



مطالعه عوامل تهدیدکننده و زمینه‌ساز فرسایش گسترده در محوطه چغازنبیل

افشین ابراهیمی

استادیار مرمت اشیاء فرهنگی و تاریخی / پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری

 <https://doi.org/10.22034/ciom.2024.713268>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۰۹، تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۲/۰۱، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۲/۱۴

نوع مقاله: پژوهشی، صص: ۱۸۴-۲۲۸

چکیده

مواجهه با ساختارهای خشتی و گلی به دلیل گرفتاری‌ها و ابهامات حفاظتی در اتخاذ و گزینش تدابیر منطقی، بیشتر از آنچه که مایه هیجان باشد، عامل هراس و تشویش حفاظت‌گران است. نجات‌بخشی چنین آثاری که گاه مرز بین شور و شعور و احساس و منطق را در می‌نوردد، بدون در نظر گرفتن نیازمندی آنها به مراقبت دائم، عقیم می‌ماند و گاه نتایجی اسف‌بار بر جای می‌نهد. این حقیقت ناشی از آن است که جامعه حفاظت‌گران در کل و بنا به هر دلیل، تلاشی بسیار کندتر از شتاب عوامل تأثیرگذار محیطی و گاه اندیشه‌های نامعقول و مخرب انسانی داشته و دارند. آنچه اعمال سیاست‌گذاری‌های حفاظتی در مورد چنین یادمان‌هایی را با احتیاط و حساسیتی ویژه همراه ساخته، ضرورت توجه به این نکته است که ایده‌های منظور شده هم باید کالبد اثر را در بر گیرند و هم حافظ سنت‌های شکل‌دهنده به فرهنگ معماری سازنده آن باشند. سنت‌هایی پا گرفته بر محور نیاز و گریز از اسراف که امروزه رنگ باخته‌اند و احیای آنها مستلزم در پیش گرفتن تدابیر حفاظتی ویژه خواهد بود. تجربه نشان داده است اتخاذ چنین سیاست‌هایی، پشتیبانی عمومی اما متولی واحدی را می‌طلبد تا تلاش‌های پراکنده در مسیری درست هدایت شوند و اندیشه‌های فاصله گرفته از منطق، در قالب مبان‌ی خاص‌ی سامان یابند. کم نیستند آثاری که بدون رعایت مفاهیم علمی حفاظت و مرمت مورد رسیدگی قرار گرفته‌اند اما هویت‌شان را



بر باد رفته دیده‌اند. عمیقاً باید باور داشت که حفاظت در علمی‌ترین تعریف آن، بدون مراقبت حتی در ساده‌ترین شکل ممکن، دوام نخواهد آورد. تجربه نشان داده است که آثار خشتی و گلین بیشتر به نگهداری و مواظبت نیازمندند تا دخالت‌های کالبدی. این تحقیق که به صورت میدانی و اسنادی (کتابخانه‌ای) و با رویکرد عینی و مبتنی بر مشاهدات و بررسی‌های محیطی انجام گرفته، این هدف را دنبال می‌کند که نقشی در پر کردن خلاء حفاظتی موجود داشته باشد و بتواند شرایط بهتری را برای حفاظت‌های آتی مجموعه چغازنبیل رقم بزند و دورنمای حفاظتی بهتری را در برابر تهدیدات بالفعل و بالقوه مجموعه ترسیم کند. این مهم زمانی کارآمد خواهد افتاد که پیشتر، چالش‌ها و تهدیدات شناخته شوند و تدابیر گذشته اثرسنجی گردند. این تحقیق همچنین در پی پاسخی به این پرسش است که تهدیدات پیش‌روی مجموعه چغازنبیل کدام‌اند و سهم‌شان در این کارزار چیست؟ تجربه حفاظتی مجموعه در مواجهه با تهدیدات از آغاز تا آستانه شکل‌گیری پروژه بین‌المللی چغازنبیل که محدوده مطالعاتی تحقیق حاضر است این گمان را باورپذیر نشان می‌دهد که برای مقابله با تهدیدات، روی آوردن به شیوه‌های تدافعی منعطف نسبت به روش‌های تهاجمی خشک، به مراتب توفیق بیشتری به دنبال دارد.

واژگان کلیدی: چغازنبیل، حفاظت، فرسایش، تهدیدات، محیط.

