» تشکیل شده و به معنای «کسانی که کنار آب و پهلوی آب ساکن هستند» بوده است (دهخدا، ۱۳۷۷، ۲۶).

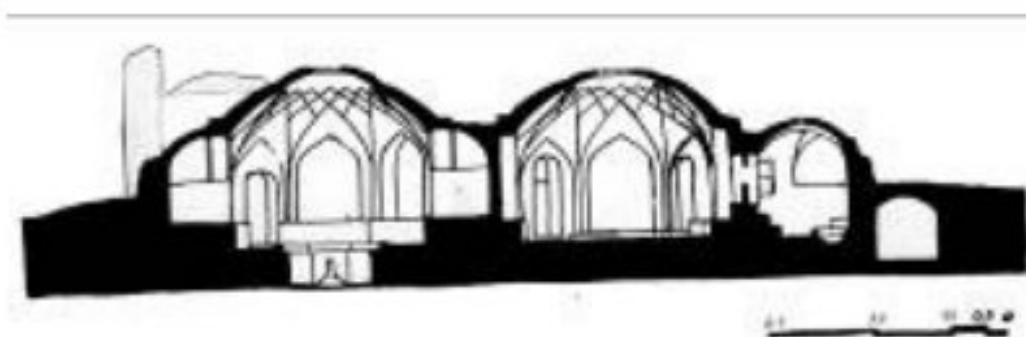
حدود ۸۰۰ سال قبل خانواده دامپروور حاج محمدحسین از خویشاوندان کامحمدباقر (کاک محمدباقر) از طوایف لر سیوند فارس به کنار شط یا آبگیر وراوی در جنوب شرقی وراوی کوچ می‌کنند. مدت‌ها بعد بر اثر بالا آمدن آب شط^۱ مجبور می‌شوند به شمال روستای میرملکی کوچ کنند (حدود ۴۰۰ سال قبل). به منظور سهولت در دسترسی به آب آشامیدنی آب‌انباری را در شرق وراوی حفر می‌کنند که اکنون نیز آثار آن پا برجاست. این منطقه در حال حاضر به «دِه کهنه» معروف است. از آنچه در خصوص وراوی در اسناد گذشته مشهود است می‌توان به این مطلب اشاره کرد که، سر آرل اشتین^۲ در حدود ۱۰۰ سال قبل مسیر این منطقه را برای رسیدن به لار برمی‌گزیند که در بخشی از مشاهداتش اشاره می‌کند، این روستای بزرگ ۳۰۰ خانوار را در خود جای داده و در گذشته به دلیل خوی یغماگری ساکنانش، اعتبار خوبی نداشته است (اشتین، ۱۳۸۳، ص ۷۲). این مجموعه تاریخی دارای یک مسجد کوچک - به گفته اهالی محل - و حمام است که با بررسی‌های انجام گرفته در آن و کشف چهار اجاق دیواری توسط نگارنده به نظر می‌رسد این بنا یک محل استراحت، نمازخانه و شاید تفریح بوده است. (نقشه ۱ تا ۴).



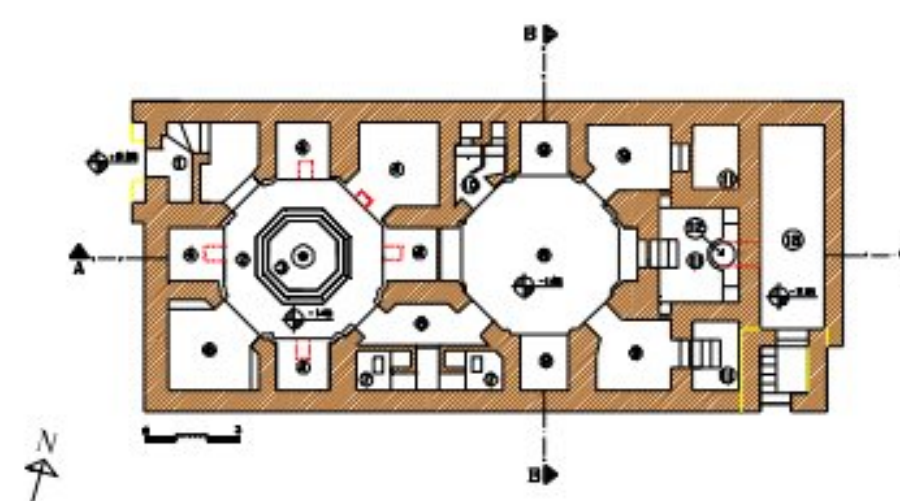
نقشه ۲. موقعیت مجموعه حاجی خان در بافت وراوی (آرشیو شهرداری وراوی)



نقشه ۱. موقعیت وراوی در شهرستان مهر (آرشیو شهرداری وراوی)



نقشه ۴. برش طولی حمام حاجی خان



نقشه ۳. پلان حمام حاجی خان

۲- معرفی مجموعه حاجی‌خان وراوی

حمام حاجی‌خان در حدود ۱۲۰ سال قبل از سنگ‌لاشه با ملات ساروج محلی توسط حاجی‌خان از نوادگان حاجی‌شاه محمد از خوانین قدیم وراوی ساخته شده است. این حمام با شماره ۹۸۱۷ در تاریخ ۱۳۸۲/۱۱/۶ در فهرست آثار ملی به ثبت رسیده است. ساخت این حمام توسط معماری به نام محمدحسین گراشی در سال ۱۳۲۰ ه. ق. آغاز و در سال ۱۳۲۳ ه. ق. ساخت آن پایان می‌گیرد (بنا به گفته علی‌خواجه زاده از تاریخدانان محلی). همچنین حمام تا ۵۰ سال قبل نیز دائر بوده است (تصویر ۴، ۳، ۲، ۱).

غلامحسین‌خان فرزند قائدعلی‌اکبر معروف به حاجی‌خان مردی متدین و از مریدان آیه الله العظمی آقا سید میرابوالحسن‌فالی^۳ بودند. حاجی‌خان از جمله شخصیت‌هایی است که تربیت شده مکتب میرفالی است، حاجی‌خان در عین حال که حاکم منطقه وراوی و لامرد کنونی بوده است، در نهضت آیه الله سید-ابوالحسن‌لاری، یکی از یاوران ایشان در برقراری نظم و امنیت در شهر لار بوده است. همکاری حاجی‌خان وراوی، با آقای لاری به توصیه‌ی آقامیرفالی صورت گرفته است و حاجی‌خان که از مریدان و فداییان آقا میر بود بنا به دستور آقا میر، راهی لار می‌شود و با آقای لاری همکاری می‌نماید (زارعی، ۱۳۸۴، ص ۲۲۰). حاجی‌خان که قبلاً حاکم لار بوده از آنجا هزینه ساخت حمام را جمع‌آوری می‌کند و مبادرت به ساخت حمام و مسجد کنار آن می‌کند.



تصویر ۲. نمای جنوبی حمام - مهر ۱۳۸۳



تصویر ۱. نمای سردر حمام - مهر ۱۳۸۳



تصویر ۴. سربینه حمام - مهر ۱۳۸۳



تصویر ۳. گرمخانه حمام - مهر ۱۳۸۸

۲-۱- معرفی فضاهای حمام وراوی

حمام شامل سردر و هشتی ورودی، سربینه به شکل ۸ ضلعی، اتاق خدمات، میان‌در، سرویس بهداشتی، گرمخانه، خزینه اصلی و دو خزینه فرعی در شرق و غرب خزینه اصلی با آب سرد و ولرم و اتاق تنظیف و انبار سوخت در بیرون است. کف حمام از سنگ‌های محلی که با اره‌های مویی به‌صورت قطعات منظم مستطیلی برش داده‌اند ساخته شده است، که هم حرارت را به خوبی عبور دهد و هم زیبا و بادوام و قابل شستشو باشد (قبادیان، ۱۳۷۸، ۲۸۱). به‌منظور تأمین روشنایی حمام مشابه سایر نمونه‌ها، هورنوهایی در سقف‌ها تعبیه شده است.

با بررسی‌های انجام شده سه حمام حاجی‌خان وراوی، خانی بستک و گله‌داری‌های بندرعباس دارای سبکی یکسان هستند که با سبک حمام‌های اصفهانی تشابه‌های فراوانی دارند. دلیل این امر را می‌توان تأثیر معماری صفویه در لار- همانند بازار لار که بعدها بازار وکیل شیراز را از آن اقتباس کردند - و بافت مسکونی آن، دانست که از لار توسط حاکمان محلی به سایر مناطق تحت نفوذ از جمله منطقه اشکنان^۴ تا وراوی و بندرعباس تا لنگه و لاوان و گاوبندی که به گفته تاریخدانان محلی (علی خواجه زاده) تمامی این مناطق با مرکزیت قلعه سفید اشکنان تحت نظر علی‌خان بوده، گسترش یافته است (زارعی، ۱۳۹۲، ۱۰۶).

۲-۲- معرفی تزئینات بکار رفته در پوشش داخلی حمام

تزئینات به‌کار رفته در حمام در نوع خود بسیار جالب توجه است و به‌عنوان یک مجموعه شهری کوچک بسیار حائز اهمیت است. تزئینات حمام شامل کاربرندی ۱۶ در زمینه هشت ضلعی در پوشش سربینه و گرمخانه، تزئینات شمسه در نشیمن‌گاه‌های گرمخانه، کاربرندی‌های ساده در پوشش خزینه‌ها، نیم کار ۱۶ ضلعی در زمینه مستطیل در نشیمن‌گاه‌های سربینه و گرمخانه و تزئینات ساده آهکی با حرکات دوار انگشتان در تمامی فضاها است.

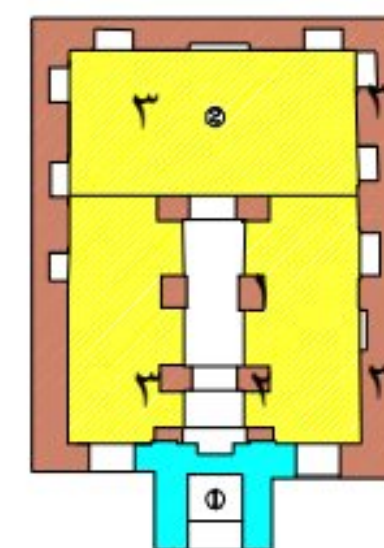
۲-۳- بررسی مسجد حاجی خان

در شمال حمام، بنایی با نام مسجد قرار دارد که دارای پلانی شبستانی و به‌ابعاد $۶/۳۰ \times ۸/۳۰$ است که چاه حمام با عمق ۲۴ متر نیز در آن حفر شده است (نقشه ۵) (تصویر ۵و۶). این بنا رو به قبله و دارای ۶ ستون به‌صورت دوردیف سه ستونی است که بین فضای ستون‌های آن مسقف نیست و از ویژگی‌های آن بهره‌گیری از قوس‌های متنوع دالبری در پوشش بین ستون‌ها، عدم وجود پنجره در بنا با توجه به گرمای منطقه در تابستان و بهره‌گیری از فضاهای خالی در پشت تمامی طاقچه‌ها با نقش بادگیر است که در نوع خود در بناهای منطقه منحصر به‌فرد است. با بررسی‌های انجام یافته و مقایسه آن با سایر مساجد منطقه و بررسی

فضاها و ابعاد آن، همچنین کشف عناصری نظیر در اصلی بنا و اجاق، مسجد بودن این بنا را بسیار کمرنگ می‌کند که دلایل آن در زیر ارائه می‌گردد:

- ورودی به فضا از جلوی نمازگزاران است (نقشه ۵).
- تعداد افراد نمازگزار در فضا بسیار محدود بوده است.
- وجود طاقچه‌های متعدد و بادگیر در فضا در مساجد غیر معمول است.
- عدم وجود محراب در فضا.
- کشف دو حوضچه بزرگ و کوچک مربوط به حمام در بنا (تصویر ۷ و ۸).
- کشف چهار اجاق در بنا (تصویر ۹).
- وجود تزئینات و طاق‌های تزئینی کاربری معمولی فضا را رد می‌کند.
- عدم وجود سقف در بالای حوض.
- اکثر دیوار نوشته‌های داخل فضا دارای مضمون وفات افراد هستند.

با بررسی‌های انجام یافته به نظر می‌رسد بعد از پر شدن حوض‌ها - در حدود ۵۰ سال قبل - این بنا به‌عنوان مسجد استفاده شده است. لذا بر اساس شواهد به‌دست آمده می‌توان اینگونه بیان نمود که این بنا دارای کاربری گاوپناه، فضای استراحت و تفریح صاحب حمام یا به‌عنوان محل استراحت و نمازخانه افراد محلی مورد استفاده بوده است و مسجد بودن آن با توجه به مستندات به‌دست آمده رد می‌شود.



نقشه شماره ۵. پلان مسجد حاجی‌خان تصویر ۵. نمای جنوبی مسجد - مهر ۱۳۸۸ تصویر ۶. نمای داخلی مسجد - مهر ۱۳۸۸



تصویر ۷. حوض بزرگ کشف شده در مسجد (شماره ۱) - ۱۳۸۸

تصویر ۸. حوض کوچک کشف شده (شماره ۲) - تیر ۱۳۹۳

تصویر ۹. اجاق کشف شده در مسجد (شماره ۳) - تیر ۱۳۹۳

۳- نگاهی به آسیب‌های به‌وجود آمده در بنا

هر فرایند مرمتی دارای سه بخش حفاظت، مرمت و احیاء است (حبیبی، ۱۳۸۱، ۳۰) که به‌منظور انجام هر بخش نیازمند مطالعه و شناخت دقیق و همه‌جانبه از اثر تاریخی است که زیربنای اقدامات و تصمیم‌گیری‌های بعدی خواهد بود. همچنین انجام مستندنگاری، آسیب‌نگاری و آسیب‌شناسی اثر قبل از مرمت بسیار ضروری است. بنا بر اثر بی‌توجهی اهالی و مسئولین محلی که شاید مرگ دختر بچه یکی از اهالی در حمام نیز تأثیرگذار بوده، دچار تخریب جدی در بخش‌هایی از آن، ریختن زباله در فضاهای حمام، آتش سوزی عمدی حمام، رطوبت دیوارها بر اثر اتصال با خاک‌های اطراف علی‌الخصوص بدنه شرقی بنا، شوره زدن و فرسایش اندودها بوده است که عوامل انسانی و اجتماعی و رطوبت صعودی از زمین و خاک‌های کناری حمام را می‌توان از عوامل مخل اصلی آسیب‌رسان به بنا معرفی کرد.

۴- عملیات اجرایی مرمت حمام

قبل از انجام عملیات مرمت یک بنا اولین اقدام مؤثر پس از مطالعات دقیق، مستندنگاری بنا از تمامی وجوه اثر به‌وسیله عکسبرداری و برداشت جزئیات است. پس از تشخیص عوامل مخل و تجزیه و تحلیل آسیب‌ها، اولین اقدام مؤثر سبک‌سازی پشت بام از مصالح و اندودها و خاک‌های آواری است که باعث افزایش بار مرده مضاعفی به بنا می‌شود. به همین منظور در راستای رفع و بهبود عوامل مخل بنا، در خرداد ماه ۱۳۸۸ نگارنده در قالب قراردادی با سازمان میراث فرهنگی استان فارس عملیات خاکبرداری اطراف حمام و تخلیه خاک‌های درون سکوها تا روی پی، خشکه‌چینی با سنگ لاشه و ایجاد کانال دفع نم به‌منظور دفع رطوبت صعودی، عملیات استحکام بخشی بدنه‌ها و پوشش‌ها با سنگ محلی و ملات گچ، پی گردی، بازسازی جان‌پناه پشت‌بام و سردر ورودی به‌صورت کامل، اقدامات عایق‌کاری و اندود پشت‌بام و اندود بدنه را انجام داده است. سرانجام در سال ۱۳۹۳ کف‌سازی نهایی بنا بر اساس طرح اولیه کف آن با ایجاد تغییراتی جزئی و قابل مشاهده توسط بیننده انجام گردید که شرح مراحل مرمت بنا در زیر ارائه می‌گردد:

۴-۱- سبک‌سازی و استحکام بخشی پوشش بیرونی بنا و پشت‌بام در خردادماه ۱۳۸۸

اولین اقدام مؤثر در مرمت بنا، سبک‌سازی پشت‌بام از خاک آوار و اندودهای سال‌های قبل بوده است که لایه‌های اندود کاه‌گل و گل‌آهک روی پوشش‌ها و پشت‌بام با دقت تا عمق ۴۰ سانتی‌متر در برخی نقاط برداشته شد تا به سطح اصلی تاق‌ها که به‌وسیله قطعات کوچک و پهن سنگ محلی با ملات گچ اجرا شده بودند رسیده و پس از تمیز کردن و خارج کردن اندود فرسوده بین سنگ‌ها با اجرای چند لایه دوغاب گچ زبر پشت تاق‌ها استحکام بخشی شدند. در نهایت به‌منظور عایق بندی پشت تاق‌ها از ترکیب گچ زبر (۳ کیسه)، شیر آهک، و پودرسنگ (۱ کیسه) به‌ضخامت حدود ۱۰ سانتی‌متر استفاده و سپس یک لایه توری

فلزی بر روی آن کشیده شده‌است تا باعث گیردارشدن لایه نهایی کاه‌گل که به ضخامت ۵ سانتیمتر اجرا شده، گردد (تصویر ۱۰ تا ۱۲).



تصویر ۱۰-۱۱ و ۱۲. به ترتیب از راست به چپ: آوار برداری پشت بام، استحکام بخشی پشت تاق‌ها و اجرای کاهگل

۴-۲- اجرای عملیات دفع رطوبت از کف بنا

در دومین اقدام مؤثر در بنا که با هدف دفع رطوبت صعودی از کف بنا انجام شده است خشکه چینی کف بناست تا با ایجاد فضاهای خالی به واسطه قرارگیری سنگ‌ها روی هم در بین سنگ‌ها، مانع از صعود رطوبت به کف بنا شود. لذا با توجه به اینکه سنگ کف بنا در تمامی فضاها دچار تخریب و آسیب جدی شده بودند بعد از مستندنگاری دقیق و تهیه نقشه کف‌سازی‌ها به منظور بهره‌گیری در بازسازی‌های بعدی در سال ۱۳۸۸، تمامی کف‌ها برداشته شد و خاک آن تا عمق ۴۰ سانتی‌متر و سکوهاى سربینه تا عمق ۹۰ سانتی‌متر تخلیه شدند و سپس با سنگ لاشه خشکه‌چینی شده و یک لایه به ضخامت ۱۰ سانتی‌متر از بتن با عیار ۳۵۰ کیلوگرم در متر مکعب پس از زیرسازی با شن نقلی تسطیح و آماده اجرای کف‌فرش نهایی گردید (تصویر ۱۳ و ۱۴)



تصویر ۱۴. خشکه‌چینی کف حمام با سنگ قلوه-خرداد ۱۳۸۸

تصویر ۱۳. خاک‌برداری کف حمام-خرداد ۱۳۸۸

۳-۴- بازسازی دیواره اطراف بنا، سردر ورودی و مسیر گاوچاه حمام بر اساس مستندات تاریخی با بررسی‌های انجام یافته در بنا و مصاحبه با مطلعین و معتمدین محلی، همچنین دستیابی به آثار باقی‌مانده از دیواره جان‌پناه حمام و سردر حمام، اقدامات پی‌گردی به‌منظور دستیابی به شالوده اصلی سردر توسط گروه انجام گرفت که نتایج حاصل از آن نشان می‌دهد در جلوی در ورودی حمام سردری به عمق ۲ متر با سکوهایی به طول ۱۳۰ سانتی‌متر وجود داشته است. همچنین آبراهه‌هایی با ملات آهک نیز در جلو سردر کشف شد که پس از مستند نگاری توسط گروه بررسی‌کننده دوباره در زیر خاک دفن شدند. با کشف این آثار دیواره‌های سردر تا محل پاتاق پوشش آن با سنگ لاشه محلی بازسازی شدند که به‌دلیل کمبود افراد متخصص بومی در اجرای طاق‌های سنتی، بازسازی پوشش سردر یک سال بعد (۱۳۹۰) اجرا گردید. یک شاهد در بخش تقاطع دو دیوار به منظور حفظ اصالت بنا و تشخیص بخش جدید از قدیمی ایجاد شده است. این اقدام در خصوص بازسازی گاورو حمام با مقیاسی کوچک‌تر نیز انجام شد (تصویر ۱۵ تا ۲۰).



تصویر ۱۵. سردر حمام قبل از مرمت - ۱۳۸۳ تصویر ۱۶. دیوار بازسازی‌شده سردر - خرداد ۱۳۸۸ تصویر ۱۷. سردر حمام پس از بازسازی - خرداد ۱۳۹۰



تصویر ۱۸. بازسازی جان‌پناه حمام - ۱۳۸۷ تصویر ۱۹. اجرای گاورو - ۱۳۸۷ تصویر ۲۰. گاورو بازسازی‌شده - ۱۳۸۷

۴-۴- از جمله اقدامات دیگر صورت گرفته در جهت تکمیل بخش‌ها و عناصر از دست رفته بنا می‌توان به طراحی و ساخت ناودانی سنگی با ابعاد ۳۰ × ۳۰ سانتیمتر از سنگ کرم رنگ با ضخامت ۴ سانتی‌متر و همچنین می‌توان به ساخت و نصب فواره سنگی وسط حوض مطابق نمونه قدیمی و بر اساس آرشیو تصاویر قدیمی نگارنده در محل اصلی خود با استفاده از چسب سنگ به ارتفاع ۴۶ سانتیمتر اشاره کرد (تصویر ۲۱).



تصویر ۲۱. نمای شرقی حمام پس از مرمت - خرداد ۱۳۸۸

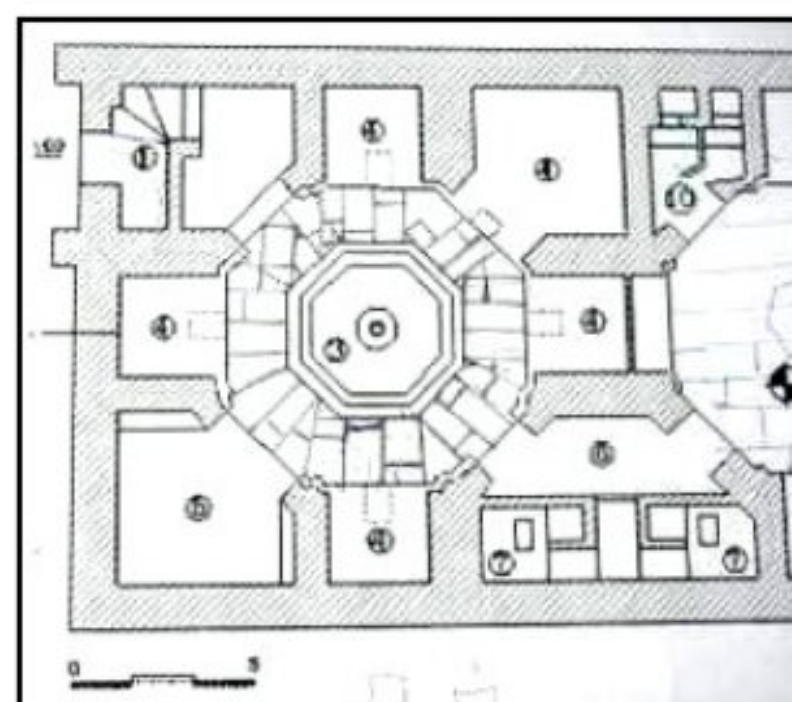
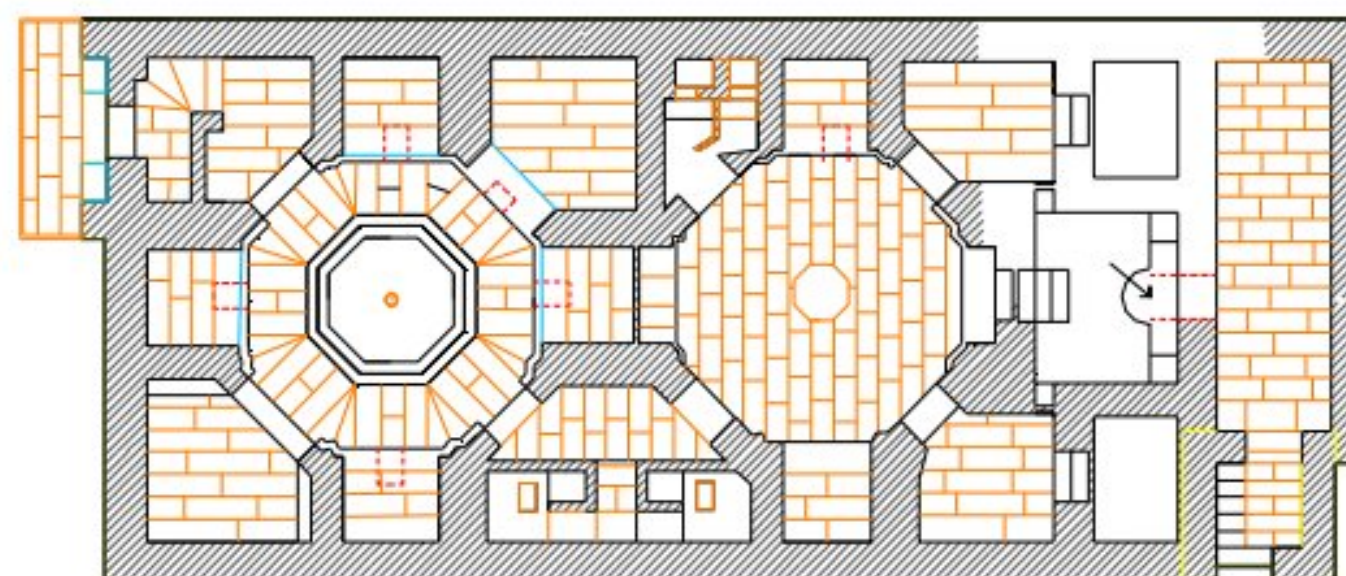
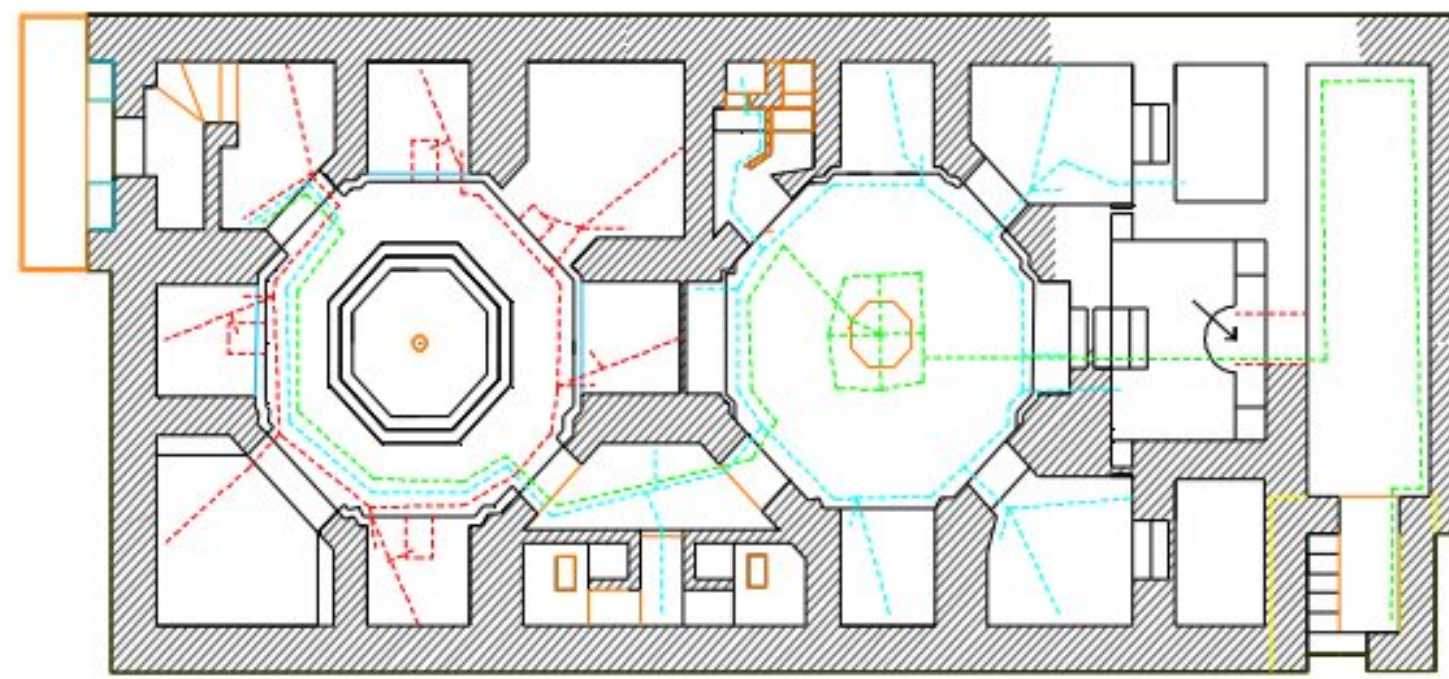
۴-۵- احداث کانال دفع رطوبت خاک‌های همجوار در اطراف بنا

در پنجمین اقدام مؤثر صورت گرفته در خرداد ماه ۱۳۹۰، اطراف بنا کانالی به عرض ۹۰ سانتی‌متر و عمق ۲ متر به‌منظور دفع و ایجاد مانعی بین رطوبت موجود در خاک اطراف و دیوارهای بیرونی حمام احداث گردید و کانال با سنگ‌لاشه خشکه‌چینی شد که به نظر می‌رسد به دلیل عدم تخلیه رطوبت به فضای بیرون از درون کانال ایجاد شده، مشکل رطوبت بدنه شرقی حمام حل نشده است و رطوبت بعد از اشباع کردن فضای بین سنگ‌ها دوباره بدنه را مرطوب کرده است.

