

Damage Map of Rostam and Ashkboos Relief in Divan Khaneh Building Using Photogrammetry, Based on Illustrated Glossary on Stone Deterioration Patterns - ICOMOS

Maryam Shirvani ^{1*}, Sara Zareiyan Jahromi ²

1*. Assistant Professor, Shiraz University of Arts, Shiraz, Iran

2. M.A Restoration of Historical Buildings, Shiraz University of Arts, Shiraz, Iran

Abstract

Tombstones are composed of various stones adorned with different patterns and decorations, and their role in Islam and Iranian culture is considered integral cultural artefacts, with respect to the concept of life after death and their educative function to living people in reminding the concept of death and the eternal abode. In past societies, stones were perceived as the abodes of souls. This research employs a descriptive-analytical approach and library research method by exploring the various types of tombstones and diverse decorations associated with them in different Islamic periods, as well as the methods of conservation and restoration of tombstones. The paper also investigates the Islamic perspective on this matter. Restoration of Islamic tombs and tombstones is seen as a scholarly and practical endeavor, as evidenced by Islamic sources emphasizing the conservation of the tombs of divine figures, including the Imams, as a clear example of venerating religious symbols, a commendable practice and an emphasized aspect of Islam. Additionally, the restoration of the tombs of ordinary deceased individuals is justified due to its prominent role in reminding survivors of the concept of death and readiness for the journey to the eternal abode.

Keywords: Tombstone, Religion Foundation, Islam, Restoration, Conservation.



**Knowledge of
Conservation and
Restoration**

Vol. 5(4) No.14
March 2023

<https://kcr.richt.ir>

Pages: 12 to 19

Corresponding Author

Maryam Shirvani
Assistant Professor, Shiraz
University of Arts, Shiraz, Iran

Email

m_shirvani@shirazartu.ac.ir

آسیب‌نگاری حجاری رستم و اشکبوس عمارت دیوان‌خانه با استفاده از فتوگرامتری و با تکیه بر فرهنگ مصور الگوهای تخریب سنگ – ایکوموس

مریم شیروانی^{۱*}، سارا زارعیان جهرمی^۲

*۱. استادیار، عضو هیئت‌علمی گروه مرمت، دانشگاه هنر شیراز، شیراز، ایران

۲. کارشناس ارشد مرمت، مدرس دانشگاه هنر شیراز، شیراز، ایران



فصلنامه دانش حفاظت و مرمت

سال پنجم، شماره ۴

شماره پیاپی ۱۴، زمستان ۱۴۰۱

<https://ker.richt.ir>

صفحات: ۱۲ تا ۱۹

نویسنده مسئول

مریم شیروانی

استادیار، عضو هیئت‌علمی گروه مرمت،

دانشگاه هنر شیراز، شیراز، ایران

رابطه‌نامه

m_shirvani@shirazartu.ac.ir

چکیده

آثار باقی مانده از دوران حکومت کوتاه زندیه در شیراز بسیار متنوع بوده و با تزیینات مختلفی آراسته شده‌اند. استفاده از سنگ در بخش‌های مختلف این بناها قابل دیدن است به طوری که در ازاره‌های بیرونی و داخلی بنا، ستون‌ها، کف فرش حیاط و حوض‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. ازاره‌ها گاهی با نقاشی و گاهی با حجاری مزین شده‌اند و یکی از ازاره‌های منحصر به فرد حجاری نبرد رستم و اشکبوس در حیاط مجموعه دیوان‌خانه است. هدف از انجام این پژوهش آسیب‌نگاری علمی تغییرات و تخریب‌های ایجادشده در حجاری عمارت دیوان‌خانه است. سؤال اصلی مطرح شده این است که چگونه فناوری فتوگرامتری برد کوتاه می‌تواند به‌دقت در مستندسازی آسیب‌های واردشده به آثار تاریخی کمک کند؟ روش تحقیق به صورت کاربردی تجربی است؛ که با استفاده از تحقیقات پیمایشی و میدانی مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج حاصل‌شده بیان می‌دارد که استفاده از روش فتوگرامتری یک روش بی‌خطر بوده که در آسیب‌نگاری بسیار مؤثر است و می‌تواند میزان تغییرات ایجادشده در ساختار اصلی سنگ را به نمایش بگذارد. در این روش میزان پوسیدگی و تخریب‌های مختلف اثر حجاری ارزیابی و آنالیز گردید که شامل جدایش، ترک و شکاف، از دست دادن مواد و فرسایش و تغییر رنگ و رسوب است.

