Consolidation, Conservation and Restoration of the Relief of North Western Gate of sad-sotun (Hundred pillar), Persepolis World Heritage Site

Maryam Rahsaz [1], Mohsen Ghaseminezhad Rayeni [2]*

1*. M.A, Architectural Conservation and Textures, Persepolis World Heritage Site

2. B.A. Conservation -Restoration of Historical Objects, World Heritage Site of Persepolis

Abstract

The present research report describes the rescue operation conservation and restoration of the relief on block No. 4 of the eastern part of the Northwest Gate of the Sad Sotun (Hundred Pillars) Palace of Persepolis complex that consists of east and west parts. During the years 1980 and 1981, only on western part of this structure, some restoration, anastylosis, reconstruction and consolidation measures were carried out by the conservation specialist office of Persepolis under the supervision of Master Hassan Rahsaz by some traditional masters. Therefore, no actions had been taken regarding the eastern part until 2017. following the monitoring and analysis of the destruction process on the motifs on this part of the gate, conservation and restoration experts decided to run a conservation and restoration workshop and carry-out rescue operations for these motifs. Undertook to act on the basis of modern methods based on new materials and trained by Iranian and Italian expert's restoration methods. This report will specifically address one of the blocks. The authors hope to describe, analyze, and present a portion of the efforts undertaken to expand modern conservation initiatives at the UNESCO World Heritage site of Persepolis.

Keywords: Takht-Jamshid, Sad-Sotun (Hundred Pillars), Gateway, Relief, Modern Restoration Methods.

Knowledge of Conservation and Restoration

Vol. 5(4) No.14

March 2023

https://kcr.richt.ir

Pages: 20 to 27

Corresponding Author

Maryam Rahsaz

M.A, Architectural Conservation and Textures, Persepolis World Heritage Site

Email

persepolis.rahsaz@gmail.com

Copyright © 2020,Knowledge of Conservation and Restoration. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0. International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

استحکام‌بخشی، حفاظت و مرمت نقش برجسته درگاه شمال غربی کاخ صد ستون، تخت جمشید

مریم راهساز [1*]، محسن قاسمی‌نژاد راینی [2]

۱*. کارشناس ارشد مرمت و احیاء بناها و بافت‌های تاریخی، پایگاه میراث جهانی تخت جمشید. فارس. ایران

۲ کارشناس مرمت اشیاء تاریخی- فرهنگی، پایگاه میراث جهانی تخت جمشید. فارس. ایران

چکیده

گزارش پژوهشی حاضر در خصوص عملکرد نجات‌بخشی، حفاظت و مرمت نقش برجسته بلوک شماره ۴ جرز شرقی، درگاه شمال غربی کاخ صد ستون تخت جمشید است. این درگاه مشتمل بر دو جرز شرقی و غربی است، که در طول سال‌های ۱۳۵۹ و ۱۳۶۰ تنها بر روی جرز غربی این اثر برنامه مرمت، آناستیلوز، بازسازی و استحکام‌بخشی توسط دفتر فنی (حفاظت و مرمت) به سرپرستی استاد حسن راه‌ساز و اجرای استادکاران قدیمی صورت گرفته است. این در صورتی است که تا سال ۱۳۹۷ هیچ‌گونه اقدامی بر روی جرز شرقی انجام نشده است تا اینکه با توجه به پایش‌های صورت گرفته و بررسی تحلیل آسیب‌های روی داده بر روی تزئینات نقش برجسته این جرز، کارشناسان حفاظت و مرمت پایگاه تصمیم بر راه‌اندازی کارگاه حفاظتی- مرمتی و انجام عملیات نجات‌بخشی این نقوش با هدف بنیان‌گذاری و توسعه روش‌های نوین مرمتی بر اساس مواد، مصالح جدید و نوین مرمتی آموزش دیده توسط متخصصان داخلی و ایتالیایی اقدام شود. در این گزارش با اشاره به یک بلوک از آن پرداخته خواهد شد. امید است که نگارندگان در مقاله حاضر بخشی از تلاش‌های صورت گرفته با هدف گسترش اقدامات نوین در پایگاه میراث جهانی تخت جمشید را توصیف، تحلیل و معرفی نماید

واژگان کلیدی: تخت جمشید، کاخ صد ستون، درگاه (دروازه)، نقش برجسته، روش‌های نوین مرمتی

فصلنامه دانش حفاظت و مرمت

سال پنجم، شماره ۴
شماره پیاپی ۱۴، زمستان ۱۴۰۱

https://kcr.richt.ir

صفحات: ۲۰ تا ۲۷

نویسنده مسئول

مریم راهساز

کارشناس ارشد مرمت و احیاء بناها و بافت‌های تاریخی، پایگاه میراث جهانی تخت جمشید. فارس. ایران

رایانامه

persepolis.rahsaz@gmail.com

مقاله منتخب سیزدهمین همایش دو سالانه حفاظت و مرمت اشیاء تاریخی - فرهنگی و آرایه‌های معماری

دسترسی به این مقاله برای همگان آزاد است. هرگونه استفاده غیرتجاری از آن در صورت ارجاع مناسب، مجاز شناخته می‌شود.

مقدمه

آثـار تاریـخی بجـا مانـده از گذشـتگان تابلـویی از گـذر زمـان و فرهنـگ و تاریـخ در هـر جامعـه‌ای اسـت. یـکی از ایـن آثـار بجـا مانـده و بـا ارزش تخـت جمشیـد اسـت کـه جلـوه‌گاه هنـر ایرانیـان در دوران هخامنـشی بـوده و به‌عنـوان یـکی از زادگاه‌هـای هنـر نـه تنهـا در ایـران بلکـه در جهـان بشـمار می‌رود. ایـن مجموعـه بـا شـماره ۲۰ در فهرسـت آثـار یونسـکو بـه ثبـت رسیـده و جـزو محوطه‌هـای میـراث جهـانی به‌حسـاب می‌آیـد. در سـاخت آثـار تاریـخی تخـت جمشیـد از سـنگ معـادن کوه رحمـت و مجـد آبـاد بـا بافـت مختلـف اسـتفاده شـده کـه هـر کـدام بـا توجـه بـه سـاختار خـاص خـود و نـوع آسیـب وارده در طـول ایـن سـال‌ها احتیـاج بـه مراقبـت ویـژه‌ای دارنـد. در مجمـوع تمـامی سـنگ‌های مجموعـه از نـوع سـنگ آهـک بـوده و رنـگ خاکسـتری و سیـاه صیقـلی را دارا هسـتند. بـر روی نـوع سـاختار سـنگ‌ها، معـادن و طریقـه اسـتخراج تـا انتقـال آن‌هـا بـه صفـه تخـت جمشید و نـوع حجـاری نقـوش تاکنـون تحقیقـات و مطالعـات زیـادی صـورت گرفتـه اسـت در راسـتای ایـن مطالعـات، فعالیت‌هـای حفاظـت و مرمـت ایـن مجموعـه جهـانی از سـال‌های ابتـدای کار هخامنشیـان تاکنـون به‌طـور مسـتمر در حـال انجـام بـوده اسـت؛ و به‌طـور خلاصـه و جمع‌بنـدی، دوره‌هـای هخامنشیـان، پهلـوی و عـلی سـامی، ایزمئـو بـه سرپرسـتی جوزپـه تیلیـا و همسـرش، دفتـر حفاظـت از آثـار باسـتانی تخـت جمشیـد (دفتـر فـنی) از سرپرسـتی تـا اجـرا حسـن راهسـاز و از سـال‌های ۱۳۸۹ تاکنـون بـا وجـود کارشناسـان آمـوزش دیـده و دارای تحـصیلات دانشـگاهی را شـامل می‌شـود