۴-۶- اجرای لوله‌کشی توکار به‌منظور تأسیسات برقی و نورپردازی بنا

آخرین اقدام انجام یافته در خصوص مرمت حمام وراوی در تیرماه ۱۳۹۳ با هدف تبدیل این مجموعه به موزه مردم‌شناسی است، که در اولین مرحله از عملیات اجرایی بر اساس طرح مرمت انجام شده توسط نگارنده به منظور تأمین روشنایی و سایر تأسیسات حمام در کاربری احتمالی در نظر گرفته شده، لوله‌گذاری در کف بنا به منظور عبور سیم‌های تأسیسات برقی انجام شد. محل تمامی پریز و کلیدها در کف بنا تعبیه شد و همچنین نورپردازی درون جاکفشی‌های سربینه و فضای داخلی نشیمنگاه‌ها و سایر فضاها تعبیه شدند (نقشه ۶) و (تصویر ۲۴)

۴-۷- کف‌سازی نهایی بنا با سنگ اتابک‌کدر مرحله دوم کف‌سازی بنا بر اساس طرح اولیه آن و با یک نوع سنگ اتابکی فیروزآبادی کرم رنگ به ضخامت ۵ سانتی‌متر انجام گرفت که این عملیات شامل کف‌سازی ورودی حمام، راه پله ورودی، فضای هشتی، سربینه و نشیمنگاه‌های آن، میان‌در، کف و ازاره گرمخانه به همراه چهار نشیمنگاه آن و کف انبار بیرونی حمام بوده است (نقشه ۷) و (تصاویر ۲۷، ۲۸، ۲۹).



نقشه ۶. پلان تأسیسات برقی در کف حمام

نقشه ۷. وسط. پلان نحوه کف‌سازی فضاهای حمام. پایین: پلان کف‌سازی اولیه سربینه

۵- تجزیه و تحلیل اقدامات انجام یافته در سه دوره مرمت حمام

هر اقدام مرمتی که در خصوص یک بنا یا اثر تاریخی انجام می‌گیرد دارای نقاط ضعف و قوت در بخش‌های انسانی و اجرایی، حتی در طرح مرمت بنا است که دلایل متعددی نظیر عدم اقدامات آزمایشگاهی قبل از اجرای ملات‌ها، عدم توجه به زمان اجرا، میزان ترکیب مصالح، محل و ساخت مصالح، ضعف تجربه، نگرش و تخصص کارشناسان مربوطه و ... می‌تواند داشته باشد که در جدول شماره ۱ شرح آن ارائه شده است:



تصویر ۲۲. بالا راست- تراشیدن اندود فرسوده بدنه

تصویر ۲۳. بالا چپ- خاک‌برداری و آواربرداری داخل حمام

تصویر ۲۴. ردیف دوم راست- اجرای تأسیسات برقی و لوله‌کشی از کف بنا

تصویر ۲۵. ردیف دوم چپ- زدودن دوده و چربی از بدنه‌ها

تصویر ۲۶. ردیف سوم راست- تعمیر ناودانی‌ها

تصویر ۲۷. ردیف سوم چپ - کف‌سازی سربینه بر اساس طرح اولیه

تصویر ۲۸. پایین راست- کف‌سازی گرمخانه و ازاره‌ها تصویر ۲۹. پایین چپ - اجرای لبه‌گذاری و کف فرش ورودی حمام

جدول ۱. بررسی نقاط قوت، ضعف و پیامدهای اقدامات انجام گرفته در مرمت حمام حاجی‌خان		
پیامدها	نقاط ضعف	نقاط قوت
ایجاد اشتباهات در امر مرمت بنا.	عدم انجام طرح مرمت قبل از اجرا توسط سازمان مربوطه.	اجرای عملیات بر اساس طرح مرمت حین اجرا توسط مجریان.
عدم همفکری و دستیابی به نتیجه مشترک.	غیر متخصص بودن کارشناسان در امر نظارت	تخصصی بودن مجریان در امر مرمت بنا
دستیابی به نتایج مؤثر و مناسب در تقرب به روش درمان.		انجام مطالعات قبل از مرمت توسط گروه مجری
فرسایش اندود	عدم ارائه ترکیب مناسب در اندودها	استفاده از اندودهای بومی
۱- ایجاد ترک‌های زیاد پس از خشک شدن اندود و در نتیجه شسته شدن در اثر آب باران. ۲- فرسایش اندود پس از چند ماه به دلیل عدم انجام فعل و انفعالات شیمیایی در آن بر اثر کمبود رطوبت محیط.	عدم توجه به شرایط محیطی زمان اجرای اندود ۱- عدم چسبندگی لازم خاک رس استفاده شده ۲- در به کارگیری اندود به زمان استفاده و شرایط اقلیمی اندود و منطقه توجه نشده است. این اندود باید در شرایط با درصد رطوبت بالا و شرحی استفاده شود.	- به کارگیری مواد و مصالح هماهنگ با بنا و اقلیم: ۱- استفاده از کاهگل در پوشش بام. ۲- ترکیب گچ، پودر سنگ، شیره آهک و ماسه بادی در پوشش طاق و گنبدها.
تکمیل بخش‌های از دست رفته بنا به منظور بازگرداندن هویت کالبدی گذشته بنا و پاسخگویی بهتر به عملکرد جدید.		بازسازی بخش‌های از دست رفته بنا در اثر تخریب انسانی و طبیعی مطابق نمونه قدیمی نظیر جان‌پناه پشت بام و سردر حمام.
پاسخگویی بهتر بنا در زندگی جدید و حفظ اصالت گذشته آن.		کف سازی بنا بر اساس الگوی گذشته و مصالح هماهنگ با مصالح اصلی بنا
توجه به حفظ اصالت بنا و عدم دیده شدن تأسیسات از منظر بازدیدکننده در نگاه اول.		اجرای تأسیسات از کف بنا
حفظ اصالت بنا و تشخیص بخش اصلی بنا از بخش مرمت شده توسط بازدید کننده.		استفاده از شاهد در بخش‌های مرمت شده
دستیابی به نتایج حداکثری و تجزیه و تحلیل آن قبل از اجرا.		به کارگیری و توجه به نظر کارشناسان و متخصصین دانشگاهی و فنی در بخش‌هایی از مرمت بنا
مشارکت اهالی و فرهنگ سازی در زمینه توجه به ارزش‌های اثر تاریخی.		به کارگیری افراد متخصص بومی در زمینه عملیات اجرایی

۶- نتیجه گیری

حمام وراوی به‌همراه مجموعه کنار خود که شامل گاوپناه و مسجد است دارای ارزش‌های اجتماعی، تاریخی و فرهنگی در منطقه است، به‌منظور احیاء بنا و قرارگیری در جریان زندگی با توجه به‌وجود آسیب‌های انسانی و طبیعی در آن که شامل تخریب و فرسایش ناشی از رطوبت بوده است، از سال ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۳ اقدامات متعدد مرمتی شامل، سبک‌سازی، تراشیدن اندودهای فرسوده، اندود کاهگل پشت‌بام، بازسازی بخش‌های تخریب شده، بازسازی سردر ورودی، ایجاد خشکه‌چینی در کف بنا، اجرای کانال دفع نم در اطراف حمام و در نهایت کف‌سازی بنا با سنگ اتابکی سفید به‌ضخامت پنج سانتی‌متر و مطابق طرح اولیه آن انجام شد تا بنا با هدف تبدیل به موزه مردم‌شناسی که با توجه به نیاز چنین کاربری در منطقه لازم به نظر می‌رسد آماده تبدیل به آن گردد. از آنجایی که سعی شده است در امر مرمت بنا اصول اصلی مرمت و توجه به اصالت بنا در کاربرد مصالح و نوع بازسازی‌ها، همچنین توجه به جزئیات کف‌سازی‌ها مطابق با نمونه واقعی موجود در بنا و اصل برگشت‌پذیری و تشخیص بخش‌های جدید از قدیمی رعایت گردد، این بنا می‌تواند به‌عنوان یک نمونه مناسب در امر شناخت منجر به مرمت و احیاء یک اثر تاریخی معرفی گردد. تنها بخش باقیمانده تا نیل به این هدف دوده‌زدایی از پوشش داخلی بنا و اجرای سیستم‌های روشنایی و سرمایش آن است که با توجه به اصول مبانی نظری مرمت و حفظ اصالت بنا و نظر کارشناسان، کم‌رنگ شدن دوده‌ها اقدام مؤثرتری به نظر می‌رسد. با توجه به نتایج بررسی‌های انجام یافته در تصمیمات اتخاذ شده در استفاده از اندودهای به‌کاررفته در بنا به به شرایط اقلیمی منطقه، زمان استفاده از اندود و همچنین ترکیبات آن توجه کافی صورت نگرفته است. استفاده از آهک در ترکیب با گچ به‌منظور اندود بخش‌های خارجی تنها در شرایطی امکان‌پذیر است که رطوبت محیط بالا باشد و در غیر این صورت منجر به فرسایش اندود خواهد شد. لذا در مرمت یک بنا باید نوع مصالح، محل ساخت، میزان و درصد ترکیب مصالح، شرایط اقلیمی زمان اجرا و شرایط محل اجرا از لحاظ میزان رطوبت محیطی، قبل از استفاده مد نظر قرارگیرد و اندود پیشنهادی مورد آزمایش قرار گرفته باشد تا منجر به آسیب به بنا و صرف هزینه اضافی از طرف سازمان‌های مربوطه نگردد. از این رو مطالعه و پژوهش آزمایشگاهی در خصوص دستیابی به نوع و میزان ترکیب مناسب اندودهای خارجی این مناطق امری ضروری به نظر می‌رسد.

سپاسگزاری

در پایان نویسنده برخود لازم می‌دانند که از زحمات آقای دکتر مصیب امیری و سایر دوستان به‌جهت حمایت و راهنمایی‌هایشان در مرمت مرحله سوم بنا کمال تشکر را داشته باشند.

پی‌نوشت‌ها

- ^۱. این آبگیر که در اصطلاح مردم محل به شط وراوی معروف است در دامنه شمالی کوه کُهک وراوی قرار دارد.
- ^۲. Ser orel eshtain
- ^۳. ایشان از علمای مبارز زمان مشروطه بوده‌اند و با رئیس‌علی دلواری و آیه‌الله سید عبدالحسین لاری نیز ارتباط داشته‌اند.
- ^۴. گراش (Gerash) از بخش‌های شهرستان لار در استان فارس می‌باشد.
- ^۵. Ashkanan

منابع

- آرشیو مرکز اسناد شهرداری وراوی.
- آرشیو مرکز اسناد سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان فارس
- اشتین، سرآرل. (۱۳۸۳). از گله دار تا بوشهر، احسان نظری، به کوشش علی نعیمی گله داری، شیراز، ایلاف.
- بزرگمهری، زهره. (۱۳۷۱). هندسه در معماری، تهران، سازمان میراث فرهنگی.
- پیرنیا، محمد کریم. (۱۳۷۸). آشنایی با معماری اسلامی ایران، غلامحسین معماریان، تهران، دانشگاه علم و صنعت.
- حامی، احمد. (۱۳۸۸). مصالح ساختمانی، تهران، دانشگاه تهران، چاپ بیستم.
- حبیبی، محسن. (۱۳۸۱). مرمت شهری تعاریف تجارب نظریه‌ها، تهران، دانشگاه تهران.
- دهخدا، علی اکبر. (۱۳۷۷). فرهنگ دهخدا، تهران.
- رضازاده، مجتبی. (۱۳۸۶). جزوه تاریخ مرمت، مرکز آموزش میراث فرهنگی، چاپ نشده پلی کپی.
- زارعی، هانی. (۱۳۹۲). در جستجوی سبک شناسی حمام وراوی شهرستان مهر(استان فارس)، مجموعه مقالات همایش علمی - پژوهشی هنر ایرانی هویت ملی، ۱۵-۱۷ آبان ماه ۱۳۸۷، دانشگاه هنر اصفهان، به کوشش مهدی رازانی، ۱۰۵-۱۲۶، اصفهان: دانشگاه هنر اصفهان.
- زارعی، هانی. (۱۳۸۸). گزارش کارگاه مرمت وراوی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان فارس.
- زارعی، هانی. (۱۳۸۹). مرمت حمام وراوی، دوفصلنامه مرمت و پژوهش، تهران، ۲۰-۲۹.
- زارعی، هانی. (۱۳۹۳). گزارش کارگاه مرمت وراوی، سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان فارس.
- قبادیان، وحید. (۱۳۷۸). بررسی اقلیمی ابنیه سنتی ایران، تهران، دانشگاه تهران.
- عسگری، علیرضا. (۱۳۸۲). حمام وراوی لامرد(فارس)، مجموعه مقاله‌های همایش حمام در فرهنگ ایرانی، سازمان میراث فرهنگی و گردشگری، پژوهشکده مردم شناسی، تهران.

پایگاه میراث جهانی مجموعه بازار تاریخی تبریز (اقدامات و چالش‌ها)

حسین اسمعیلی سنگری^۱*؛ بهروز عمرانی^۲

^۱ عضو هیأت علمی پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور و مدیر پایگاه میراث جهانی مجموعه بازار تاریخی تبریز

^۲ عضو هیأت علمی پژوهشگاه میراث فرهنگی کشور

(مکاتبات: F_Esmaeli_S@yahoo.com)

چکیده

چالش‌های پیش روی پایگاه‌های مجموعه جهانی که به فراخور آن اقدامات توأم با فکر و منطق را می‌طلبد، همواره یکی از پر دغدغه‌ترین فعالیت‌های مرتبط با این سایت‌ها است. قدرت برخورد با چالش‌های روزافزون این آثار که متأثر از زمان، تکنولوژی، اقتصاد و سیاست و غیره است، یکی از راهکارهای مدیریتی است که چالش‌های پیش‌رو را به فرصتی برای استفاده از آن‌ها تبدیل می‌کند. چالش‌هایی که در کالبد، معماری، سازه، منظر، اقتصاد، اجتماع و فرهنگ به‌همراه بحران‌های طبیعی که مجموعه بازار تبریز را تهدید می‌کند، گستره‌ای بزرگ از اقدامات و ضوابط که برگرفته از هنر و معماری و فرهنگ و رسوم است را می‌طلبد. اقداماتی با پیشینه چند صد ساله، تجسمی پویا از اندیشه‌ها، فرهنگ، آرمان‌های مجموعه بازار تبریز است که در گذر تاریخ پر فراز و نشیب آن و در رأس کار قرار گرفتن حکومت‌های مختلف و یا خود مردم با توجه به عدم اعتماد متقابل بین بازاریان و حکومت‌ها، توانسته ارتباطی عمیق با افکار و اندیشه‌هایی که از حدود ۸۰۰۰ باب مغازه نشأت می‌گیرد، برقرار کند. این مقاله بر آن است تا با توجه به مشکلاتی که بازار با آن درگیر است و چالش‌های پیش روی، اقدامات پایگاه میراث جهانی مجموعه بازار تاریخی تبریز را برای حل مشکلات موجود خود و نیز جلوگیری از آسیب‌های احتمالی شرح دهد.

واژگان کلیدی: بازار تاریخی تبریز، مدیریت، اقدامات، چالش‌ها.

The World Heritage Base of Tabriz Historical Bazaar Complex (Actions & Challenges)

Ismaeili. Hossein^{a*}, Omrani, Behrouz.^b

^{a,b} Member of the Scientific Research Institute of Iranian Cultural Heritage organization
(Correspond: F_Esmaeeli_S@yahoo.com)

Abstract

The challenges of the world heritage bases which desire logical and thoughtful actions are always the most important activities related to these sites. The power of facing these increasing challenges which are influenced by time, technology, economy and politics is one of the management solutions that change these challenges into useful opportunities. Challenges in framework, architecture, structures, view, economy, society and culture with natural disasters which are treating Tabriz Bazaar complex, need a lot of actions and conditions which are induced by art, architecture, culture and traditions. These actions with a-hundred-years-old history which show thoughts, culture and goals of Tabriz Bazaar complex, by passing the time and especially because of the different governments or people and the lack of trust between businessmen and governments can have a deep relationship with thoughts induced by about 8000 stores. According to the problems and challenges of Bazaar, in this article the actions of the world heritage base of Tabriz historical Bazaar complex for solving these problems and preventing the possible damage are discussed.

Keywords: Tabriz Historical Bazaar, Management, Actions, Challenges.

۱- مقدمه

مجموعه بازار تاریخی تبریز از بناهایی است که از بدو شکل‌گیری خود دارای چالش‌هایی فراوان و اقداماتی در پی آن چالش‌ها بوده است. بنیان اولیه بازار تاریخی تبریز به صدر اسلام برمی‌گردد که گواه این مطلب واقع‌شدن مسجد جامع کبیر شهر در هم‌جواری بازار است. در این میان، گذر جاده ابریشم از شهر و بازار تبریز، اهمیت موضوع را به اثبات می‌رساند. اهمیت این مسیر و گذر آن از داخل شهر تبریز و بازار باعث شده این بازار به قلب تپنده تجاری، اقامتی، مذهبی، فرهنگی، بهداشتی و غیره منطقه بدل شود. در چنین مجموعه‌ای چگونگی ارتباط عناصر مجموعه با یکدیگر و ارتباط آن با دروازه‌های شهر، تقابل فرهنگ‌های مختلف در بازار و شهر، امنیت بازار و تاجران و حوادثی همچون سیل و زلزله چالش‌هایی بوده که مجموعه بازار از ابتدا با آن دست‌وپنجه نرم می‌کند. اغلب مورخین و جهانگردان که از قرن چهارم هجری تا عهد قاجار از تبریز دیدن کرده‌اند اسناد و مدارک مهم و بالارزشی را درباره بازار و وضعیت اقتصادی تبریز از خود بجا گذاشته‌اند. از شخصیت‌های فوق می‌توان به مقدسی، مطراقچی (تصویر ۱)، یاقوت، مارکوپولو، ابن بطوطه، حمدا... مستوفی، کلاویخو، جان کاردت‌رایت انگلیسی، شاردن و جمعی کارری و... اشاره کرد.



تصویر ۱. نقشه مطراقچی، تهیه شده توسط نصح مطراق چی از همراهان سلطان سلیمان عثمانی در لشکرکشی

۲- سیر تحول بازار تبریز در طول تاریخ

بازار شهر تبریز به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر شهری باعث گردید تا همواره به‌عنوان هسته اصلی و مرکزی شهر قرار گرفته و بافت شهر نسبت به این هسته و با توجه به اینکه شام غازان تا دوره صفویه نیز تا حدی پا برجا بوده است و در پی جنگ‌های ایران و عثمانی از بین رفته، می‌توان نتیجه گرفت که گسترش بازار تبریز در دوره ایلخانان در مقطع طولانی به‌طرف جنوب غربی بوده است و محدوده قابل توجهی را به خود اختصاص می‌داد. ناگفته نماند که وزیر فرزانه غازان خان، خواجه رشیدالدین فضل‌الله نیز شاهد رشد روزافزون تجارت و بازرگانی در شهر تبریز بود. زیرا با تسخیر بغداد توسط ایلخانان مغول و پایتخت شدن تبریز و همچنین تغییر مسیر جاده اصلی ابریشم که از بغداد می‌گذشت به راه تبریز و از آن‌جا به طرف اروپا، تبریز به یکباره شاهد رشد روزافزون تجارت و بازرگانی در داخل خود شد و با توجه به وقوع زلزله ۶۷۱ ه‍.ق که قسمت زیادی از بازار تبریز را ویران کرد، اقدام به احداث یکسری کاروانسرا و سرا در داخل شهرک ربع

رشیدی نمود (رشیدالدین فضل‌الله همدانی، ۱۹۴۵: ۸۲۲). خواجه در این شهرک سی هزار خانه، هزار و پانصد دکان، بیست و چهار کاروانسرا، شماری مسجد، مدرسه، حمام، کارگاه رنگرزی، دارالضرب و کارگاه کاغذسازی احداث نمود (رشیدالدین فضل‌الله، ۱۹۴۵: ۳۱۸). در دوران تیموریان که پسر مجنون تیمور یعنی میرانشاه بر تبریز حکم می‌راند، چندان شاهد تغییری در وضع و اوضاع اقتصادی و شهرسازی تبریز نیستیم. چراکه میرانشاه برعکس برادر هنرمندش شاهرخ که عاشق هنرپروری بود چنین خصوصیتی را ارج نمی‌نهاد. بعد از عزل میرانشاه به‌دست تیمور و جانشین نمودن فرزندش میرزامحمد نیز تغییر چندان به‌وجود نیامد. به‌طور کلی پس از مرگ تیمور فرزندان او که بر آذربایجان حکمرانی می‌کردند چندان دوام نیاوردند و در تبریز قومی بنام قراقویونلوها که آنان نیز از ترکمانان بودند در سال ۸۰۹ ه. ق به اطاعت قرايوسف درآمده و میرزاابوبکر برادر میرزامحمد (محمدبن خاوندشاه بلخی، ۱۳۳۷، ۵۸۸) پسر میرانشاه را که بر تبریز مسلط شده بود شکست داده و سلسله قراقویونلوها را به‌وجود آوردند. قرايوسف در سال ۸۲۳ ه. ق درگذشت و پسر او اسکندر به قدرت رسید. شاهرخ فرزند قدرتمند تیمور که حکمران هرات بود در سال ۸۲۳ ه. ق اسکندر را طی جنگی در سلماس شکست داد و در زمستان ۸۳۴ ه. ق حکومت آذربایجان را به ابوسعید پسر قرايوسف که از در تسلیم درآمده بود سپرد. در دوران قراقویونلوها سلطان جهانشاه پادشاه مقتدر این سلسله دستور ساخت مسجد باشکوه و زیبای کبود را می‌دهد (مینورسکی، ۱۳۳۷: ۴۰) و با این کار گرایش کالبدی بازار به طرف جنوب شرقی گرایش می‌یابد. با احداث مسجد کبود، هسته مرکزی بازار از طریق بازارچه رنگی (نام امروزی بازار است) و عبور از جلوی مسجد کبود همان امتداد کهنه خیابان امروزی را تشکیل دادند و بازار متصل به آن نیز امروزه به کهنه بازار مشهور است. پس از این دوران و با روی کار آمدن حکومت آق قویونلو، اوزون حسن پادشاه مقتدر این قوم نیز از این قاعده مستثنی نبوده و او نیز قسمت شمالی بازار را آماج قدرت‌نمایی معماری و شهرسازی خود قرار داده و با احداث میدان و مسجد حسن پادشاه و مجموعه اطراف آن، توسعه هسته مرکزی را به طرف شمال و شمال شرق که بعدها جایگاه دروازه سرخاب و شتربان بود، متمایل ساخت و از آنجا که این بناها درست در شمال رودخانه مهران رود بود برای جلوگیری از عدم تفکیک بازار باعث به‌وجود آمدن پل بازارهای بسیار زیبایی به روی رودخانه مهران رود گشت. برقراری روابط سیاسی و در پی آن روابط اقتصادی و بازرگانی، سهم عظیمی از آبادانی و شکوه این شهر را به خود اختصاص داد، چنان‌که بسیاری از افراد خارجی همچون مارکودومولینو نخستین کنسول ونیز در تبریز به سال ۱۳۹۲ م که در آن مدت به این شهر آمد، لب به تحسین آن گشود. قابل ذکر است که میدان حسن پادشاه با تغییرات اندکی که در دوره صفویه بر روی آن انجام می‌شود به عنوان پیش‌زمینه میدان سعادت قزوین و بعد از آن نقش جهان اصفهان می‌گردد. با انقراض حکومت آق قویونلو به‌دست حکومت صفوی این اقدامات همچنان با مسیری پرشتاب ادامه داشت که صد البته باعث به‌وجود آمدن یادگارهای بسیار باارزش تاریخی برای شهر تبریز می‌گشت. در دوران صفویه توسعه بازار همچنان به طرف شمال و شمال شرقی ادامه یافت. چراکه

میدان صاحب آباد و مسجد شاه تهماسب که از یادگارهای پرشکوه این دوران است تقریباً در فاصله نزدیکی در مجاورت مسجد حسن پادشاه احداث گردیده است. در دوره افشاریه همان طور که در قبل ذکر شد تغییرات آن‌چنانی به روی مسائل شهرسازی به وجود نیامد ولی در دوران زندیه که مقارن بود با زلزله وحشتناک شهر تبریز در سال ۱۱۹۳ ه‍.ق فعالیت‌های شهرسازی جدیدی در تبریز آغاز گردید. بعد از وقوع این زلزله و با توجه به اینکه عمق ویرانی به حدی بود که طبق گفته مورخین از ارتفاع خیلی از دیوارها بیش از یک وجب باقی نماند، به‌دستور نجفقلی خان دنبلی حاکم شهر تبریز، بافت شهر و بازار دوباره بازسازی شده و به دور هسته مرکزی شهر بارویی احداث گردید که دارای هشت دروازه بود که نقل آن پیش‌تر آمده است. با روی کار آمدن حکومت قاجار تقریباً بافت و پیکره اصلی بازار به همان بازار تبریز نشان از اهمیت هسته مرکزی شهر می‌دهد. در بازار تبریز در هر دوره تاریخی، کالایی خاص رونق بیشتری داشته است و این را می‌توان از نوشته‌های سیاحان و جهانگردان مختلف که در آن مقطع از شهر تبریز دیدن کرده‌اند، استنباط نمود. به‌عنوان مثال ابن حوقل که در حدود سال ۳۶۷ ه‍.ق از تبریز دیدن کرده است می‌نویسد: «... و تجارت آن شهر رواج دارد و نوعی پارچه معروف به ارمنی آنجا بافته می‌شود...» (خامچی، ۱۷۳). یاقوت حموی که در قبل نیز اشاره شد از وجود جامه‌های عبائی، سقلاطون و غیره خبر می‌دهد که در تبریز تهیه و به سایر نقاط صادر می‌گردید (یاقوت بن‌عبدالله حمودی، ۱۹۶۸: ۱۳) و یا اینکه ابن‌بطوطه در قرن هشتم جواهرات آن را مدنظر قرار می‌دهد. فلاندن که در این دوران به تبریز سفر می‌نماید از فراوانی کالاهای خارجی سخن به میان می‌آورد و از افتادن تجارت چیت و ماهوت و منسوجات ابریشمی به دست انگلیسی‌ها سخن گفته است (فلاندن، ۱۳۵۶: ۸۲ و ۱۲۵)؛ اما با این حال با توجه به دلایل مختلف گاهی اوقات این مرکزیت از بین رفته و اهمیت بازار شهر در نقاط مختلف فزونی می‌یافت. به‌عنوان مثال در دوره ایلخانان توجه اصلی بازار به محله‌ای بنام شام غازان بود که دوران غازان خان بنیان نهاده شده بود. کما اینکه ابن‌بطوطه می‌نویسد: «فردای آن روز از دروازه بغداد به شهر تبریز وارد شدیم و به بازار بزرگی که بازار غازان نامیده می‌شد رسیدیم و آن بهترین بازارهایی بود که من در همه شهر دنیا دیده بودم (ابن‌بطوطه، ۱۳۵۹: ۲۲۶).

۳- اقدامات و روند ثبت جهانی مجموعه بازار تاریخی تبریز

معیارهای ارزیابی ارزش‌های برجسته جهانی، شامل ۱۰ بند برای آثار تاریخی است که ۶ مورد از آن مربوط به آثار تاریخی است که مجموعه بازار تاریخی تبریز ۳ معیار از این ۶ معیار را دارا است (اسماعیلی سنگری، ۱۳۹۲: ۲۳۷).

۳-۱- معیار ۲: تبادل ارزش‌های انسانی طی یک دوره زمانی خاص یا در یک محدوده فرهنگی از جهان که باعث پیشرفتی در زمینه‌های معماری یا فناوری، هنرهای یادمانی، برنامه‌ریزی شهری، طراحی چشم‌انداز (منظر) باشد. این مورد که تداعی گر جاده ابریشم که شاهراه تجاری شرق و غرب بوده است و در این

خصوص نقش تبریز و بازار عظیم آن به عنوان چهارراه تبادل کالا موردنظر قرار گرفته است. چنانچه با توسعه اقتصاد و گذشت زمان همچنان اهمیت آن حفظ گردیده و تا به امروز ادامه یافته است.

۳-۲- معیار ۳: نمونه و گواه منحصر به فرد و یا حداقل استثنایی از یک سنت فرهنگی یا تمدنی زنده و یا نابود شده باشد.

در این خصوص سیستم مدیریتی و نظام اجتماعی حاکم در بازار و روابط بین تولید و توزیع کالا و همچنین کالبد این مجموعه معظم که شامل تمام عناصر شهری مثل راسته بازار، تیمچه، دالان، گذر، مسجد، بقعه، مدرسه، کتابخانه، زورخانه، کاروانسرا، حمام و ... بوده است.

۳-۳- معیار ۴: نمونه‌ای برجسته از گونه‌ای از بنا یا مجموعه‌ای فنی یا معماری و یا منظر باشد که نماینده مرحله یا مراحل مهمی از تاریخ بشر هستند. قرارگیری عناصری مانند تیمچه، دالان، سرا، راسته و ... در کنار هم به عنوان محل‌های برای ورود کالا تا رسیدن آن به دست مصرف‌کننده اشاره نمود.

۴- پیشینه اقدامات مدیریتی بازار

بازار تبریز در طول تاریخ و مخصوصاً ۹۰ سال اخیر تجربه‌های مدیریتی زیادی به خود دیده است که در رأس نظام مدیریتی آن گاهی خود بازاریان و گاهی دولت به تنهایی قرار گرفته است. در نگاه اول به نظر می‌رسد به دلیل تاریخی بودن بازار وظیفه نگهداری و مدیریت آن صرفاً بر عهده دولت و سازمان‌های دولتی است و یا دیدگاهی دیگر مدیریت بازار را بر عهده صاحبان اصلی بازار یعنی اصناف و کسبه می‌داند. پایگاه جهانی بازار تبریز در انتخاب اقدامات و برنامه‌های مدیریتی از تجربه مدیریتی گذشتگان استفاده می‌کند و برنامه‌ای مدون برای حل چالش‌های بازار را ارائه می‌دهد. حال با نگاهی به تاریخچه مدیریت این دو پیامدهای آن مورد بررسی قرار می‌گیرد.

۴-۱- عوارض دخالت بیش از حد دولت در مدیریت بازار

- عدم نگهداری و حفاظت از بازار توسط مردم.
- عدم مشارکت مردم در مرمت بازار.
- تخریب عمدی بنا توسط مردم.
- عدم هماهنگی بین میراث فرهنگی و شهرداری در صدور پروانه مرمت و ارائه الگوهای متفاوت. مشکلات ناشی از اطاله زمان و نارضایتی کسبه.
- به وجود آمدن توهم گران بودن مرمت در نزد مردم. مشکل اداره دارایی که با توجه به آراستگی فضاها درخواست مالیات بیشتری را می‌نمودند.
- سوء تفاهم ناشی از مرمت عناصر از طریق نهادهای دولتی نزد مردم.