مقدمه

جامع‌نگری، دوراندیشی و رعایت اصول توسعه پایدار مفاهیمی هستند که همیشه در طراحی و اجرای پروژه‌های بزرگ مد نظر قرار داشته‌اند و چنین نیست که اخیراً به ذهن بشر خطور کرده باشند، سیاستی که قطعاً سازندگان چغازنبیل هم از آن تبعیت کرده‌اند و اعتقادات ایشان همواره بدان چاشنی زده است؛ خصوصاً زمانی که با قدرت‌نمایی شاهانه و انگیزه‌های سیاسی نیز همسو گردد. تأثیر مجموعه این عوامل را می‌توان در مکان‌یابی، انتخاب مصالح و شکل معماری چغازنبیل مشاهده کرد. شهرسازان پادشاه وقت، «اونتاش نیبریشا»، محلی را برای ساخت یک مرکز آیینی برگزیدند که حدود دومیلیون سال پیش، عوامل تکتونیکی، طاق‌دیی را در آن منطقه به وجود آورده بودند. بنابراین چغازنبیل در بلندترین نقطه ارتفاعی دشتی قرار گرفته که ساختار زمین‌شناسی آن عموماً متشکل از مارن، ماسه‌آهک و ماسه‌سنگ است، با این ویژگی خاص که بزرگ‌ترین اجتماعات عیلامی (خصوصاً شهر شوش پایتخت سیاسی آن زمان) نیز در محدوده این مکان شکل گرفته بودند. واقع شدن در ارتفاع به حفاظت بهتر مجموعه و در امان ماندن از برخی بلایای طبیعی کمک کرده است. سازندگان چغازنبیل به خوبی می‌دانستند مکانی که قرار است بار عظیم زیگورات را تحمل کند، باید از پایداری لازم برخوردار باشد. ایشان از دیدگاه زمین‌شناسی، زیگورات و بناهای وابسته به آن را بر ساختار ماسه‌سنگی زمین بنیان کرده‌اند. اکنون می‌توان یکی از دلایل ماندگاری مجموعه را استحکام مناسب پی‌سنگ آن دانست. این منطقه که بنیان زمین‌ساختی چغازنبیل را تشکیل داده است، توسط یک رشته تپه ماهور که نرم‌فرساتر از زیرساخت طبیعی مجموعه است، از زمین‌های پست آبرفتی اطراف رودخانه دز جدا شده است (ملک‌عباسی، ۱۳۷۹: ۵۳-۵۲). امتیازات مساعد دیگری نیز برای شکل‌گیری چغازنبیل در این محل به چشم می‌خورد. در سواحل رودی که مقدار آب آن نامحدود نشان می‌دهد، چوب برای سوزاندن جهت مصارف مختلف (به‌ویژه کوره‌های آجرپزی) و خاک مناسبی برای تولید خشت در اختیار بوده است؛ به گونه‌ای که امروزه نیز چنین است. با آن که محیط طبیعی اطراف چغازنبیل چهره خصمانه‌ای از خود نشان می‌دهد، اما از اهمیت زیست محیطی ویژه‌ای برخوردار است. رودخانه دائمی دز و پوشش جنگلی پیرامون آن امروزه از حالت اولیه و بکر خود خارج شده، اما زیستگاه گونه‌های متنوع و منحصر به فرد گیاهی و جانوری است و یکی از مناطق طبیعی تحت حفاظت در کشور محسوب می‌شود. قرار گرفتن منطقه در اقلیم گرم و نیمه‌خشک و نزدیکی به منابع رطوبت، شرایط محیطی طاقت‌فرسایی را برای این ناحیه به ارمغان آورده است. نامنظم بودن بارندگی، سیل‌آسا بودن بارش، میانگین تقریبی ۲۷۵ میلیمتر باران و ۲۳/۵ درجه سانتیگراد دما برای طول سال، نوسان چشمگیر دما و رطوبت، سرعت تبخیر قابل ملاحظه و جهت عمومی وزش باد غالب از طرف شرق، جنوب شرق و جنوب غرب، ویژگی‌های بارز آب و هوایی منطقه چغازنبیل است. در حال حاضر پوشش مرتعی ضعیفی همراه با تک‌درختچه‌ها و آثار فرسایش شیاری و خندقی، منظره



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

طبیعی محوطه را تشکیل داده‌اند. دهکده‌های مجاور محوطه با شیوه زندگی بدوی ساکنان آنها، در القای فضای تاریخی و کهن منطقه سهم عمده‌ای دارند (کعبی، ۱۳۷۶: ۷۱).

معرفی

چغازنبیل، نام محوطه‌ای است در جنوب غربی ایران، استان خوزستان، حدوداً در چهل کیلومتری جنوب شرقی شهر باستانی شوش، در طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه که بلندترین نقطه ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۹۰ متر است. این مجموعه شهری آیینی که در حال حاضر بزرگ‌ترین اثر معماری شناخته شده از تمدن ایلام میانه است، در سده سیزده پیش از میلاد به دستور پادشاه مقتدر این سلسله، اونتاش نپیریشا^۱، ساخته شده و وقف خدایان بزرگ ایلامی، نپیریشا و اینشوشیناک می‌گردد. طبق اسناد و مطالعات انجام گرفته، نام کهن این مجموعه تاریخی، دوراونتاش^۲ به معنای قلعه اونتاش بوده، گرچه در برخی متون، ال اونتاش^۳ به معنی شهر اونتاش ذکر شده است. باستان‌شناسان برای این مجموعه تاریخی، عملکرد دفاعی قائل نشده‌اند (آمیه، ۱۳۷۲: ۲۷).

از سال ۱۸۹۵ میلادی که امتیاز حفّاری‌های باستان‌شناسی در سراسر ایران از طرف دولت وقت به فرانسویان واگذار گردید، سیل ورود هیئت‌های حفّاری به ایران و به‌ویژه شهر باستانی شوش (پایتخت دولت عیلام) آغاز شد. این وضعیت تا سال ۱۹۲۷ که امتیازنامه فوق از طرف دولت ایران لغو شد، ادامه یافت. با وجود این، انحصار حفّاری‌های باستان‌شناسی در شهر شوش تا سال ۱۳۵۷ هجری/ ۱۹۷۹ میلادی (مصادف با پیروزی انقلاب اسلامی ایران) و تحت نظارت دولت همچنان در اختیار هیئت‌های فرانسوی قرار داشت. «ژاک دمورگان» و «دمنکم» از سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۴۶ و «گیرشمن» از سال ۱۹۴۶ تا ۱۹۶۸ به‌ترتیب سرپرستی هیئت‌های حفّاری شوش را عهده‌دار بودند. البته سابقه حضور غیررسمی کاوش‌گران فرانسوی در شوش به قبل از سال ۱۸۹۵ بر می‌گردد. در فاصله سال‌های ۱۸۸۴ تا ۱۸۸۶ مهندس «مارسل دیولافوا» به اتفاق همسرش، «ژان دیولافوا»، تپه‌های شوش را درنوردیدند، اشیاء زیادی را تاراج و به فرانسه منتقل کردند. با وجود این‌آنچه باعث شد چغازنبیل یکی از قلمروهای باستانی حکومت مرکزی شوش به دنیای کنونی معرفی شود، فعالیت شرکت‌های نفتی در منطقه بود. نخستین بار تصویر شهر کهن دوراونتاش (چغازنبیل) از طریق عکس‌های هوایی که به‌منظور بررسی حوضچه‌های نفتی منطقه تهیه شده بودند، کنجکاوی‌ها را برانگیخت. متعاقباً پس از کشف یک آجر کتیبه‌دار در این محوطه، اولین بررسی‌ها را «د. منکم»^۴ در خلال سال‌های ۱۹۳۶ تا