بـا توجـه بـه هدف‌هـای حفاظـت و مرمـت آثـار تاریـخی در مجموعـه میـراث جهـانی تخت‌جمشیـد و جلوگیـری از رونـد تخریـب و مانـدگاری آن‌هـا، در سـال ۱۳۹۷ پـروژه پایـش، مطالعـات و آسیب‌شـناسی درگاه شـمال غـربی کاخ صـد سـتون در دسـتور کار کارشناسـان حفاظـت و مرمـت و مدیـران ایـن محوطـه قـرار گرفـت. در زمینـه حفاظـت و مرمـت یـک اثـر تاریـخی، آسیب‌شـناسی اثـر، از بخش‌هـای مهـم و اسـاسی اسـت کـه می‌تـوان بـا توجـه بـه بررسی‌هـای انجـام داده در ایـن مـورد، آسیب‌هـا را شناسـایی و از ادامـه اثرگـذاری ایـن عوامـل آسیب‌رسـان جلوگیـری بـه عمـل آورد و بهتریـن روش حفاظـتی و مرمـتی را پیشـنهاد نمـود. هـدف اصلی از شـروع ایـن پـروژه، حفاظـت و اسـتحکام‌بخشی جـرز شـرقی درگاه شـمال غـربی کاخ صـد سـتون و نقـوش برجسـته آن اسـت کـه در ایـن گـزارش، انجـام فعالیت‌هـایی از قبیـل پایـش، مسـتندنگاری به‌صـورت اسـکن‌لیزر، بـررسی نـوع آسیب‌هـا، تهیـه جـدول آسیب‌شـناسی و در نهایـت اقـدام بـه انجـام عملیـات حفاظـت و اسـتحکام‌بخشی نقـوش ایـن جـرز پرداختـه شـده و به‌صـورت مـوردی بلـوک شـماره ۴ کـه تمـامی مـوارد اجـرا و تکمیـل شـده اسـت، بیـان خواهـد شـد

ارگ شاهی تخت جمشید (پارسه)

تخـت جمشیـد (پارسـه) باقی‌مانـده کوشـک شـاهی پادشـاهان دوره هخامنـشی در دل اسـتان فـارس اسـت. ارگ شـهر پارسـه بـر فـراز صخـره‌ای که از سـوی مشـرق، پشـت بـه دامنـه کـوه مهـر (رحمـت) دارد بنـا شـده اسـت. تختـگاه تخـت جمشیـد کثیـرالاضلاعی ۴۳ ضلـعی اسـت، سـمت شـرقی آن ۴۳۰ متـر، غـربی ۴۵۰ متـر، شـمالی ۳۰۰ متـر و جنـوبی ۲۹۰ متـر طـول دارد، در مجمـوع مسـاحتی قریـب ۱۲۵ هـزار مترمربـع را شـامل می‌شـود. دیواره‌هـای تختـگاه کـه بلندتریـن قسـمت آن از دشـت اطـراف ۱۸ متر اسـت، از بلوک‌هـای سـنگی بـزرگ تشـکیل شـده، ایـن بلوک‌هـا به‌وسیلـه بسـت‌های آهـنی بـه هـم متصـل شـده‌اند. (امـان الـهی،۱۳۸۳، ص ۳۳، امـان الـهی،۱۳۸۴) در آن کوشـک شـاهی، چهـار قسـمت مهـم سـاخته بودنـد، کاخ‌هـای رسـمی و تشـریفاتی، سـراهای نشیمـن و کاخ‌های کوچـک اختصـاصی، خزانـه شـاهی و دژ و بـاروی حفاظـتی، عمـده سـاختمان‌های پارسـه در زمـان داریـوش بـزرگ و پسـرش خشایارشـا بنـا گردیـد امـا بـرخی را اردشیـر یکـم بـه پایـان بـرد و اردشیـر سـوم هـم ظاهـراً در آنجـا تعمیـراتی کـرد و بناهـایی افـزود. ارنسـت هرتسـفلد کـه در سـال‌های ۱۹۳۰ در تخـت جمشیـد حفـاری می‌کـرد، گفتـه اسـت: چنـان می‌نمایـد کـه تخـت جمشیـد جـایی بـوده اسـت کـه بـه علت‌هـای تاریـخی و علایـقی ریشـه‌دار، در زادگاه دودمـان هخامنـشی سـاخته شـده و نگهبـانی گشـته و تنهـا در مواقـع برگزاری مراسـم و تشـریفاتی خـاص از آن

شکل ۱. تصویر هوایی از ارگ شاهی تخت جمشید (پارسه)، سعید زنگنه، ۱۳۹۵

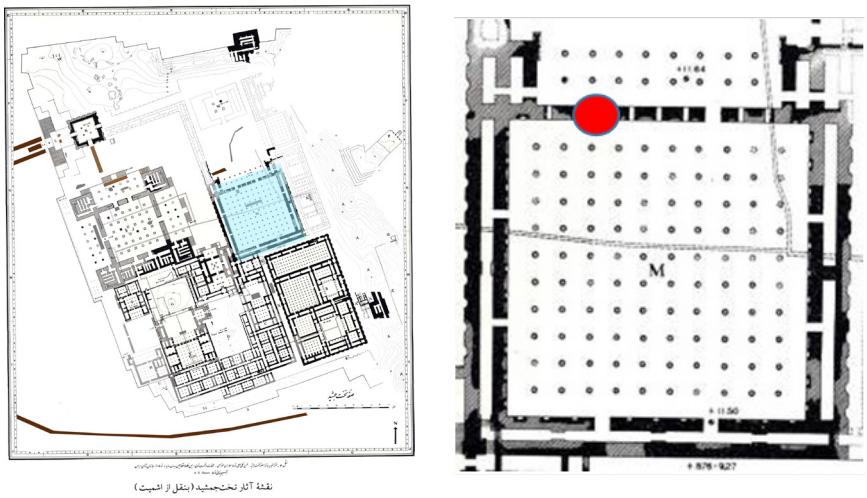
استفاده می‌شده است (شهبازی، ۱۳۸۴، ص ۳۰)

بناهای ساخته شده در تختگاه تخت جمشید مطابق با نقشه طراحی شده اشمیت: استحکامات شرقی- تپه‌های برج شرقی- دیوار ضامن- خیابان پادگان- تالار تختگاه (صد ستون)- خزانه- جناح عمده حرم که تعمیر شده - محل سکونت خدمتکاران حرم - ضلع غربی حرم- کاخ د- تالار شورا- کاخ خشایارشا- کاخ ج- کاخ ه- کاخ داریوش اول- آپادانا- دروازه خشایارشا- راه پله صفه- دروازه ناتمام- استحکامات شمالی- مقبره اردشیر دوم و سوم- منبع آب- استحکامات جنوبی- کتیبه بنای داریوش اول (شکل ۱)