۴-۲- عوارض واگذاری کامل مدیریت به اهالی بازار و عدم نظارت

- برهم زدن کالبد فضاهای معماری بازار از جمله تفکیک شدن حجره‌ها، افزودن الحاق‌های جدید و غیره (تصویر ۲). بازار تبریز در دوره‌ای از تاریخ خود شاهد نامهربانی‌هایی از طرف خود بازاریان بوده که بازاریان ناآگاهانه و با نیت خوب دست به این کارها می‌زده‌اند. برداشتن بخشی از گنبدهای راسته‌های اصلی به‌منظور تهویه بهتر و ارتقا کیفیت بهداشتی بازار انجام گردید و برخی اقدامات منفعت‌طلبانه و بدون نظارت مانند تصرف حیاط برخی از کاروانسراها و احداث پاساژ در آن‌ها و یا تصرف برخی معابر عمومی و یا تفکیک فضاهای بازار صورت گرفت.

- عدم امکان بهره‌مندی از استادکاران و بناهای ماهر و همچنین مصالح مناسب (تصویر ۳). اجرای غلط چفد کلیل آذری در مرمت و تعمیرات مغازه‌ها، بد سلیقه‌گی و عدم دقت در اجرای قوس‌ها و چفدها.

- عدم اطلاع از شیوه‌های نوین مرمتی در مواجهه با اثر (مثلاً: در عایق‌کاری بام، بدون توجه به وزن از مصالحی همچون قیروگونی و آسفالت استفاده می‌شد که این وزن موجب آسیب به بدنه‌ها و پایه‌ها می‌گردید).

- ارتباط نامناسب با نهادهای دستگاه‌های دولتی.



تصویر ۲. احداث پاساژ در حیات سرا، سرای میراسماعیل
(مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۳. اجرای غلط چفد کلیل، سرای حاج حسین میانه
(مأخذ: نگارندگان)

۴-۳- مشارکت مردم و دولت

جهت رسیدن به ایده‌آل مشارکت مردم و دولت، اتخاذ سیاست‌هایی برای رسیدن به این هدف ضروری است. حال با توجه به دیدگاه سنتی و قدیمی مردم به اهداف دولت و دیدگاه میراث فرهنگی نسبت به عدم نظارت دولت، نقش پایگاه میراث جهانی بازار را در اتخاذ شیوه‌های مدیریت بسیار پررنگ می‌کند.

۵- اقدامات مدیریتی پایگاه میراث جهانی بازار تبریز

برای حفظ و ارتقا شرایط موجود بازار و مرمت هر چه بهتر و سریع‌تر عظیم‌ترین سازه آجری به هم پیوسته جهان با حدود ۸۰۰۰ باب مغازه و بالغ بر ۱۲۰۰۰ نفر کسبه و خدمه بازار و با توجه به حساسیت‌های موجود بر روی این بنا ارزشمند نیاز به اقدامات فراگیر مدیریتی در سطح وسیعی است. این اقدامات با در نظر گرفتن محدودیت‌های زمانی، مالی و غیره نیازمند برنامه‌های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت است.

۵-۱- طراحی پلان مدیریتی و تحول

۵-۱-۱- تعیین حدود عرصه و حریم بازار

با انجام مطالعات کالبدی و فرهنگی در عرصه ۲۷ هکتاری و حریم ۷۷ هکتاری و تعیین بافت‌های با ارزش، جلوگیری از تخریب آن‌ها در اولویت بود و با تعریف این محدوده‌ها هرگونه اقدامات عمرانی اعم از ساخت‌وساز و زیرساخت‌های تأسیساتی شهر در این محدوده‌ها مستلزم اخذ مجوز از پایگاه میراث جهانی بازار تبریز است. پایگاه جهانی بازار با ارسال نامه و نقشه‌ی محدوده عرصه و حریم به ارگان‌های دولتی و غیردولتی سعی در بهبود هماهنگی در ارگان‌های ذی‌ربط نموده تا با رعایت و اجرای دقیق قوانین و ضوابطی که برای عرصه و حریم وضع شده، شاهد رفع آسیب‌ها و بهبود وضعیت قبلی باشد. اقدامات فراگیر مدیریتی در سطح وسیعی هستند. این اقدامات با در نظر گرفتن محدودیت‌های زمانی، مالی و غیره نیازمند برنامه‌های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت است.

۵-۱-۲- توسعه استراتژی، توسعه خدمات، تملک، ارتباط با بازاریان

طیف مخاطبی که پایگاه بازار در مقابل دارد غیر از صاحبان و مستأجران حدود ۸۰۰۰ باب مغازه، سکنه حریم بازار نیز است. به‌طور حتم برای تبادل نظر و ارتباط با این طیف وسیع نیازمند راهکاری بوده تا توسعه خدمات، تملک و مرمت به‌خوبی انجام گیرد. تقویت هیأت امنای بازار و برگزاری جلسات با آن‌ها با محوریت مشارکت بازاریان در مرمت و احیاء بازار، نظرسنجی در مورد نواقص خدمات شهری، عدم تغییر صنف و تقویت نهادهای تولیدی از جمله این توسعه‌ی خدمات است.

۵-۱-۳- آسیب‌شناسی بازار

این آسیب‌ها به ۷ بخش؛ آسیب‌های کالبدی، سازه‌ای، معماری، اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و منظر دسته‌بندی شده‌اند. ارتباط بین پویایی بازار سرپوشیده تبریز و رفع آسیب‌ها، ضمن رونق فرهنگی، گردشگری و اقتصادی شهر موجب زنده ماندن بخشی از معماری و تاریخ باشکوه کشور عزیزمان خواهد بود؛ و همچنین ارتباط بین رفع این آسیب‌ها با بازاریانی که نسل در نسل این مجموعه باارزش را از اجداد خود به ارث برده‌اند، می‌تواند موجب تسریع در امر رفع آسیب‌ها و تعلق خاطر هر چه بیشتر به این مجموعه برای حفظ و نگهداری بهتر گردد. ذکر این نکته ضروری است که پس از آسیب‌شناسی موشکافانه در حالت کلان، آسیب‌ها را می‌توان به آسیب‌های کالبدی، سازه‌ای، اقتصادی، منظر، اجتماعی و فرهنگی دسته‌بندی نمود که رفع آسیب کالبدی و سازه‌ای مجموعه را شاید بتوان به عهده سازمان میراث فرهنگی دانست، ولی رفع آسیب‌های اقتصادی، فرهنگی و منظر عزمی عمومی را می‌طلبد که تمامی ارگان‌های مرتبط و از همه مهم‌تر عزم مردم و خود بازاریان اصلی‌ترین نقش را بر عهده دارد.

- طرح‌های راهبردی بازار:

- صدور مجوز و پروانه مرمت در پایگاه و نظارت بر انجام کار
- مطالعه زیرساخت‌های بازار و مرمت و احیاء آن از جمله فاضلاب و غیره.
- طراحی الگوهای توسعه: توسعه پایدار در زمینه‌های مرمت، احیا و گردشگری.
- تحلیل اقتصاد: استراتژی واحد کسب‌وکار در بازار و اهداف کسبه به منظور ارتقای نفوذ بازار در منطقه.
- استراتژی رشد و تحول فرهنگی در زمینه حفظ و ارتقاء و مرمت بازار تاریخی تبریز و برخورد با گردشگران.

۵-۲- طراحی سیستم و سازمان

معماری سیستم: طراحی سیستمی برای حفظ کالبد و جلوگیری از تخریب روزافزون بافت‌های عرصه و حریم بازار و مرمت درست و دقیق آن است. این سیستم با تعیین محدوده‌های عرصه و حریم شروع و با وضع قوانین و ضوابطی سعی در اجرایی کردن آن دارد. در چنین شرایطی حفاظت نقش مؤثری در جلوگیری از هرگونه تخلف و نقض ضوابطی که گاهاً حتی از سوی نهادهای عمومی نیز سر می‌زند دارد.

۵-۳- مدیریت مالی و اقتصادی

- کاهش هزینه‌ها، استفاده بهینه از منابع مالی در جهت اولویت‌های بازار.
- تدوین طرح کسب‌وکار
- تدوین استراتژی‌های مالی و اقتصادی برای رونق اقتصاد رو به افول بازار و توانمندسازی قسمت‌های کم رونق بازار (تصویر ۴ و ۵).



تصاویر ۴ و ۵: احیاء سرای کشک شچیلر (مأخذ: آرشیو پایگاه میراث جهانی مجموعه بازار تاریخی تبریز)

— استراتژی جذب سرمایه از مردم به منظور مشارکت در مرمت و احیاء بازار: اقدامات تشویقی پایگاه به منظور اعتمادسازی بین دولت و کسبه بازار و در نتیجه آن جذب مشارکت‌های مردمی در مرمت بازار به شرح زیر است:

— شرکت در جلسات کمیسیون ماده ۵ و حفظ منافع بازار - رایزنی با شهرداری جهت مشارکت در امور بهسازی بازار (تصاویر ۶ و ۷).

- رایزنی با شهرداری در رابطه با تخفیف عوارض.

- رایزنی با ادارات برق و مخابرات به منظور ساماندهی مسیر سیم‌کشی‌ها.

- رایزنی با اداره دارائی جهت تخفیف مالیاتی به بازاریان -انجام مطالعات کالبدی و فرهنگی در عرصه و حریم.

- مدیریت سرمایه‌گذاری.

- مدیریت بودجه‌ها و جذب آن.

- حسابرسی مالی.



تصاویر ۶ و ۷. ساماندهی مهران رود، پل بازار صادقیه (مأخذ: آرشیو پایگاه میراث جهانی مجموعه بازار تاریخی تبریز)

۵-۴- مدیریت اطلاعات

استراتژی اطلاعات:

- جمع‌آوری و ویرایش اطلاعات موجود، جمع‌آوری تصاویر، عکس‌های قدیمی و نقشه‌ها.
- انتخاب نرم‌افزار.
- امنیت اطلاعات: امنیت بازار و تمامی عناصر آن از جمله تیمچه‌ها و راسته‌ها و ... از اولویت‌های پایگاه بازار بوده است و به این منظور بایستی نقشه‌های دقیق و به‌روز شده بازار، عکس‌ها و آمارهای صنفی و اقتصادی در لایه‌های امنیتی پایگاه قرار گیرد.

۵-۵- مدیریت عملیات و کیفیت

- تدوین استراتژی‌های عملیاتی: تشخیص نوع مرمت مورد نیاز برای هر بنا و چگونگی انجام آن.
- مدیریت خرید و تدارکات.
- مدیریت زنجیره تأمین مصالح: احیای کارگاه‌های تولید آجرهای سنتی و برخی مصالح سنتی دیگر با مذاکره با واحدهای تولیدی و برنامه‌ریزی در تولید به‌موقع آن‌ها.
- مدیریت حمل‌ونقل: جهت حمل‌ونقل مصالح مورد نیاز مرمت بازار و یا حمل نقل اجناس داخل بازار.
- تعریف ضریب کیفیت به نسبت هر پروژه.
- بازدید از کارگاه به منظور کنترل کیفیت.

۵-۷- مدیریت بحران

- بحران‌های موجود (بحران‌های اقتصادی، کالبدی، بهداشتی).
- بحران‌های احتمالی (بحران زلزله، آتش‌سوزی، بحران‌های اجتماعی و ...) پیش‌بینی تشکیل کارگروه ویژه برای ستاد بحران بازار: جهت کاهش اقدامات مورد نیاز برای وارد شدن به موضوع بحران، نیازمند دسترسی سریع و اضطراری به گروه‌های ذیل خواهیم بود و برای این منظور جلساتی با این کارگروه قبل از وقوع حادثه برگزار شده است:
- کارشناسان و متخصصان ایستگاه آتش‌نشانی منطقه بازار و در نتیجه آن احداث ایستگاه آتش‌نشانی مختص مجموعه بازار تبریز، طراحی و ساخت ماشین‌های آتش‌نشانی کوچک برای تردد در معابر بازار، تعبیه شیرهای آتش‌نشانی، التزام برای نصب کپسول‌های آتش‌نشانی در بازار (تصاویر ۸ و ۹).
- کارشناسان و متخصصان پایگاه جهانی بازار: مقاوم‌سازی بخش‌هایی از سازه بازار و انجام مطالعات لرزه نگاری به‌همراه تیم مطالعاتی از ژاپن و به‌علت آنکه هنگام آتش‌سوزی و زلزله تخریب زیادی به بنا وارد

می‌شود، نیازمند مستندنگاری قبل از وقوع حادثه هستیم، از این‌رو بیش از ۱۳۰ عنصر از مجموعه فضاهای بازار تبریز برای این منظور در حدود ۸۰ درصد از فضاهای عرصه مجموعه بازار مستندنگاری دقیق انجام شده است که عبارتند از: _ برداشت و رولوه نقشه‌برداری

- برداشت تزئینات

- برداشت اطلاعات دقیق سازه‌ای

- برداشت مصالح سازه و سیما

- ثبت کلیه اموال و اجناس حجره‌ها با همکاری اداره دارائی به‌واسطه نرم‌افزارها.



تصویر ۹. طراحی و ساخت ماشین‌های آتش‌نشانی کوچک



تصویر ۸. راه‌اندازی ایستگاه آتش‌نشانی در بازار تبریز (مأخذ: آرشیو پایگاه میراث جهانی مجموعه بازار تاریخی)

۵-۸- مدیریت تکنولوژی و نوآوری

- مدیریت مصالح جدید و طرح‌های جدید به‌طور مثال: ممنوعیت استفاده از شیشه سکوریت و طراحی نامتعارف داخلی مغازه‌ها.

- مدیریت لوله‌کشی آب و فاضلاب و گاز.

- استفاده از تکنولوژی‌های جدید مانند: کولرهای گازی، هیترها، دستگاه‌های تولیدی جدید (صنعت کفش‌دوزی و فرش).

۵-۹- مدیریت منابع انسانی

- استراتژی منابع انسانی، رهبری و استعدادیابی کارکنان و تهیه پرونده و شناسنامه استادکاران و بناها.

- توانمندسازی کارکنان، ارزیابی عملکرد.

- جذب و جانشین پروری.

- مسئولیت بخشی اجتماعی به بازاریان و مدیریت روابط با ذی‌نفعان پایگاه.

۵-۱۰- مدیریت پروژه

- برنامه‌ریزی و کنترل پروژه.
- مدیریت تدارکات در پروژه‌ها، امور حقوقی پروژه‌ها.
- امکان‌سنجی پروژه‌ها: همانند پروژه احداث سفره‌خانه، هتل و مجتمع تجاری در حریم بازار.

۵-۱۱- مدیریت گردشگری

سازمان میراث جهانی در انتخاب و ثبت آثار شاخص دنیا که معمولاً منحصربه‌فردترین آثار فرهنگی و طبیعی جهان را شامل می‌شود، قرار داشتن در لیست آثار میراث جهانی که معمولاً به مؤسسات مختلف گردشگری و آژانس‌های جهانگردی ارسال می‌گردد، آمار بازدید جهانگردان را نیز افزایش خواهد داد. این مهم در بازدید گردشگران ایرانی و خارجی بازار تاریخی تبریز قبل و بعد از ثبت جهانی کاملاً محسوس بوده است.

- ارتقاء گردشگری در منطقه، هدایت گردشگران به سمت بازار تاریخی تبریز به منظور رونق آن: چند نمونه از اقداماتی که در این رابطه صورت گرفته است:
- دعوت از هنرمندان و هنرپیشه‌ها برای بازدید از بازار. - برگزاری جلساتی با مدیران باشگاه‌های ورزشی به منظور جذب گردشگر ورزشی به سمت بازار.
- دعوت از دانشجویان دانشگاه‌های مختلف برای بازدید از بازار.
- برگزاری نمایشگاه‌های نقاشی و صنایع‌دستی در بازار.
- همکاری با دانشگاه‌ها و مؤسسات در برگزاری کارگاه‌های آموزشی در بازار.
- خدمات‌رسانی به گردشگران: نصب تابلوهای دوزبانه، پخش بروشورها و نقشه بازار، ساماندهی سرویس‌های بهداشتی.
- استراتژی گردشگری پایدار: به منظور دستیابی به مفهوم گردشگری پایدار در مجموعه بازار تاریخی تبریز، مستلزم تسریع مفهوم پایداری در ابعاد گوناگون از جمله: اقتصادی، کالبدی و فرهنگی خواهد بود از این رو پایگاه بایستی با مطالعه دقیق این ابعاد سعی در ارائه راهکاری برای ارتقای کالبدی، اقتصادی و فرهنگی-اجتماعی بازار و همزمان ارتقاء کمیت و کیفیت گردشگران باشد. بدیهی است با درک تجربه‌های کشورهای که روند ورود گردشگران به آن‌ها به سرعت افزایش پیدا کرده و جامعه میزبان دچار آسیب‌هایی در زمینه‌های مختلف شده است و انجام مطالعاتی، درصدد تبدیل این تهدید به فرصتی برای این مجموعه خواهیم بود.

۶- چالش‌ها

چالش‌های پیش روی پایگاه میراث جهانی بازار: بازار تاریخی تبریز به نسبت وسعت عرصه و حریم آن که حدود ۱۰۴ هکتار است، چالش‌های بسیاری را با خود دارد. حال این وسعت با توجه به تعداد سکنه مجموعه که فقط در عرصه حدود ۱۲۰۰۰ نفر مشغول به کار هستند و سکنه حریم بازار به این آمار اضافه می‌شود و باز با توجه به محل قرارگیری بازار در مرکز کلان‌شهر تبریز، رفت‌وآمد در این مجموعه را بسیار بالا می‌برد. نکته‌ای دیگر که مدیریت مجموعه بازار را بسیار حساس می‌کند، نقش تغییر کاربری‌ها (تغییر کاربری خانه‌های مسکونی متروکه به مجتمع‌های تجاری) و ازدیاد جمعیت خانوارها (با افزایش جمعیت خانوارها درخواست برای تخریب خانه‌های یک طبقه و احداث خانه‌های چند واحد ۲ یا ۳ طبقه) در محدوده حریم بازار، مدیریت بحران اعم از آتش‌سوزی و زلزله (در آبان ماه ۱۳۸۸ در سرای دودری بازار تبریز آتش‌سوزی باعث تخریب بخش اعظمی از این سرا شد، در این آتش‌سوزی عمده چالش‌هایی که مدیریت بازار با آن روبه‌رو بود یکی عدم توانایی تردد ماشین‌های آتش‌نشانی در راسته‌های کم عرض بازار، دیگری نبود کپسول‌های آتش‌نشانی استاندارد و همچنین عدم آگاهی بازاریان در مورد خطر آتش‌سوزی بود).

بحرانی دیگر که به یکی از دغدغه‌های عمیق این پایگاه تبدیل شده است، بحث زمین‌لرزه و مشکلات ناشی از آن است. با توجه به لرزه‌خیز بودن منطقه از سال‌ها پیش موضوع مقاوم‌سازی مجموعه بازار تاریخی تبریز به عنوان چالشی جدی مطرح بوده و برای این منظور همکاری با گروه زلزله دانشگاه کاناواوی ژاپن و گروه عمران دانشگاه شهید مدنی آذربایجان در خصوص لرزه‌نگاری فضا‌های معماری بازار و چگونگی مقاوم‌سازی آن بر اساس یافته‌های میدانی و آزمایش‌های انجام یافته روی مواد و مصالح ساختمانی به کار گرفته شده در بازار، صورت گرفته است. بدیهی است علاوه بر تحلیل سازه‌ای و مقاوم‌سازی بازار در برابر زلزله بایستی چالش‌های دیگری که در وقوع زلزله رخ می‌دهد مورد ارزیابی قرار گیرد (خروج همزمان حدود ۲۵-۳۰ هزار نفر از دروازه‌هایی که تعداد آن‌ها کم و با توجه به کثرت جمعیت در ساعاتی از روز، کم عرض است). پایگاه میراث جهانی بازار تاریخی تبریز چالش‌های موجود و احتمالی را به ۲ بخش تقسیم کرده است که شامل چالش‌های موجود در عرصه ۲۷ هکتاری و حریم ۷۷ هکتاری است (جدول ۱).

جدول ۱. چالش‌های موجود در عرصه و حریم مجموعه بازار تاریخی تبریز (مأخذ: نگارندگان)

چالش‌های موجود عرصه		چالش‌های موجود حریم	
کالبدی و معماری	- آسیب‌های وارده به دیوارها، پشت‌بام، کف بازار - طرح مرمت در تعمیرات مغازه‌ها و سراها و مساجد و ...	کالبدی و معماری	- نماسازی بناهای جدید - طرح‌های ناهمگون با سیمای سنتی و قدیمی شهری
منظری	- وضعیت نابسامان تابلوها و سیم‌کشی‌های برق و تلفن - ناهنجاری‌ها در طراحی و چیدمان اجناس در مغازه‌ها - چیدمان اجناس در گذرها و حیات سراها - عدم رعایت خط آسمان در الحاقاتی که در دوران مختلف به سراهای بازار اضافه شده است.	منظری	- وضعیت نابسامان تابلوها و سیم‌کشی‌های برق و تلفن - عدم رعایت خط آسمان در اجرای بناهای جدید - آسیب‌های وارده به جداره‌های بیرونی بازار
سازه‌ای	- آسیب‌های سازه‌ای بازار بر اثر فرسایش - تراشیدن پایه‌ها توسط خود بازاریان و در پی آن خطر تخریب - لوله‌کشی آب به بازار و در پی آن مشکلات ناشی از آن (مانند نشت آب در خاک و نشست پی) - خیابان‌کشی‌هایی که در گذشته اتفاق افتاده و بخش‌هایی از بازار را از همدیگر منفک کرده است.	سازه‌ای	- آسیب‌های سازه‌ای بازار بر اثر فرسایش - تراشیدن پایه‌ها توسط خود بازاریان و در پی آن خطر تخریب - لوله‌کشی آب به بازار و در پی آن مشکلات ناشی از آن (مانند نشت آب در خاک و نشست پی) - خیابان‌کشی‌هایی که در گذشته اتفاق افتاده و بخش‌هایی از بازار را از همدیگر منفک کرده است.
زیرساختی و تأسیساتی	- درخواست کسبه بازار برای لوله‌کشی آب و فاضلاب - درخواست کسبه بازار برای لوله‌کشی گاز - تجهیزات اعلام و اطفاء حریق - کپسول‌های گاز و مشکلات ناشی از آن - اجاق‌های نفتی و مشکلات ناشی از آن	زیرساختی و تأسیساتی	- مترو و مشکلات ناشی از حفاری‌ها و احداث ایستگاه در محدوده حریم بازار - کمبود پارکینگ‌های عمومی برای گردشگران و کسبه بازار.
اقتصادی	- احداث مجتمع‌های تجاری جدید در حریم و رکود اقتصادی در عرصه بازار - رکود اقتصادی ناشی از فرسودگی بخش‌هایی از بازار - تقویت دیدگاه بازاریان نسبت به علاقه به ارتقای بازار تبریز از نظر اقتصادی در منطقه	تغییر کاربری بناها	- تغییر کاربری واحدهای مسکونی به تجاری و آسیب‌های اقتصادی آن به عرصه بازار. - تغییر کاربری واحدهای مسکونی ۱ طبقه به آپارتمان‌های ۲ یا ۳ طبقه چند واحدی و در پی آن آسیب‌های اجتماعی ناشی از آن.
اجتماعی	- از بین رفتن بعضی از صنف‌ها مانند مسگرها	اجتماعی	- ازدیاد جمعیت حریم بازار به دلیل تفکیک خانه‌های بزرگ

افزایش گره‌های ترافیکی هم‌جوار بازار		- ترافیک و رفت‌وآمد در بازار - کثرت جمعیت در برخی از فضاهای بازار - مهاجرت کسبه از برخی قسمت‌های کم رونق بازار	
-	-	- ورود خیل گردشگران به بازار و تأثیرهای فرهنگی آن - شکل‌گیری مراسم‌های فرهنگی- مذهبی در بازار و امنیت آن‌ها	فرهنگی
حفاظت فیزیکی از بناهای با ارزش حریم بازار	حفاظتی	- حفاظت فیزیکی بازار - حفاظت امنیتی بازار	حفاظتی
- کوتاهی سایر نهادهای دولتی درباره اجرای دقیق ضوابط و مقررات درباره حریم بازار (تخریب برخی بناها و ساخت‌وساز بدون اخذ مجوز)	نهادهای دولتی	- ضوابطی که برای استفاده از مصالح در مرمت بازار وضع شده است و گاهاً به صورت پنهانی این قوانین نقض می‌شود. - کوتاهی نهادهای دولتی در اجرای ضوابط	رعایت ضوابط و مقررات
- اعتبارات محدود - عدم وصول به‌موقع اعتبارات	اعتبارات	- اعتبارات محدود - عدم وصول به‌موقع اعتبارات	اعتبارات
بحران زلزله و آتش‌سوزی و غیره	بحران‌های احتمالی	بحران زلزله و آتش‌سوزی و ...	بحران‌های احتمالی
- تخریب تعمدی و تدریجی بناها از طرف برخی سکنه حریم	تخریب‌های شبانه	- استقبال بازاریان از مصالح و طرح‌های جدید در دکوراسیون حجره‌ها - به‌کارگیری دستگاه‌های مختلف از جمله: کولرها، بالابرها، کرکره‌های برقی و ...	تکنولوژی
-	-	- کمبود سرویس‌های بهداشتی - دفع فاضلاب، زباله و نظافت عمومی بازار - ازدیاد برخی حیوانات - بحث تهویه هوا در فضاهای شلوغ بازار	بهداشتی

۷- نتیجه‌گیری

در مواجهه با آثار تاریخی، مدیریت این آثار به‌دلیل روبه‌رو شدن با چالش‌های بسیار و اقداماتی که بایستی به‌موقع و دقیق انجام شود، مهم‌ترین جایگاه را در کنار سایر عناصر می‌تواند داشته باشد و حتی بر سبک زندگی در آن اثر، معماری و هنر تأثیر می‌گذارد و بستری مناسب برای تبدیل تهدیدات و چالش‌ها به فرصت‌ها فراهم می‌سازد. در مجموعه بازار تاریخی تبریز به نظر می‌رسد اقدامات مدیریتی که در دهه‌های گذشته انجام شده است بدون نظارت در تعمیرات، مرمت و حتی دخل و تصرف و خیابان‌کشی‌ها، بر کالبد و ساختار بازار تأثیر گذاشته است. حامیان میراث فرهنگی یکی از چالش‌های رو در روی بازار تبریز را علاوه بر فرسودگی عناصر و سازه‌های بازار، دخل و تصرف در حیاط سراها، ورودی سراها، راسته‌ها و تقاطع‌های بازار و

آسیب‌های ساختاری ناشی از آن، بحران‌های اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و حوادث غیرمترقبه (زلزله، آتش‌سوزی، رانش زمین) را از عمده تهدیدات آن می‌دانند. پایگاه میراث جهانی بازار تبریز با انجام مطالعات دقیق تهدیدها، فرصت‌ها، نقاط قوت و نقاط ضعف و اولویت‌بندی آن‌ها، در حال ترسیم طرح‌های راهبردی و اقدامات فراگیر مدیریتی است و سعی در اجرای این اقدامات و طرح‌ها بنا بر اولویت در برنامه‌های کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت داشته تا هرچه سریع‌تر و دقیق‌تر در امر احیا و مرمت بازار تبریز گام بردارد. حال با عنایت به اقدامات صورت گرفته و تبدیل چالش‌ها به نقاط قوت می‌توان نتیجه آن را در دو عنوان بسیار مهم بین‌المللی جستجو کرد که یکی از این عناوین ثبت بازار تبریز در فهرست آثار جهانی بوده و دیگری انتخاب طرح مرمت و احیای بازار تاریخی تبریز به عنوان طرح برتر از طرف بنیاد بین‌المللی آقاخان در سال ۱۳۹۲ است.

منابع

- ابن بطوطه. (۱۳۵۹). **سفرنامه ابن بطوطه**. مترجم: محمدعلی موحد، تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب، ج ۲.
- اسماعیلی سنگری، حسین. (۱۳۹۲). **آموزه‌های مرمت ابنیه تاریخی**. فروزش، ویرایش دوم.
- پیرنیا، محمدکریم، و افسر، کرامت الله. (۱۳۷۰). **راه و رباط**. تهران: انتشارات سازمان میراث فرهنگی کشور.
- خامچی، بهروز (۱۳۷۵). **بازار تبریز در گذر زمان**. انتشارات اتاق بازرگانی صنایع و معادن تبریز.
- رشیدالدین فضل‌الله. (۱۹۴۵). **مکاتبات رشیدی**. به سعی محمد شفیع. گردآوری مولانا محمد ابرقوهی، لاهور، کایه پنی.
- عمرانی، بهروز، و اسماعیلی سنگری، حسین. (۱۳۸۵). **بافت تاریخی شهر تبریز**. تهران: میراث کتاب.
- فلاندن، اوژن (۱۳۵۶). **سفرنامه فلاندن**. ترجمه حسین نورصادقی. تهران، اشرافی.
- محمدبن خاوندشاه بلخی. **روضه الصفا**. تحریر و تلخیص عباس زریاب. ج ۱. تهران، چاپ رنگین. بی تا.
- مینورسکی (۱۳۳۷). **تاریخ تبریز**. مترجم: عبدالعلی کارنگ.
- همدانی، رشیدالدین فضل‌الله. (۱۹۴۵). **جامع التواریخ**. به کوشش بهمن کریمی. ج ۲. تهران. اقبال.
- یاقوت بن عبدالله حمودی. (۱۳۸۸ ق / ۱۹۶۸ م). **معجم البدان**. ج ۲، بیروت.

راهنمای استاندارد برای انتخاب و استفاده از استحکام بخش‌های سنگ^۱



دبلیو. اس. جینل؛ دی، ویسل و سی سرلس

برگردان: مهدی رازانی دانشکده مرمت، دانشگاه هنر اصفهان

چکیده

استحکام بخشی یکی از مهم‌ترین مراحل حفاظت و مرمت مصالح معماری به‌خصوص سنگ‌ها و آثار سنگی است و استفاده از استانداردهای بین‌المللی می‌تواند به قابل اعتماد و ارزیابی شدن نتایج بیانجامد. در همین راستا برگردان منابع اصلی همچون راهنمای استاندارد برای انتخاب و استفاده از استحکام بخش‌های سنگ که از طریق سیستم بین‌المللی انجمن مواد و آزمون آمریکا ASTM به شماره E2167 – 01 در سال ۲۰۰۸ بازبینی شده است؛ می‌تواند به گسترش مطالعات علمی این حوزه در نوشته‌های فارسی کمک کند. لازم به ذکر است مؤسسه استاندارد ملی ایران نیز برخی آزمون‌های استاندارد^۲ را برای مصالح ساختمانی از حدود دو دهه قبل تا به امروز فراهم آورده که با مراجعه به تارنمای این سازمان^۳ قابل دستیابی هستند.

واژگان کلیدی: استحکام بخشی، سنگ، استاندارد ASTM، انتخاب استحکام بخش‌ها.