1. Untash Napirisha
2. Dur Untash
3. Al Untash
4. R. de Mecquenem



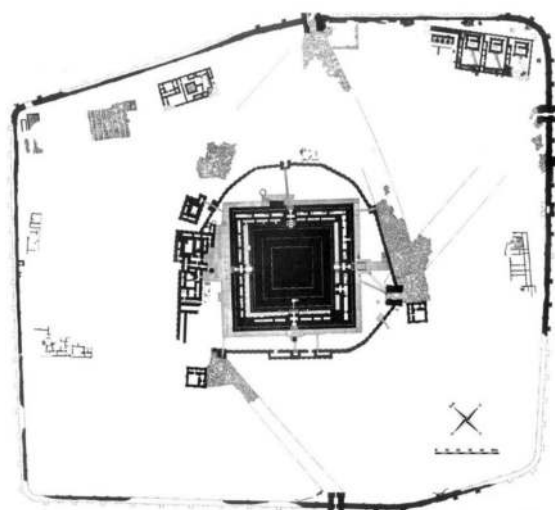
۱۹۳۹ انجام داد. سال ۱۹۵۱ میلادی را می‌توان سرآغاز تعریف نظام مدیریت حفاظتی برای مجموعه دانست. گسترده‌ترین تجربه حفاری محوطه به سرپرستی «گیرشمن» که مدت یازده سال طولکشید، در این زمان آغاز شد و تا سال ۱۹۶۲ ادامه یافت (ملک عباسی، ۱۳۷۹: ۵۱).

مجموعه تاریخی چغازنبیل مشتمل است بر یک بنای مطبق مرکزی (زیگورات)، سه حصار جداگانه (حصار داخلی با شش دروازه، حصار میانی با چهار دروازه، حصار خارجی با دو دروازه و محیطی در حدود چهار کیلومتر)، بقایای دوازده معبد (یازده معبد در داخل حصار میانی و یک معبد در خارج از حصار میانی)، محله شاهی (واقع در گوشه شرقی محوطه تاریخی و نزدیک به حصار خارجی با سه کاخ که در زیر یکی از کاخ‌ها، پنج مقبره زیرزمینی با سقف هلالی وجود دارد که احتمالاً متعلق به خانواده شاهی بوده است)، مخزن آب (چسبیده به حصار خارجی در ضلع شمال غربی مجموعه)، آثاری از خانه‌های مسکونی (در محوطه حصار میانی و مشرف به اضلاع جنوب شرقی و شمال غربی مجموعه)، آثاری از محل‌های نگهداری و انبار مصالح ساختمانی خصوصاً گچ و قیر (در محوطه حصار میانی و مشرف به گوشه شمالی مجموعه) و آثار یک برج (در ضلع جنوب شرقی حصار میانی) (نقشه ۱). به عقیده حفار مجموعه (گیرشمن) حداقل دو دوره ساختمانی در تاریخ شکل‌گیری زیگورات که شاخص‌ترین اثر این مجموعه آیینی است، دیده می‌شود (اشکال ۱ و ۲). زیگورات در ابتدا به صورت ساختمان چهارگوشی بوده، با حیاطی در وسط و اتاق‌هایی در اطراف که در مرحله بعد، پس از پر کردن تعدادی از اتاق‌ها، بنای مطبقی (احتمالاً در پنج طبقه) بر روی حیاط اولیه با قاعده مربع شکل که طول اضلاع خارجی آن حدود ۱۰۵ متر است، ساخته می‌شود^۱. سه ویژگی عمده، زیگورات چغازنبیل را از سایر نمونه‌های بین‌النهرینی متمایز کرده است. نخست، طریقه دسترسی به محراب اصلی (فوقانی‌ترین قسمت زیگورات یا معبد اعلی) که به صورت مسیرهای انحرافی و در فضایی مسقف و پوشیده انجام می‌گرفته و چهار دروازه در چهار ضلع بنا، رابط صحن با محراب بوده‌اند. دوم، نحوه برپایی طبقات که هر کدام مستقلاً از روی زمین ساخته شده‌اند؛ با این توضیح که طبقه اول خارجی‌ترین و طبقه چهارم که محراب اصلی بر روی آن قرار داشته، داخلی‌ترین طبقه زیگورات است و مجموعه طبقات، یک هسته توپر را تشکیل داده‌اند^۲. سوم، مسیر عبوری ناودان‌ها که در زیگورات چغازنبیل همگی در داخل بنا تعبیه شده‌اند^۳. از عناصر مهم معماری مجموعه می‌توان به صحن‌ها، سکوها، پلکان‌ها، ناودان‌ها، طاق‌ها و مسیرهای ارتباطی آجر فرش شده اشاره کرد (بنگرید به: گیرشمن، ۱۳۷۳).