توصیف کاخ صد ستون

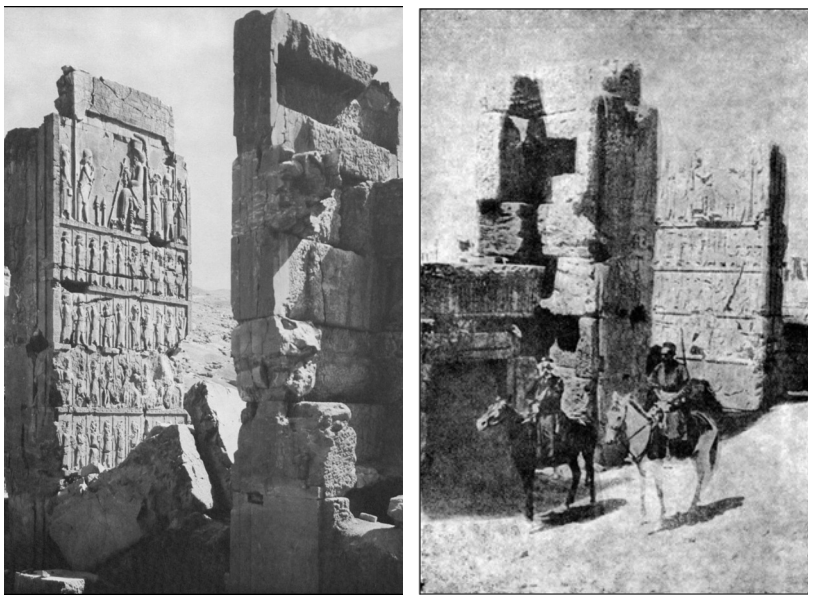
این کاخ از لحاظ وسعت دومین کاخ است که در شرق حیاط آپادانا قرار دارد. ابعاد این کاخ (۶۸.۵×۶۸.۵) و ۴۶۰۰ مترمربع وسعت دارد و سطح این کاخ ۲ متر از سطح کاخ آپادانا پایین‌تر قرار گرفته است. این کاخ شامل هشت درگاه (دو درگاه در شمال- دو درگاه در جنوب- دو درگاه شرق و دو درگاه در غرب) است. هر یک از دیوارهای شرقی و غربی و جنوبی دارای ۹ طاقچه سنگی است، دیوار شمالی در هر طرف فقط یک طاقچه و علاوه بر آن هفت پنجره سنگی دارد که به سوی ایوان باز می‌شود. (اشمیت،۱۹۳۰، ص ۱۳۱) در شمال کاخ، ایوانی ۱۶ ستونی قرار دارد که شامل سرستون‌هایی به شکل گاو و صورت انسانی بوده‌اند و کاخ شامل ۱۰۰ ستون ۱۰×۱۰ است که سر ستون‌های آن‌ها شامل گاوهای پشت به هم کرده بوده‌اند. در کاخ صد ستون کتیبه‌ای وجود ندارد ولی خوشبختانه پروفسور هرتسفلد سند پی بنا را بر روی یک لوح سنگی در گوشه جنوب شرقی تالار کشف کرد که این سند ساختمان را به خشایار و اردشیر اول منتسب می‌کند. بنا بر تحقیقات تیلیا و همسرش ارتفاع ستون‌ها به ۱۴ متر می‌رسیده است. (شهبازی، ۱۳۸۸، ص ۲۱۰-۲۰۷) درگاه‌های شمالی از نظر ارتفاع بلندتر از درگاه‌های دیگر می‌باشند و نمای این درگاه را به ۶ قسمت افقی تقسیم کرده‌اند که اردشیر یکم بر کرسی فرمانروایی نشسته است و روی به بیرون ایوان دارد و در برابرش دو عود سوز و مردی در جامه مادی که اندکی به جلو خم شده است و یک دست را بر دهان و دست دیگرش به عصا می‌باشد و پشت سر او شخصی با جامه پارسی که عوددان را در دست دارد و دست دیگر را بر روی مچ دست اول انداخته است. پشت سر شاه شخص اول بدون ریش و سیبیل با جامه پارسی و در یک دست مگس پران و در دست دیگر حوله‌ای به دست دارد. نفر دوم در جامه مادی ترکش و کمان‌دان و تبرزین شاه را حمل می‌کند. نفر سوم نیز سربازی پارسی است که نیزه به

دست ایستاده است. بالای سر پادشاه سایه‌بان شاهی دیده می‌شود و دورتادور صحنه با گل‌های دوازده پر احاطه‌شده است. در پایین، نقش ۵ گروه ۱۰ نفری در ۵ ردیف مقابل هم نقش شده‌اند. که ردیف اول نیزه وران سدار در جامه پارسی و در ردیف‌های دیگر دو پارسی در وسط و روبروی هم با نیزه و دیگران یکی در میان در لباس پارسی و مادی می‌باشند. اثر مورد نظر یکی از هشت درگاه کاخ صد ستون تخت‌جمشید است که در قسمت شمال‌غرب کاخ صد ستون قرار دارد. جرزهای آن شامل هشت ردیف سنگ است و مانند دیگر درگاه‌ها از دو قسمت یکپارچه (نعل درگاه) و یک قسمت که مابین دو عدد نعل درگاه قرار می‌گیرد، (سنگ پل) تشکیل شده است (شکل۲ و ۳)



کاخ صد ستون ● موقعیت درگاه شمال غربی

شکل۲. موقعیت قرارگیری درگاه در کاخ صد ستون



شکل ۳. درگاه شمال غربی دید از ایوان، (ماخذ: اشمیت،۱۳۴۲) .

پیشینه مرمت در تختگاه تخت جمشید

انجام اقدامات علمی حفاظتی و مرمتی آثار سنگی تخت جمشید در سال ۱۳۴۳ ه.ش. توسط مؤسسه ایتالیایی خاورمیانه و شرق دور ــ ایزمئو[1] ــ پایه‌گذاری گردید. فعالیت این هیئت در تخت جمشید طی دو دوره صورت گرفت. دوره اول، بین سال‌های ۱۳۴۳ تا ۱۳۴۵ به سرپرستی آقای مهندس چزاره کاربونه[2] – و دوره دوم طی سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۶ به سرپرستی آقای جوزپه تیلیا[3] و همکاری همسر وی، آن بریت تیلیا[4] به طول انجامید. پروفسور جوزپه توچی[5] رئیس مؤسسه ایزمئو در سرکشی‌های منظم خود از تخت جمشید کارها را تحت مراقبت قرار داده است

فعالیت‌های ایزمئو در مرمت آثار سنگی این دوره عبارت‌اند از:

– کاربرد میله‌های فولادی یا برنزی با ابعاد گوناگون به‌منظور استواری ترکیب بناها و اتصال تکه‌های شکسته سنگ‌ها (روش میله گذاری[6])؛

– استفاده از چسب سنگ (ماستیک[7]) برای اتصال قطعات کوچک و حتی تکه‌های بزرگ سنگ وقتی‌که سطوح اتصال چسبندگی کامل داشته باشد.