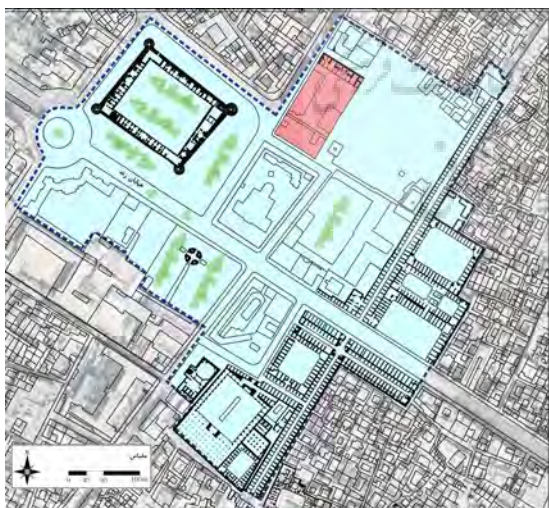
واژگان کلیدی: حجاری، آسیب‌نگاری، فتوگرامتری، ارتوفوتو، دیوان‌خانه زندیه.

مقدمه

بتوان میزان آسیب‌دیدگی اثر را با این شیوه مورد شناخت قرار داد

عمارت دیوان‌خانه و ازاره سنگی رستم و اشکبوس

عمارت دیوان‌خانه از بناهای مهم دوره حکومت کریم‌خانی است که در نزدیکی ارگ قرار دارد. این بنا هم‌زمان با ساخت دیگر بناهای حکومت زندیه در سال‌های ۱۱۴۵ تا ۱۱۵۳ ه.ق ساخته شده است (شیروانی، ۱۳۹۱) و به‌عنوان محل مکاتبات اداری و دیوانی دوره زندیه کاربری داشته و فضایی است که کریم‌خان جهت دیدار سفیران، وزیران، رسیدگی به شکایات مردمی و غیره از آن استفاده می‌کرده که در کل به‌عنوان دادگستری نامیده شده و در یک جبهه ساخته شده است (شیروانی، ۱۳۹۹). در دوره پهلوی اول، عمارت دیوان‌خانه به‌عنوان تلگراف‌خانه مورد استفاده قرار گرفت و بخشی از حیاط و سردر آن برای ساخت اداره پست و مخابرات شیراز تخریب شد. این بنا در سال ۱۳۵۱ به شماره ۹۱۴ در فهرست آثار ملی ایران به ثبت رسیده است (شکل ۱)



شکل ۱. موقعیت عمارت دیوان‌خانه در مجموعه زندیه (منبع: زارعیان جهرمی، ۱۴۰۱).

فرایند حفاظت و مرمت در حوزه آثار تاریخی یکی از موارد پرچالش است که دربرگیرنده مراحل مختلف است. بحث آسیب‌نگاری و آسیب‌شناسی در این حوزه جایگاه مهمی دارد که در انتخاب شیوه‌های درمانی و شناسایی میزان تغییرات یک اثر نقش اثرگذاری دارد (برندی، ۱۳۹۵). فرآیند آسیب‌نگاری به شیوه‌های مختلفی انجام می‌شود که امروزه با استفاده از فن‌آوری‌های نوین می‌تواند نتایج بسیار مناسبی در اختیار قرار دهد. روش فتوگرامتری یکی از این شیوه‌هاست که می‌تواند در این زمینه بسیار کارآمد باشد. فتوگرامتری به‌صورت سنتی یک سیستم سنتی برای مستندنگاری و مدل‌سازی سه‌بعدی در سال‌های زیادی بودند. بعد از پیشرفت در سیستم فتوگرامتری دیجیتال، نقشه‌های تولید شده در صفحه اتوکد نمایش داده می‌شوند. این مدل‌ها در اتوکد قابلیت بازبینی و انعطاف‌پذیری دارند (Pemir, 2005). با پیشرفت فتوگرامتری، محصولات دیگر نقشه‌برداری که بر پایه تصویر بنا شده‌اند مانند ارتوگراف دیجیتال (که انحنایها و کاستی‌های دوربین در عکس دیجیتال در آن زوده شده است) مورد بررسی در حفاظت قرار گرفتند. ارتوگراف هنگامی که در مسیر صحیح فتوگرافی به کار رود دارای پتانسیل تصویر فتوگرافی تنظیم‌شده است که نه تنها در دو بعد بلکه در سه بعد نیز تنظیم می‌شود (مصدق، ۱۳۸۰). هنر حجاری روی سنگ سابقه‌ای دیرینه در ایران دارد. سنگ به‌طور کلی ماده‌ای مستحکم است که در طبیعت دوام مناسبی دارد (شیروانی، ۱۳۸۷) و عمده تخریب‌های واردشده بر آن در اثر تغییرات محیطی است. هنر حجاری نیز به‌واسطه ایجاد تغییرات در ساختار سطحی سنگ بر روند تخریب تأثیرگذار است (شکفته و همکاران، ۱۳۹۲). شناخت تغییرات و آسیب‌های وارد شده بر تزیینات حجاری گام مهمی در بحث حفاظت از آنهاست. شیوه‌های مختلف مستندسازی در این زمینه می‌تواند بسیار کمک نماید؛ بنابراین هدف در این پژوهش استفاده از روش فتوگرامتری در مستندنگاری تزیینات حجاری ازاره سنگی عمارت دیوان‌خانه زندیه شیراز است تا