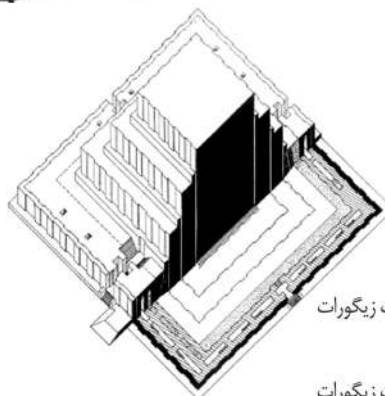
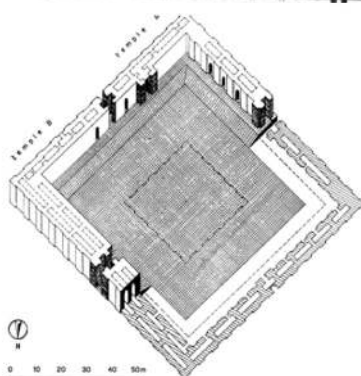
۱. در حال حاضر از فرم مطبق اولیه، فقط طبقات اول و دوم باقی مانده‌اند (مأخذ: بررسی‌های میدانی نگارنده).

۲. در نمونه‌های بین‌النهرینی، پلکان‌های مستقیمی که در هوای آزاد قرار داشته‌اند، ارتباط کف مجموعه تا محراب اصلی را برقرار می‌کرده‌اند.

۳. در نمونه‌های بین‌النهرینی، طبقات فوقانی بر روی طبقات زیرین شکل گرفته‌اند.



■ نقشه ۱: پراکندگی مجموعه بناهای موجود در محوطه
حصار میانی (مأخذ: گیرشمن، ۱۳۷۵).



■ شکل ۱: مرحله اول ساخت زیگورات
سمت چپ (مأخذ: همان).

■ شکل ۲: مرحله دوم ساخت زیگورات
سمت راست (مأخذ: همان).

خصوصیات اجتماعی، اقتصادی و سیاسی شهر دوراوتناش (چغازنبیل) در دوران‌های مختلف باستانی به‌خوبی مشخص نیست و نقشی که این شهر در تاریخ منطقه ایفا کرده، هنوز به‌درستی بررسی نشده است. پژوهش‌های باستان‌شناسی در زمینه شناخت نظام‌های استقرار جمعیتی بسیار نادر هستند و به همین دلیل رابطه این شهر با دیگر مراکز کهن منطقه در هاله‌ای از ابهام قرار دارد (مفیدی نصرآبادی، ۱۳۸۰: ۱۷). با شکل‌گیری پروژه بین‌المللی حفاظت و مرمت چغازنبیل بررسی‌هایی در جهت شناخت محوطه‌های باستانی اطراف چغازنبیل صورت گرفت. در اولین مرحله مطالعات، منطقه «حریه» که در حدود سه کیلومتری شمال شرقی چغازنبیل قرار دارد، بررسی شد. آثار اندکی که شامل چند ساختار آجری، تعدادی چاه و گورهای خمره‌ای است در این محل مشاهده شدند. گیرشمن پیشتر از اینجا به‌عنوان خانه جشن سال نو عیلامیان^۱ یاد کرده که البته در ادامه مطالعات، شواهدی دال بر تأیید این فرضیه ملاحظه نشده است. مقدار زیادی سفال سطح‌الارضی نیز در محوطه وجود دارد که

1. Bit Akitu

مربوط به دوران‌های پارسی، ساسانی و اسلامی است. البته تعدادی از آجرهای چغازنبیل خصوصاً انواع کتیبه‌دار آن در «حریه» به‌دست آمده که احتمالاً در زمان‌های بعد به این محل منتقل شده‌اند و به‌منزله مصالح ساختمانی به کار رفته‌اند. علاوه بر حریه، ده‌ها تپه باستانی دیگر به‌ویژه «ده‌نو» مورد مطالعات سفال‌شناسی قرار گرفته‌اند تا در ادامه، بافت تاریخی منطقه وضعیت روشنی پیدا کند (همان، ۱۳۹۱: ۴۱).