– تزریق دوغاب سیمان برای پر کردن ترک‌ها و شکاف‌ها

پس از انقلاب فعالیت‌های حفاظتی و مرمتی این آثار توسط دفتر فنی پایگاه میراث جهانی تخت جمشید به سرپرستی استاد حسن راهساز و نیروی استادکاران آموزش دیده توسط فن‌ورزهای ایزمئو و نیروهای جوان به خدمت گرفته شده، مطابق با همان روش ایزمئو با مصالحی نظیر سیمان، فولاد و چسب سنگ تا سال ۱۳۸۹ با آمدن هیئت ایتالیایی مرمتگران بدون مرز که ملاط آهکی جدیدی بنام لدان را جایگزین ملاط ماسه سیمان نمودند، اقدام می‌شده است

پیشینه مرمت جرز غربی درگاه

فعالیت تعمیراتی در محوطه میراث جهانی تخت جمشید از سال‌های قبل از انقلاب و بعد از انقلاب به‌صورت مستمر در جریان بوده است؛ که کاخ صد ستون نیز از جمله کاخ‌هایی است که در طی این سال‌ها مرمت‌های زیادی به شیوه آناستیلوز و استحکام‌بخشی در دل خود جای داده که ما امروزه می‌توانیم کاخ مذبور را به این شکل منظم و منسجم شاهد باشیم

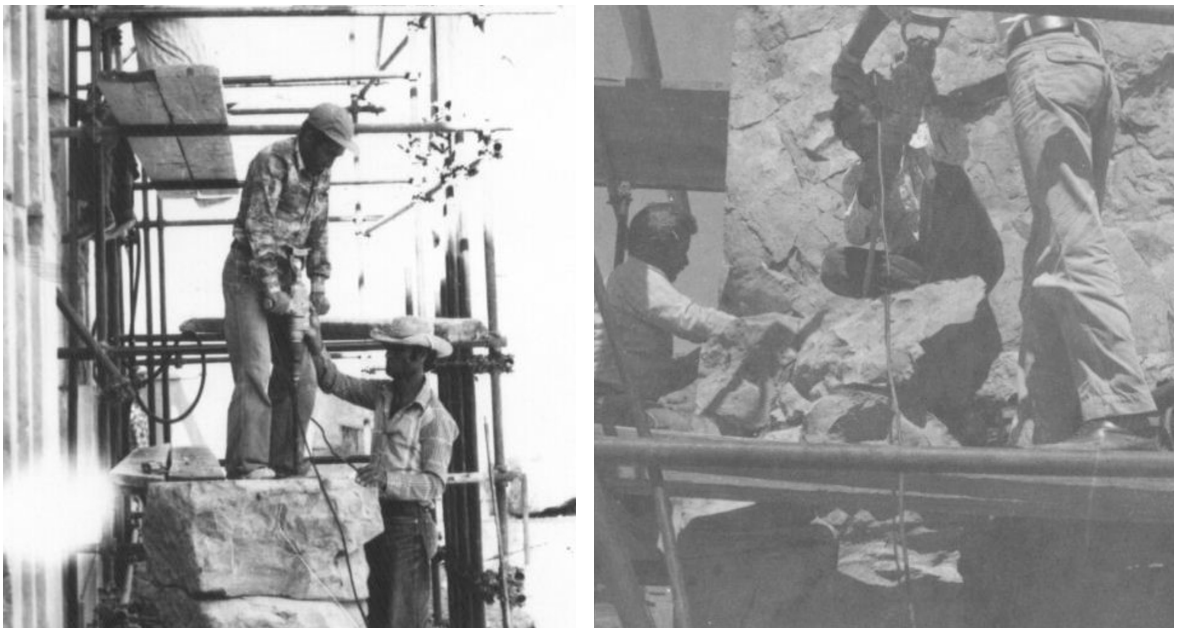
همان‌طور که در تصاویر پیشین مشاهده می‌شود درگاه شمال غربی کاخ صد ستون شامل دو جرز شرقی و غربی است که در سال‌های ۱۳۵۸ تا ۱۳۶۰ جرز غربی آن با برنامه‌ریزی‌ها و پایش آن زمان در اولویت دستور کار دفتر فنی حفاظت و مرمت محوطه به سرپرستی استاد حسن راه‌ساز قرار می‌گیرد؛ که اقدامات آناستیلوز، بازسازی، استحکام‌بخشی و مرمت آن، به‌صورت مختصر ارائه می‌گردد (گزارش کامل این اقدامات متعلق به دفتر حفاظت و مرمت در مرکز اسناد موجود است)

– برپایی داربست کارگاهی حفاظتی– باربری به ارتفاع ۱۲ متر

– بازسازی سنگ طبقه ۵ که قطعه‌سنگی به ابعاد ۱۰۰×۸۲ سانتیمتر و به قطر ۸۴ سانتیمتر از کارگاه سنگ‌بری تهیه و به کارگاه حمل شده و مرمت بلوک‌های ۶-۵-۴-۳-۲ و ۷ که دارای شکاف‌ها و رگه‌های زیادی بودند که در ابتدا درون آن‌ها تمیز و با آب شستشو، بندکشی و دوغاب ریزی با ملاط ماسه و سیمان شده است. بعضی از بلوک‌ها که دارای ترک‌هایی در جهت قائم، افقی و مورب در طول سنگ بودند پس از جفت‌گیری سوراخ‌هایی تعبیه و فولاد گذاری شده است که سپس با ملاط ماسه و سیمان پر شده‌اند و در بخش‌های شکسته شده اسکوپ‌گذاری گردیده است (شکل ۴ تا ۸).

شکل۴. نمای درگاه شمال غربی دید از ایوان کاخ صد ستون، (عکس: نگارنده)

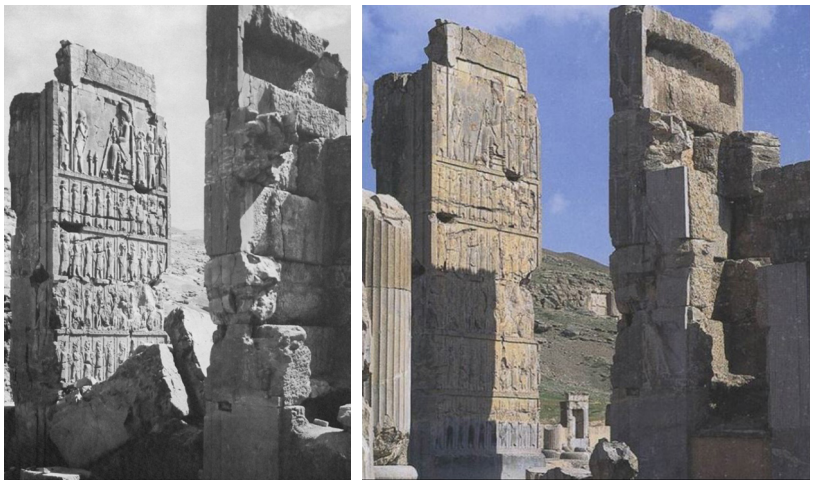
شکل۵. نمای درگاه شمال غربی دید از ایوان کاخ صد ستون، (عکس: حسن راهساز، آرشیو دفتر مرمت)



شکل۶. نمای پشت جرز غربی، در حین تعمیر و نصب سر قطعه وصالی شده، دفتر حفاظت و مرمت، ۱۳۶۰-۱۳۵۸، (عکس: حسن راهساز)

ملاط گذاری (بندکشی) بلوک سنگ جدید پین‌گذاری

شکل ۷. ایجاد سوراخ جهت اتصال قطعات به یکدیگر بلوک‌های پیدا شده، (عکس: حسن راهساز، آرشیو دفتر مرمت)



شکل ۸. قبل و بعد از مرمت جرز غربی درگاه، (عکس: شرکت فرانگار پیمایش، ترسیم مریم راه ساز)

مستندسازی

مستندسازی یکی از مستلزمات شروع هر کار مرمتی خواهد بود، بنابراین اولین اقدام جهت هرگونه ارائه طرح مرمت و بیان مشکلات موجود در هر اثر با انجام مستندسازی صورت خواهد پذیرفت. در این راستا با توجه به حائز اهمیت بودن جرز شرقی درگاه و با توجه به اینکه تاکنون هیچ‌گونه اقدام حفاظتی-مرمتی تا به امروز بر روی آن صورت نگرفته بود، در ابتدا اقدام به برداشت و مستند نگاری شد. در این مستند نگاری از سه روش فتوگرامتری، اسکن لیزر و

نقشه‌برداری و تلفیق داده‌های آن‌ها به‌منظور دستیابی به خروجی با دقت و کیفیت بالا بکار برده شد که روند انجام پروژه به شرح زیر است

- برداشت بنا با استفاده از اسکن لیزر و فتوگرامتری دیجیتال

در اولین مرحله از برداشت بنا، ابتدا فضاهای داخلی و خارجی با استفاده از اسکن لیزر برداشت گردید و در نتیجه یک ابر نقطه یکپارچه با استفاده از نرم‌افزار در همان زمان برداشت به دست می‌آید.