شکل ۲. نما شمالی عمارت دیوان‌خانه و موقعیت ازاره‌ها و محل حجاری رستم و اشکبوس

علاوه بر این، با توجه به منشور واشنگتن به‌کارگیری فناوری‌های نوین معاصر نیز توصیه می‌گردد؛ مانند فتوگرامتری و لیزر اسکینینگ نیز به بهبود دقت و اعتبار داده‌های حاصل از آسیب‌شناسی کمک می‌کند و در فرایند حفاظت از بناهای تاریخی نقش کلیدی ایفا می‌کند. این روش امکان اندازه‌گیری جزئیات دقیق و مقایسه تغییرات را فراهم می‌سازد که می‌تواند به شناسایی مشکلات ساختاری و پیش‌بینی آسیب‌های احتمالی کمک کند. همچنین به کمک وضوح بالایی که فتوگرامتری از بافت‌ها و سطوح فراهم می‌آورد می‌توان وضعیت ترک‌ها، فرسایش سطحی و سایر آسیب‌های ساختاری را بدون تماس فیزیکی و به‌طور دقیق بررسی کرد

ابزارها و روش‌ها

به‌منظور تولید مدل از حجاری ازاره رستم و اشکبوس از دوربین موبایل مدل pocox3pro با کیفیت تصویربرداری ۴۸ مگاپیکسل استفاده شده است. همچنین با توجه به برخورداری سوژه از نور کافی در ساعات میانی روز از نور مصنوعی نیز برای تصویربرداری استفاده نشده است. به جهت دریافت بیشترین جزئیات ممکن، تعداد ۱۱۱ عکس با همپوشانی ۶۰ درصد از این حجاری اخذ گردید

فرایند پردازش تصاویر در نرم‌افزار Agisoft Metashape نسخه استاندارد، نسخه ۱.۸.۱ انجام شده است. پروسه حرفه‌ای پردازش در این نرم‌افزار در ۵ مرحله کلی صورت می‌گیرد

در جلوی عمارت دیوان‌خانه، ازاره‌های سنگی حجاری شده با نقوش برجسته وجود دارد که شاخص‌ترین آن‌ها صحنه‌هایی از نبرد رستم و اشکبوس را به تصویر می‌کشد (شکل ۲). ناتانیل کرزن در زمان ناصرالدین‌شاه قاجار به شیراز سفر کرده و در کتاب ایران و قضیه ایران عمارت را چنین توصیف می‌نماید: در طرف شمالی میدان عمارت وسیعی است که محل ادارات تلگراف ایران و خط هند و اروپاست و سابقاً دیوان‌خانه کاخ کریم‌خانی بود. دروازه تاق داری از میدان به سمت باغی مصفا باز می‌شود و حوضی در آنجاست. در یک انتهای آن بر رواقی که با تصاویری از مرمر آراسته است. (آزاره‌ها) عمارت بزرگی است که در حال حاضر محل مأموران اداری است و تخت مرمر سابقاً در آنجا بوده که به شرحی که دیده‌اید فعلاً در تالار کاخ تهران است و چند سال پیش آقا محمدخان به آنجا انتقال داد (کرزن، ۱۳۹۶)