بیشترین سفال‌های سطح‌الارضی مربوط به دوران‌های مختلف تاریخی که به شعاع یک کیلومتر خارج از حصار بیرونی شهر جمع‌آوری، طبقه‌بندی و تاریخ‌نگاری شده‌اند، در قسمت شمال شرقی حومه شهر که در مجاورت رودخانه دز قرار دارد، به‌دست آمده‌اند؛ به این ترتیب مشخص است که این منطقه در همه دوران‌ها از بالاترین ضریب جمعیتی برخوردار بوده است. احتمالاً موقعیت خاص این محل باعث شده در زمان‌های مختلف به‌طور پیوسته برای سکونت انتخاب گردد. برخلاف محوطه شهر که بسیار بالاتر از سطح رودخانه دز واقع شده، این مکان در مجاورت با بستر رود شکل گرفته و امکان استفاده از آب برای مصارف مختلف به راحتی وجود داشته است. یکی دیگر از خصوصیات مهم این محل، نزدیکی آن با دروازه فرضی شمال شرقی شهر است. مسلماً در ادوار عیلامی که این شهر یکی از مراکز مهم محسوب می‌شده، ساکنان کنار رودخانه ترجیح داده‌اند محوطه مجاور دروازه را به دلیل امکان ارتباط مناسب آن با شهر برای سکونت انتخاب کنند. بدین ترتیب می‌توان از يك سو امکان استفاده از آب رودخانه و از سوی دیگر شرایط ارتباطی مناسب را به عنوان دو عامل اصلی گزینش به‌شمار آورد که باعث تمرکز جمعیت در نزدیکی دروازه جبهه شمال شرقی حصار خارجی شهر شده است. سایر محل‌های مطالعه شده تقریباً خالی از استقرارهای جمعیتی بزرگ نشان داده‌اند. خصوصاً در جبهه‌های جنوب غربی و شمال غربی که نه امکان دسترسی آسان به آب رودخانه دز وجود داشته و نه شرایط مناسب ارتباطی به درون شهر مهیا بوده است. در جبهه جنوب شرقی که دروازه دیگر حصار بیرونی در آن محل قرار گرفته، وجود استقرارهای جمعیتی کوچکی در حومه شهر محتمل به نظر می‌رسد. در فاصله حدود ۷۰۰ متری از جبهه جنوب شرقی حصار خارجی شهر، مقدار کمی سفال مربوط به دوره‌های مختلف عیلامی مشاهده شده است. جالب توجه آن که این منطقه تنها در زمان آبادی شهر (دوره‌های عیلامی) مسکونی بوده و از دوران‌های پارسی، ساسانی و اسلامی که شهر متروک بوده، هیچ سفالی به‌دست نیامده است. بنابراین در مجموع می‌توان گفت دو نوع استقرار جمعیتی در حومه شهر وجود داشته است؛ نوع اول که در کنار رودخانه دز قرار داشته، از حیات اقتصادی مستقلی برخوردار بوده و پس از متروک شدن شهر به حیات خویش ادامه داده و شاید گسترده‌تر نیز شده باشد. در مقابل، نوع دوم استقرار جمعیتی به شهر وابسته بوده و با متروک شدن آن، به پایان عمر خویش رسیده‌اند (همان، ۱۳۸۰: ۵۸-۵۵).

برای ساخت مجموعه بناهای محوطه تاریخی چغازنبیل از خشت، آجر و ملات‌های گل، گچ و قیر



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



به طور گسترده‌ای استفاده شده است. بیشترین حجم مصرف مصالح را خشت تشکیل داده که از آن در برپایی هسته مرکزی بناها بهره گرفته شده است. اغلب خشت‌ها ابعادی در حدود ۴۰ در ۴۰ در ۱۰ سانتی‌متر دارند و از لحاظ بافت به دو دسته همگن (ساختار گلی یکدست) و ناهمگن (همراه با خرده‌آجر یا پودر آجر) تقسیم می‌شوند. برای حفاظت هسته خشتی بناها از گزند رطوبت و باران‌های سیل‌آسای منطقه، از پوشش آجری در اطراف هسته خشتی استفاده شده است؛ خصوصاً در زیگورات که ساختار خشتی آن با یک جداره آجری به ضخامت تقریبی دو متر پوشیده بوده و با تکنیک هشت و گیر در هم چفت شده بوده است، گرچه در مرمت‌های ضمن حفاری ضخامت این جداره آجری حداکثر به اندازه پهنای یک آجر کاهش یافته است. به خلاف خشت‌ها، آجرها دارای ابعاد و اشکال متنوعی هستند و در اشکال مثلث، مربع، مستطیل، دوزنقه و ... یافت شده‌اند، البته اغلب آجرها ابعادی هم‌اندازه خشت‌ها و یا نصف اندازه آنها را دارند (۴۰ در ۲۰ در ۱۰ سانتیمتر). در بین آجرها، نمونه‌های لعاب‌دار و کتیبه‌دار نیز دیده می‌شود که نام و نسب پادشاه و هدف از ساخت بنا را با خطوط میخی عیلامی و اکدی بر خود نوشته دارند. به کارگیری مصالح خشت و آجر تنها به نمونه‌های سالم محدود نمی‌شود، بلکه از قطعات شکسته و خرد شده نیز برای پر کردن برخی از فضاهای خالی و همچنین آجر فرش کردن بخشی از مسیرها و کف صحن‌ها استفاده شده است. ماده متصل‌کننده خشت‌ها و آجرها را ملات گلی تشکیل داده است^۱.

در جاهایی هم که آجرها در معرض رطوبت و جریان آب قرار دارند از گچ (نیم‌کوب) و قیر به عنوان ملات بین آنها استفاده شده است (اشکال ۳ تا ۷). سنگ، چوب، شیشه، گل‌میخ‌ها و تنبوشه‌های سفالی و طیفی از اندودها دیگر مصالحی هستند که به شکل محدودتری در مجموعه به کار رفته‌اند. از سنگ برای پوشش برخی از پلکان‌ها و ساخت پاشنه و کلون درها، از شیشه و گل‌میخ‌های سفالی به عنوان تزئینات ساختمانی، از تنبوشه‌های سفالی به عنوان ناودان، از الوارهای چوبی برای ساخت درها و از تنه قیر اندود شده درختان به منظور اتصال بهتر پوشش آجری با هسته خشتی در بنای زیگورات استفاده شده است. اندودهای به کار رفته در مجموعه نیز بر اساس گزارش‌های گیرشمن عبارت‌اند از اندود کاهگل، اندود گچ، اندود ساروج به ضخامت سه تا چهار میلی‌متر از آهک زنده، خاکستر چوب و موی حیوانات و همچنین اندودی سرخ‌فام که ماده اولیه آن اکسید آهن (اخرا) بوده و ظاهراً با پودر صدف مخلوط شده است (گیرشمن، ۱۳۷۳).