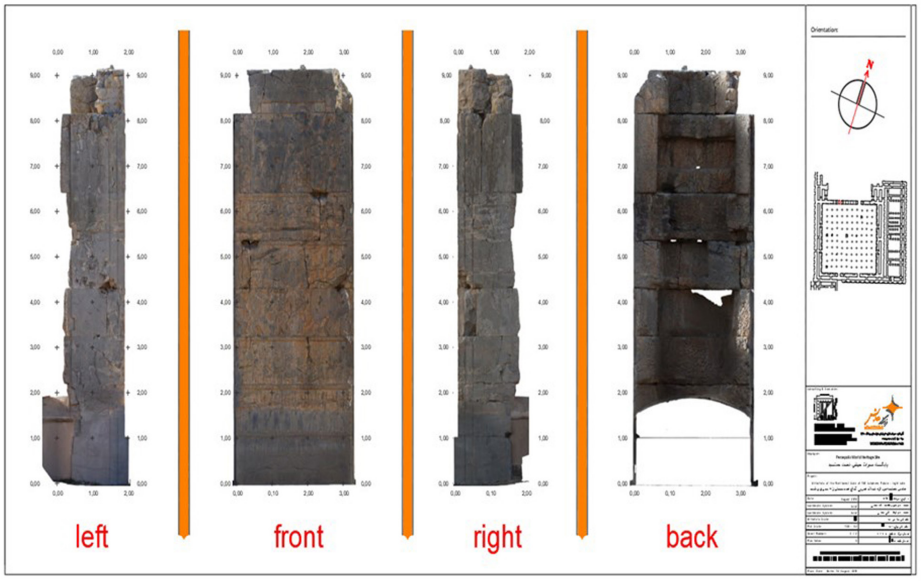
- عکس‌برداری فتوگرامتری

در مرحله برداشت، نمای بیرونی و نماهای داخلی بنا با دوربین دیجیتال عکس‌برداری گردید. استفاده از این تصاویر در فرآیند مستند نگاری دارای اهمیت است. مهم‌ترین دلایل استفاده از تصاویر فتوگرامتری در این فرایند، مشخص بودن جزئیات بیشتر در تصویر (شامل طرح‌ها، نقش و نگار و آسیب‌های موجود در اثر) خواهد بود

- مرحله پردازش

در این مرحله، داده‌های به‌دست‌آمده از روش‌های مذکور با استفاده از نرم‌افزارهای نقشه‌برداری و فتوگرامتری پردازش شده و در نهایت خروجی‌هایی با عنوان: ارتوفوتو (عکس تخت)، سه‌بعدی ابر نقطه‌ای بود که هر کدام از این خروجی‌ها در امر مرمت کاربرد خاص خود را داشته و جهت آسیب نگاری مورد استفاده قرار خواهند گرفت (شکل ۹ و ۱۰).

شکل ۹. در حین مستندنگاری با دستگاه اسکن لیزر و دوربین دیجیتال، (عکس: نگارنده)



شکل ۱۰. نقشه اورتوفوتو چهار وجه جرز شمال شرقی درگاه شمال غربی کاخ صد ستون، (منبع: شرکت فرانگار پیمایش)

شرح عملیات نجات‌بخشی، حفاظت و مرمت جرز شرقی، درگاه شمال غربی

مسئله حفاظت سنگ‌هایی که در معرض مستقیم عوامل جوی هستند و در راستای متلاشی شدن قرار دارند سال‌هاست که متخصصان را به تحقیق و مطالعه وا داشته است. در حال حاضر علل متلاشی شدن سنگ‌ها عواملی از قبیل علل زیستی (بیولوژیکی)، علل شیمیایی و علل فیزیکی خواهد بود. در مورد تخت جمشید عوامل شیمیایی ناشی از آلودگی جوی و علل فیزیکی مانند آتش‌سوزی که در زمان اسکندر همراه با ویرانی بود، تفاوت زیاد بین دمای شبانه و روز که موجب انقباض و انبساط سطوح سنگ‌ها می‌شود که با شکل‌گیری ورقه‌های سنگ‌ها همراه است، جذب رطوبت توسط خاکی که در پشت سنگ‌ها است که این رطوبت همراه با نمک قابل حلی است که متبلور شدن خود، سطح سنگ را متلاشی می‌کند و عامل دیگر باد است. (زاندر، ۱۳۹۶، ج ۶، ص ۳۵) خوشبختانه سنگ‌های به‌کاربرده شده از کانی‌های سیاه مجدآباد است که در دوران هخامنشی سعی شده است لایه‌های سنگ را در جهت افقی بکار گیرند. (مصاحبه با استاد راهساز) با توجه به توضیحات بالا و مشاهده آسیب‌ها کارگاه مذکور راه اندازی شد.

۱. تجهیز و راه‌اندازی کارگاه مرمت: در این مرحله با توجه به متراژ و اندازه درگاه و با جانمایی پایه‌های لوله‌های داربست اقدام به تهیه یک طرح داربست حفاظتی برای کارگاه نموده، ازاین‌رو با توجه به نظرات استادکاران و نحوه دسترسی به طبقات جرزها جهت آسیب نگاری، مرمت و استحکام‌بخشی، داربست حفاظتی به ارتفاع ۱۲ متر و ۹×۹ متر تهیه و پس از بازبینی نهایی به تصویب رسید و به اجرا درآمد. در این طرح با توجه به حجم بالای کار و مستمر بودن عملیات نجات‌بخشی و استحکام‌بخشی این درگاه در طول سال‌ها و مواجه‌شدن این عملیات با فصول پر بازدید گردشگر در محوطه، به‌گونه‌ای طراحی گردید که بازدیدکننده بتواند به‌طور ایمن از درگاه جهت عبور و مرور همانند سابق استفاده نماید

۲. برپایی داربست حفاظتی - مرمتی: بعد از اینکه تمامی تجهیزات لازم از انبار به پای کارگاه انتقال داده شد، در طی ۳۰ روز کاری اقدام به برپایی داربستی حفاظتی-مرمتی در دروازه شمال غربی کاخ صد ستون نمودند. البته در مرحله اول طبق طرح تهیه شده داربست تا ارتفاع ۲۴۰ سانتیمتر و ابعاد ۷/۴۰ ×۱۰ متر، پیش رفته سپس طبقه اول را فرش نموده که با این طرح، گردشگران به راحتی امکان تردد در

شکل ۱۱. طراحی و برپایی داربست کارگاه، نگارنده

دروازه را خواهند داشت. سپس ادامه داربست از روی تخته فرش‌های سقف ایجادشده به ابعاد ۴ × ۷/۴۰ به ارتفاع ۱۰ متر دور جرز شرقی دروازه بسته شده است. طراحی به صورتی بود که امکان چرخش و تردد دورتادور جرز در هر طبقه خواهد بود. در مرحله نهایی برپایی داربست، اقدام به پوشش سقف کارگاه با پارچه برزنت شده است تا در برابر تابش آفتاب و باران مشکلی برای فعالیت کارگاهی نباشد (شکل ۱۱)