۱- هدف

۱-۱- راهنمای حاضر در برگیرنده دستورالعمل انتخاب و استفاده از استحکام بخش‌ها جهت نگهداری از سنگ است.

۱-۲- در هنگام استفاده از استحکام بخش‌ها می‌باید ویژگی‌های هنری، تاریخی، معماری و فرهنگی به‌علاوه راهنمایی متخصصین با تجربه در حفاظت از سنگ مد نظر قرار گیرد.

۱-۳- راهنمای حاضر برای جایگزینی استانداردهای دیگر و توصیه‌هایی که توسط افراد متخصص این حوزه ارائه می‌شود؛ پیشنهاد نشده است و جنبه‌های مختلف آن ممکن است در مواقع و شرایط مختلف قابل اجرا نباشند. از این رو نباید سند مورد نظر را بدون در نظر گرفتن بسیاری از جنبه‌های منحصربه‌فرد پروژه استفاده نمود.

۱-۴- توضیحات مختصر آزمون‌ها تنها با هدف آگاهی فراهم شده‌اند از این رو جهت تکمیل بحث به منابع استاندارد مراجعه شود.

۱-۵- مقادیر استاندارد با واحدهای اینچ و پوند ارائه شده‌اند و مقادیر استاندارد نشده درون پرانتز و تنها برای اطلاع هستند.

۱-۶- این استاندارد ادعایی برای پاسخ‌گویی به تمام نگرانی‌های ایمنی، در صورت وجود و در ارتباط با استفاده از آن ندارد. مسئولیت آن با کاربران خواهد بود و کاربر نیازمند مشورت مناسب، به‌کارگیری شیوه‌های ایمنی مقتضی، تعیین قابلیت کاربردی و مشخص کردن محدودیت‌های روش‌ها پیش از استفاده از مواد است.

۲- اسناد ارجاعی

۲-۱- سیستم بین‌المللی و طبقه بندی شده انجمن مواد و آزمون آمریکا^۴ هستند.

۲-۲- اسناد دیگر^۵.

۳- واژه شناسی فنی

۳-۱- تعاریف لغات اختصاصاً برای این استاندارد است:

۳-۱-۱- استحکام بخش به ماده‌ای اطلاق می‌شود که برای تجدید پیوند میان ذراتی که ممکن است به‌سبب فرسایش یا فرآیندهای تخریبی دیگر از دست رفته باشد، به‌کار می‌رود. هدف درمان با استحکام بخش، کاهش میزان تخریب در سنگ است.

۳-۱-۲- متخصص - معمار، حفاظتگر - مرمتگر، مهندسين و يا ديگر افراد حرفه‌ای و با تجربه در انتخاب و استفاده از استحکام بخش‌های سنگ هستند که در ادامه با لفظ متخصص به آن‌ها اشاره می‌شود.

۴- اهمیت و استفاده

۴-۱- اطلاعات این راهنما می‌تواند به متخصصین در انتخاب و استفاده از استحکام بخش کمک کند.

۴-۲- استفاده از استحکام بخش باید تنها پس از در نظر گرفتن تمامی عوامل مؤثر در فرآیند تخریب سنگ‌ها صورت پذیرد. بهترین روش، بررسی همه جانبه شرایط محیطی موجود و شناسایی اقدام مورد نیاز با تجزیه و تحلیل‌های آزمایشگاهی بر سنگ و فرآورده‌های تخریبی آن است. با تعیین اطلاعات مکانیسم تخریب، توسعه طرح حفاظتی سنگ امکان‌پذیر می‌گردد. هرچند ممکن است این بررسی‌های مقدماتی نشان دهند که استحکام بخشی درمانی نامناسب است.

۴-۳- فرآیند تخریب - مبحث فرآیند تخریب فراتر از اهداف این استاندارد است. هر چند آگاهی از فرآیند تخریب برای ارزیابی و انتخاب روش درمانی مناسب سنگ به انضمام استحکام بخشی شیمیایی حیاتی است (برای مطالعه در این زمینه به منابع مراجعه گردد).

۴-۴- استحکام بخشی بایست یکی از بخش‌های طرح حفاظتی جامع محسوب گردد و استحکام بخشی سنگ بدون برطرف نمودن مشکلات اساسی موجود در فرآیند تخریب (همانند رطوبت صعودی یا زهکشی نامناسب) می‌تواند دلیلی برای موفق نشدن درمان استحکام بخشی یا خود عامل آسیب و تسريع میزان تخریب در سنگ شود. شرایط سنگ باید قبل و بعد از درمان به صورت کامل مستندنگاری گردد.

۴-۵- تجربیات گذشته نشان داده‌اند که برخی استحکام بخش‌ها ممکن است باعث گسترش تخریب و یا به‌وجود آوردن مشکلات پیش‌بینی نشده گردند. در برخی موارد، ممکن است در کل، استفاده از استحکام بخش در سنگ مناسب نباشد. استحکام بخشی باید تنها بعد از تلاش‌های ناموفق برای زدودن یا تغییر منشأ زوال به‌کار برده شود.

۴-۶- می‌باید این حقیقت را در نظر داشت که فرآیند استحکام بخشی سنگ‌های متخلخل یک اقدام برگشت‌ناپذیر است و استحکام بخش‌هایی باید انتخاب شوند که در آینده درمان مجدد سنگ را امکان‌پذیر گردانند. برای مثال درمان سنگ‌های متخلخل، با مواد آبریز ممکن است اجازه درمان مجدد با استحکام بخش‌های پایه آبی را در آینده مقدور نسازند.

۴-۷- استحکام بخشی که باعث جلوگیری یا به تأخیر انداختن حرکت بخار آب از میان سنگ شود نمی‌بایست مورد استفاده قرار گیرد.

۵- روش شناسی

۵-۱- بخش‌های مختلف این سند به نحوی ساماندهی شده که در برگیرنده هر مرحله از فرآیند انتخاب استحکام بخش باشد.

۵-۱-۱- شناسایی استحکام بخش‌های سنگ با اهداف کاربردی.

۵-۱-۲- دقت در شناسایی استحکام بخش منتخب.

۵-۱-۳- آنالیز و مقایسه خواص نمونه‌های درمان شده و درمان نشده.

۵-۱-۴- تهیه و ارزیابی پانل‌های آزمایشی در محل.

۵-۱-۵- ارزیابی نهایی عملکرد و کارایی استحکام بخش.

۶- اهداف عملکردی برای استحکام بخش‌های سنگ

۶-۱- نیاز است قبل از انتخاب استحکام بخش خواص فیزیکی (ملاک‌های عملکرد) در شرایط محیطی که در نهایت سنگ در آن قرار می‌گیرد، مشخص شود. در ادامه فهرستی از مشخصاتی که برای این شرایط متنوع قرارگیری در محیط مهم هستند؛ آمده است. هرچند برای یک کاربرد خاص تمامی مشخصات مد نظر نیستند، اما در آینده برای متخصص حفاظت سنگ جهت انتخاب آن خواص کاربردی ضروری است و در نظر گرفتن آن‌ها برای کاربردهای ویژه الزامی است.

۶-۱-۱- **عمق نفوذ:** استحکام بخش باید حداقل در لایه‌های هوازده و فرسوده‌ی سنگ و تا بخش سالم درون سنگ نفوذ کند. تجربه نشان داده است میزان عمق نفوذ بیشتر، احتمالاً موفقیت درمانی بیشتری را در پی خواهد داشت. ایجاد پیوند میان لایه‌های آسیب‌دیده و استحکام بخشی شده در سطح و در درون سنگ، باعث کاهش لایه‌ای شدن یا کنده شدن پوسته در بخش درمان شده خواهد شد.

۶-۱-۲- **قابلیت استحکام بخشی:** درمان باید خواص مکانیکی سنگ، مانند مقاومت فشاری و خمشی، مقاومت سایشی و مقاومت در مقابل فرسایش را افزایش دهد.

۶-۱-۳- **نفوذ پذیری بخار آب:** عملیات درمان نباید میزان انتقال بخار آبِ سنگ را به‌صورت قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر قرار دهد.

۶-۱-۴- **مقاومت در برابر نیروهای انبساط داخلی:** درمان بایست مقاومت در مقابل تخریب‌های ناشی از تبلور نمک‌ها یا تأثیرات چرخه‌ی یخ زدن و ذوب شدن در سنگ را افزایش دهد.

۶-۱-۵- **مشخصات انبساط حرارتی:** ضریب انبساط حرارتی سنگ درمان شده نباید تفاوت زیادی نسبت به سنگ درمان نشده داشته باشد.

۶-۱-۶- ظاهر_ حالت مطلوب در استحکام بخش‌های سنگ ایجاد کمترین تغییرات در ظاهر سنگ است، خصوصاً تغییر در بافت، فام رنگی، ارزش رنگی، براقیت، روشنایی یا تغییر در انعکاس.

۶-۱-۷- نمی‌باید قابلیت جذب ذرات پراکنده در هوا شامل دوده و گرد و غبار در سنگ درمان شده نسبت به سنگ درمان نشده افزایش یابد.

۶-۱-۸- دوام_ سنگ استحکام بخشی شده باید خواص بهبود یافته‌اش را برای طولانی مدت حفظ نماید.

۶-۱-۹- مقاومت در برابر آب _ عملیات درمانی باید مقاومت سنگ در مقابل انحلال و فرسودگی ناشی از آب را بهبود دهد. سنگ زوال یافته‌ای که درمان می‌شود بایست مقاومت فرسایشی‌اش نسبت به سنگ درمان نشده افزایش یابد.

۶-۱-۱۰- فرسایش زیستی_ استحکام بخش نباید بستری برای تغذیه و پشتیبانی برای رشد و نمو گونه‌های فرسایشگر باکتریایی و گیاهان ریز^۶ فراهم کند.

۷- ملاحظات در رابطه با انتخاب استحکام بخش

۷-۱- هدف از درمان استحکام بخشی

۷-۱-۱- هدف اصلی درمان استحکام بخشی باید معین باشد، نوعاً، هدف درمان استحکام بخشی تجدید پیوندها میان ذراتی است که تضعیف شده، دچار ریزترک شده یا توسط دیگر مکانیسم‌های مخرب و هوازگی از دست رفته‌اند. درمان باید طول عمر و بقای سنگ را بدون ایجاد پیامدهای مضر افزایش دهد.

۷-۲- دستورالعمل‌های تاریخی حفاظت

۷-۲-۱- درمان باید با قابلیت اجرا در بناها، اصول ایمنی مرسوم و دستورالعمل‌های تاریخی حفاظت مطابقت داشته باشد و همچنین باید هم راستا با کنوانسیون‌های بین‌المللی نگهداری (ر. ک به بخش ۲-۲) و اصول بین‌المللی حفاظت باشد.

۷-۲-۲- برای ساختارهایی که ممکن است هنری، فرهنگی و معماری یا با ارزش تاریخی باشند در ابتدا بایست ملاحظات مربوط به گزارش ثبت و ضبط ساختار تاریخی صورت گیرد و در نهایت درمان استحکام بخشی انجام شود.

۷-۳- مشخصات سنگ_ مشخصات سنگ شامل مواردی چون: گونه سنگ، ترکیب شیمیایی، ترکیب کانی شناختی، ساخت و بافت، ساختار تخلخل، توزیع منافذ و شرایط آن می‌باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

۷-۴- اقدامات انجام شده تاریخی_ اقدامات انجام شده گذشته در زمینه استحکام بخش(ها) و گونه ویژه آن‌ها در سنگ، باید مورد توجه قرار گیرد. اثر بخشی درمان ممکن است به شدت وابسته به روش به‌کارگیری و شرایط موجود در طول درمان باشد.

۷-۵- روش به‌کارگیری استحکام بخش _ در انتخاب استحکام بخش، امکان به‌کارگیری آن در سنگ یا ساختار ویژه بایست سنجیده شود؛ به‌علاوه مهارت کاربر و میزان ناحیه مورد استحکام بخشی باید مد نظر قرار گرفته شود. روش‌های کاربردی عبارتند از: استفاده از قلم مو، استفاده از بخار یا افشانه کردن، غوطه‌ورسازی در ماده استحکام بخش، اشباع سازی بر اساس خاصیت بالارونده موئینگی و نفوذ دادن توسط فشار است.

۷-۶- ملاحظات زیست محیطی _ کوشش‌ها به‌منظور مهیا نمودن شرایطی مناسب جهت استفاده از استحکام بخش و حلال، همچنین به‌منظور ممانعت از آزاد شدن آلاینده‌های پر خطر بایست صورت پذیرد. شرایط اختلاط ترکیبات آلی فرار^۷ و استحکام بخش باید توسط کارخانه تولید کننده بر اساس شیوه D3960 تعیین شوند. به‌کارگیری استحکام بخش باید با قواعد زیست محیطی قابل اجرا مطابقت داشته باشد. این امر مسئولیتی برای کاربر است تا از تغییرهای کاربردی استانداردها آگاه شود.

۸- تجزیه و تحلیل سنگ درمان نشده

۸-۱- نمونه‌های سنگ فرسوده‌ی درمان نشده باید برای تعیین نوع تخریب و دلایل آن، همچنین ضرورت درمان استحکام بخشی مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند.

۸-۱-۱- استحکام بخش نمی‌باید از حرکت بخار و رطوبت از داخل به‌بیرون مصالح ممانعت کند یا تأثیر قابل توجهی در به تأخیر انداختن آن داشته باشند زیرا این امر می‌تواند باعث تخریب بیشتر سنگ گردد.

۸-۲- انتخاب آزمون‌های (کاربردی) و تفسیر نتایج آن‌ها باید توسط حفاظت‌گران متخصص سنگ انجام گردد. آزمون‌های کاربردی باید روی نمونه‌های مطالعاتی تخریب شده و نمونه‌های سالم سنگ مورد آزمایش قرار گیرند. آزمون‌های ASTM ممکن است توسط متخصصین حفاظت سنگ به‌منظور مناسب سازی آن‌ها برای مواد تاریخی تغییر کنند.

۸-۲-۱- آزمون سنگ شناسی _ آزمون‌های سنگ شناسی و آزمایش‌های پراش پرتو ایکس می‌توانند ترکیب کانی شناسی، ریخت شناسی و دیگر موارد قابل توجه سنگ‌های تاریخی را تعیین کنند. آزمون‌های فوق باید با مشاورت و هدایت متخصصین حوزه حفاظت سنگ تفسیر شوند. برای راهنمایی بیشتر مراجعه شود به راهنمای C295 که برای استفاده در سنگ اصلاح شده است.

۸-۲-۲- جذب آب _ از دیگر آزمون‌های تعیین کننده برای جذب آب و چگالی نسبی جسم در کلیه نمونه‌های سنگ‌های طبیعی بناها (به غیر از اسلیت)^۸ آزمون استاندارد C97^۹ است. آزمون مذکور روش ساده‌ای به‌منظور اندازه‌گیری وزن^{۱۰} نمونه سنگ غوطه‌ور شده در آب، برای یک دوره بیست و چهار ساعته است. این روش به‌صورت گسترده در تعیین میزان جذب آب، قبل و بعد از استحکام بخشی سنگ با توجه به

اینکه تابعی از زمان است بعد از عملیات پیرسازی تسریعی پذیرفته شده است. درمان سنگ با استحکام بخش آگریز باعث کاهش نسبتاً زیاد جذب آب می‌شود و افزایش جذب آب پس از استفاده از این روش می‌تواند تابعی از پیرسازی قلمداد شود. صحت این روش هنوز به‌درستی تعیین نشده است.

۸-۲-۳- آزمون جذب موئینگی لوله کارستن^{۱۱} _ بخش ۲-۲ ملاحظه شود. لوله کارستن شبیه به پیپ است که بخش برآمده آن تخت است و به صورت عمود بر بخش بدنه که لوله‌ای مدرج است متصل شده است. کارستن با بتونه^{۱۲} چسبناک (شبیه خمیر بازی) به‌صورت عمودی روی مصالح نصب می‌شود و پس از نصب، آب به داخل لوله ریخته می‌شود تا اندازه آن در بخش مدرج، روی عدد صفر ثابت شود. میزان آب جذب شده در درون سطح مصالح تابعی از زمان است.

۸-۲-۴- آنالیزهای نمک محلول^{۱۳}

آنالیزهایی برای تعیین وجود و شناسایی نمک‌های محلول همانند سولفات‌ها، کلریدها و نیترات‌ها در سنگ انجام می‌گیرد، عموماً برای شناسایی آنیون‌ها و کاتیون‌ها نمک‌های شکفته شده از سنگ‌های خرد شده یا حل شده در آب توسط استانداردهای متفاوت میکروشیمیایی^{۱۴} یا روش‌های تجزیه و تحلیل دستگاهی (جذب اتمی، یون کروماتوگرافی و غیره)، استفاده می‌کنند. تعیین ترکیبات اصلی موجود می‌تواند توسط پراش پرتو ایکس، ضریب شکست و میکروسکوپ نوری پلاریزان و غیره صورت پذیرد. یقیناً وجود نمک‌ها در سنگ می‌توانند مانعی برای استحکام بخش‌ها ایجاد کنند. اگر نمک‌ها شناسایی شوند و سنگ هنوز به اندازه کافی مقاومت داشته باشد، برای مقاوم ساختن آن‌ها در مقابل درمان مکانیکی، سطوح نمکی شکفته شده با بُرس زدوده می‌شوند. برطرف نمودن نمک‌هایی که در عمق بیشتر نفوذ کرده‌اند توسط درمان‌های مبتنی بر ضماگذاری یا برای سنگ‌های کم تخلخل، توسط شستن با آب و دیگر روش‌ها صورت می‌گیرد. اگر سنگ ضعیف باشد و تاب مقاومت درمان‌های مکانیکی را نداشته باشد، بایست پیش استحکام بخشی با استحکام بخش مناسب انجام شود و در ادامه با یکی از روش‌های آبی نمک‌ها زدوده شود. در تمامی موارد منابع نمک‌ها بایست شناسایی گردند و اقدامات پیشگیرانه برای زدودن و جلوگیری از احتمال تجمع دوباره آن‌ها بعد از استحکام بخشی در آینده انجام شود.

۹- تجزیه و تحلیل و مقایسه نمونه سنگ‌های درمان شده و درمان نشده

۹-۱- هنگامی که ضرورت استحکام بخشی مسجل شد؛ عملکرد نسبی استحکام بخش‌ها در هر دو نمونه سنگ درمان شده و درمان نشده می‌باید با استفاده از روش‌های آزمون یکسان سنگ‌ها ارزیابی و تجزیه و تحلیل شوند، همچنین بایست اطمینان حاصل کرد روش به‌کار برده شده برای درمان نمونه قابل اجرا در دفعات متعدد است.

۹-۲- آزمایش‌های زیر ممکن است به عنوان بخشی از تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گیرند. آزمون مناسب بایست توسط متخصص حفاظت سنگ انتخاب شود. با توجه به تعداد و اندازه نمونه‌های در دسترس ممکن است، آزمون‌ها توسط متخصص تغییر کنند. نتایج آزمون باید در نمونه‌های درمان شده و درمان نشده مقایسه و گزارش شوند.

۹-۲-۱- **عمق نفوذ** - عمق نفوذ استحکام بخش در سنگ باید به صورت یکنواخت و به اندازه کافی عمیق، به منظور اثر گذاری بر لایه‌ها و رسیدن به بخشی از سنگ که تخریب نشده صورت گیرد، زیرا تثبیت ناتمام و ناقص لایه‌های سطحی، تمایل به تورق را افزایش می‌دهند (برای مطالعه روش‌های ارزیابی عمق نفوذ مراجعه شود به Kumar, 1997).

۹-۲-۲- **اعمال استحکام بخش** - تا زمانی که نمونه درمان شده جرم ثابتی به دست آورد، اعمال آن مجاز است. به نحوی که به کارگیری استحکام بخش به عنوان درصدی از جرم کل نمونه در نظر گرفته می‌شود. اعمال بیش از حد استحکام بخش تخلخل و انتقال بخار آب در سنگ را کاهش می‌دهد. برای رسیدن به اهداف عملکردی باید حداقل استحکام بخشی مورد نیاز به صورت آزمایشگاهی مشخص شده و در پیش بینی میزان پوشش، مورد استفاده قرار گیرد.

۹-۲-۳- **خواص مقاومتی** - نتایج تعداد زیادی از آزمایش‌های جداگانه ممکن است برآوردی از بهبود خواص مکانیکی سنگ استحکام بخشی شده را به دست دهند. این موارد عبارتند از: اندازه‌گیری مقاومت فشاری، مقاومت خمشی، ضریب گسیختگی و مقاومت سایشی که هر روش می‌تواند اطلاعاتی از خواص عملکردی مورد نیاز برای سنگ استحکام بخشی شده را در اختیار قرار دهد.

۹-۲-۳-۱- **مقاومت فشاری** - لازم است اندازه‌گیری مقاومت فشاری برای سنگ تثبیت شده‌ای که نقشی در تحمل بار ایفا می‌کند؛ انجام شود. روش آزمون C170^{۱۵}، نمونه برداری، آماده‌سازی نمونه‌ها و تعیین مقاومت فشاری سنگ طبیعی ساختمان را پوشش می‌دهد. در مواد و مصالح ناهمسانگرد مانند سنگ مرمر، مقاومت‌های فشاری در سه جهت عمود متفاوت هستند، که این امر نشان دهنده وجود سطوح لایه‌ای، دانه، و جهت گیری اصلی دانه‌ها^{۱۶} در آن است. دقت این روش ثابت نشده است.

۹-۲-۳-۲- **مقاومت خمشی و مدول الاستیسیته** - توانایی بازگشت تغییر شکل الاستیک در سنگ استحکام بخشی شده با آزمون مقاومت خمشی سنگ اندازه‌گیری می‌شود. روش آزمون C880 روشی ارجح است (زیرا با استفاده از بارگذاری چهار نقطه‌ای در طول میله‌ها، که توزیع تنش خمشی آن در محدوده بزرگ در مرکز نمونه است؛ عمل می‌کند) سایر روش‌ها، مانند روش آزمون C99^{۱۷}، در بارگذاری در راستای مرکز نمونه استفاده می‌شوند، که معرف شکست در محل اعمال بار (و نه نقطه ضعیف‌تر) در سنگ است. مدول الاستیسیته خمشی توسط روش آزمون C1352 تعیین شده است.

تبصره ۱- هنگامی که آزمایش با استفاده از روش‌های آزمون C880 یا $^{18}\text{C1352}$ انجام می‌شوند، بارگذاری هر پنج نمونه در جهت موازی و عمود بر سطوح لایه‌بندی سنگ باید انجام شود. اگر نمونه کافی در دسترس است اندازه نمونه‌ها باید به‌صورت استاندارد باشد و اگر نیست، هر ضخامتی از سنگ می‌تواند استفاده شود، و طول نمونه باید ۱۰ برابر ضخامت آن باشد. اگر از نمونه‌های کوچک استفاده می‌شود، استحکام بخش باید از طریق نمونه آزمایشگاهی نه‌تنها در منطقه سطحی بلکه کاملاً در آن نفوذ کند. نمونه‌های درمان شده و درمان نشده را می‌توان برای مقایسه آزمایش نمود اما این مقایسه نمی‌تواند نشان‌دهنده شرایط استحکام بخشی از طریق نفوذ در تمام ضخامت سنگ باشد.

۹-۲-۳-۳- مقاومت سایشی- استحکام بخش‌ها عموماً برای به‌حداقل رساندن فرسودگی و سایش سطوح تخریب شده سنگ اعمال می‌شوند. روش آزمون $^{19}\text{C1353}$ ارزیابی مقاومت سایشی ابعاد سنگ را توصیف می‌کند. این روش همچنین می‌تواند برای بررسی افزایش نسبی مقاومت سایشی در موارد استحکام بخشی مورد استفاده قرار گیرد. روش آزمون C418 تعیین خواص مقاومت سایشی بتن را با قرار گرفتن در معرض پاشیدن ذرات ماسه‌ای^{۲۰} را پوشش می‌دهد. این روش برای بتن و ملات طراحی شده بود، اما می‌تواند برای سنگ نیز مناسب باشد. مشابه، این روش که البته در ASTM وجود ندارد در نوشته‌ها برای استفاده در گچ تثبیت شده شامل ساینده‌های بادی^{۲۱} توسط حفاظت‌گران استفاده و شرح داده شده است (Phillips, 1982).

۹-۲-۴- جذب آب - برای روش‌های آزمایش، قسمت ۲-۲-۸ را ببینید.

۹-۲-۵- انتقال بخار آب- میزان انتقال بخار آب در نمونه‌های درمان شده، نباید با استحکام بخشی به‌صورت قابل توجهی کاهش یابد. تأثیر کاهش انتقال بخار آب بر مجموعه بناها باید در نظر گرفته شود.

۹-۲-۵-۱- روش‌های آزمون E96/E96M تعیین میزان انتقال بخار آب از میان مواد و مصالح مختلف، از جمله سنگ را پوشش می‌دهند. روش‌های آزمونی برای نمونه‌هایی که بیشتر ۱/۴ اینچ (۳۲ میلی‌متر) ضخامت ندارند؛ محدودیت‌هایی دارند، مگر اینکه بر اساس روش‌های آزمون E96/E96M تهیه گردند. دو روش آزمون‌های پایه در E96/E96M تشریح شده است. روش خشک کردن و روش آب‌دهی که می‌توانند برای اندازه‌گیری نفوذپذیری در دو شرایط متفاوت که یک طرف خیس و طرف دیگر با میزان کمی رطوبت باشد؛ به‌کار برود. در روش خشک کردن، نمونه‌ها در یک طرف آب بند که دهانه آن باز است در خشک کن که دارای دما و رطوبت کنترل شده هوا است، قرار می‌گیرد. تعیین وزن متناوب میزان حرکت بخار آب در نمونه که سمت خشک شدن می‌رود را نشان می‌دهد.

در روش آبی، ظرف حاوی آب مقطر است و تعیین وزن و میزان حرکت بخار در نمونه از طریق آب در هوای کنترل شده صورت می‌گیرد. اختلاف فشار بخار جز در تغییرات زیاد رطوبت در طرف مقابل نمونه آزمون در هر دو روش یکسان است. این آزمایش‌ها باید در سنگ‌های درمان نشده و تنها بر نمونه‌های سنگی که به‌طور

یکنواخت استحکام بخشی نشده‌اند، اجرا شوند. انتظار نمی‌رود نتایج قابل قبولی از روش‌های مختلف حاصل شود. از این رو روش انتخابی باید نزدیک‌ترین حالت به شرایط محیطی واقعی سنگ باشد.

۹-۲-۶- مقاومت در مقابل آسیب تبلور نمک- با غوطه‌وری متناوب سنگ در نمک سولفات سدیم و خشک کردن آن در آن، مقاومت نمونه‌های درمان شده و درمان نشده نسبت به از هم پاشیدگی از طریق شکستگی نمک می‌تواند ارزیابی شود (روش آزمون C88 را ملاحظه نمایید). مقاومت سنگ در نتیجه اندازه‌گیری میزان کم شدن حجم نمونه آسیب دیده از طریق تبلور نمک محاسبه خواهد شد. این آزمون برای نمونه‌های درمان شده با استحکام بخش‌های آگریز انجام نمی‌شود.

۹-۲-۷- تغییر ظاهر- بایست نمونه سنگ‌های درمان شده با سنگ‌های درمان نشده به‌منظور اندازه‌گیری میزان تغییرات ظاهری یا جلای سطحی یا هر دو، مقایسه شوند. این مقایسه را می‌توان به‌صورت بصری با مقیاس‌های رنگی مونسل^{۲۲} یا با استفاده از وسایلی که در کمیته‌ی بین‌المللی تذهیب^{۲۳} با مختصات آزمایشگاهی می‌سجند؛ انجام داد. درمان با استحکام بخش غالباً باعث تغییر ظاهری قابل ملاحظه‌ای در سطح می‌گردد. علی‌رغم این، استاندارد پذیرفته شده‌ای برای اندازه‌گیری این امر در سطوح سنگی توسعه نیافته است. تغییراتی که معمولاً پس از درمان با استحکام بخش یا بخار حلال صورت می‌گیرند عموماً به طرف تیره‌تر نمودن سطح تمایل دارند و اگر بیش از اندازه بر سطح اتفاق افتد، باعث بالا بردن حالت انعکاس آینه‌ای (صیقلی شدن) خواهد شد. استحکام بخش قابل قبول باید مثل آب، بی رنگ بوده و به خودی خود دارای دوام رنگی باشد و موجب تغییر فام رنگی در سنگ نگردد. این امکان پذیر است، هرچند آلودگی‌های سطحی سنگ‌ها نیز می‌توانند؛ در استحکام بخش حل شوند و در تغییر رنگ سطحی شرکت داشته باشند. تغییر در سیمای سطحی سنگ ممکن است در طول زمان یا در نتیجه قدمت رخ داده باشد. در برخی موارد از این امر به‌عنوان زردشدگی ظاهری (به علت اکسیدشدگی و تخریب استحکام بخش در سطح) ذکر شده است. در موارد دیگر، (در اثر اکسیدشدگی استحکام بخش با گسترش رنگی ترکیبات آلی رنگ ساز مواجه هستیم). از آنجا که سطوح سنگ به‌صورت ذاتی غیر یکنواخت هستند؛ اسپکتروفتومتر یا رنگ سنج^{۲۴} (ابزار استفاده شده برای اندازه‌گیری تغییرات رنگی سیما) باید قادر به مشاهده بخشی از سطح سنگ که ارائه دهنده میانگینی آماری از ویژگی‌های سطوح بزرگ‌تر است باشند. برای به‌دست آوردن نشانه‌ای از یکنواختی، اندازه‌گیری خوانش بایست در چندین نقطه مختلف بر سطح سنگ صورت گیرد. ابزار امروزی می‌توانند هر دو اشعه انعکاس آینه وار بیرونی و درونی را از بستر حذف نموده و آن‌ها را اندازه‌گیری نمایند که در آن عامل گسترش جلای سطحی برای سطح در نظر گرفته شود.

۹-۲-۷-۱- آزمون توصیه شده در استاندارد D2244 محاسبات مربوط به تفاوت‌های جزئی مختصات رنگی ابزار اندازه‌گیری را پوشش می‌دهد. این ابزار برای دست یابی به اطلاعات سطوح غیر یکنواخت و کدر طراحی شده است. زیرا سطوح سنگی طبیعی به ندرت قبل و بعد از استحکام بخشی به‌صورت یکنواخت رنگین

می‌شوند. بسیاری از ابزارهای مدرن اندازه‌گیری رنگ، کامپیوتری هستند و توانایی اجرای محاسبات دقیق و ارائه تفاوت‌های رنگی و تغییرات روشنایی و تیرگی بر روی نمونه را دارند.