فتوگرامتری برد کوتاه و کاربرد آن در آسیب‌شناسی

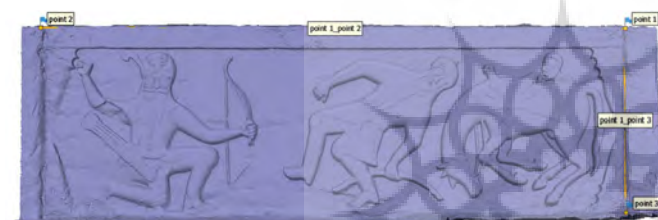
فتوگرامتری برد کوتاه یک شیوه اندازه‌گیری و نقشه‌برداری است که به‌وسیله عکاسی صورت می‌گیرد و برای مستندسازی و تحلیل دقیق ابعاد و ویژگی‌های سطوح مختلف به کار می‌رود. این روش به‌طور گسترده در آسیب‌شناسی و مستندنگاری بناها و آثار تاریخی مورد استفاده قرار می‌گیرد و به دلیل سرعت، دقت و هزینه نسبتاً پایین، به یک ابزار محبوب در حوزه حفاظت و مرمت تبدیل شده است.



شکل ۳. مرحله Align photo در نرم‌افزار متاشیپ



شکل ۴. مرحله Build the dense cloud در نرم‌افزار متاشیپ



شکل ۵. مرحله Build the mesh در نرم‌افزار متاشیپ



شکل ۶. مرحله Build texture در نرم‌افزار متاشیپ



شکل ۷. ارتوفتو حجاری ازاره رستم و اشکبوس

است که با ترکیب و تصحیح هندسی مجموعه‌ای از تصاویر ایجاد می‌شود تا تمامی اعوجاج‌های مرتبط با زاویه دوربین و ناهمواری‌های زمین حذف شوند. در نهایت تصویری با جزئیات بالا و بافت واقعی تولید می‌گردد (شکل ۷)

۱. Align Photo: در این مرحله، نرم‌افزار فرآیند شناسایی و تراز کردن موقعیت دوربین‌ها نسبت به یکدیگر را بر اساس تصاویر ارائه شده آغاز می‌کند. هدف از این کار تعیین نقاط مشترک بین عکس‌ها است. نرم‌افزار عناصر مشابه را در تصاویر مختلف شناسایی می‌کند و بر اساس آن‌ها، محل دقیق دوربین در زمان گرفتن هر عکس را محاسبه می‌کند. این کار موجب می‌شود تا سیستم بتواند نقشه‌ای از جایگاه‌های مختلف دوربین که عکس‌ها از آن گرفته شده‌اند را ایجاد کرده و زمینه‌سازی برای ساخت ابر نقاط متراکم را فراهم کند (شکل ۳)

۲. Build the dense cloud: پس از تراز کردن عکس‌ها، نرم‌افزار به ساخت ابر نقاط متراکم می‌پردازد که هر نقطه نشان‌دهنده یک مکان واقعی در فضای سه‌بعدی است (شکل ۴).

۳. Build the mesh: در این مرحله نرم‌افزار اقدام به ساخت مدل سه‌بعدی بدون بافت می‌نماید. این مدل، شکل فیزیکی سوژه را با ساختن و اتصال چندضلعی‌ها به یکدیگر مدل‌سازی می‌کند (شکل ۵)

۴. Build texture: در نهایت، برای اینکه مدل سه‌بعدی ظاهری واقع‌گرایانه‌تر و دقیق‌تر داشته باشد، نرم‌افزار بافت را از تصاویر اصلی استخراج کرده و بر روی مدل سه‌بعدی بدون بافت پیاده‌سازی می‌کند. این کار باعث می‌شود تا مدل به‌دست آمده نه تنها از نظر هندسی دقیق باشد، بلکه دارای ویژگی‌های رنگی و بافتی مشابه با سوژه واقعی نیز بوده و ظاهری بصری شبیه به نمونه اصلی به دست آورد (شیروانی و زارعیان چهارمی، ۱۴۰۳) (شکل ۶)

۵. Build Orthomosaic: در این مرحله مدل از حالت سه‌بعدی خارج شده و تبدیل به تصویر ارتو می‌گردد. ارتوموزائیک تصویری

آسیب‌شناسی سیمایی سنگ

۴. از دست دادن مواد و فرسایش: تعریف و توضیح حالت‌ها و تغییر شکل‌هایی که در نتیجه از دست دادن مواد سنگی می‌باشند. این آسیب به‌طور کلی به آسیب‌های مکانیکی، حفره‌ها و بخش‌های مفقود شده، خراش، زبرشدگی و ... اشاره دارد.