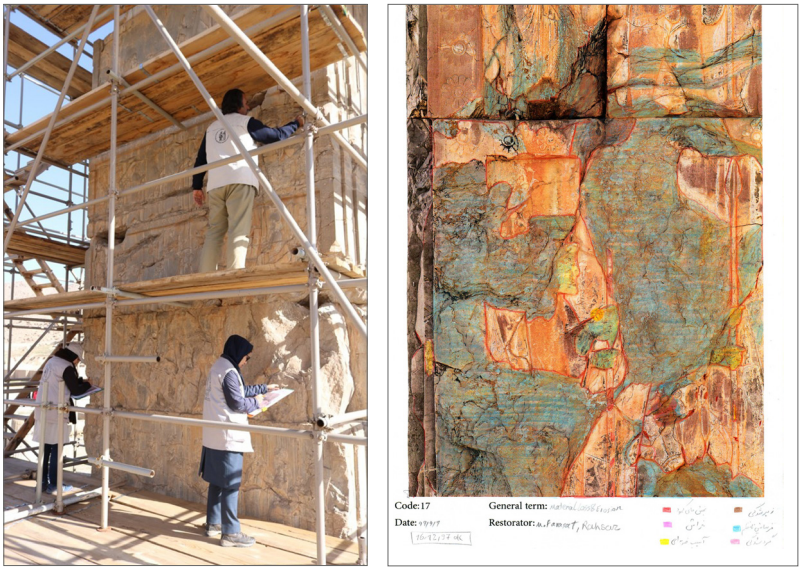
۳. آسیب‌نگاری: پس از تهیه عکس تخت از جرز و آماده نمودن شیت‌های آسیب‌نگاری، کار آسیب‌های وارده توسط مقایسه و مطالعه بصری و همچنین تطبیق با اطلاعات موجود کتاب مصور الگوهای تخریب سنگ (ورگس بلمین،۱۳۹۰)، دسته‌بندی شدند که در پایان چهار دسته از موارد مختلف به دست آمد. (شکل ۱۲ و ۱۳) – (جدول ۱ و ۲)

۱.فرسایش نامنظم: تخریب غیریکنواخت، زمانی رخ می‌دهد که فرسایش با سرعت یکسان از قسمتی به قسمت دیگر سنگ پیش نمی‌رود، در نتیجه سنگ به‌صورت نامنظم تخریب می‌گردد.

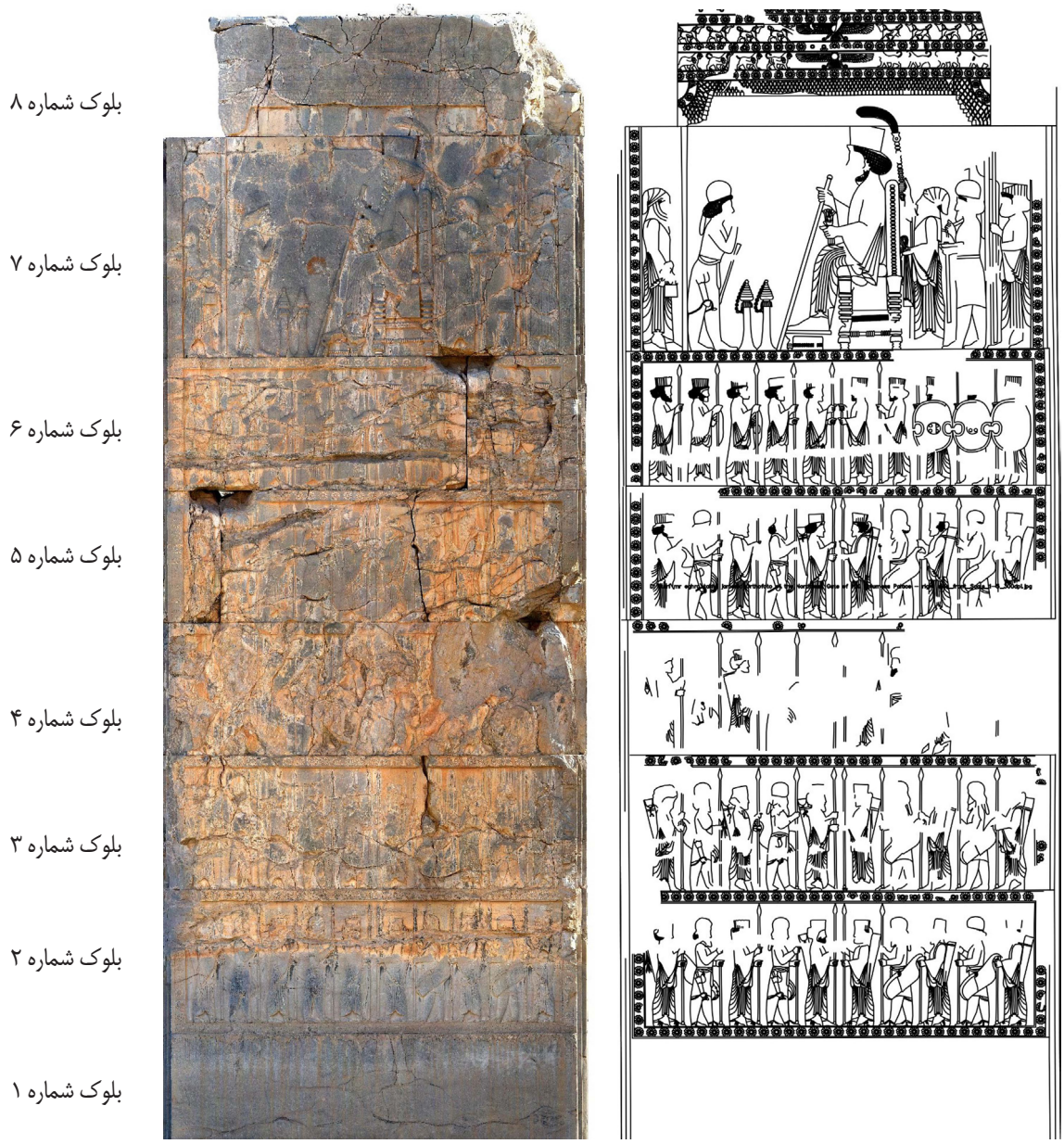
۲. جدایش: فرایند جدا شدن لایه‌های سنگ این پدیده مربوط به جدایی فیزیکی سنگ به یک یا چندین لایه‌نازک است.