۹-۲-۷-۲- راهنمای E179 برای انتخاب مقیاس اندازه‌گیری و تجهیزات دقیق، توصیف و ارزیابی ویژگی‌های ظاهری از جمله براقیت، کدورت، روشنایی، شفافیت، و تیرگی بر حسب انعکاس یا انتقال نور، در نظر گرفته شده است. راهنمای مذکور تغییرات طیف برگشتی را در نظر نمی‌گیرد اما متغیرهای هندسی توصیف شده در اینجا می‌توانند تأثیر تجهیزات اندازه‌گیری را در ارزش رنگی مد نظر قرار دهند. راهنمای فوق در این حوزه به نسبت مواد و ابزار خاص کلی است.

۹-۲-۷-۳- واژه نامه E284 اصطلاحات را که در توصیف و تشریح ظاهر و سیمای مواد استفاده شده را معین کرده است.

۹-۲-۸- آزمون‌های هوازگی تسریعی: آزمون‌های هوازگی تسریعی بر روی نمونه‌های درمان شده و درمان نشده برای تعیین ثبات نسبی، دما، رطوبت و نور بر سنگ استحکام بخشی شده انجام می‌شوند.

۹-۲-۸-۱- آزمون توصیه شده در استاندارد E632 مرحله‌ای که بایست به دنبال آزمون‌های تسریعی جهت پیش بینی عملکرد مصالح ساختمانی در زمان استفاده توجه شود، را پوشش می‌دهد. نتایج آزمون‌ها ممکن است برای مقایسه دوام نسبی مصالح درمان شده یا درمان نشده یا برای پیش بینی میزان عمر مواد در طی زمان استفاده به کار برده شوند. این تمرین پوشش دهنده رهیافتی یکنواخت برای پیش بینی کارکرد ماده، شامل شناسایی اطلاعات ملزوم، توسعه آزمایش‌ها، تفسیر داده‌ها و گزارش نمودن نتایج است. آزمون‌های پیش بینی عمر ماده و میزان کارکرد آن می‌توانند به دو گونه مجزا تقسیم‌بندی شوند. آزمون‌های تسریعی کوتاه مدت و آزمون‌های پیرسازی تسریعی و کوتاه مدت که از ترکیب آزمون‌های غیر تسریعی با آزمون‌هایی که قادر به اندازه‌گیری تغییرات دقیقه‌ای خواص هستند به وجود آمده است. این تمرین اختصاصاً برای توسعه آزمون‌های پیرسازی تسریعی جهت تهیه آزمون‌هایی که عمر کارکردی را پیش بینی می‌نمایند، پیشنهاد شده است.

۹-۲-۸-۲- انواع مختلفی از آزمون‌های پیرسازی تسریعی می‌توانند انجام گیرند اما تنها برخی موارد برای شبیه‌سازی قرارگیری سنگ در شرایط محیطی آینده آن استفاده می‌شوند و عبارتند از:

- مواجهه با اشعه ماورا بنفش در شرایط کنترل شده دمایی و رطوبت نسبی.
- دوره‌های خیس و خشک دمایی.
- دوره‌های یخ زدن و ذوب شدن.
- دوره‌های متبلور شدن نمک.
- خوردگی با اسید یا دوره‌های بخار نمکی

۹-۲-۸-۳- برای اطلاعات بیشتر در مورد شیوه انجام آزمون‌های تسریعی روش‌های پیشنهادی در E632, G26, G53 و همچنین فیلر (Feller, 1994) را مشاهده نمایید.

۹-۲-۹- درمان نمونه‌های سنگی با استحکام بخش‌ها غالباً کاهش تخلخل و تغییر در توزیع اندازه منافذ می‌شود. در مورد اول، کاهش قابل توجه تخلخل می‌تواند سبب به دام افتادن آب و پس از آن افزایش تدریجی تنش‌های داخلی، ناشی از یخ زدن و ذوب شدن گردد. تغییر توزیع اندازه منافذ نیز ممکن است در اثر پرکنندگی انتخابی در منافذ با ابعاد مختلف ایجاد شود. تأثیر این تغییرات در دوام و فرسودگی سنگ به نسبت گونه‌های مختلف تغییر می‌کند. ویژگی‌های منافذ داخلی و شرایط محیطی تنش‌زا و همبستگی بین آن‌ها همیشه آسان نیست. ترکیبی از روش تخلخل‌سنجی با نفوذ دادن جیوه به همراه دیگر روش‌ها همانند مشاهدات میکروسکوپ الکترونی روبشی، اندازه‌گیری سطح موثر (ویژه)، مشخصات جذب آب و اطلاعات شدت صوت، می‌توانند اطلاعاتی در مورد تأثیر مقاومت در مقابل هوازدهی را بر اساس تغییرات ساختار منافذ بدست دهد (ببینید Rossi- Doria, 1985).

۱۰- محدوده آزمون در محل

۱۰-۱- هدف آزمون

هدف آزمون در محل، ارزیابی عملکرد استحکام بخش انتخابی یا استحکام بخش‌ها در ساختار سنگ نماینده منطقه، قبل از به‌کار بردن آن در کل منطقه‌ی نیازمند درمان است. در هنگام انتخاب یک منطقه برای آزمون در محل، از کوچک‌ترین منطقه‌ای که نتایج آن بتواند نماینده‌ای از کل حجم اثر باشد، استفاده می‌شود. در همین راستا منطقه‌ای ناپیدا و نامشخص را باید انتخاب نمود. منطقه درمان شده باید حداقل یک سال قبل از ارزیابی عملکرد استحکام بخش در معرض آب و هوا قرار گیرد. بر اساس نتایج آزمون‌های قبلی انجام شده در آزمایشگاه یک یا چند استحکام بخش دیگر می‌تواند در آن ناحیه آزمون شوند، متخصص سنگ و همچنین صاحب ساختمان، ساختار، یا مصنوع باید آگاه باشند که بسیاری از درمان‌ها غیر قابل برگشت بوده و اقدامات انجام شده در مناطق آزمون نمی‌توانند؛ حذف شود.

۱۰-۲- انتخاب محل محدوده آزمون- محل قرارگیری ناحیه آزمون باید نماینده‌ای از تنوع شرایط زیست محیطی که سنگ تحت آن قرار می‌گیرد، انتخاب شود. نواحی شبیه بخش درمان شده بایست به‌صورت درمان نشده (با کنترل) رها شوند. شرایطی که در انتخاب ناحیه آزمون قابل ملاحظه هستند عبارتند از: وضعیت موجود در سنگ (رسوب در سطح و تخریب، گونه تخریب، پیشرفت تخریب)، ویژگی‌های معماری که عملکرد سنگ را تحت تأثیر قرار می‌دهد (برآمدگی‌ها، فرورفتگی‌ها، سقف‌ها)، قرار داشتن در معرض آب و هوای غالب، و اهمیت هنری و تاریخی از ویژگی‌های این آزمایش هستند.

۱۰-۳- آماده‌سازی ناحیه آزمون

۱۰-۳-۱- مستندنگاری- شرایط پیشین سنگ، قبل از درمان بایست به‌صورت مستند با عکس‌ها، شامل عکس‌های بزرگ یا سه بعدی و یادداشت و طراحی یا هر دو ثبت و ضبط شوند. هر دو منطقه کنترل و منطقه آزمون باید مستندنگاری شوند.

۱۰-۳-۲- کاربرد روش‌ها- روش‌های استفاده شده در ناحیه‌های آزمون باید کاملاً شبیه و همانند روش‌هایی باشند، که در کل ساختار مورد استفاده قرار خواهند گرفت در همین راستا مقررات ایالتی و محلی در مورد ایمنی و آلودگی هوا باید رعایت گردند. منطقه آزمون بایست درمان‌های همسانی که در نهایت بر ساختمان اجرا می‌شود دریافت نمایند. برای مثال، اگر تمیز کردن، پر کردن کمبودها و بند کشی مجدد برای ساختار برنامه ریزی شده است، آن‌ها می‌باید در منطقه آزمون نیز انجام شوند.

۱۰-۳-۳- درمان منطقه آزمون- به‌کار بردن استحکام بخش باید از مواد همانند و روشی که برای اقدام بر روی ساختار کلی در نظر گرفته شده است، استفاده شود. برای مثال اگر اسپری نمودن استحکام بخش برنامه ریزی شده، باید روی ناحیه آزمون نیز استحکام بخش اسپری شود. در طول اقدام، میزان استحکام بخش استفاده شده، دما، زمان انجام عمل، و دیگر جزئیات مرتبط باید ثبت شوند. ممکن است نواحی مجاور با منطقه آزمون برای جلوگیری از ریخته شدن استحکام‌بخش و یا اسپری شدن آن پوشانده شوند. همچنین ممکن است ناحیه آزمون وابسته به خصوصیات استحکام بخش انتخابی، در مقابل باران و نور خورشید در حین درمان و بعد از آن محافظت شود.

۱۰-۴- ارزیابی منطقه آزمون

۱۰-۴-۱- مصرف استحکام بخش- بایست میزان استفاده از استحکام بخش در سطح منطقه تعیین شده باشد. نخست: کمیت مورد نیاز برای درمان تخمین شود و دوم کمیت مشابه استحکام بخش که در واقع در طول درمان به کار برده می‌شود کنترل گردد.

۱۰-۴-۲- ارزیابی در محل- ارزیابی باید بلافاصله بعد از استحکام بخشی و یک سال پس از گذراندن چرخه‌ی فصلی انجام گیرد یا زمانی که توسط متخصص پیشنهاد می‌گردد.

۱۰-۴-۲-۱- منطقه درمان شده و منطقه کنترل باید در رابطه با هرگونه اثر سوء ظاهری مورد مقایسه و ارزیابی قرار گیرند.

۱۰-۴-۲-۲- میزان تخریب اتفاق افتاده در ناحیه درمان شده و ناحیه کنترل باید بر اساس شرایطی که تصاویر و طراحی‌ها قبل از درمان اثر ثبت کرده‌اند، مقایسه شوند.

۱۰-۴-۳- تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی- تجزیه و تحلیل آزمایشگاهی به‌منظور بررسی کارایی اقدامات، مطابق با نتایج آزمایشگاهی استفاده می‌شود. اگر مجاز باشد نمونه‌های مورد کنترل و نواحی درمان شده

می‌توانند برای ارزیابی آزمایشگاهی برداشته شوند. آزمون‌های ممکن عبارت از: عمق نفوذ، میزان انتقال بخار آب، سنگ‌نگاری و آزمایش میکروسکوپ الکترونی روبشی و جذب آب (کلی و مؤینگی) هستند.

۱۱- ارزیابی نهایی عملکرد استحکام بخش

۱۱-۱- انتخاب استحکام بخش برای استفاده باید توسط متخصص انجام گیرد. منطقه آزمون باید بررسی شده و به سؤال‌های زیر پاسخ داده شود:

- آیا استحکام بخش به اهداف عملکردی مشخص شده در بخش ۶ رسیده است؟
- در طول آزمون در محل عوارض جانبی در ساختار به وجود آمده است؟
- در مناطق آزمون، سنگ درمان شده تخریب کمتری نسبت به سنگ درمان نشده نشان می‌دهد؟
- آیا درمان به صورت عملی و اقتصادی امکان پذیر است؟

پی‌نوشت‌ها

۱- ترجمه فوق از منبع زیر انجام شده است.

Ginell, W. S., D. Wessel, And C. Searles. ASTM Standard E2167 - 01(2008) *Standard Guide For Selection And Use Of Stone Consolidants*. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2008, DOI: 10.1520/E2167-01R08 , Wwww.Astm.Org

۲- واژه نامه، سنگ‌های تزئینی و نما، شماره استاندارد، ۸۲۲۸، سال تدوین: ۱۳۸۴

- سنگ‌های تزئینی و نما، تعیین مقاومت خمشی، روش آزمون، شماره استاندارد، ۸۲۲۹، سال تدوین: ۱۳۸۴
- مصالح ساختمانی، تعیین مقاومت سایش در اثر رفت و آمد با استفاده از دستگاه سایش تیر، ش. استاندارد ۸۲۳۰، سال ۱۳۹۰
- مصالح ساختمانی، روش‌های تعیین تاب گسیختگی فشاری و خمشی مصالح سنگی، شماره استاندارد ۶۱۷، سال تدوین ۱۳۷۵
- مصالح ساختمانی، تعیین ضریب گسیختگی، شماره استاندارد ۵۶۹۷، سال تدوین: ۱۳۸۹
- مصالح ساختمانی، بررسی سنگ نگاری سنگ‌های ساختمانی، شماره استاندارد ۱۳۲۳۴، سال تدوین: ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی، تعیین مقاومت در برابر پیرشدگی ناشی از شوک حرارتی، روش آزمون، ش. استاندارد ۱۳۲۲۹، سال ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت در برابر تبلور نمک - روش آزمون، شماره استاندارد ۱۳۲۳۰، تاریخ تدوین ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی - تعیین انرژی گسیختگی - روش آزمون، شماره استاندارد ۱۳۲۳۱، تاریخ تدوین ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی - تعیین مقاومت در برابر پیری با فعال کردن دی اکسید سولفور (SO₂) در حضور رطوبت - روش آزمون، شماره استاندارد ۱۳۲۳۲، تاریخ تدوین ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی، تعیین مقاومت فشاری روش آزمون شماره استاندارد ۵۶۹۸، تاریخ تدوین ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی، تعیین جذب آب و وزن مخصوص، روش آزمون شماره استاندارد ۵۶۹۹، تاریخ تدوین ۱۳۹۰
- سنگ‌های ساختمانی، بازرسی و تعمیر سنگ‌های ساختمانی بیرونی دیوارها و نماهای آجری، ش. استاندارد ۱۳۲۳۵، سال: ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی، سنگ لوح، تعیین جذب آب - روش آزمون، شماره استاندارد ۱۴۲۱۲، تاریخ تدوین ۱۳۹۰
- سنگ‌های ساختمانی، سنگ لوح، مقاومت در برابر هوازدگی - روش آزمون، شماره استاندارد ۱۴۲۱۵، تاریخ تدوین ۱۳۹۰
- سنگ‌های ساختمانی، سنگ لوح، آزمون خمشی سنگ لوح (بار شکست، ضریب گسیختگی، ضریب کشسانی) - روش آزمون، شماره استاندارد ۱۴۲۱۷، تاریخ تدوین ۱۳۹۰
- مصنوعات سنگی، تعاریف و طبقه بندی، شماره استاندارد ۱۴۷۰۴، سال تدوین: ۱۳۹۱
- مصالح سنگ طبیعی تعیین مقاومت در برابر یخ‌زدگی، روش آزمون، شماره استاندارد ۱۴۹۵۹، تاریخ تدوین: فروردین ۱۳۹۲
- تعیین مقاومت سایشی پوشش‌های آلی به وسیله ساینده تابر، روش آزمون، شماره استاندارد ۱۴۹۸۰، سال: ۱۳۹۲

- سنگ طبیعی - تعیین سرعت انتشار صوت-روش آزمون، شماره استاندارد ۱۶۰۱۵، تاریخ تدوین: فروردین ۱۳۹۲
- سنگ طبیعی - تعیین ضریب انبساط حرارتی خطی - روش آزمون، شماره استاندارد ۱۶۰۱۶، تاریخ تدوین: فروردین ۱۳۹۲
- سنگ‌های ساختمانی، روش تعیین تاب فشاری مصالح سنگی - روش آزمون شماره استاندارد ۶۶۵، تاریخ تدوین ۱۳۷۲
- سنگ‌های ساختمانی - تعیین ضریب الاستیسیته خمشی - روش آزمون شماره استاندارد ۱۳۲۳۳، تاریخ تدوین ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی، گرانیته، ویژگی‌ها، شماره استاندارد، ۵۶۹۴، سال تدوین: ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی، سنگ آهک، ویژگی‌ها، شماره استاندارد، ۵۶۹۵، سال تدوین: ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی - تراورتن - ویژگی‌ها، شماره استاندارد ۱۳۲۴۷، تاریخ تدوین ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی، مرمریت، ویژگی‌ها، شماره استاندارد، ۵۶۹۶، سال تدوین: ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی - بررسی سنگ نگاری سنگ‌های ساختمانی - راهنما، شماره استاندارد ۱۳۲۳۴، تاریخ تدوین ۱۳۸۹
- سنگ‌های ساختمانی - بازرسی و تعمیر سنگ ساختمان دیواره‌های آجری و نماها - راهنما. ش. استاندارد ۱۳۲۳۵، سال ۱۳۸۹
- علایم ترسیمی برای نقشه‌ها و مقاطع زمین شناسی (علایم سنگ‌های رسوبی)، شماره استاندارد، ۷۱۹، سال تدوین: ۱۳۷۵
- علایم ترسیمی برای نقشه‌ها و مقاطع زمین شناسی (علایم سنگ‌های آذرین)، شماره استاندارد، ۹۶۲، سال تدوین: ۱۳۷۵
- علایم ترسیمی برای نقشه‌ها و مقاطع زمین شناسی (علایم سنگ‌های دگرگونی)، شماره استاندارد، ۹۶۴، سال تدوین: ۱۳۷۵
- ۳ - تارنمای سازمان ملی استاندارد ایران (بخش جستجو)

<http://www.isiri.org/Portal/Home/Default.aspx?CategoryID=5f6bbf1b-ac23-4362-a3099ee95a439628>

- 4 - C88 Test Method for Soundness of Aggregates by Use of Sodium Sulfate or Magnesium Sulfate
- C97 Test Methods for Absorption and Bulk Specific Gravity of Dimension Stone
- C99 Test Method for Modulus of Rupture of Dimension Stone
- C170 Test Method for Compressive Strength of Dimension Stone
- C295 Guide for Petrographic Examination of Aggregates for Concrete
- C418 Test Method for Abrasion Resistance of Concrete by Sandblasting
- C779/C779M Test Method for Abrasion Resistance of Horizontal Concrete Surfaces/
- C880 Test Method for Flexural Strength of Dimension Stone
- C1352 Test Method for Flexural Modulus of Elasticity of Dimension Stone
- C1353 Test Method for Abrasion Resistance of Dimension/ Stone Subjected to Foot Traffic Using a Rotary Platform, Double-Head Abraser
- D2244 Practice for Calculation of Color Tolerances and Color Differences from Instrumentally Measured Color Coordinates
- D3960 Practice for Determining Volatile Organic Compound (VOC) Content of Paints and Related Coatings
- E96/E96M Test Methods for Water Vapor Transmission of Materials
- E179 Guide for Selection of Geometric Conditions for Measurement of Reflection and Transmission Properties of Materials
- E284 Terminology of Appearance
- E632 Practice for Developing Accelerated Tests to Aid Prediction of the Service Life of Building Components and Materials
- G26 Practice for Operating Light-Exposure Apparatus (Xenon-Arc Type) With and Without Water for Exposure of Nonmetallic Materials (Discontinued 2001) (Withdrawn 2000)
- G53 Practice for Operating Light-and Water-Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of Nonmetallic Materials (Withdrawn 2000).
- 5- The Secretary of the Interior's Standards for the Treatment of Historic Properties with Guidelines for Preserving, Rehabilitating, Restoring and Reconstructing Historic Buildings4/ UNESCO, 1978 International Charter for the Conservation and Restoration of Monuments and Sites (Venice Charter), 1964, 19865/ AIC. 1979 Code of Ethics and Standards of Practice, 1976, revised 19946/RILEM Test No. 11. 4 Water absorption under low pressure (pipe method), RILEM Commission 25-PEM, Tentative Recommendations, 19807
- 6- Microflora
- 7-Volatile Organic Compounds (VOC)

۸- اسلیت یا سنگ لوح: سنگ دگرگونی درجه پایین با رخ اسلیتی. سنگی چگال ریز بافت است.

۹- استاندارد ایران: سنگ‌های ساختمانی، تعیین جذب آب و وزن مخصوص، روش آزمون شماره استاندارد ۵۶۹۹، تاریخ تدوین ۱۳۹۰ بر اساس این آزمون تدوین شده است.

10- Gravimetric

11- Karsten Tube Capillary Absorption Test

12- Putty

13- Soluble Salt Analysis

14- Microchemical

۱۵ - استاندارد ایران: روش آزمون تعیین مقاومت فشاری ش. استاندارد ۵۶۹۸، تاریخ تدوین ۱۳۸۹ بر اساس این آزمون تدوین شده است.

16-head grain

۱۷ - استاندارد ایران مصالح ساختمانی، تعیین ضریب گسیختگی، ش. استاندارد ۵۶۹۷ - سال: ۱۳۸۹ بر اساس این آزمون تدوین شده است.

۱۸ - استاندارد ایران سنگ‌های ساختمانی - تعیین ضریب الاستیسیته خمشی - روش آزمون شماره استاندارد ۱۳۲۳۳، تاریخ تدوین ۱۳۸۹ بر اساس این آزمون تدوین شده است.

۱۹ - استاندارد ایران تعیین مقاومت سایش در اثر رفت و آمد با استفاده از دستگاه سایش تیر، شماره استاندارد ۸۲۳۰، سال تدوین ۱۳۹۰ بر اساس این آزمون تدوین شده است.

20 - Sandblasting

21- Airbrasive

22- Munsell

23- International Commission on Illumination (Cie)

24-Spectrophotometer or a Colorime

منابع استاندارد

- (1) Ashurst, J., and Ashurst, N., Practical Building Conservation, Vol: 1: Masonry, Halsted Press, New York, 1988.
- (2) Ashurst, J., and Dimes, F. G., Conservation of Buildings and Decorative Stone, Vol 2, Butterworth-Heinemann, London, 1990.
- (3) Amoroso, G. G., and Fassina, V., Stone Decay and Conservation, Elsevier Science Publishing Company, New York, 1983.
- (4) Clifton, J. R., "Laboratory Evaluation of Stone Consolidants," Preprint of ICC Congress Adhesives and Consolidants, Paris, ed N. S. Bromelk, et al, London, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works September, 1984, 151 -155.
- (5) Color and Appearance Measurement, ASTM Standards, 4th Edition, Philadelphia, 1994.
- (6) Conservation of Stone and Other Materials, ed. M. J. Thiel, Vol I Causes of Disorders and Diagnosis; Vol 2 Prevention and Treatments; RILEM Proceedings 21; RILEM/UNESCO Conference, Paris, 1993.
- (7) Feller, R. L., Accelerated Aging, Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1994.
- (8) Horie, C. V., Materials for Conservation, Butterworth, London, 1987.
- (9) Kumar, R., and Ginell, W. S., A New Technique for Determining the Depth of Penetration of Consolidants into Limestone Using Iodine Vapor, Journal of the American Institute for Conservation, Vol 36, 1997:143-150.
- (10) Methods of Evaluating Products for the Conservation of Porous Building Materials in Monuments, ICCROM Colloquium, Rome, 1995.
- (11) Mills, J. S., and White, R., The Organic Chemistry of Museum Objects, London: Butterworths 1999.
- (12) Phillips, M. W., Acrylic Precipitation Consolidants, in Science and Technology in the Service of Conservation, ed. N. S. Brommelle, et al, London, International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1982, 52-60.
- (13) Price, C. A., Stone Conservation—An Overview of Current Research, Getty Conservation Institute, Los Angeles, 1996.
- (14) Rossi-Doria, P., "Pore Structural Analysis in the Field of Conservation," Proc. RILEM/CNR International Symposium on Principles and Application of Pore Structural Characterization, Milan 1985, pp. 441-459.
- (15) Sleater, G. A., Stone Preservatives; Methods of Laboratory Testing, U. S. National Bureau of Standards, NBS Technical Note 941, Washington, DC, May 1977.
- (16) Weaver, M. E., Conserving Buildings, John Wiley, New York, 1994.
- (17) Weber, H., and Zinsmeister, K., Conservation of Natural Stone, Expert Verlag, Munich, 1991.
- (18) Winkler, E. M., Stone in Architecture Properties, Durability, Springer-Verlag, New York, 1994.

استحکام بخشی سنگ آهک با استفاده از ضماد آهک و شیر آهک^۱

کلیفورد ا. پرایس

برگردان: عاطفه شکفته؛ امید عودباشی. دانشکده مرمت، دانشگاه هنر اصفهان

(مکاتبات با نویسنده: c.price@ucl.ac.uk)

(مکاتبات با مترجم: a.shekofta@au.ac.ir)

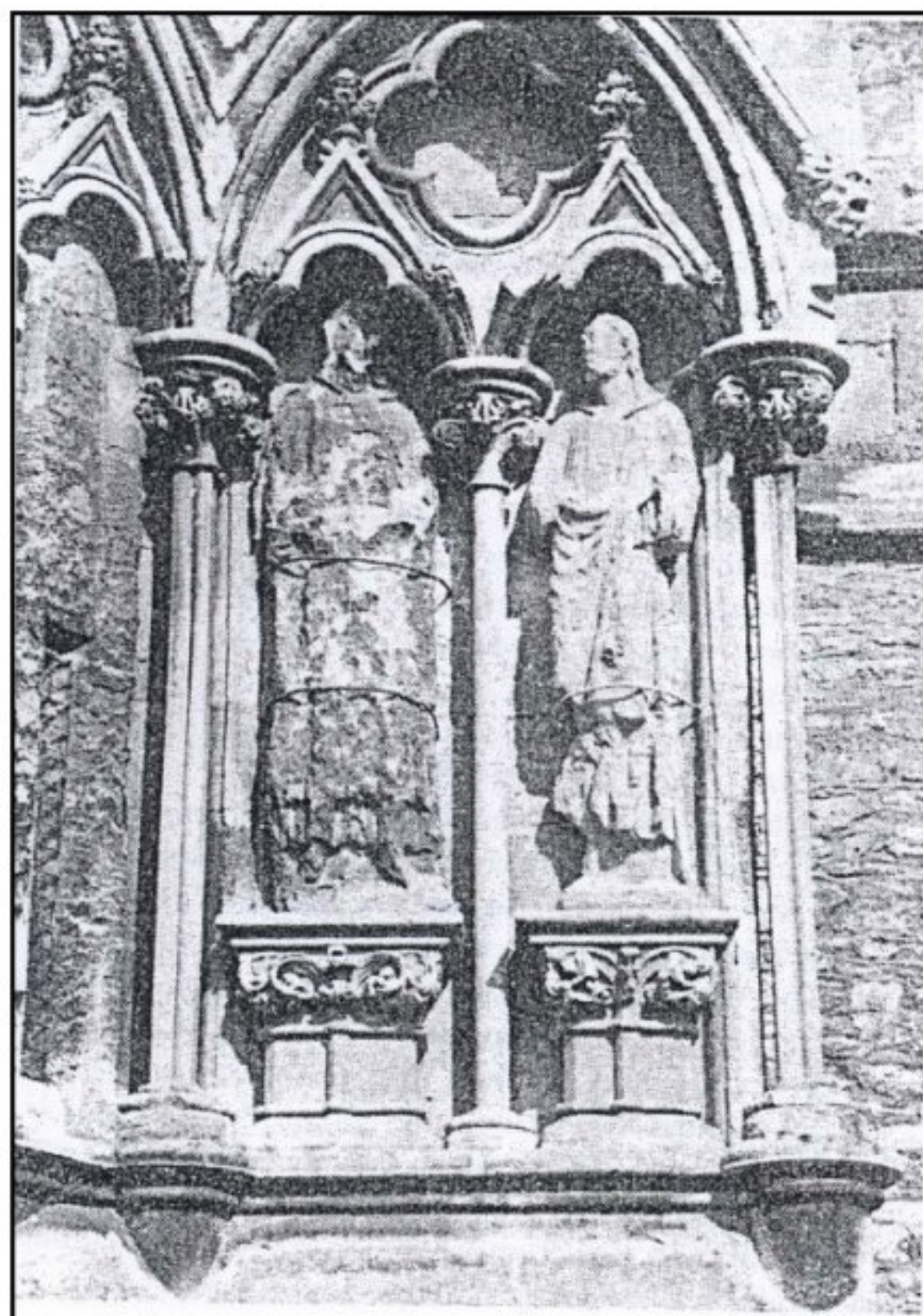
۱- مقدمه

امکان استحکام بخشی سنگ آهک تخریب شده به واسطه آهک، در سال های گذشته توجه زیادی را به خود جلب کرده است. این فرآیندی است که امکان فهم خیلی راحتی دارد، زیرا چه چیزی می تواند طبیعی تر از آهک برای جاگذاری در سنگ آهک باشد و پس از آن به هوا فرصت دهد تا آهک را به کربنات کلسیم (همان ماده سازنده سنگ آهک)، تبدیل کند. با این حال علی رغم این فواید، شیوه ذکر شده هنوز با کشمکش و جدال همراه است. بسیاری از اجرا کنندگان حرفه ای این شیوه به مؤثر بودن این شیوه اکتفا می کنند، در حالی که دیگر مشاهدات منکر و عکس این مسئله هستند. در مجموع، تعداد مطالعات روشمند در ارتباط با این شیوه اندک است. اسناد کمی منتشر شده و به همان اندازه نیز مقادیر کمی از اظهارات در جهت گزارش نقصان این شیوه وجود دارد (۱-۳).

شیوه استحکام بخشی بر پایه آهک در ۱۹۷۵ جهت حفظ مجسمه ی پیکره قرون وسطایی واقع در بخش غربی کلیسای ولز در انگلستان^۲ انتخاب شد. حدود ۳۰۰ پیکره سنگ آهک بر روی دیوار غربی وجود دارد، که در طول یک برنامه ۱۰ ساله مورد عملیات حفاظت قرار گرفته اند. این برنامه مجالی برای بررسی علمی این تکنیک آماده کرد که با دعوت از دین^۳ و چاپتر^۴ و معماران شان مقبول گشت. به کارگیری این تکنیک چند سال قبل، روی یکی از مجسمه ها معلوم کرد که سطح این مجسمه سخت، بدون تاول و پوسته شدگی است، در حالی که مجسمه مجاور آن (به طور فرض در حالتی قابل مقایسه قبل از عملیات با بعد از آن باشد) پوسته شده و خرد شده بود (تصویر ۱). این تغییر، بعدها در تمام مجسمه های درمان شده با آهک مشاهده شدند.