۵. تغییرات رنگی و رسوب: بررسی و توضیح انواع دلایل تغییر رنگ سنگ‌ها که معمولاً به دلیل تأثیر مواد شیمیایی، آلودگی‌ها یا رطوبت و تجمع رسوبات رخ می‌دهد و شامل: شوره، لکه‌های رطوبتی، زنگار، رنگ‌آمیزی و ... است.

۶. فعالیت‌های زیستی: این آسیب به رشد و گسترش گیاهان، خزه‌ها، باکتری‌ها، گل‌سنگ و غیره بر روی سطح سنگ اشاره دارد (Verges Belmin, 2008).

ارزیابی آسیب‌های ازاره سنگی

در این تحقیق، برای آسیب‌نگاری حجاری رستم و اشکبوس، از ارتوفتو استفاده شده است که امکان بررسی دقیق آسیب‌های موجود در این اثر تاریخی را با دقت بالا و همچنین امکان تشخیص و تحلیل نقاط آسیب‌دیده میسر می‌نماید

حجاری مذکور تحت تأثیر عوامل مخلی متعددی بوده که در گذر زمان عارضه‌های بسیاری نیز ایجاد نموده است؛ در ادامه آسیب‌های این حجاری بررسی می‌گردد

۱. جدایش: در این حجاری شاهد عوارض لایه‌لایه شدن، تورق و پوسیدگی هستیم؛ که عمده‌ترین آسیب این سنگ را شامل می‌گردد (شکل ۸)

۲. از دست دادن مواد و فرسایش: در این حجاری عوارضی مانند گرد شدگی، فرسایش نامنظم، بخش‌های مفقود، خراش و آسیب ضربه‌ای قابل‌مشاهده است (شکل ۹)

۳. ترک: شکافی ناشی از جدا شدن که با چشم غیرمسلح به وضوح قابل مشاهده است و شامل ترک‌های مویی با قطر کمتر از ۰.۱ میلی‌متر و

آسیب‌شناسی بناها و آثار سنگی در حفاظت و مرمت آثار تاریخی، به شناسایی و تحلیل علت‌ها و انواع آسیب‌های وارده به این بناها می‌پردازد. این فرایند نیازمند تکیه بر اصولی است که توسط شورای بین‌المللی بناها و محوطه‌های تاریخی (ایکوموس) تدوین شده است. ایکوموس تأکید می‌کند که پیش از هرگونه مداخله، باید یک ارزیابی جامع و دقیق از وضعیت موجود اثر انجام شود. این ارزیابی شامل شناسایی نوع و شدت آسیب‌ها، بررسی ویژگی‌های مصالح به‌کاررفته در ساخت آن است. در همین راستا در سال ۲۰۰۸ فرهنگ مصور «الگوهای تخریب سنگ» توسط شورای بین‌المللی بناها و محوطه‌های تاریخی (ایکوموس) تدوین شد. هدف اصلی این فرهنگ، ارائه یک مرجع جامع و قابل فهم برای شناسایی و توضیح الگوهای تخریب مختلف در آثار و بناهای تاریخی سنگی است. این فرهنگ به‌عنوان ابزاری مهم در زمینه مرمت و حفاظت از آثار سنگی به شمار می‌آید و می‌تواند به فرایند تصمیم‌گیری در پروژه‌های حفاظتی کمک نماید؛ در این پژوهش نیز با تکیه بر این فرهنگ به بررسی آسیب‌های موجود در حجاری رستم و اشکبوس پرداخته می‌شود

بر اساس فرهنگ مصور الگوهای تخریب سنگ، آسیب‌های سنگ متشکل از ۶ دسته اصلی است

۱. اصطلاحات عمومی: این قسمت شامل تعاریف اساسی درباره تخریب سنگ و آسیب‌های مربوط به آن است و به توضیح مفاهیم پایه برای فهم الگوهای تخریب و تأثیر آن‌ها بر آثار تاریخی سنگی می‌پردازد.

۲. ترک و تغییر شکل: تعریف و بررسی انواع ترک‌ها (شامل: شکستگی، ترک مویی، ترک ستاره‌ای و...) و تغییر شکل‌های سنگ، که می‌تواند به تخریب آثار تاریخی منجر گردد.

۳. جدایش: این مورد به فرایند جدا شدن و از بین رفتن یکپارچگی لایه‌های سنگی اشاره دارد. این آسیب شامل انواع مختلفی از جمله: پوسیدگی، لایه‌لایه شدن، ترکیدن، تاول زدن، تورق و ... است.