۳. ترک: درزی شاخص، قابل‌مشاهده با چشم غیرمسلح، ناشی از جدایی قسمتی از قسمت دیگر

٤. تجمعات زیستی

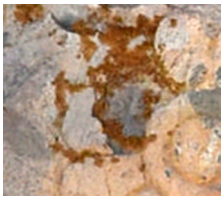


شکل ۱۲. در حین آسیب‌نگاری و تهیه شیت آسیب

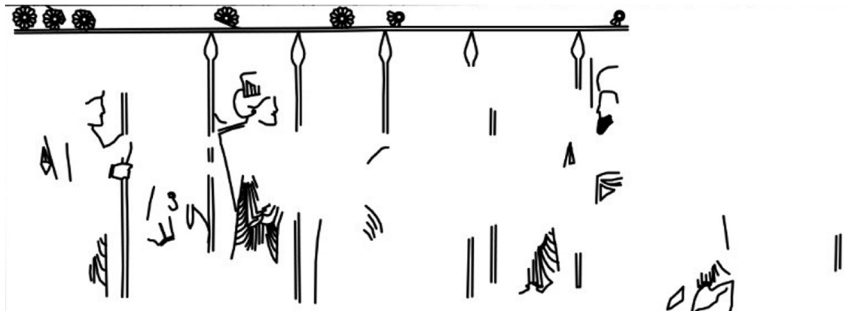


شکل ۱۳. عکس ارتوفوتو و کاردوگرافی جرز شرقی، منبع: علی اقرا و شرکت فرانگار پیمایش

جدول ۱. آسیب‌های وارد شده بر اثر

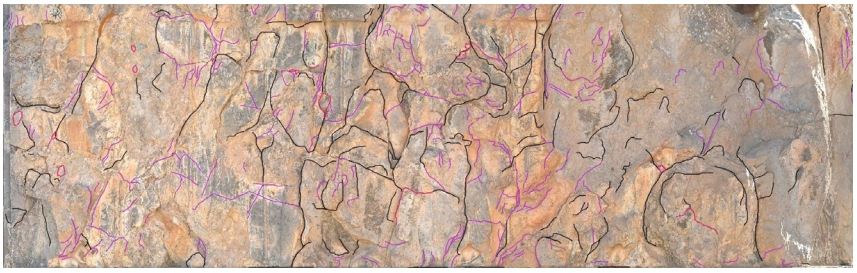
فرسایش نامنظم	جدایش	ترک	فعالیت های زیستی
			

جدول ۲. آسیب نگاری بلوک شماره ۴



نقشه ۴. تصویر کاردوگرافی از بلوک شماره ۴

آسیب‌نگاری بلوک شماره ۴، آسیب فرسایش (EROSION)



آسیب‌نگاری بلوک شماره ۴، آسیب ترک (CRACK)

آسیب‌نگاری بلوک شماره ۴، آسیب تورق و لایه لایه شدگی (DETACHMENT)

اقدامات صورت گرفته شده در بلوک شماره ٤ جرز شرقی درگاه

همان‌طور که در مطالب پیشین هم عنوان گردید یکی از عوامل فرسایش و دگرگونی عامل زیستی (گلسنگ‌ها) می‌باشند که قبل از اقدامات استحکام‌بخشی و مرمتی نیاز به حذف این عامل بیولوژیکی بود بنابراین طبق روش‌های پیشین از روش سم‌پاشی با سم Preventol RI 80 به میزان ۲ درصد محلول در آب در دو مرحله با فاصله زمانی ده روزه تمام جرز سم‌پاشی گردید تا از رشد و نمو گلسنگ‌ها جلوگیری به عمل آید. البته روش‌های جدید دیگری طبق تحقیقات اخیر به‌دست‌آمده است که امکان استفاده در این اثر نبود. بلوک شماره ۴ به ابعاد ۳ متر و ۲۰ سانتیمتر در ۱ متر و ۵ سانتیمتر با ضخامت ۱ متر و ۷۰ سانتیمتر با توجه به شیت‌های آسیب‌نگاری و پایش بلوک‌های این جرز، دچار بیشترین آسیب از نوع از دست دادن، لایه‌لایه شدگی، ترک و تورق را شاهد بودیم که همین امر باعث شد اقدامات استحکام‌بخشی، حفاظت، ملاط گذاری و وصالی از این بلوک به‌صورت اضطرار آغاز گردد

۱. استحکام‌بخشی: همان‌طور که در تصویر مشاهده می‌گردد، متأسفانه این بلوک دارای آسیب‌های فراوانی از نوع تورق و لایه‌لایه‌شدگی به همراه فرسایش تقریبی تمام نقوش این بلوک هستیم. لذا در امر استحکام‌بخشی لایه‌ها را با مواد میکرواکریل ۵٪ به‌صورت تزریق و با استفاده از پنبه هیدروفیل به روش بالشتکی تثبیت و سطوح آسیب‌دیده نجات‌بخشی گردید (شکل ۱۴)

۲. ساخت ملاط و ملاط گذاری: برای به دست آوردن ملاط مطلوب جهت ملاط گذاری در قسمت‌های موردنیاز نمونه‌هایی ساخته شدند که شامل لدان MTX - C30 و پرکننده‌های متفاوتی (پودر سنگ مجدآباد، ماسه بادی رودخانه گویم و غیره) جهت گیرش بهتر به نسبت‌های لازم است که با آب ترکیب و در نهایت هر کدام از این نمونه ملاط‌ها در یک باکس چوبی قرار داده و روند شکل‌دهی بافت و رنگ هر کدام از آن‌ها را بررسی و با اثر مطابقت داده و در پایان به نمونه نهایی و مورد نظر دست یافته که مورد استفاده قرار گرفته است

فرایند ملاط گذاری با مواد آهکی بهینه‌شده (لدان)، پرکننده‌های (پودر سنگ، پوزولان، پودر آجر و ماسه) به نسبت ۱ به ۲.۵ و آب آماده و استفاده شده است. برای ریز ترک‌ها، ترک‌ها و بخش‌های مفقودی دو نمونه ملاط آماده شد که برای پوشش ریز ترک‌ها با دانه‌بندی ریزتر و نرم‌تر و ترک‌های معمولی با دانه‌بندی درشت‌تر استفاده شد (جدول۳-۴)

۳. انجام تزریق جهت استحکام‌بخشی: بخش‌هایی از کار که دچار آسیب جدایش، طبله و خالی بودن پشت اثر هستند را جهت استحکام‌بخشی و نفوذ بهتر به درون بافت سنگ می‌بایست تزریق لدان انجام داد. برای این منظور ابتدا با کمک ملاط با دانه‌بندی مناسب، بندکشی‌های لازم جهت جلوگیری از خروج لدان انجام سپس بر حسب طول و میزان تزریق لدان در چندین بخش با خلال چوبی جانمایی‌هایی جهت تزریق ایجاد نموده که معمولاً برای شکاف‌های طولانی خلال چوبی به فاصله ۲۰ سانتیمتر جانمایی و سپس با استفاده از لدان TA1 و آب به نسبت ۱ به ۰/۸ منافذ توخالی پرشده و جهت جلوگیری از بیرون‌زدگی لدان TA1 از حفرات دیگر با پنبه کنترل صورت می‌گیرد. در نهایت محل تزریق کدگذاری و میزان مواد تزریق ثبت و محل‌های تزریق با ملاط مسدود می‌شود (شکل ۱۵ – ۱۷)

٤. حفاظت اضطراری (وصالی): در هنگام کار بر روی آثار با توجه به اینکه آسیب‌های زیادی وارد شده و گاهی شاهد جدایش قطعات نیز هستیم، بنابراین در این بخش‌ها نیازمند به حفاظت اضطراری یا همان وصالی است؛ که متأسفانه در زمان آسیب‌نگاری در بلوک شماره ۴ قطعاتی کوچک و بزرگ دچار این عارضه شده بودند. قطعاتی که امکان جدایش به‌صورت کامل بود را با احتیاط برداشته، مستندنگاری کرده، سپس محل قطعه که از خاک و یا آثار سوختگی بود را شسته و در ادامه قطعه را به‌وسیله چسب اپوکسی در محل خود وصالی نموده و اطراف آن را با ملاط بندکشی نموده. (شکل ۱۸)