نتایج کامل این تحقیق در مقاله ای دیگر گزارش شده است (۴). مقاله حاضر فقط بخش هایی که مربوط به استحکام بخشی می شود را به طور خلاصه آورده و بعضی تحقیقات دیگر در این خصوص را گزارش می کند. مقاله ای دیگر (۴) که حاوی توصیف کامل روش های درمان بر پایه آهک است، توسط پروفیسور ار. بیکر^۵ نوشته شده است. در ساده ترین شکل، تکنیک شامل استفاده از یک خمیر گرم (تازه) آهک شکفته

(هیدروکسید کلسیم) بر روی سنگ از پیش مرطوب شده، است. لایه آهکی با ضخامت تقریبی ۲۰-۳۰ میلی‌متر به کار رفته و در محل خود با کیسه‌ای نگه داشته شده و روی آن با یک ورق پلی‌اتیلن پوشیده می‌شود. این لایه «ضماد آهک» همانطور که نام گذاری می‌شود، به مدت دو تا سه هفته در محل باقی می‌ماند و هر روز برای جلوگیری از خشک شدن خیس می‌گردد. در پایان دوره‌ی زمانی مورد نظر، ضماد به دقت برداشته شده و سنگ با آب اسپری می‌شود و با استفاده از برس نرم سطح آن از لکه‌ها و ذرات اضافی پاک می‌شود. سپس حدود ۴۰ بار «شیرآهک» (یک محلول اشباع هیدروکسید کلسیم و شفاف)، به صورت شناور بر سطح، به مدت چند روز باقی می‌ماند تا جذب سنگ شود. در ادامه هر تعمیر سطحی که نیاز باشد (با استفاده از ملات آهک) صورت می‌گیرد و در نهایت یک پوشش محافظ حاوی آهک، ماسه و پودر سنگ بر روی سنگ اجرا می‌گردد.



شکل ۱- پیکره‌های قرون وسطایی بر روی نمای غربی کلیسای ولز. مجسمه سمت راست با روش آهک در ۱۹۶۵ مرمت شده است (حق مولف کرون، اهدایی از سازمان تحقیقات مسکن).

برخی طرفداران روش ضمادگذاری آهک ادعا می‌کنند که ضمادگذاری به تنهایی و در استحکام بخشی سنگ تأثیرگذار است، در حالی که تمام طرفداران موافق این مهم هستند که به کارگیری شیرآهک تا حدی نقش اصلی را در استحکام بخشی ایفا می‌کند. تحقیقات شرح داده شده در این مقاله در هر حال بر شناسایی هر گونه تغییری در خواص سنگ، پس از درمان با آهک و ضماد آهک متمرکز شده است.

۲- آزمایش

به منظور اجتناب از نمونه برداری از پیکره های قرون وسطایی، آزمایشات بر روی نمونه ی سنگ بریده شده از جرز پنجره های راهروی صیقل نشده ی کلیسا، صورت گرفت. جرز پنجره ها از سنگ آهک دولتینگ^۶ بودند، سنگی که بخش اعظم مجسمه های بخش غربی از آن تراشیده شده اند. اعتقاد بر آنست که جرز پنجره ها در حدود ۱۴۷۰ نصب شده اند و به طور یکسان آلوده شده و صدمه دیده اند. نمونه های بریده شده مورد آزمایش دارای ابعادی به اندازه ی ۹۰۰ میلی متر پهنا و حدود ۱۸۰ سانتی متر مقطع عرضی بودند.

دو قاب پنجره برای بخش مطالعات مربوط به آهک، به منظور تکرار نتیجه انتخاب شدند. یک نمونه شاهد از هر جرز پنجره ابتدا بریده شده و سپس بخش های باقیمانده با یک ضماد آهک درمان شدند. به دلیل بالا بردن اعتبار آزمایش تا حد ممکن، ضماد روی داربست به وسیله یکی از حفاظت گران اعمال گردید و سپس به دقت، همان روش بر مجسمه ی مجاور اعمال گشت. در نهایت، زمانی که ضماد برداشته و به طور کامل پاک شد، جرز پنجره در دو قسمت با استفاده از یک اره خشک بریده شد.

بخشی به منظور آنالیزهای آزمایشگاهی نگه داشته شد، در حالی که بخش دیگر با شیر آهک ۴۰ مرتبه تحت عملیات استحکام بخشی قرار گرفت. قبل از آزمایش، به منظور ایجاد حداقل مهلت به کربونیزه شدن نسبی آهک، دو یا سه ماه بین شیر آهک دهی و عملیات آزمایشگاهی فاصله انداخته شد.

آنالیزهای آزمایشگاهی به پنج بخش تقسیم شدند؛ آزمایش پترولوژی مقطع نازک، اندازه گیری مقاومت سایشی، مطالعه توزیع سولفات کلسیم و اندازه گیری میزان تخلخل و ریز تخلخل به عنوان عملکرد عمقی. از موارد ذکر شده فقط دو مورد اول بر استحکام بخشی تأثیر مستقیم داشته و در اینجا گزارش شده اند، ادامه ی نتایج در مآخذ آورده شده است (۴).

۲-۱- پترولوژی مقاطع نازک

مقاطع نازک برای پترولوژی به شکل عمودی از سطح اصلی جرز پنجره آماده شدند. مقاطع که به طور عادی ۳۰ میلی متر مربع بودند، شامل سطح اصلی بودند و بنابراین به سنگ اجازه مورد آزمایش قرار گرفتن تا عمق حدود ۳۰ میلی متر را می دادند. هدف از این کار آشکار کردن نقاط دقیق شکل گیری ته نشست هیدروکسید کلسیم بود و همچنین به منظور تعیین نمودن آنکه توده به طور گسترده در سطح و یا در عمق انباشته شده است. در نهایت، این بررسی مایوس کننده بود؛ در بیشتر نمونه ها هیچ ته نشستی در نمونه های درمان شده دیده نشد (یا پس از ضماد گذاری یا شیر آهک دهی) همچنین در نمونه شاهد نیز چیزی دیده نشده است. هیچ نمونه ای ته نشستی را که بتوان به هیدروکسید کلسیم نسبت داد یا کربنات کلسیمی که از آن مشتق شده باشد را نشان نداد.

با توجه به عدم شناسایی هیدروکسید/کربنات کلسیم در نتایج آزمایش، این مسئله لزوماً این را که هیچ هیدروکسیدی رسوب نکرده یا اینکه درمان آهک بی تأثیر است را منتج نمی شود. ممکن است که مقادیر بسیار کم کربنات/هیدروکسید، در صورت ته نشست در مکان های مناسب، قادر به گذاشتن تأثیرات مثبت بر استحکام سنگ داشته باشند و یا احتمال داده می شود آزمایش پترولوژی به اندازه کافی برای شناسایی چنین

رسوباتی حساس و دقیق نبوده است. متناوباً، امکان دارد که رسوبات قبلاً به واسطه دی اکسید گوگرد در هوا تبدیل به سولفات کلسیم شده باشند، سولفات کلسیم تشکیل شده از سولفات کلسیمی که قبل از این در سنگ به خاطر هوازدگی طبیعی وجود داشته، از طریق میکروسکوپ غیر قابل تشخیص است.

۲-۲- ارزیابی استحکام بخشی از نظر مقاومت سایشی

استحکام بخشی موفق ضرورتاً باعث افزایش مقاومت و استحکام سنگ می شود. اندازه گیری مقاومت ها قبل و بعد از درمان نقطه عطف ارزیابی هر استحکام بخشی هستند. اندازه گیری مقاومت روی مکعب های بزرگ سنگ انجام شده اند (تقریباً با اضلاع ۸۰ میلی متر) و اندازه گیری ها به منظور حذف نوسانات آماری می باید با تعداد زیاد انجام گیرد. چنین اندازه گیری هایی به طور آشکار در نمونه حاضر غیر ممکن است و روشی منتسب به باترباف^۷ (۵) به جای آن انجام پذیرفت. این روش به صورت جاگیری سنگ در فشار هوای یک تفنگ هوای ساینده و اندازه گیری ابعاد سوراخ های به وجود آمده در زمان داده شده، انجام می گردد.

ماده ساینده استفاده شده ماسه سیلیکا با مش ۱۰۰ FG بود. تفنگ دهنده ای به ابعاد ۵ میلی متر داشت و در ۴۰ PSI عمل می کرد (۲۷۶ KPa). این تفنگ با گیره ای ۱۰۰ میلی متری دور از سطح برش خورده سنگ نگه داشته شده و عمود به سطح اصلی قرار داشت. یک صفحه نازک فلزی با سوراخی به قطر ۷ میلی متر در سطح سنگ قرار گرفت. تفنگ برای دو دقیقه کارکرد و سپس صفحه فلزی به سمت دیگری حرکت داده شد. در این روش، امکان ایجاد یک ردیف از سوراخ ها (با مراکز تقریباً ۱۰ میلی متری)، از سطح بیرونی هر جرز پنجره به عمق آن قرار داشت. ابعاد هر سوراخ به وسیله پر کردن سطح آن با شن کربوران دوم^۸ با مش ۱۲۰ با توزین شن و تبدیل واحد وزن آن به حجم اندازه گیری شد.

نتایج متعلق به یکی از جرزه ها در جدول ۱ داده شده است. میزان معینی از پراکندگی با توجه به نایکناختی سنگ انتظار می رفت، با این حال دلیلی مبنی بر اینکه ضماد گذاری یا شیر آهک دهی افزایش مقاومت سایشی سنگ را با خود به همراه نداشته، وجود ندارد.

جدول ۱- حجم سوراخ های تشکیل شده در تست سایش هوا			
حجم سوراخ ها			ابعاد ظاهری سوراخ در سطح اصلی سنگ (mm)
نمونه شاهد	پس از استعمال ضماد آهک	پس از اعمال ضماد و شیر آهک	
۱۱۸	۱۴۹	۱۰۴	۱۰
۱۳۰	۱۸۹	۱۰۶	۲۰
۱۳۳	۹۹	۱۱۵	۳۰
۱۱۰	۱۲۰	۱۴۵	۴۰
۹۰	۱۲۹	۱۲۴	۵۰

۳- تلاش هایی جهت استحکام بخشی سنگ خرد شده

با توجه به نتایج، برای استحکام بخشی سنگ آهک خرد شده از شیر آهک استفاده شد. از آنجا که سنگ خرد شده هیچ گونه چسبندگی اولیه ندارد، هرگونه استحکام بخشی قابل ارز به دست آمده توسط شیرآهک

می‌تواند فوری آشکار گردد. برای استحکام بخشی از دو گونه سنگ آهک دولتینگ و مونکزپارک^۹ استفاده شد، دومی یک سنگ اولیتیک^{۱۰} استخراج شده نزدیک باث^{۱۱} است. برای هر کدام از سنگ‌ها به‌طور دقیق بر طبق استاندارد بریتانیا BS 1200 مخلوط درجه‌بندی شده آماده شد. نسبت‌های حفظ شده توسط مش‌های استاندارد، به‌ترتیب ۱۰٪ - ۲/۳۶ میلی‌متر؛ ۲۰٪ - ۱/۱۸ میلی‌متر؛ ۶۰۰ - ۲۰٪ میکرو؛ ۳۰۰ - ۱۵٪ - ۱۵۰ میکرو و یک الک ۱۵۰ میکرو نیز ۱۰٪ عبور داده شدند. مخلوط در جای خود قرار گرفت، در این هنگام، داخل یک قیف صافی پر شده با کاغذ صافی به قطر ۱۱ سانتی‌متر تر شد و پس از آن خشک و توزین گشت. نوک کاغذ صافی سپس در شیرآهک در 2°C غوطه‌ور شد تا جایی که همه جای سنگ خرد شده مرطوب شود که انجام این امر به مدت ۵ تا ۱۰ دقیقه زمان می‌برد. این فرآیند به‌منظور اجتناب از شسته شدن ذرات کوچک در مخلوط به سمت کف کاغذ، طرح ریزی شد، چراکه ممکن است اگر شیر آهک از بالا به داخل ریخته می‌شد، این پدیده رخ دهد. پس از آن، اجازه داده شده که سنگ در هوای آزاد خشک شود. زمان خشک شدن هرگز کمتر از ۲۴ ساعت نیست و معمولاً به‌چند روز می‌رسد. چرخه تر و خشک شدن ۳۰ مرتبه در طول یک دوره ۶ ماهه تکرار شد. در هر چرخه، نمونه‌های شاهد با آب مقطر درمان شدند و دو سری بعدی نمونه‌ها به‌ترتیب با محلول بی‌کربنات سدیم و اسید کربنیک مورد درمان قرار گرفتند. اسید کربنیک با نوشیدنی‌سازهای کربناتی خانگی از طریق تزریق دی اکسید کربن تحت فشار در آب مقطر، در دمای 2°C آماده شد. ظرفیت دی اکسید کربن تقریباً ۱۰ گرم در لیتر بود. محلول بی‌کربنات کلسیم با همین روش آماده شد، به جز اینکه پودر کربنات سدیم آنالا^{۱۲} ر^{۱۲} زیادی به آب، قبل از کربناسیون اضافه شد. از این طریق محلولی حاوی ۱/۲ تا ۱/۳ گرم بر لیتر کربنات کلسیم می‌تواند آماده گردد.

ایده استفاده از محلول بی‌کربنات کلسیم انجام شد زیرا آن، میانگین توان وارد کردن کلسیم بیشتری را در سنگ از آنچه هیدروکسید کلسیم می‌تواند، از خود نشان می‌دهد. قابلیت انحلال آن فقط ۱/۳۷ g/lit در 15°C است، در هر حال، محلول بی‌کربنات کلسیم ساخته شده از ۱/۲۵ گرم کربنات سدیم در هر لیتر، معادل محلول هیدروکسید کلسیم حاوی فقط ۰/۹۳ g/lit است، بنابراین انتظار اصلی برآورده نشد. اسید کربونیک به دلیل آنکه مقدار بسیار کمی از سنگ آهک را حل می‌کند و سپس آن را به‌صورت کربنات کلسیم، هنگام تبخیر شدن محلول دوباره رسوب می‌دهد، مورد استفاده قرار گرفت. هدف این امر، درک اثربخشی کربنات کلسیم دوباره رسوب یافته بر استحکام بخشی است.

در پایان آزمایش، نمونه‌های درمان شده با شیرآهک افزایش وزنی نزدیک به ۰/۳۸٪ (دولتینگ) و ۰/۴٪ (مونکز پارک) داشتند. نمونه‌های درمان شده با بی‌کربنات سدیم به ترتیب افزایش وزنی حدود ۰/۲۶٪ و ۰/۲۷٪ داشتند. چنانچه انتظار می‌رفت، نمونه‌های درمان شده با آب مقطر و اسید کربنیک هیچ افزایش وزنی به همراه نداشتند. در هر حال، هیچ کدام از نمونه‌ها استحکام بخشی قابل توجهی از خود نشان ندادند. تمام نمونه‌ها زیر تست فشار کم یک اسپچولا^{۱۳} خرد شدند. به‌نظر می‌رسد نمونه‌های دولتینگ درمان شده در کل بسیار مقاوم‌تر از نمونه‌های شاهد کار شده با آب مقطر بودند، اما نمونه‌های شیرآهک مونکز پارک، شکننده‌تر از نمونه‌ی شاهد آن بود. در حقیقت هیچ یک از نمونه‌ها حداقل میزان استحکام بخشی مؤثر را نشان نداد.

۴- نتیجه گیری

هیچ یک از نتایج ذکر شده در بالا توضیحی درباره تغییرات ظاهری که بدون شک در مجسمه‌های نمای کلیسای ولز پس از درمان با «شیوه آهک» رخ داده است را عرضه نکرد.

در هر حال به ۳ احتمال یا ترکیبی از آنها باید توجه شود:

۴-۱- آزمایش‌های بخش ۳، نتایج مشابهی با آنچه در شرایط طبیعی در محل خود سنگ‌ها رخ می‌دهد را به همراه نداشته است.

۴-۲- استحکام بخشی حاصله در محل به لایه‌ی سطحی نازک محدود می‌شود، در حالی که عملیات آزمایشگاهی برای استحکام بخشی در عمق، در نظر گرفته شده بودند.

۴-۳- استحکام بخشی به دست آمده در محل به فاکتورهای دیگری غیر از ضماد آهک و شیر آهک قابل تخصیص است.

هر یک از این احتمالات در ادامه بحث خواهند شد.

آزمایش‌های بخش ۳ در دو مورد نسبت به موقعیت سنگ در محل تفاوت دارند. اولاً، سنگ هوازده (نه سنگ خرد شده به دست آمده از سنگ سالم در بخش ۳) حاوی مقادیر قابل توجه سولفات کلسیم حاصل از واکنش با اکسیدهای گوگرد در هوا است. تصور می‌شود که استحکام بخشی حاصل در محل، به طور عمده به محلول و باز ته‌نشست سولفات کلسیم اختصاص می‌یابد، نه به ته‌نشست هیدروکسید کلسیم و در ادامه آن شکل‌گیری کریستال‌های کربنات کلسیم در هم قفل شده! تأییدهایی برای این، در مشاهدات وجود دارد که آب مقطر می‌تواند گاهی اوقات به اندازه استحکام بخشی شیر آهک در محل عمل کند (۳). دوماً، آزمایش‌های بخش ۳ در یک محیط داخلی خشک انجام یافته و ممکن است نمونه‌ها در مدت زمان کافی برای جذب دی‌اکسید کربن جهت شکل‌گیری آن (کربنات کلسیم)، خیس باقی نمانده باشند. معلوم گشته است که ملات‌های آهکی حتی در غلظت‌های بالای دی‌اکسید کربن (۶)، در رطوبت نسبی خیلی پائین نمی‌گیرند.

دومین مورد از سه احتمال به امکان تشکیل یک قشر سطحی نازک، بیشتر مربوط است تا استحکام بخشی کامل سنگ شکننده تا یک عمق مشخص. این موضوع در محل به سختی قابل تشخیص است، این در حالی است که تست‌های شرح داده شده در بخش ۲ ابتدا برای یافتن استحکام بخشی در عمق، برنامه ریزی شدند. تصور آن آسان است که یک قشر سطحی شکل بگیرد، زیرا تبخیر هیدروکسید کلسیم معمولاً در سطح صورت می‌گیرد و به طور عادی ته‌نشست هیدروکسید کلسیم نیز در همان جا رخ خواهد داد. یک تفسیر برای مشاهدات می‌توان ارائه کرد و آن اینکه شیر آهک دهی بیشترین تأثیر را دارد اگر شیر آهک در حد امکان سرد باشد. این موضوع قبلاً به انحلال بالاتر هیدروکسید کلسیم در دمای پایین نسبت داده می‌شد، اما تصور کنید چه چیزی رخ خواهد داد هنگامی که شیر آهک سرد روی یک سنگ گرم‌تر جریان یابد، وقتی که محلول با حرارت سنگ گرم می‌شوند، هیدروکسید کلسیم در عمق سنگ رسوب خواهد داد و پس از آن نمی‌تواند مانند بخارهای شیر آهک به سطح راه پیدا کند. در کار آتی نیاز است توزیع ته‌نشست هیدروکسید کلسیم، در صورت امکان با استفاده از ایزوتوپیک مشخص شده هیدروکسید کلسیم تعیین گردد.

سومین احتمال این است که استحکام بخشی حاصله در محل، مربوط به درمان آهک نباشد و در مقابل به مراقبت های وسواسانه و توجهی که سنگ دریافت می کند ارتباط داشته باشد (به خصوص به آماده سازی پر زحمت سطح و استفاده دقیق از ملات طراحی شده به منظور محکم کردن پوسته ها و پر کردن ترک ها). هنوز سوال های زیادی در مورد شیوه آهک وجود دارد و پیشنهاد ما ارائه مشکلات مربوط به آن در یک گردهمایی است، جاییکه هم دانشمندان و هم حفاظت گران قادر به بحثی سودمند در این رابطه هستند، هیچ شکی وجود ندارد که عملیات درمانی آهک، اگر توسط یک حفاظت گر ماهر و به عنوان کاری کامل انجام شود، می تواند تغییرات متحیر کننده ای در شرایط سنگ آهک شکننده ایجاد کند. اینکه حقیقت، در مهارت حفاظت گر یا به تنهایی در شیوه آن نهفته است، همچنان در حال بررسی است.

سپاسگزاری نویسنده

این پژوهش در حالی انجام شد که نویسنده در سازمان تحقیقات مسکن در بخش محیط، شاغل بود. بیشتر عملیات آزمایشگاهی به یاری آقای کیث راس^{۱۴} صورت گرفت. همچنین از دین و چاپتر از کلیسای ولز و از معمارشان آقای مارتین کاروی^{۱۵} برنامه ریز امور، آقای پتر کولی^{۱۶}، و حفاظت گران و معماران سپاسگزاری می شود. امکانات سایش توسط ماسه با یاری آقای باب نبت^{۱۷} و مرکز پاکسازی مصالح نبت^{۱۸} انجام شد.

پی‌نوشت‌ها

- ¹ Price, C. A. (1984). The consolidation of limestone using a lime poultice and limewater. *Studies in Conservation*, 29(Supplement-1), 160-162.
- ² Wells Cathedral
- ³ Dean
- ⁴ Chapter
- ⁵ R. Baker
- ⁶ Doultong
- ⁷ Butterbaugh
- ⁸ Carborundum (ترکیبی از سیلیکون و کربن)
- ⁹ Monks Park
- ¹⁰ Oolitic
- ¹¹ Bath
- ¹² A nala R (Standards for Laboratory Chemicals)
- ¹³ Spatula
- ¹⁴ Keith Ross
- ¹⁵ Martin Caroe
- ¹⁶ Peter Cooley
- ¹⁷ Bob Bennett
- ¹⁸ Bennett Masonry Cleaning

منابع

- 1-Peterson, S.. **Lime water consolidation in Mortars, Cements and Grouts used in the Conservation of Historic Buildings**. ICCROM. Rome .(1982) 53-61
- 2-Moncrieff, A., and Hempel, K. **Work on the degeneration of sculptural stone in Conservation of Stone and Wooden Objects**. IIC. London (1970). 103-114
- 3-Clarke, B.L., and Ashurst , J. **Stone Preservation Experiments**. Building Research Establishment . Watford . England. (1972).
- 4-Ashurst , J ., Price , C.A ., and Ross , K.D .. **The cleaning and treatment of limestone by the lime method** . to be published in *Monumentum*.
- 5- Phillips, M.W.. **Acrylic precipitation Consolidants**. In *Science and Technology in the Service of Conservation*. IIC . London. (1982). 56-60
- 6-Lea, F.M.. **The chemistry of Cement and Concrete**. 3rd edn. Edward Arnold. London (1970). 252.

درمان با اکسیژن اتمی، روشی به منظور احیا نقاشی‌های آسیب‌دیده با استفاده از دود^۱

شارون راتلج، بروس بانکس، مارک فورکاپا، توماس استوبر، ادوارد سچیکار، کوین مالینووسکی

مترجم: هومن بخشایی

کارشناسی ارشد مرمت اشیا فرهنگی و تاریخی؛ دانشگاه هنر تهران، دانشکده باغ ملی

مکاتبات: Hoomanbakhshae@gmail.com

چکیده

در این مقاله به شرح روش غیر تماسی پرداخته شده که به واسطه اکسیژن اتمی که تحت فشار پایین در حضور نیتروژن تولید می‌شود، به منظور پاکسازی دوده و ورنی سوخته از روی سطوح نقاشی‌ها استفاده می‌کند. این فرآیند که شامل اکسیداسیون سطوح است، به مرمت‌گر امکان کنترل میزان برداشت لایه‌ی چرکی تشکیل شده بر سطح را می‌دهد. اثربخشی این روش به واسطه سنجش انعکاسی از سطوح انتخابی در زمان پاکسازی دوده از بستر آکرلیک، جوهر از سطح کاغذ، لایه‌های رنگ‌روغن ورنی دار ارزیابی شده است. روش درمانی مناسب لایه دوم، شامل حذف ورنی آسیب‌دیده و بست رنگ از سطوح است. **واژگان کلیدی:** اکسیژن اتمی، درمان، تمیزکاری، آسیب، ورنی نقاشی.

Atomic Oxygen Treatment as a Method of Recovering Smoke Damaged Paintings

Sharon K. Rutledge and Bruce A. Banks, Mark Forkapa, Thomas Stueber and Edward Sechkar, Kevin Malinowski

Translated to Farsi by: Bakhshae Hooman

Abstract

The noncontact technique that is described uses atomic oxygen, generated under low pressure in the presence of nitrogen, to remove soot and charred varnish from the surface of a painting. The process, which involves surface oxidation, permits control of the amount of surface material removed. The effectiveness of the process was evaluated by reflectance measurements from selected areas taken during the removal of soot from acrylic gesso, ink on paper, and varnished oil paint substrates. For the latter substrate, treatment also involved the removal of damaged varnish and paint binder from the surface.

Key words: Atomic Oxygen, Treatment, Cleaning, Damage, Paint Varnish

۱- مقدمه

مطالعات در ارتباط با روش درمانی از طریق اکسیژن اتمی، با مطرح شدن پرسش‌هایی توسط گروه حفاظت از موزه هنر کلیولند، درباره‌ی فناوری‌های در دسترس ناسا به منظور حذف ورنی اورتان، آغاز گردید. ارائه نتایج حاصل با حذف انواع مختلفی از ورنی و بحث و گفتگو با حفاظتگرانی از سازمان‌های دیگر، منجر به بررسی روشی جهت از بین بردن دوده و خاکستر از سطح نقاشی‌ها و دیگر سطوح هنری گردید. حفاظتگران بر این باور بودند که این دست از پاکسازی ممکن است به دلیل الزام استفاده از ابزارهای کمکی با مشکلاتی روبه‌رو شود.

اکسیژن اتمی در ارتفاعاتی از جو زمین، محلی که ماهواره‌ها به‌طور معمول می‌چرخند، وجود دارد. اکسیژن اتمی با پوشش‌های سطوح حاوی کربن، وارد واکنش شیمیایی می‌شود (Banks and Banks et al. 1988; Rutledge, 1988). این واکنش کربن را به مونوکسید کربن و مقداری دی‌اکسید کربن تبدیل می‌کند. اگر سطح شامل پیوندهای کربن - هیدروژن باشد، بخار آب محصول جانبی واکنش خواهد بود. با توجه به ساختار شیمیایی مواد، واکنش می‌تواند از طریق حذف اتم هیدروژن، اضافه شدن اکسیژن برای تشکیل رادیکال ناپایدار پس از حذف اتم هیدروژن انجام می‌گیرد، درج اکسیژن در داخل پیوند H-C و جایگزینی با تشکیل رادیکال‌های آلکوکسی ادامه یابد (Banks and Rutledge 1988; Dever 1991). بیشتر محصولات واکنش گونه‌های فرار هستند. میزان واکنش‌پذیری بسته به خاصیت شیمیایی سطح، آرایش اتمی، دما، انرژی اتم‌های اکسیژن و وجود الکترون‌ها و گونه‌های دیگر متفاوت خواهد بود. موادی که در حالت اکسیداسیون بالا قرار دارند مانند اکسیدهای فلزی، توسط اکسیژن اتمی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرند.

در صورتی که مواد آلی ضروری به منظور انجام فعالیت ماهواره‌ای حذف شوند، قرار گرفتن در معرض اکسیژن اتمی می‌تواند به ماهواره آسیب برساند. با توجه به اهمیت مسئله و نیاز به انجام آنالیز، راه‌حل‌های بالقوه به منظور حفاظت از سطوح در برابر واکنش، امکاناتی برای تولید اکسیژن اتمی بر روی زمین توسعه یافته‌اند (Banks et al. 1989; Banks and Rutledge 1988). فرکانس رادیویی و تابش ریزموج یا بمباران الکترونی برای تفکیک مولکول اکسیژن به اکسیژن اتمی استفاده شده است. این اتم‌ها را می‌توان به صورت جریانی ملایم گاز روی یک سطح هدایت کرد و یا سطح را می‌توان در داخل اکسیژن اتمی گازی قرار داد.

قرار گرفتن در معرض این اتم‌ها به طور معمول در محفظه‌ای خلأ که در آن فشار می‌تواند از 1.3×10^{-4} پاسکال (1.93×10^{-8} فشار psi) به 13.3 پاسکال (1.93×10^{-3} فشار psi) بسته به فرآیند تفکیک تغییر کند، استفاده می‌شود. این شرایط به عنوان یک خلأ سخت تعریف شده و فقط به یک پمپ خلأ مکانیکی نیاز دارد تا نتیجه مطلوب را به دست دهد. واکنش اکسیژن اتمی به سطح محدود است، زیرا اتم‌های اکسیژن واکنش‌پذیری بالایی داشته و معمولاً با آنچه که به طور مستقیم در مسیر خود قرار داشته باشد برخورد اول یا دوم با آن واکنش می‌دهند. نوترکیبی به صورت اکسیژن مولکولی نسبتاً غیرفعال با برخوردهای متعدد محتمل‌تر می‌شود، بنابراین واکنش‌ها در عمق لایه بسیار نادر است، مگر آنکه تعداد بسیاری از منافذ بزرگ باز، مستقیم در عمق ماده گسترش یابند.

استفاده از اکسیژن اتمی به منظور پاکسازی نقاشی روشی مطلوب است، چراکه فرآیند بدون تماس مکانیکی در فاز گاز انجام می‌گیرد و واکنش محدود به سطح موردنظر است که خطر آسیب رساندن به رنگ یا کرباس را کاهش می‌دهد. نشان داده شده است که روش پاکسازی اکسیژن اتمی برای از بین بردن دوده از بخش‌های کوچک کرباس، سطح پوشیده از بستر آکرلیک و نقاشی رنگ روغن بدون ورنی مؤثر بوده است (Banks and Rutledge 1996). این مقاله به بررسی کارایی روش پلکسازی اکسیژن اتمی در از بین بردن دوده از سطح پوشیده از بستر آکرلیکی، جوهر سطح کاغذ، دوده و بست رنگ آسیب‌دیده در اثر حرارت و ورنی از روی نقاشی رنگ روغن می‌پردازد. این فرآیند که توسط ناسا ثبت شده است، به‌عنوان روش جایگزین با روش‌های معمول نیست، اما می‌توان آن را به‌عنوان راهکاری در زمانی که روش‌های معمول مؤثر نیستند، مورد استفاده قرار داد (Banks and Rutledge 1996).

۲- روش کار

۲-۱- آزمایش مواد

بوم آماده نقاشی که قابل خرید است (بوم پنبه، پوشیده با بتونه آکرلیک حدود 90×120 سانتی‌متر) به‌منظور انجام آزمون‌های اولیه سیستم درمان اکسیژن اتمی به‌طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. چهارچوب، بالای شعله یک شمع مومی نگاه داشته شد، سپس شمع در زیر چهارچوب به جلو و عقب حرکت داده شد تا در هر دو سطح بوم رگه‌های دوده ایجاد شود. دو اثر هنری که در اثر آتش آسیب‌دیده بودند نیز در آزمایش روش اکسیژن اتمی مورد استفاده قرار گرفت.