۱. بر اساس گزارش حفار مجموعه، در بخش‌های تحتانی زیگورات، فن خشکه‌چینی هم به کار رفته است (گیرشمن، ۱۳۷۳).



- شکل ۳ (سمت راست): بقایای اندود گچی بر روی بدنه خشتی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).
- شکل ۴ (سمت چپ): آجرهای ساده و کتیبه‌دار در پوسته حفاظتی زیگورات (مأخذ: همان).
- شکل ۵ (سمت راست): ملات قیری بین آجرها (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).



- شکل ۶ (سمت راست): کلون‌های سنگی در اتاق‌های طبقه اول زیگورات (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).
- شکل ۷ (سمت چپ): تنبوشه‌های سفالی در بدنه حصار میانی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

بستر تاریخی حفاظت

نظام مدیریت حفاظتی مجموعه تاریخی چغازنبیل با حفاظت‌های ضمن حفاری در خلال سال‌های ۱۹۵۱ تا ۱۹۶۲ میلادی به سرپرستی گیرشمن آغاز شد. توجه عمومی به مجموعه از زمانی شکل جدی‌تری به خود گرفت که این اثر در سال ۱۹۷۹ میلادی در فهرست میراث جهانی به ثبت رسید. تا سال ۱۳۷۷ هجری/۱۹۹۸ میلادی (شکل‌گیری پروژه بین‌المللی حفاظت و مرمت چغازنبیل، طرح مشترک سازمان میراث فرهنگی کشور، یونسکو و بنیاد اعتباری ژاپن) اقداماتی برای نگهداری این مجموعه تاریخی به



عمل آمد که به دلیل عدم استمرار برنامه‌های حفاظتی و ناتمام ماندن برخی از طرح‌ها، آن چنان که باید مؤثر واقع نشد. در این دوره هم می‌توان تدابیر حساب‌گرانه و برخورداری از ارزش حفاظتی را مشاهده کرد و هم شاهد اقدامات شبهه‌برانگیز و به دور از قاعده بود. با آن که استادکاران و کارگران عموماً از بین افراد بومی انتخاب شده‌اند، اما نبود برنامه‌ریزی مشخص در گزینش و هدایت یک تیم منسجم باعث شده که سلیقه افراد، چاشنی فعل ایشان گردد و به همین علت، وحدت و هماهنگی ملموسی در شکل اقدامات حفاظتی دیده نمی‌شود. نکته جالب توجه آن که، شیوه‌های مرسوم در مرمت‌های زمان حقّاری، در سال‌های واپسین آن با شباهت‌هایی تقلید شده‌اند و چه بسا در آینده نیز از آنها الهام بگیرند. آنچه بین شیوه‌های مرمتی به اجرا درآمده در دو مقطع زمانی یاد شده مرز ایجاد کرده، نوع و گستردگی مصالح به کار رفته است که بر حسب ضرورت نسبت به کاربرد آنها اقدام شده است؛ به این معنی که در مرمت‌های ضمن حقّاری، آجر اما در مرمت‌های پس از حقّاری، خشت مهم‌ترین عنصر جهت اجرای ایده‌های در نظر گرفته شده است. نماسازی با استفاده از آجرهای تاریخی سالم، نماسازی با استفاده از دو نیمه آجر تاریخی که در کنار یکدیگر شکل یک آجر کامل را تداعی کرده‌اند، نماسازی با استفاده از تکه آجرهای به دست آمده از حقّاری‌ها با ابعاد و اندازه‌های مختلف و نماسازی با استفاده از ردیف‌های یک در میان آجر با سطح صاف و آجر با سطح شکسته، چهار شیوه‌ای هستند که در مرمت‌های هم‌زمان با حقّاری نوآوری شده‌اند. در مرمت‌های پس از حقّاری نیز نماسازی با استفاده از یک ردیف و نیز سه، چهار یا پنج ردیف خشت مرمتی در بین یک ردیف تکه آجرهای تاریخی شیوه‌هایی هستند که مورد استفاده قرار گرفته‌اند (اشکال ۸ تا ۱۳). البته هم در این دوره و هم در زمان حقّاری، نماسازی‌هایی نیز وجود دارند که فقط با استفاده از خشت اجرا شده‌اند؛ اما چون برنامه از پیش تعریف شده و مشخصی برای نمایش مرمتی بودن آنها مد نظر قرار نگرفته، لذا به عنوان یک شیوه مطرح نیستند. در اینجا منظور از شیوه‌های مرمت، آن دسته اقدامات حفاظتی هستند که آگاهانه و با دو هدف انجام گرفته‌اند. نخست، کنترل مؤثر روند فرسایش و دوم، امکان تفکیک بصری قابل فهم بین بخش‌های اصلی با نواحی مرمت شده. به همین دلیل اقداماتی نظیر اندود کردن سطوح خشتی، پاک‌سازی ناودان‌ها، حذف پوشش گیاهی، کمک به دفع آب‌های سطحی و حتی برخی از دوباره‌چینی‌ها به منزله یک شیوه مرمتی مطرح نیستند و تنها در قالب تمهیدات ابتدایی حفاظت جهت نگهداری بهتر بنا مورد توجه قرار دارند.