جدول۳. لدآن‌های مورد استفاده در حفاظت و مرمت تخت جمشید

نام مواد	جزییات مواد
Ledan MTX-L	جهت بندکشی در ترک‌ها و پوشش و بازسازی قسمت‌های مفقود
Ledan TA1	جهت تزریق در ترکهای سنگ با دهانه حد اکثر ۵ میلیمتر
Ledan TB1	جهت تزریق در ترک‌های سنگ با حداکثر ۵ میلیمتر
Ledan C30	– جهت چسباندن قطعات کوچک ورقه شده
	– قابلیت مخلوط شدن با آهک و پوزولان را دارد و در این حالت برای پر کردن ترک‌های مویی قابل‌استفاده است
Ledan PZ05	جهت تزریق در سوراخ‌هایی که برای میله گذاری ایجاد شده‌اند

شکل۱۴. تثبیت بخش‌های ورقه شده با میکرواکریل

جدول ۴. ملاط ساخته شده برای ترک‌ها

	مواد	مقدار		مواد	مقدار
ملاط ترک‌ها	ماسه گویم با مش‌بندی ۵۰	۱.۵ پیمانه	ملاط ریزترک‌ها	پودر سنگ مجدآباد با مش‌بندی ۸۰	۱ پیمانه
	پودر سنگ مجدآباد با مش‌بندی ۸۰	۵/ پیمانه		پودر آجر قرمز با مش‌بندی ۸۰	۵/ پیمانه
	لدان MTX	۱ پیمانه		لدان C30	۱ پیمانه
	پودر پوزولان	۵/ پیمانه		پودر پوزولان	۱ پیمانه

شکل ۱۵. ملاط گذاری قبل، حین و بعد از مرمت

شکل ۱۶. ملاط گذاری و تعیین محل برای تزریق لدان

شکل ۱۷. مراحل تزریق لدان.

شکل ۱۸. مراحل وصالی دو قطعه از بالای بلوک ۴

شکل ۱۹. جزییات قبل و بعد از مرمت.

شکل ۲۰. بلوک ۴. سمت چپ قبل از مرمت (مستندنگار: فرانگار پیمایش)، سمت راست بعد از مرمت (مستندنگار: علی اقرا)

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی اولین گام در راستای حفاظت و مرمت جرز درگاه شمال غربی کاخ صد ستون که از سال ۱۳۹۷ شروع گردید در ابتدا با استفاده از ادوات مدرن مانند اسکن لیزر و مستندنگاری به روش فتوگرامتری و آماده شدن عکس اورتوفوتو (تخت) بوده است که بعد از آن آسیب‌نگاری با ترسیم آسیب‌های وضعیت موجود هر بلوک بر روی شیت‌ها به روش لکه‌گذاری تهیه شد که در سال ۱۳۹۸ با استفاده از سم پرونتول با دوز

۲٪ جهت گلسنگ زدایی در دو مرحله صورت پذیرفت. پس از انجام آسیب‌نگاری متوجه وجود آسیب‌های زیادی از نوع ترک، فرسایش و تورق در بلوک شماره ۴ نسبت به دیگر بلوک‌های این جرز شدیم؛ بنابراین اقدامات حفاظت و مرمت اضطراری آن با استفاده از ملاط و روش‌های جدید روز مرمتی با دانه و رنگ‌بندی متناسب که همخوانی با جنس سنگ نیز دارا است، انجام پذیرفت. در ضمن مواد آهکی تهیه شده برای ملاط گذاری باید به میزان کم در هر مرحله از کار آماده، سپس در عرض حداکثر نیم ساعت مصرف گردد در غیر این صورت کارایی و گیرش خود را از دست خواهد داد. مورد دیگری که باید یادآور شویم استفاده از این مواد آهکی در دمای کمتر از ۵ و بیشتر از ۳۵ درجه سانتی‌گراد باید جلوگیری به عمل آید زیرا باعث ترک‌خوردگی و عدم استحکام لازم خواهد شد. مرمت و استحکام‌بخشی این بلوک، در بهار سال ۱۴۰۰ آغاز و در اواخر پاییز همان سال به اتمام رسیده است. شایان‌ذکر است این روند حفاظتی برای دیگر بلوک‌ها (شماره ۵، ۶ و ۸) اجرا و در حال انجام است

سپاسگزاری

نگارندگان از همکاری صمیمانه استادکاران، کارشناسان و نیروهای فنی جوان مجموعه میراث جهانی تخت‌جمشید به مدیریت (دکتر حمید فدایی) که در برپایی و انجام تمام مراحل کارگاه زحمت کشیده‌اند تقدیر و تشکر می‌نمایند، به ویژه از

استاد مرمت: استاد حسن راهساز که در مراحل مختلف تجربیات و دانش خود را در اختیار گروه قرار داده‌اند.

استادکاران: آقایان کهزاد حبیبی، مهرزاد زارع، محمدزارع، گل‌محمد زارع، علی‌ضامن خالدیان، سید ابراهیم موسوی، و حسن زارع.

کارشناسان مرمت: مریم فراست، سید عبدالمجید عابدی و زینب محتشم

نیروهای فنی: آرتین آزادی، محسن فلاحی، اسماعیل زارع و عارف زارع

حامیان مالی و معنوی

حفاظت و مرمت نقش برجسته درگاه شمال غربی کاخ صد ستون در تخت جمشید در قالب یکی از برنامه‌های بنیادین حفاظت و مرمت پایگاه میراث جهانی تخت جمشید است که انجام آن با اعتبار مالی پایگاه مذکور و زیر نظر مدیر وقت پایگاه از سال ۱۳۹۷ خورشیدی آغاز گردید. همچنین پروژه مستندنگاری همین درگاه نیز در سال ۱۳۹۷ با اعتبار پایگاه توسط شرکت مهندسی فرانگار پیمایش و پشتیبانی شرکت آلمانی Ingenieurbżro GILAN به انجام رسیده است.

پی‌نوشت‌ها

1. ISMEO 2. Cesare Carbone 3. Giuseppe Tilia 4. Ann Britt Tilia 5. Giuseppe Tocci 6. Pinning 7. Mastic

منابع

ابن خلدون، عبدالرحمان. (۱۳۴۵). مقدمه ابن خلدون.

ماشمیت، فردیک اریش، (۱۳۴۲)، تخت جمشید ۱ بناها، نقش‌ها، نبشته‌ها، ترجمه: عبدالله فریار، تهران: فرانکلین و امیرکبیر.

امان الهی، حمید، (۱۳۸۳)، مطالعه سنگ مجموعه بناهای تختگاه تخت جمشید و کان‌های منطقه، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

امان الهی، حمید، (۱۳۸۴)، مطالعه تنوع سنگ‌های به‌کار رفته در تختگاه تخت جمشید (بر اساس مطالعات باستانشناختی و نتایج سنگ‌شناسی). نشریه باستان شناسی. ۱(۲)، ۸۰-۶۶

زاندر، جوزپه،(۱۳۹۶)، گزارش مرمت بناهای تاریخی ایران، گزارش‌ها و رساله‌های ایزمئو، جلد ۶، ترجمه اصغر کریمی، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری

شاپور شهبازی، علیرضا، (۱۳۸۹)، راهنمای مستند تخت جمشید. بنیاد پژوهشی پارسه- پاسارگاد

ورگس بلمین، ورونیک (۱۳۹۰)، فرهنگ مصور الگوهای تخریب سنگ، ترجمه وطن‌خواه، غلامرضا، رازانی، مهدی، تهران: جهاد دانشگاهی