اولین اثر طراحی جوهر روی لیچتنستون^۲ (تولد، ۱۹۲۳) روی کاغذ (بدون عنوان، انتزاعی سال ۱۹۵۰، حدود 21.6×27.9 سانتی‌متر) بود. این کار به‌شدت در اثر دود آسیب‌دیده بود و تا حدی در اثر حرارت آتش تجزیه شده بود. آزمایشگاه حفاظت هنرهای زیبا مک کی لودج^۳ در اوهایو، اوبرلین، ابتدا اثر را پس از غوطه‌وری در محلول بروهیدرید سدیم ($1\% \text{ v/v}$)، به‌مدت چند ساعت به حالت شناور در آب قلیایی (۸.۰ pH: آمونیوم هیدروکسید) شست‌وشو داد؛ اما این فرآیندها آثار مثبت کمی روی ظاهر طراحی شده اثر داشتند.

کار دوم یک کپی از نقاشی رافائل (۱۴۸۳-۱۵۲۰) با موضوع حضرت مریم بانوی گراندوکا بود. این اثر، توسط بیانچنی^۴ از استودیو ویاله پترارکا^۵ در فلورانس ایتالیا نقاشی شده بود و در کلیسای سنت آلبن^۶ در کلیولند نمایش داده می‌شد تا زمانی که حادثه آتش‌سوزی کلیسا را در ماه ژوئن سال ۱۹۸۹ نابود کرد. این نقاشی برای درمان به موزه کلیولند هنر داده شد. نقاشی مریم، نقاشی رنگ و روغن با لایه‌ی ورنی در حدود 74.3×74.3 سانتی‌متر، به‌شدت در اثر دود آسیب‌دیده و تا حدودی سوخته بود. بخشی از نقاشی در همان ابتدا در موزه با استون، سپس با کلرید متیلن و برخی از حلال‌های اضافی تحت درمان قرار گرفت. مقداری از دوده و ورنی با این روش‌ها برداشته شده بودند، با این حال سطح اثر تیره ماند و جزئیات به‌سختی قابل تشخیص بودند. نقاشی مریم غیرقابل درمان به نظر می‌رسید و برای آزمودن روش درمانی اکسیژن اتمی اهدا شد.

۲-۲- دستگاه پاکسازی اکسیژن اتمی

پاکسازی اشیای آزمایشی در یک محفظه خلأ بزرگ انجام شد که ظرفیت نگهداری یک نقاشی کشیده شده روی چهارچوب تقریباً 1.5×2.1 متر را داشت. اتاق خلأ تنها به منظور نگاه داشتن نقاشی طراحی نشده بود، اما برای جای دادن نقاشی‌هایی به این ابعاد در حالت عمودی و آویزان مناسب بود. خلأ در محفظه توسط پمپ خلأ مکانیکی معمولی ایجاد می‌شد که می‌توانستند از آن بهره گیرند، اما برای این آزمون استفاده نشد. تغییرات فشار در حین درمان از ۰.۱۳ پاسکال ($1.93 \times 10 - 5$ فشار psi) تا ۰.۶۶۷ پاسکال ($9.67 \times 10 - 5$ فشار psi) تغییر می‌کند. دو صفحه موازی آلومینیومی بزرگ در داخل اتاق به عنوان الکترود برای ایجاد اکسیژن اتمی از طریق تحریک فرکانس رادیویی (RF) استفاده می‌شود. صفحه‌ای به یک منبع تغذیه RF که توسط شرکت عامل محصولات برق RF تولید شده، متصل شده است که با ولتاژ حدود ۴۰۰ وات کار می‌کند؛ صفحه دوم متصل به زمین است. از صفحه زمینی چند پیچ و مهره خارج شده‌اند که می‌توان اشیاء آزمایشی به منظور پاکسازی، مستقیماً یا به کمک سیم مناسب از آن‌ها آویزان نمود. چون اشیاء به حالت آویزان قرار دارند، صفحه زمینی در تماس با پشت جسم است، در نتیجه در طول پاکسازی از پشت اثر رادر برابر اکسیژن اتمی محافظت می‌کند. ورودی کنترل شده‌ای از هوا در نسبتی بین ۵۰ و ۲۸۰ سانتی‌متر مکعب استاندارد در هر دقیقه به اتاق وارد می‌شود که اکسیژن اتمی را تولید می‌کند. ولتاژ نوسانگر با فرکانس رادیویی بین دو صفحه، باعث تفکیک مولکول‌های اکسیژن و نیتروژن موجود در هوا به گونه‌های اتمی می‌شود؛ همچنین تخلیه‌ی پلاسما با نور صورتی بین صفحات ایجاد می‌شود. دریافته‌اند که نیتروژن اتمی در حذف کربن تأثیری ندارد و تا به امروز اثر زیان‌آوری مانند تغییر در رنگ، در اشیای آزمون به دلیل حضور آن مشاهده نشده است. تایمر کنترل‌کننده‌ای که به صورت خودکار عمل می‌کند، توسط ناسا طراحی و ساخته شده، به سیستم اجازه می‌دهد تا فرآیند پاکسازی بدون مراقبتی در یک بازه زمانی مشخصی ادامه یابد و اگر اشکالی در خلأ، آب خنک کننده به پمپ و منبع تغذیه و یا در شدت پلاسما شناسایی شود به نوبه‌ی خود سیستم را خاموش می‌کند.

۲-۳- نظارت و ارزیابی

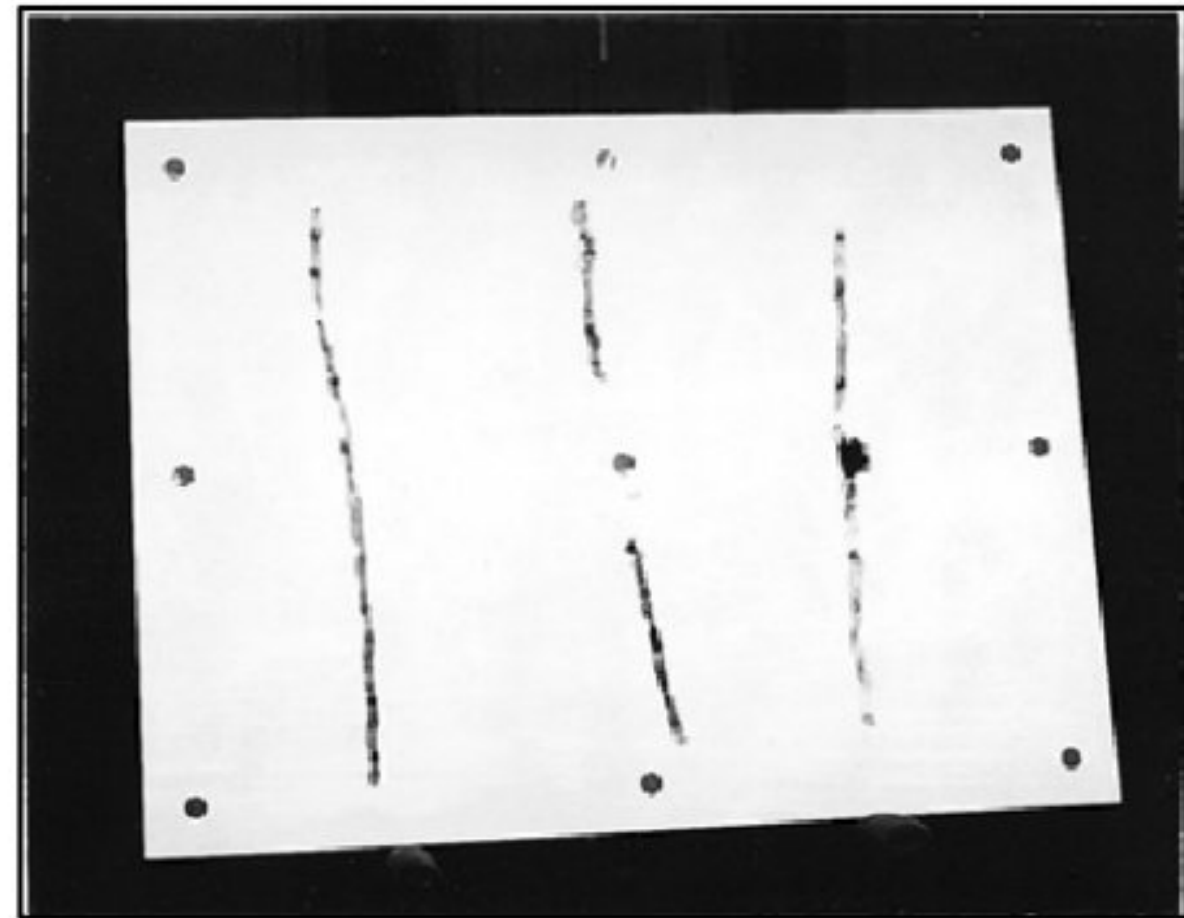
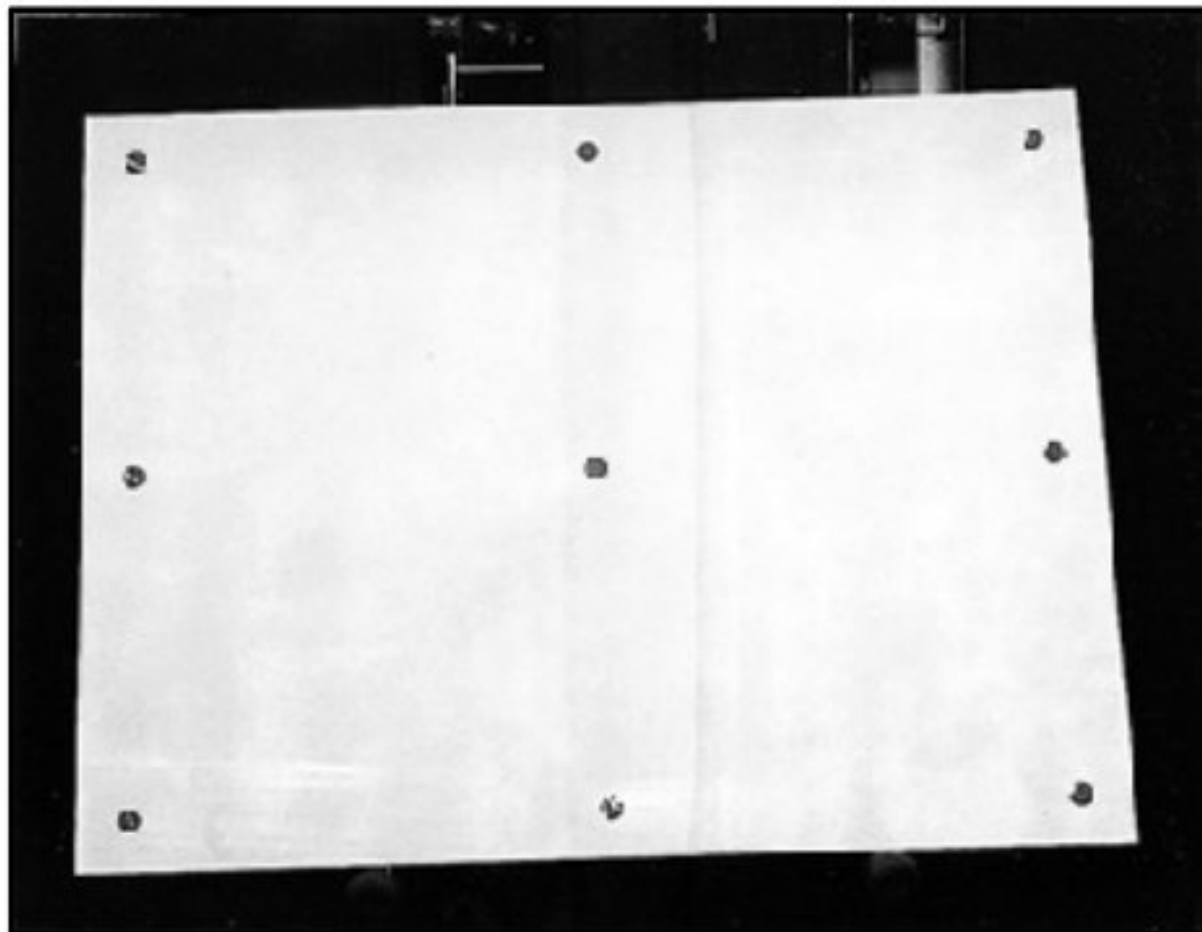
جهت نظارت و ارزیابی روند درمان، بوم از اتاق خلأ برداشته شده و اندازه‌گیری بازتاب منتشر از بخش‌های انتخاب شده از اشیای آزمون در هوای باز به طور متناوب طی فرآیند پاکسازی انجام می‌گرفت. نور میکروسکوپ هالوژنی کوارتز با شدت حداکثر، با درجه حرارت رنگ ۳۲۰۰ کلوین (نقطه سیاه اوج طول موج ۹۰۰ نانومتر)، در پرتو آلومینیوم به کار گرفته شده بود، به نحوی که نور می‌توانست با زاویه‌ی تقریباً ۴۵ درجه به سطح یک نقاشی برخورد کند. یک آشکارساز فوتودیود در نزدیکی منبع نور قرار داده شده بود. تجهیزات برای به حداقل رساندن اثرات نور سرگردان، در یک اتاق تاریک قرار داده شدند. بازتاب از یک اسلاید شیشه‌ای پوشش داده شده با اکسید منیزیم برای تصحیح داده‌ها از آشکارساز استفاده می‌شد تا تغییرات در شدت منبع نور بین اندازه‌گیری‌ها از بین ببرند. قطر محلی که می‌توانست روشن شود در حدود ۱.۹۱ سانتی‌متر بود، بنابراین لازم بود مناطقی از اشیای آزمون انتخاب شوند که در خارج از این محدوده، یکنواخت بودند و پتانسیل را برای بیشترین تغییر (بیشترین کنتراست) طی فرآیند پاکسازی داشتند. در این

روش، نقطه پایان پاکسازی را می‌توان با تشخیص تثبیت سیگنال نور منعکس شده که نمایانگر آن است که هیچ تغییر دیگری اتفاق نخواهد افتاد، تعیین کرد.

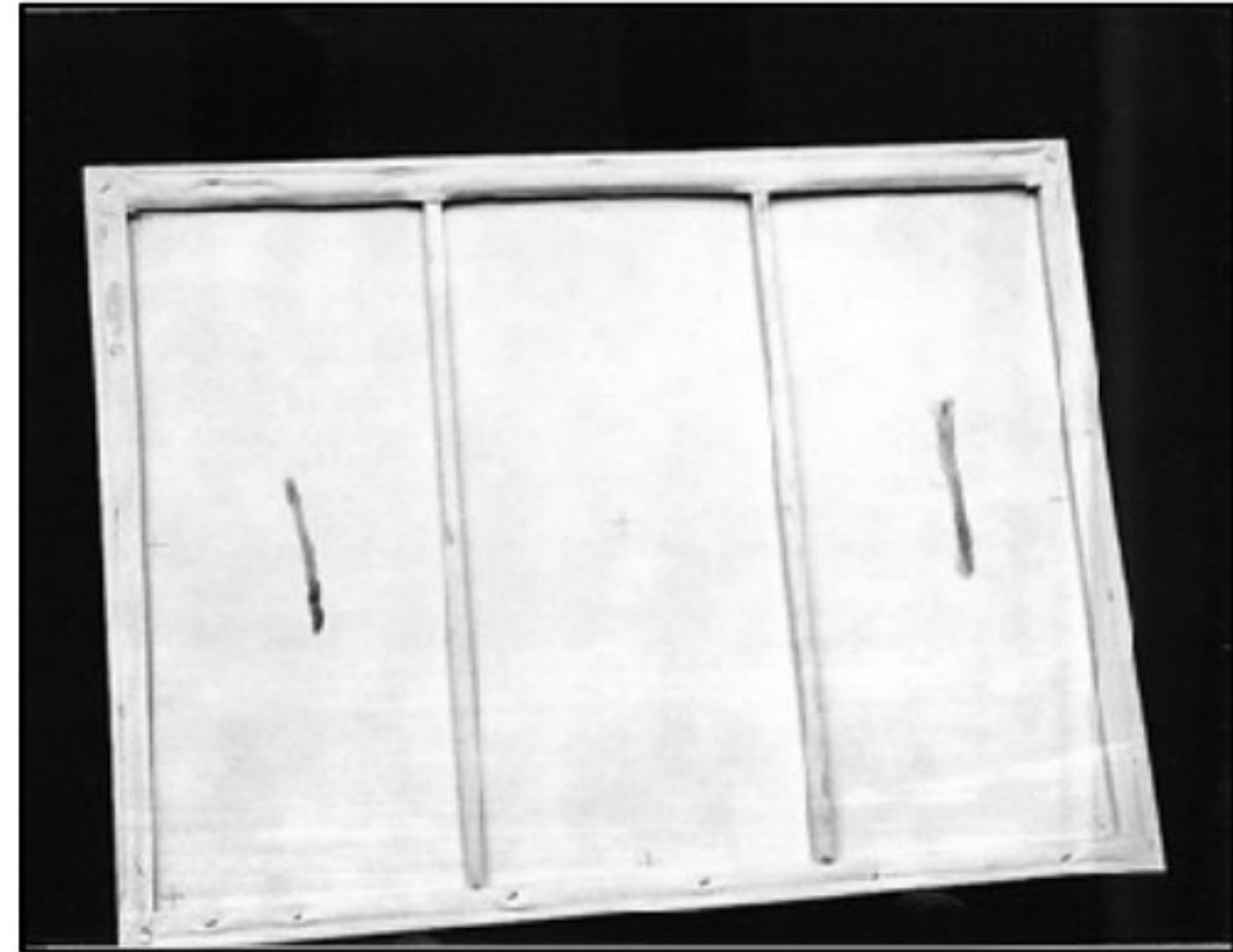
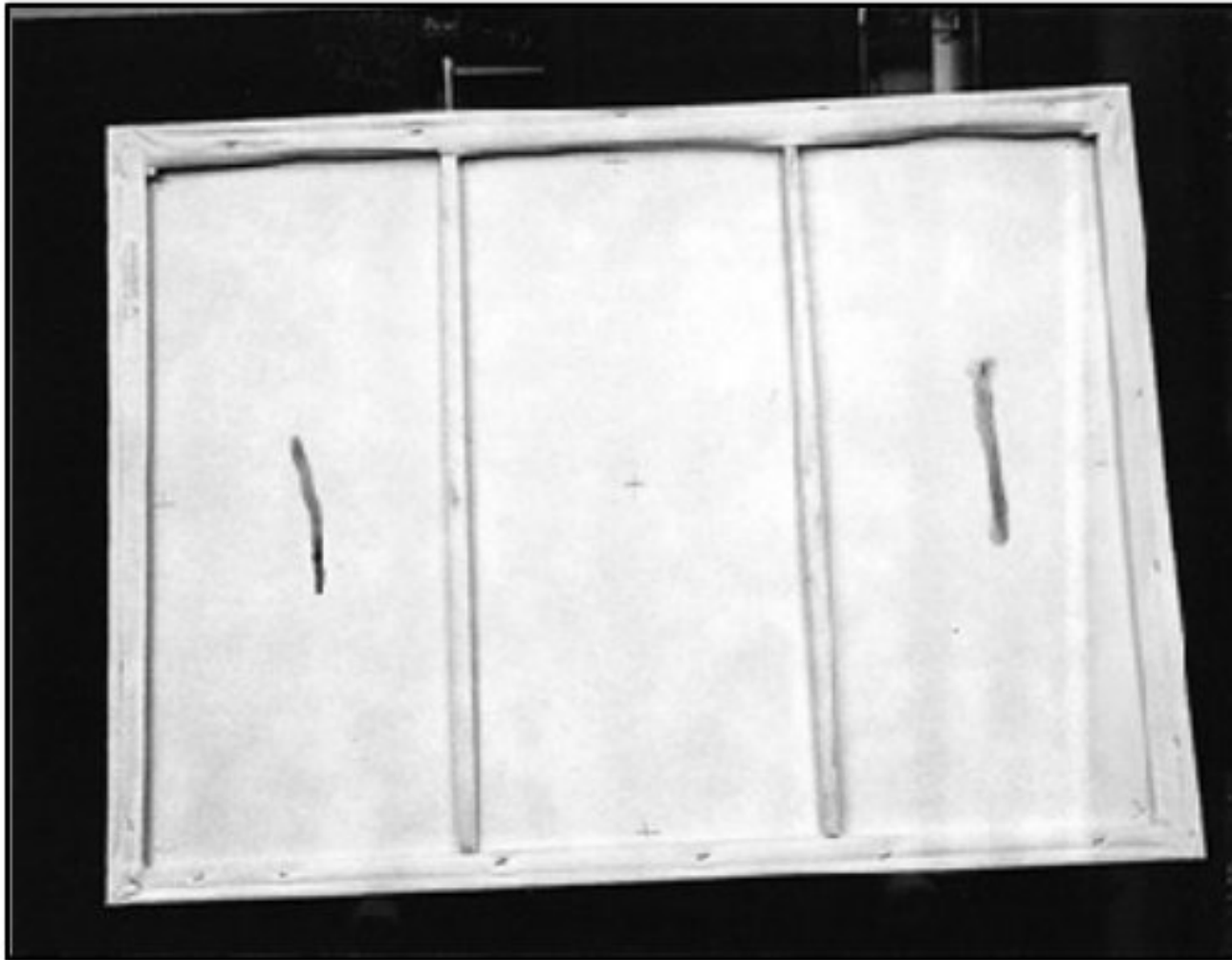
۳- نتایج و بحث

۳-۱- پاک کردن رگه دود از سطح پوشیده از بتونه

اولین آزمون قابلیت درمان در محدوده‌ی گسترده روی بوم آماده که جلو و پشت آن با دوده‌ی شعله شمع مومی که به روش شرح داده شده در بخش ۲.۱ خاکستری شده بود؛ انجام گرفت. شکل ۱الف جلوی بوم پرداخته شده با رگه دود را قبل از قرار گرفتن در معرض اکسیژن اتمی نشان می‌دهد. پس از حدود ۱۴ ساعت پاکسازی با اتم اکسیژن، همان طور که در شکل ۱ب در نشان داده شده است، رگه‌های دود به‌طور کامل از سطح بتونه حذف شدند. پشت بوم دست نخورده باقی ماند، همان طور که عکس‌های مقایسه‌ای از پشت بوم در شکل‌های ۲الف و ۲ب نشان داده شده است. این نتیجه توانایی سیستم را از نظر حذف یکنواخت دوده از یک منطقه بزرگ نشان داد و تأیید کرد که نزدیکی پشت بوم به صفحه مانع از رسیدن اکسیژن اتمی به پشت آن می‌شود. قرار دادن بوم به‌طور مستقیم در معرض اکسیژن اتمی در مدت بیش از حد طولانی می‌تواند باعث انقباض و سست شدن بوم شود. در صورتی که از رسیدن اکسیژن اتمی طی پاکسازی محافظت نشود، نتایج مخرب آن را می‌توان در بوم‌های بدون بتونه که برای مدت طولانی در معرض پرتو بودند، مشاهده نمود. پاکسازی نوری چهارچوب و پشت بوم را می‌توان با قرار دادن کوتاه مدت در معرض اکسیژن اتمی در آغاز پاکسازی سطح بتونه‌دار و رنگ‌آمیزی شده انجام داد. با حرکت دادن چهارچوب به دور از صفحه زمینی به‌طوری که شکافی بزرگ‌تر از ۳ سانتی‌متر بین چهارچوب و صفحه ایجاد شود، پاکسازی را می‌توان انجام داد.



شکل ۱الف (راست). سطح بسترسازی شده نمایانگر رگه‌های دوده شمع قبل از پاکسازی با اکسیژن اتمی است. دایره‌های کوچک روی بوم دیسک‌های پلیمری هستند که به‌منظور اندازه‌گیری مقادیر دریافت اکسیژن اتمی استفاده شدند. شکل ۱الف (چپ). سطح بسترسازی شده بعد از پاکسازی

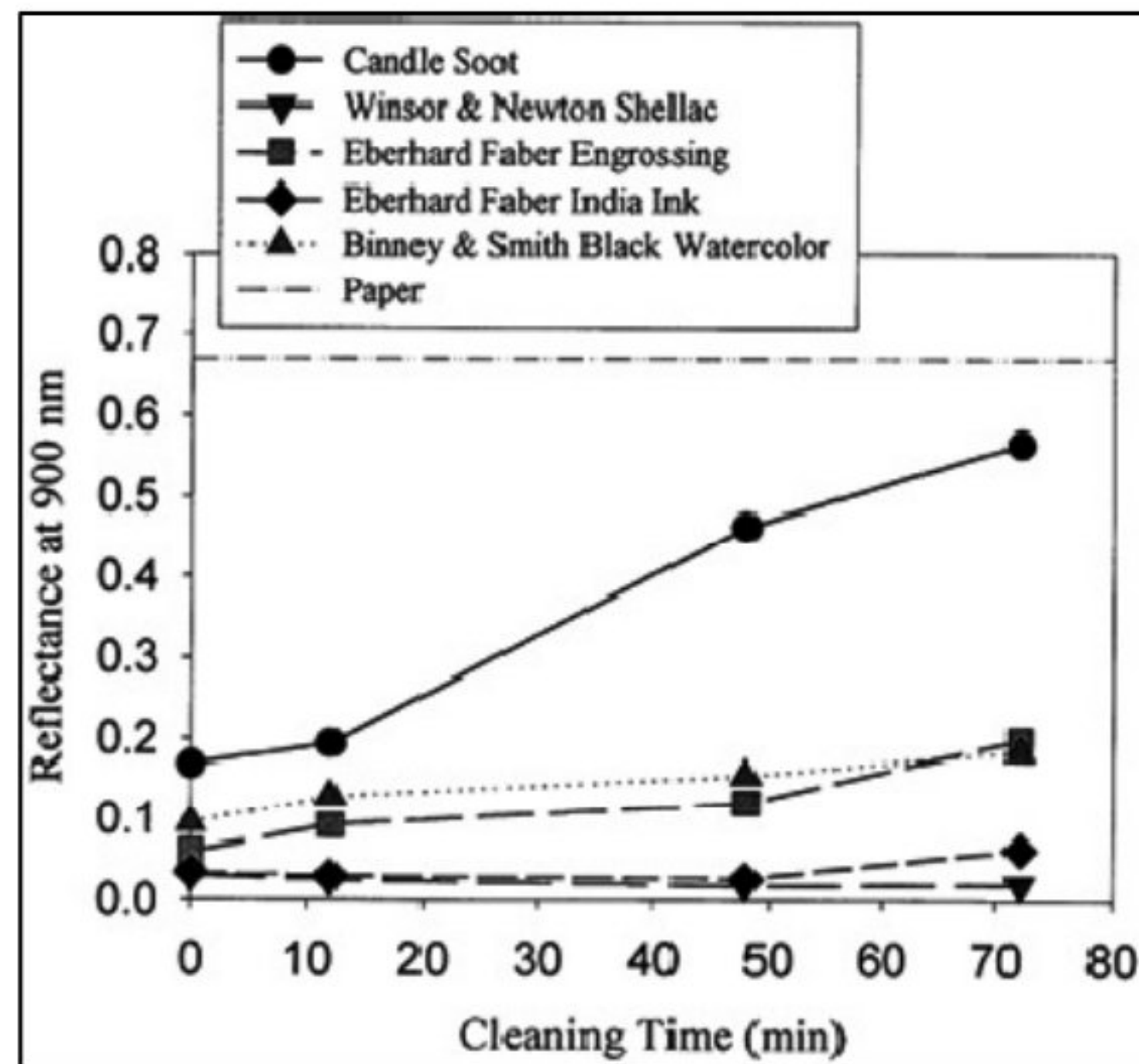


شکل ۱الف (راست). پشت بوم نمایانگر رگه‌های دوده شمعی قبل از پاکسازی با اتم اکسیژن. شکل ۲ب (چپ). پشت بوم نمایانگر رگه‌های شمعی پس از پاکسازی. پشت بوم طی پاکسازی در برابر صفحه زمین بود که از آن حفاظت می‌شد.

۳-۲- پاکسازی طراحی با جوهر روی کاغذ روی لیچتنستون

طراحی لیچتنستون برای آزمون به دلایلی، بسیار دشوار بود. جوهر سیاه به‌طور معمول حاوی رنگدانه کربن است، در نتیجه این مهم که آیا فرآیند پاکسازی می‌تواند ترجیحاً دوده را بدون از بین بردن جوهر حذف کند، مشخص نبود. همچنین، با توجه به وجود شواهد، زرد شدگی، قهوه‌ای شدن و افزایش شکنندگی، به نظر می‌رسید که کاغذ دچار آسیب ناشی از حرارتی شده است؛ بنابراین، حذف این آسیب از کاغذ بدون تضعیف آن، احتمالاً با مشکلاتی مواجه می‌شد. قبل از اقدام به پاکسازی نقاشی، تعیین این مهم که آیا دوده می‌تواند سریع‌تر از جوهر حذف شود، ضروری بود. به‌منظور آزمایش امکان این موضوع، نوارهایی با عرض ۱.۹ سانتی‌متر از انواع مختلف جوهر و آبرنگ، ذکر شده در شکل ۳، به سطح کاغذ آبرنگ گسترانیده شدند. خط دوده‌ی عریضی در وسط کاغذ تمیز با عبور آن از شعله شمعی موم ایجاد شد. بازتاب نوری که توسط لامپ هالوژنی کوارتز ایجاد می‌شد، همان‌طور که در بخش ۲ و ۳ شرح داده شده، از هر نوع ماده طراحی و از دوده شمعی در فواصل مختلف طی فرآیند پاکسازی اکسیژن اتمی مورد سنجش قرار گرفت. نمودار نتیجه‌گیری موجود در شکل ۳ نشان می‌دهد که دوده شمعی خیلی سریع‌تر از جوهر مورد آزمایش حذف می‌شود و کاغذ پوشیده از دوده به‌سرعت به نزدیکی بازتاب اصلی خود بازگردانده می‌شود، همان‌طور که با خط تیره و نقطه‌دار مرجع نمایش داده شده است. تمام مواد مورد آزمایش قرار گرفته، مقداری از مواد را پس از حدود یک ساعت آزمون پاکسازی از دست دادند، به‌جز، جوهر با ورنی که به نظر می‌رسد بسیار بادوام است. این جوهر احتمالاً حاوی رنگدانه‌های معدنی که تا حد زیادی سرعت از دست دادن کربن جوهر را در واکنش با اکسیژن اتمی کاهش داده است.