با آن که از زمان حقّاری تاکنون اقدامات حفاظتی و مرمتی متعددی در مورد مجموعه بناهای محوطه تاریخی چغازنبیل به اجرا درآمده است، اما معمولاً به گونه‌ای نبوده‌اند که اصالت تاریخی مجموعه را مخدوش سازند. بیشتر فعالیت‌های انجام شده که در قالب نماسازی قابل تشخیص هستند، با استفاده از مصالح تاریخی برجای مانده صورت گرفته‌اند؛ خصوصاً در زیگورات و مخزن آب که به وضوح می‌توان تأثیر چنین برخوردی را مشاهده کرد. در مورد دو حصار میانی و خارجی، معابد، بقایای خانه‌های مسکونی و حتی کاخ آرامگاه‌ها به دلیل این که از ابتدا تلاش عمده‌ای در جهت حفاظت و مرمت آنها به عمل

نیامده، از این رو هم چنان اصالت زمان حقّاری خود را حفظ کرده‌اند؛ گرچه از طرفی، عدم رسیدگی دائم و نبود برنامه مشخص حفاظتی باعث شده به نحو مؤثری متحمل فرسایش شوند. به طور کلی، پیشینه تمهیدات حفاظتی و مرمتی چغازنبیل را در مجموع می‌توان سابقه روشن و برجسته‌ای برای آن دانست که عدم توجه به استمرار حفاظت‌های اضطراری و مراقبت‌های امدادی باعث از چهره افتادن آنها شده است. طی یک مطالعه میدانی گسترده اقدام به بررسی شواهد اقدامات حفاظتی و مرمتی مجموعه چغازنبیل گردیده که به شرح گزیده آن اکتفا می‌شود.



■ شکل ۸: چیدمان مرمتی با آجرهای سالم / سمت راست (مأخذ: نگارنده، ۱۳۳۹).

■ شکل ۹: چیدمان مرمتی با آجرهای برش خورده / سمت چپ (مأخذ: همان).



■ شکل ۱۰: چیدمان مرمتی با آجرهای شکسته / سمت راست (مأخذ: همان).

■ شکل ۱۱: چیدمان مرمتی مرکب به صورت یک در میان / سمت چپ (مأخذ: همان).



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

الف) زیگورات

حفاظت‌ها و مرمت‌های کهن

به دلیل عدم ارائه کامل گزارش‌های حفّاری و ناکافی بودن اطلاعات لازم و نیز شدت فرسایش بنا، مدرک مستندی که بیانگر سابقه حفاظت و مرمت تا پیش از حفّاری باشد، وجود ندارد. با این توصیف از آنجا که اقدامات حفاظتی در معماری خشتی، امری است که با خود بنا زاده می‌شود و بدون توجه به آنها حیات اثر در معرض نابودی قرار می‌گیرد، می‌توان پذیرفت اقداماتی از قبیل ترمیم یا تجدید ملات‌های بندکشی، دوباره‌چینی مصالح فروریخته، پاک‌سازی و اصلاح ناودان‌ها و تعویض مصالح فرسایش یافته، انجام شده باشند. تنها بر اساس مشاهدات میدانی و بررسی‌های کارگاهی این احتمال می‌رود که دو عملیات اساسی در زمره اقدامات حفاظتی و مرمتی کهن قرار داشته‌اند. نخست، استفاده از پوشش سنگی بر روی برخی از پلکان‌ها که به نظر می‌رسد این عمل بعد از مشاهده فرسایش سطوح آجری انجام گرفته باشد، همان‌طور که گیرشمن نیز مختصراً به آن اشاره داشته است و دوم، تفاوت الگوی معماری در طراحی مسیر ناودان دروازه شمال غربی زیگورات با سه نمونه دیگر که ظاهراً این تغییر بعد از ساخت بنا صورت گرفته است.

حفاظت‌ها و مرمت‌های ضمن حفّاری

در این دوره عمده فعالیت‌های انجام گرفته، در قالب دوباره‌چینی دیوارهای آجری فروریخته با استفاده از ملات گل خلاصه می‌شود، بی‌آنکه از آجرهای جدید استفاده شود. در واقع می‌توان گفت بخش غالب سیمای کنونی زیگورات مرهون همان اقدامات مرمتی است که هم‌زمان با حفّاری انجام گرفته است. در این دوره می‌توان اقدامات مرمتی را به دو مرحله متمایز تقسیم کرد. مرحله اول، نماسازی جرزهای طرفین دروازه‌ها در هر چهار جبهه با استفاده از آجرهای تاریخی سالم و مرحله دوم، نماسازی سایر دیواره‌ها با استفاده از آجرهای تاریخی شکسته و یا برش داده شده که در کنار هم دیگر به صورت يك آجر سالم به نظر می‌رسند. به‌طور کلی می‌توان گفت در مرحله دوم مرمت زیگورات هرچه به پایان کار نزدیک‌تر شویم، دوباره‌چینی‌های آجری از سیمای غیرواقعی‌تر و شکل نامنظم‌تری نسبت به مرحله اول برخوردارند^۱. در هر دو مرحله، اغلب چیدمان‌ها به نحوی انجام گرفته‌اند که دقیقاً در امتداد بخش‌های اصلی قرار دارند، مگر در مواردی که نمای مرمتی عقب‌تر از نمای اصلی چیده شده است (شکل ۱۴). در همین دوره شیوه دیگری در نماسازی مرمتی اعمال می‌شود و آن عبارت است از به کارگیری يك ردیف خشت مرمتی در کنار يك ردیف آجر تاریخی شکسته و یا به کارگیری يك ردیف آجر تاریخی برش داده شده با نمای صاف در کنار يك ردیف آجر تاریخی با نمای شکسته که مجموعاً يك سطح را تشکیل

۱. این بدان سبب است که استادکاران با کمبود مصالح آجری روبرو بوده‌اند و هرچه را که از حفّاری به‌دست می‌آمده، مورد استفاده قرار می‌دادند.