۴. تغییرات رنگ و رسوب: این تغییرات رنگی به صورت لکه رطوبت، رسوب و زنگار قابل مشاهده می‌باشند (شکل ۱۱)

ترک‌هایی که میزان بازشدگی آن‌ها میلی‌متری یا سانتی‌متر است که در این حجاری مشاهده می‌گردد (شکل ۱۰)



شکل ۸. آسیب‌نگاری حجاری بر اساس عارضه جدایش



شکل ۹. آسیب‌نگاری حجاری بر اساس عارضه از دست دادن مواد و فرسایش



شکل ۱۰. آسیب‌نگاری حجاری بر اساس عارضه ترک



شکل ۱۱. آسیب‌نگاری حجاری بر اساس عارضه تغییرات رنگ و رسوب

نتیجه گیری

شیروانی، مریم؛ زارعیان جهرمی، سارا (۱۴۰۳). کاربرد فتوگرامتری برد کوتاه در آسپینگاری سقف چوبی مرجوئک خانه تاریخی کازرونیان شیراز. سیزدهمین همایش حفاظت و مرمت آثار تاریخی-فرهنگی و آرایه‌های معماری، ۳۰ و ۳۱ اردیبهشت ماه، دانشگاه هنر اسلامی تبریز

کرزن، جورج ناتانیل. (۱۳۹۶). ایران و قضیه ایران. ترجمه غلامعلی وحید مازندرانی. تهران: علمی و فرهنگی

مصداق، بدرالملک. (۱۳۸۰). فتوگرامتری مقدماتی. تهران: شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران.

Pemir, Tim. (2005). Laser Scannig for Terrestrial Photogrammetry- Alternative System Combind with Traditional System. Cambridge publishes.

Vergers-Belmin, V. (2008). Illustrated glossary on stone deterioration patterns. ICOMOS.

با توجه به اهمیت تاریخی و فرهنگی عمارت دیوان‌خانه و ازاره‌های سنگی حجاری‌شده، حفاظت و مرمت این آثار از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. استفاده از فناوری‌های نوین مانند فتوگرامتری برد کوتاه و اصول آسپشناسی ایکوموس، امکان بررسی دقیق و مستندسازی جزئیات آسیب‌ها را فراهم می‌نماید. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که ازاره‌های سنگی تحت تأثیر عوامل مخربی چون جدایش، ترک، فرسایش و تغییرات رنگ قرار گرفته‌اند. این شیوه آسپشناسی، به ما این امکان را می‌دهد که نه تنها فرایند تخریب را در هر یک از آثار درک کنیم، بلکه الگوها و علل مشترک در خراب شدن آن‌ها را شناسایی کنیم. به‌طور کلی، این تحلیل می‌تواند به‌عنوان مبنای علمی برای برنامه‌های مرمت و حفاظت از این آثار فرهنگی و تاریخی مورد استفاده قرار گیرد

منابع

برندی، چزاره. (۱۳۹۵). تئوری مرمت، ترجمه پیروز حناچی. تهران: دانشگاه تهران

زارعیان جهرمی، سارا. (۱۴۰۱). طرح مرمت و احیا عمارت دیوان‌خانه با تکیه بر ویژگی‌های میدان توپخانه شیراز در دوران زندیه. (پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده). دانشگاه شهیدبهشتی، تهران
شکفته، عاطفه، عودباشی، امید. بکرانی، محمد. سیاپوش، م؛ و سیاپوش، بهنود. (۱۳۹۲). مطالعه و استحکام بخشی سنگ آهک در سنگ نوشته خرم‌آباد، لرستان. نشریه علمی مرمت و معماری ایران، ۳(۵)، ۱۱۶-۹۹.

شیروانی، مریم (۱۳۸۷). آسپشناسی و حفاظت از سنگ های تاریخی. شیراز: تخت جمشید

شیروانی، مریم. (۱۳۹۱). دیوان‌خانه یادگاری از هنر دوره زندیه در شیراز، شیراز: تخت جمشید

شیروانی، مریم. (۱۳۹۹). تأثیر فرهنگ جامعه و کارکرد اثر در شکل‌گیری کالبد و تزئینات معماری در بناهای زندیه با نگاهی بر عمارت دیوان‌خانه. هنرهای زیبا، هنرهای تجسمی، ۲۵(۴)، ۳۴-۲۷.