درمان با اکسیژن اتمی، روشی به منظور احیا نقاشی‌های آسیب‌دیده با استفاده از دود

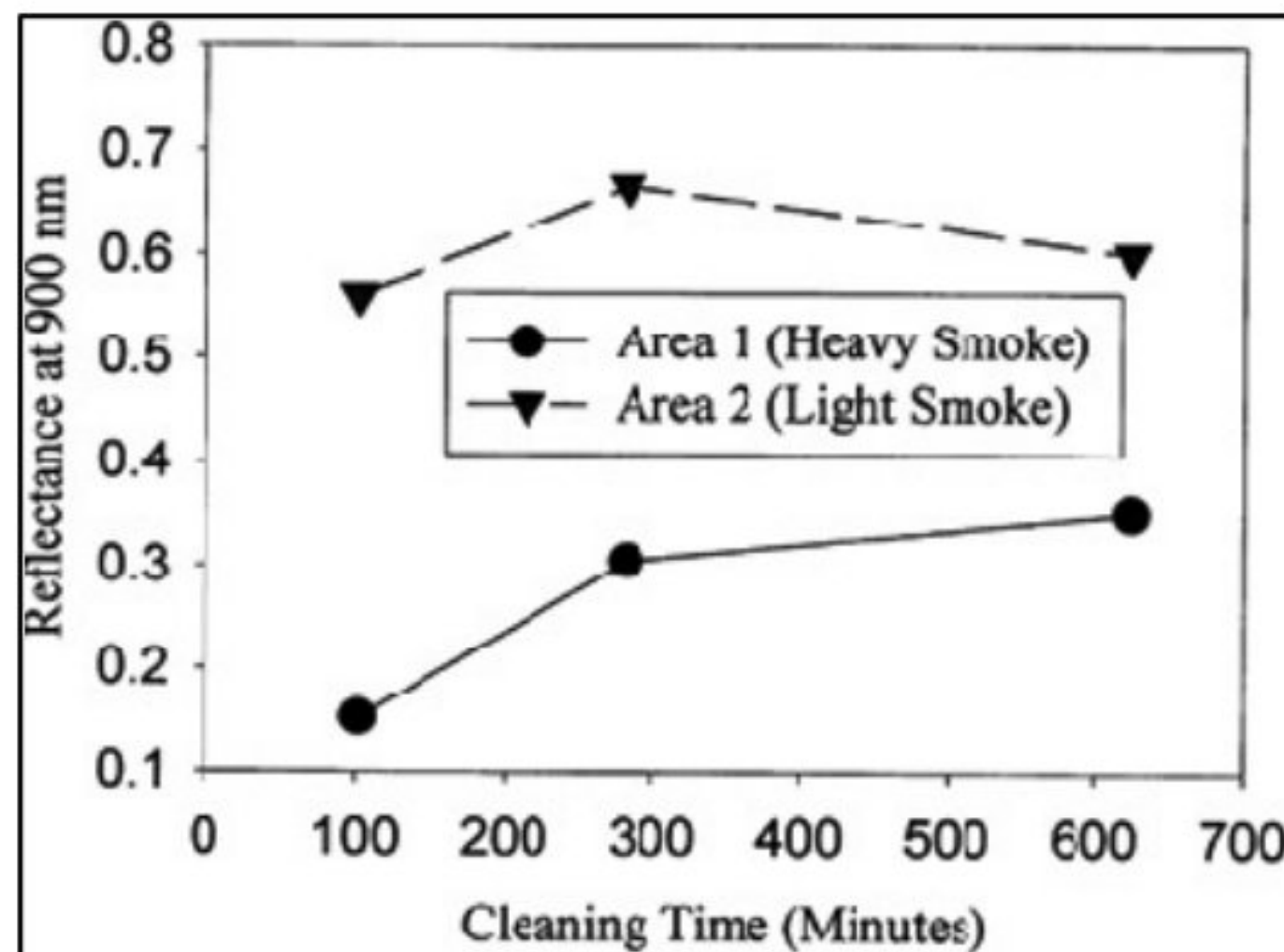


شکل ۳. بازتاب طول موج ۹۰۰ نانومتر از سطح دوده و جوهرهای مختلف برای کارایی پاکسازی اکسیژن اتمی از بُعد زمانی

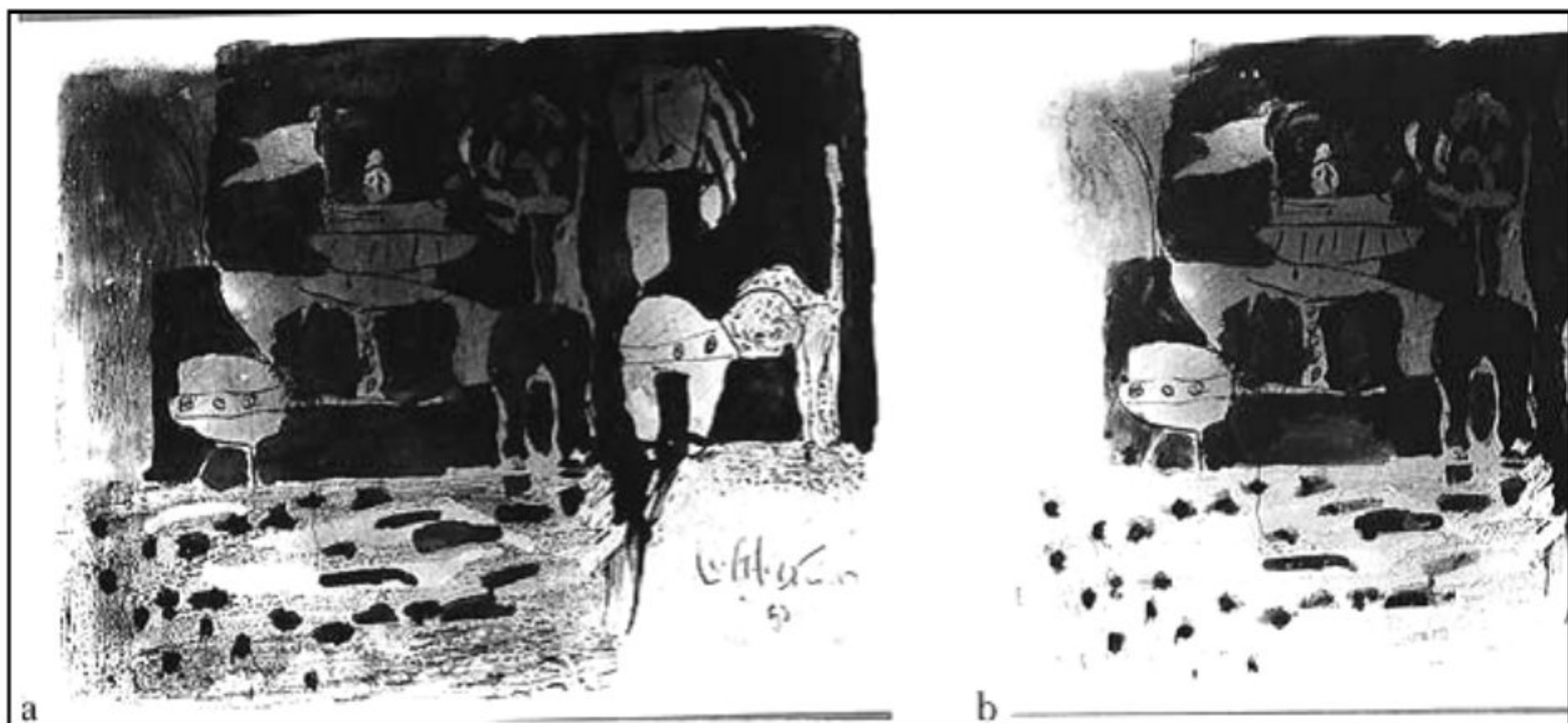
هر رسوب دوده ناشی شده از آتش با توجه به ماهیت آتش و اشیای گوناگون سوخته در اطراف اثر هنری دارای ترکیب‌های مختلفی خواهد بود؛ بنابراین تعیین دقیق میزان واکنش برای طراحی و یا نقاشی خاص دشوار است. برخی از آزمون‌های دقیق اشیای اطراف آن، از جمله بخشی از قاب، گوشه‌ی نقاشی و سایر عناصر نزدیک، در ارتباط با مدت زمان حذف رسوب دوده تحت شرایط پاکسازی می‌تواند اطلاعاتی به دست دهد. در نهایت لازم است همه‌ی قسمت‌های تابلو را به جز گوشه‌ی نمایانگر نقاشی پنهان کرد و آن را در معرض اکسیژن اتمی قرار داد. این روش نه تنها تخمینی برای زمان پاکسازی ارائه می‌دهد، بلکه در ارتباط با بی‌خطر بودن روش پاکسازی با اکسیژن اتمی برای رنگ‌دانه‌ها یاری‌بخش است.

از آنجا که نمونه‌های جوهر مورد آزمایش در مقایسه با باور اولیه به اکسیداسیون کمی مقاوم‌تر ظاهر شدند، تصمیم گرفته شد برای اولین بار برای پاکسازی گوشه‌ی طراحی لیچتنستون تلاش کنند؛ برای این که مطمئن شوند که آیا کاغذ می‌تواند روشن‌تر شود و همچنین آیا نوع وسایلی که برای این طراحی استفاده شده‌اند می‌تواند بدون اینکه حذف شود تمیز کرد. طراحی لیچتنستون با یک ورق پلی‌ایمید کاپتون^۷ به ضخامت تقریباً ۰.۰۰۵ سانتی‌متر پوشانده شده بود؛ کاپتون طوری بر روی طراحی گسترانیده شده که یک گوشه‌ی نقاشی نمایان بود، و سپس آن را به حصیر اطراف نقاشی می‌چسبانند. همچنین مایلار^۸ یا دیگر ورق‌های پلیمری می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند، در صورتی که نخست آزموده می‌شوند تا از عدم انتقال محصولات واکنش حین اکسیداسیون بر روی سطح نقاشی، اطمینان حاصل شود. پس از پاکسازی اولیه به مدت حدود ۱۲ دقیقه، طی یک بازرسی بصری مقداری روشن‌تر شدگی سطح بدون تأثیر نواحی جوهردار دیده شد. پس از آن پوشش برداشته شد و تمام سطح برای فواصل ۱۲، ۳۰ و ۶۰ دقیقه پاکسازی شد. در این مرحله، پاکسازی متوقف شد به دلیل آنکه به نظر نمی‌رسید که پس‌زمینه کاغذ بتواند بیش از این بدون از دست دادن برخی از طرح‌های نازک‌تر جوهر روشن‌تر شود. بنا به درخواست حفاظت‌گر، بخش عمده‌ای از نواحی دارای جوهر پنهان شد و جهت بیشتر روشن کردن کاغذ در گوشه بالا و سمت چپ طراحی تلاش

گردید. این بار نیز از پوشش کاپتون استفاده شد، اما لبه‌های پوشش برای ایجاد یک تمیزکاری مرحله‌ای جمع شده تا از ظاهر شدن خطوط مرزی محدوده‌ی پاک شده بر سطح جلوگیری شود. شکل ۴ اطلاعات نور منعکس شده از دو ناحیه بر کاغذها که یکی از آنها با باقیمانده دود کم و دیگری با ته‌نشست بیشتر در حال پاکسازی را نشان می‌دهد. پس از قرار گرفتن به مدت ۳۰۰ دقیقه، بهبود قابل‌توجهی در طراحی مشاهده نشد. ناحیه هنوز هم مقداری پراکندگی زرد روشن داشت که احتمالاً به دلیل آسیب حرارتی کاغذ بود. شکل ۵ تصاویری از طراحی لیچتنستون قبل و بعد از پاکسازی با اکسیژن اتمی را نشان می‌دهد.



شکل ۴. بازتاب طول موج ۹۰۰ نانومتر از سطح نواحی دودی رقیق و غلیظ در گوشه‌ی بالا و سمت چپ طراحی لیچتنستون برای کارایی پاکسازی اکسیژن اتمی در واحد زمان.

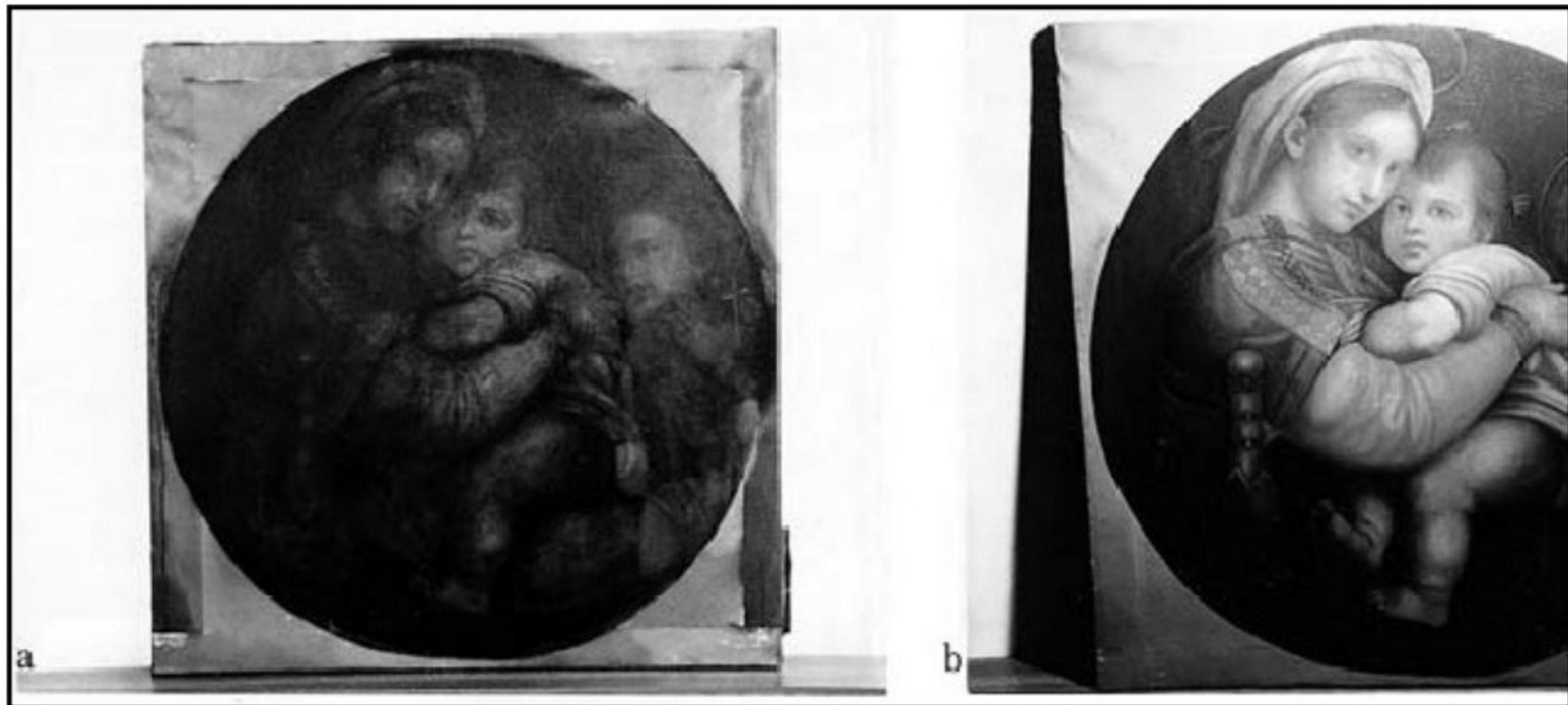


شکل ۵. نقاشی جوهر روی کاغذ بی‌نام لیچتنستون (a) قبل و (b) بعد از پاکسازی با اکسیژن اتمی

۳-۳- پاکسازی نقاشی حضرت مریم

نقاشی حضرت مریم بانوی گرانوکار نوع متفاوتی از چالش را مطرح ساخت (شکل ۶). این کار در اثر دود بسیار غلیظ آسیب‌دیده و همچنین دچار تجزیه حرارتی شده است. نواحی ورنی خورده در ظاهر سوخته

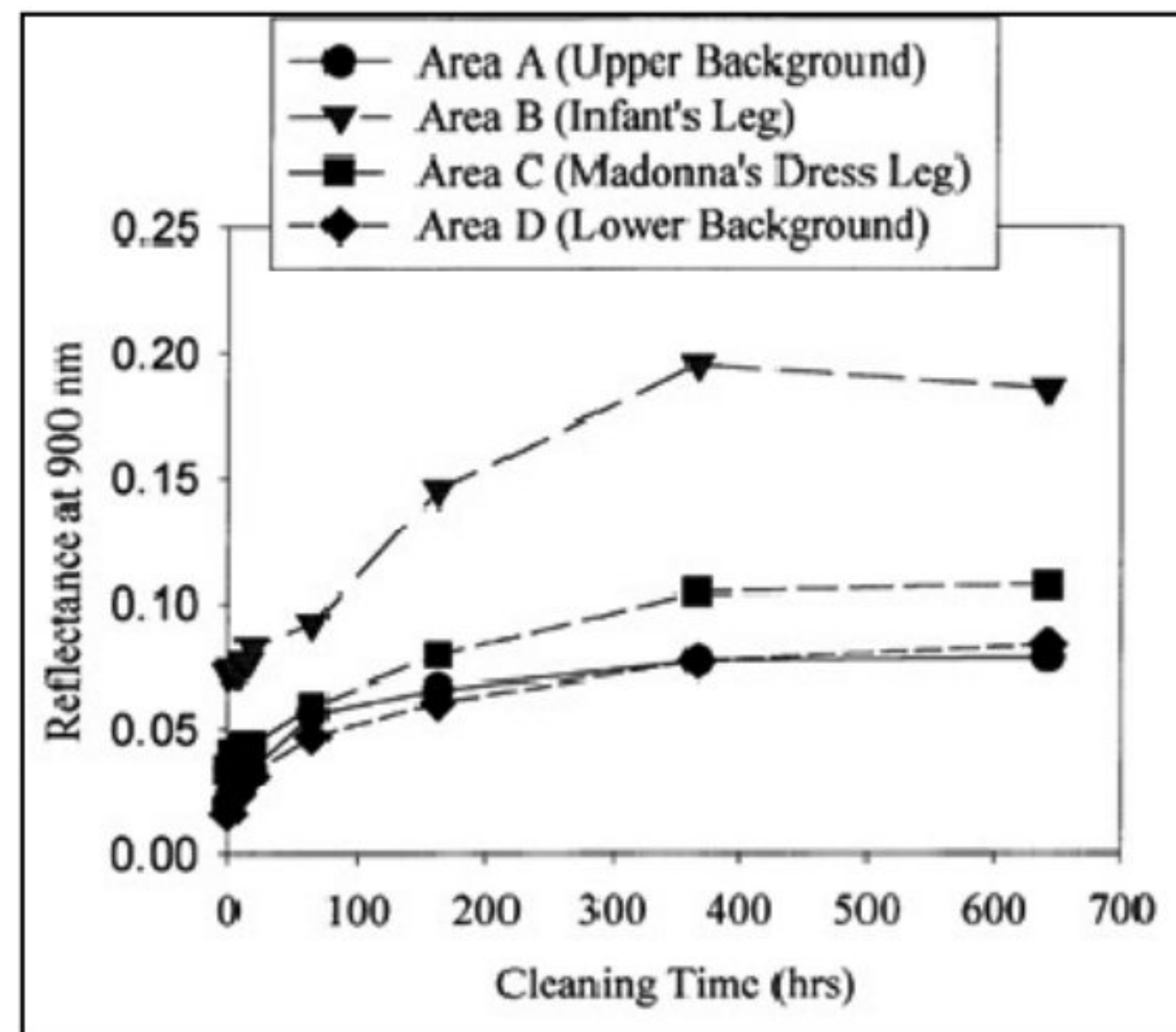
بودند. قبل از درمان، مناطق مختلفی روی نقاشی انتخاب شدند تا نور منعکس شده را در فواصل انتخابی طی روند پاکسازی به منظور تعیین نقطه پایان فرآیند درمان اندازه‌گیری کنند. نواحی پس‌زمینه‌ی بالا و پایین انتخاب شدند، به این دلیل که می‌باید نسبتاً تاریک و بعد از پاکسازی تقریباً در همان حالت باقی می‌ماندند. پوشاک مریم به دلیل آن که باید برای سطح بالاتری از بازتاب نسبت به پس‌زمینه، پاک شود، انتخاب شد. انتظار می‌رفت بزرگ‌ترین تضاد بین قطعه درمان نشده و درمان شده، نور منعکس شده از پای نوزاد باشد. پاکسازی زمانی کامل می‌شود که تغییری در نور منتشر منعکس شده از این سطوح دیگر قابل اندازه‌گیری است.



شکل ۶. نقاشی حضرت مریم بانوی گراندوکا (a) قبل و (b) بعد از پاکسازی با اکسیژن اتمی

شکل ۶ حاوی داده‌های نور منعکس شده از نقاشی مریم به عنوان کارایی پاکسازی در زمان است. پس از حدود ۳۵۰ ساعت، بیشتر ورنی تیره شده از سطح برداشته شد؛ اما هنوز برخی از رگه‌های نازک بر سطح وجود داشت. اغلب این رگه‌های تیره پس از گذشت حدود ۶۰۰ ساعت از درمان برداشته می‌شد. پیشرفت درمان تا بست هدایت شد تا قسمت آسیب‌دیده تا حد امکان حذف شود. این میزان از پاکسازی برای این نقاشی، به دلیل ماهیت خسارت شدید آتش و تمایل صاحبان اثر به بازگرداندن رنگدانه‌ها تا حد ممکن به سطح، انتخاب شد. برای به حداقل رساندن و یا جلوگیری از حذف بست، روند پاکسازی به دلخواه می‌تواند متوقف شود. در نتیجه‌گیری از روند پاکسازی می‌توان گفت رنگدانه نقاشی به حالت سست به سطح چسبیده بود. از آنجا که واکنش اکسیژن اتمی به سطح محدود است، بست را که در بین و در بالای ذرات رنگدانه است، حذف می‌کند، اما مقدار کمی (بست) را که زیر ذرات آن‌ها را به سطح متصل می‌کند، باقی می‌گذارد. نتیجه‌ی به دست آمده از مشاهده اسکن اولیه میکروسکوپ الکترونی و مطالعات رنگ و روغن در معرض اکسیژن اتمی حاصل شده است (Rutledge et al. 1994). از آنجا که نقطه الصاق کوچک است، حذف رنگدانه‌ها از طریق تماس مکانیکی با سطح مانند قلم‌مو زدن ممکن بود؛ لذا با راهنمایی حفاظت گر از موزه هنر کلیولند، اسپری مرغوب "گرام بچر"^۹ ورنی رزین دامار برای تثبیت رنگدانه‌ها روی سطح استفاده شد.

سپس به وسیله‌ی قلم‌مو یک پوشش ضخیم‌تر از ورنی صمغ وینزور و نیوتون بر روی سطح اعمال شد. شکل ۷ شامل عکس‌هایی از نقاشی‌های مریم قبل (شکل a۶) و پس (شکل b۶) از تمیز کردن با اکسیژن اتمی و استفاده از ورنی است. جزئیات نقاشی در حال حاضر به‌وضوح قابل مشاهده است.



شکل ۷. بازتاب طول موج ۹۰۰ نانومتر از مناطق انتخاب شده از نقاشی حضرت مریم بانوی گراندوکا به عنوان یک کارایی پاکسازی اکسیژن اتمی در زمان

عامل بالقوه‌ای برای آبرفتگی در طول روند درمان، به دلیل این که تحت خلأ نسبی انجام می‌شود، وجود دارد. در این نقاشی در طول درمان هیچ تغییر شکلی مشاهده نشد. به نظر می‌رسد که اگر آبرفتگی رخ می‌داد، بوم، رنگ و چهارچوب به همان نسبت کوچک می‌شدند، چون ترک خوردگی دیگری به غیر از مواردی که پیشتر در نقاشی وجود داشت، مشاهده نشد. این نتیجه ممکن است در مورد هر ترکیب موادی مصداق نداشته باشد. در این روش باید قبل از درمان ارزیابی این خطر صورت گیرد و تعیین شود که کوچک شدن مواد پایه و وسایل همسان است یا خیر. نقاشی‌ها در برخی از انواع چوب ممکن است بیشتر در معرض خطر باشند. این تکنیک به‌طور معمول برای ترمیم کردن اشیای به‌شدت آسیب‌دیده استفاده می‌شود، لذا امتیاز توانایی نجات آن نسبت به خطر کوچک‌تر شدن مهم‌تر است. حذف همه‌ی ورنی روی سطح و لایه بالایی مواد چسباننده در تمام موارد ضرورت ندارد. با این حال برخی از آثار آسیب‌دیده در اثر آتش، ممکن است به پاکسازی شدید نیاز داشته باشند تا ترمیم شوند. نویسندگان قادر نبودند عکسی از نقاشی قبل از خسارت آتش به دست بیاورند، لذا تعیین تغییر در ترکیب رنگ به‌دلیل فرآیند درمان دشوار بود. با استفاده از طیف‌سنج بازتابی، تغییر رنگ تعدادی رنگ روغن قبل و بعد از قرار گرفتن در معرض اکسیژن اتمی آزمایش شده است (Rutledge et al. 1994). تغییراتی در رنگ این مواد مشاهده نشد، اما آن‌ها بیشتر شامل ترکیب رنگ مدرن هستند. در صورتی که پاکسازی تا لایه رنگ پیش خواهد رفت، باید در درمان مواد رنگی تست نشده، با استفاده از اتم اکسیژن، احتیاط شود. گوشه نماینده یا لبه نقاشی که شامل بسیاری از رنگ باید با استفاده از درمان اتم اکسیژن، با پنهان کردن باقی‌مانده، تعیین می‌شود که این فرآیند برای رنگدانه‌های

موجود بی‌خطر خواهد بود. رنگدانه‌های آلی دچار اکسیداسیون و حذف خواهند شد، بنابراین برای به حداقل رساندن حذف باید در پاکسازی آن‌ها مراقب بود. با آزمون‌های بیشتر، پایه علمی در مورد این‌که چه نوع رنگ و ورنی می‌تواند با استفاده از این روش درمان شود، توسعه خواهد یافت. با پیشگیری‌های مناسب، به نظر می‌رسد درمان با اکسیژن اتمی پتانسیل بسیار زیادی برای نجات اثر هنری که پیش از این غیرقابل ترمیم بود، دارد. آزمون‌های بیشتر این روش پاکسازی برای تعیین اثر آن در تمیز کردن نقاشی‌های آکرلیک و آبرنگ آسیب‌دیده با دود در حال انجام است.

۴- نتیجه‌گیری

نشان داده شده است که درمان با اکسیژن اتمی در حذف دوده و ورنی سوخته از نقاشی رنگ و روغن در ابعاد کامل مؤثر بوده است و تا حدودی می‌تواند اثر جوهر روی کاغذ آسیب‌دیده در اثر آتش را تمیز کند. تکنیک‌های پوشاندن جهت درمان یک منطقه گسترده‌تر بدون برجا گذاشتن خطوط قابل مشاهده، استفاده می‌شوند. درمان می‌تواند بنا به خواست حفاظت‌گر از پاکسازی خفیف سطحی تا حذف گسترده‌تر آسیب آتش پیش رود. در برخی موارد، ممکن است حذف مقداری از بست رنگ لازم باشد. این مرحله باعث می‌شود رنگدانه به حالت سست روی سطح بچسبد. رنگدانه می‌تواند با استفاده از اسپری مناسب از یک ماده به انتخاب حفاظت‌گر دوباره چسبانده شود. هنگام پاکسازی، ضروری است قبل از درمان کل نقاشی با تمیز کردن لبه‌ی نماینده‌ی کوچک و یا گوشه‌ای از آن با اکسیژن اتمی، مشخص شود. به نظر می‌رسد این روش پتانسیل بسیار زیادی برای از بین بردن دوده و خاکستر از سطح اثر هنری آسیب‌دیده در نتیجه‌ی حادثه آتش‌سوزی دارد و ممکن است اثر هنری‌ای که پیش از این غیرقابل درمان بود را درمان کند. این فرآیند به‌عنوان جایگزینی به‌منظور روش‌های معمول در نظر گرفته نشده است، بلکه به‌عنوان راهکار حفاظتی اضافی در برنامه‌های کاربردی که در آن روش‌های معمول‌اند مؤثر نبوده‌اند، است.

پی‌نوشت‌ها

- 1_ Rutledge, S. K., Banks, B. A., Forkapa, M., Stueber, T., Sechkar, E., & Malinowski, K. (2000). Atomic oxygen treatment as a method of recovering smoke-damaged paintings. *Journal of the American Institute for Conservation*, 39(1), 65-74.
- 2_ Roy Lichtenstein
- 3_ McKay Lodge
- 4_ Bianchini
- 5_ Viale Petrarca
- 6_ Alban
- 7_ Polyimide kapton
- 8_ Myler
- 9_ Grumbacher

منابع

- Banks, B. A., S. K. Rutledge, J. A. Brady, and J. E. Merrow. 1988. Atomic oxygen effects on materials. In NASA/SDIO Space Environmental Effects on Materials Workshop. NASA conference publication 3035. Hampton, Va.: NASA. 197-239.
- Banks, B. A., and S. K. Rutledge. 1988. Low earth orbital atomic oxygen simulation for materials durability evaluation. In Proceedings of the Fourth European Symposium on Spacecraft Materials in the Space Environment, CERT, Toulouse, France, September 6-9. Toulouse, France: ONEAA Centre d'Etudes et de Recherches de Toulouse. 371-92.
- Banks, B. A., S. K. Rutledge, P. E. Paulsen, and T. J. Stueber. 1989. Simulation of low earth orbital atomic oxygen interaction with materials by means of an oxygen ion beam. Presented at the 18th Annual Symposium on Applied Vacuum Science and Technology. NASA TM-101971.
- Banks, B. A., and S. K. Rutledge. 1996. Process for non-contact removal of organic coatings from the surface of paintings. U.S. Patent # 5,560,781. Assigned to B. A. Banks and S. K. Rutledge.
- Dever, J. A. 1991. Low earth orbital atomic oxygen and ultraviolet radiation effects on polymers. NASA TM-103711
- Rutledge, S. K., B. A. Banks, and M. Cales. 1994. Atomic oxygen treatment for non-contact removal of organic protective coatings from painting surfaces. In Materials Issues in Art and Archaeology, vol. 4. Materials Research Society Symposium Proceedings 352, ed. P. Vandiver J. Druzik, J. L. Galvan Madrid, I. Freestone, and G. Segal Wheeler. Pittsburgh: Materials Research Society. 161-66. NASA TM-106650.
- Rutledge, S. K., and B. A. Banks. 1996. Atomic oxygen treatment technique for removal of smoke damage from paintings. Presented at the Materials Research Society Meeting. NASA TM-107403.