داده‌اند. جالب آن است که ایده اصلی برای چنین ابتکاری از بخش‌های اصیل بنا یعنی جایی که هشت و گیر خشتی و آجری مشخص است، به عاریت گرفته شده و در دوره‌های بعد نیز با شباهت‌هایی استمرار یافته است (شکل ۱۵). در این دوره تقریباً تمام خشت‌های مرمتی ابعادی هم‌اندازه خشت‌های تاریخی دارند، گرچه بافت آنها متمایز از نمونه‌های کهن است. خشت‌های مرمتی استفاده‌شده در این دوره نسبت به نمونه‌های به کار رفته در سال‌های پس از حفّاری، از کیفیت مرغوب‌تری برخوردارند و در مواجهه با عوامل فرساینده محیطی کمتر متحمل آسیب شده‌اند. همچنان که مشخص است شکل چیدمان‌ها، اختلاف سطوح، نوع ملات‌های مصرفی، بافت و ابعاد خشت‌ها و تصاویر برجای مانده از زمان حفّاری، شاخص‌های معتبری برای تفکیک بخش‌های اصلی از بخش‌های مرمتی هستند.



■ شکل ۱۴: اختلاف سطح نمای مرمتی با نمای اصیل / سمت راست (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).

■ شکل ۱۵: هشت و گیر خشتی و آجری اصیل / سمت چپ (مأخذ: همان).



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

حفاظت‌ها و مرمت‌های پس از حفّاری (تا شکل‌گیری پروژه بین‌المللی چغازنبیل)

در این دوره شاهد به کارگیری خشت‌های مرمتی در ابعاد و اندازه‌های مختلف و ملات‌های متنوع با ترکیبات متفاوت هستیم. اقدامات حفاظتی و مرمتی انجام گرفته عموماً در اندود کردن بخش‌هایی از قلّه زیگورات، پرکردن ناقص حفره‌های به وجود آمده، دوباره‌چینی دیوارهای فروریخته، تجدید ملات‌های بندکشی و پاک‌سازی برخی ناودان‌ها خلاصه می‌شود. در این دوره جهت حفاظت هسته خشتی بنا و کند کردن روند فرسایش، در جبهه‌های شمال غربی و شمال شرقی اقدام به احداث دیوارهای محافظی می‌گردد که مرکب از یک ردیف آجر تاریخی در حد فاصل سه، چهار یا پنج ردیف خشت مرمتی است. این شیوه، اقتباس از همان روشی است که در مرمت‌های هم‌زمان با حفّاری به اجرا گذاشته شده و یقیناً



از معدود اقدامات ارزنده و مطالعه شده‌ای است که در این دوره صورت می‌پذیرد. بنابراین از پایان فصل حفّاری تا قبل از شکل‌گیری پروژه بین‌المللی حفاظت و مرمت چغازنبیل، گرچه تلاش‌های پراکنده‌ای در جهت نگهداری بنا به عمل می‌آید، شماری از این اقدامات به واسطه عدم برخورداری از پشتوانه علمی لازم خصوصاً در انتخاب و به کارگیری مصالح مرمتی ناهماهنگ با ساختار تاریخی بنا، آن‌چنان که باید تمریخش واقع نشده‌اند و حتی در مواردی تشدید برخی از آسیب‌ها را به دنبال داشته‌اند^۱. با توجه به اینکه گروه‌های متعددی در مقاطع زمانی مختلف، عهده‌دار مسئولیت رسیدگی به بنا بوده‌اند، پراکندگی محسوسی از حیث شیوه اجرا و نحوه برخورد در مرمت‌های این دوره به چشم می‌خورد.

حفاظت‌ها و مرمت‌ها در آغاز شکل‌گیری پروژه بین‌المللی چغازنبیل

برنامه‌های حفاظتی اجرا شده در مورد زیگورات را می‌توان به دو دسته متمایز تفکیک کرد. گروه اول اقداماتی هستند که صرفاً به جبران خسارت‌های ناشی از سهل‌انگاری‌های گذشته می‌پردازند. مثل جمع‌آوری ضایعات و مصالح برجای مانده از مرمت‌های سابق، پاک‌سازی و اصلاح ناودان‌های کهن، رسوب‌برداری از سطح صحن‌ها و پلکان‌ها، ریشه‌کنی پوشش گیاهی، دوباره‌چینی دیوارهای آجری فروریخته (خصوصاً سر دیواره‌ها)، پر کردن حفره‌های به وجود آمده، تجدید ملات بندکشی بین آجرها و متعادل‌سازی شیب‌ها برای کمک به دفع مناسب آب باران. گروه دوم اقدامات حفاظتی بازدارنده‌ای را شامل می‌شوند با هدف جلوگیری از وارد آمدن خسارات بیشتر به بنا. مثل: احداث دیواره محافظ در پایه قلعه خشتی زیگورات (جبهه جنوب شرقی)، اجرای ناودان‌های اضطراری جهت هدایت آب باران (جبهه شمال غربی، شمال شرقی و جنوب شرقی) با استفاده از آجرهای تاریخی شکسته و ملات گل و آهک و در یک مورد نیز دوباره‌چینی جرز دروازه شمال غربی زیگورات پس از استحکام‌بخشی و تزریق ملات گچ در حد فاصل چیدمان تاریخی با چیدمان مرمتی.

ب) معابد و کاخ آرامگاه‌ها حفاظت‌ها و مرمت‌های کهن

سوابق احتمالی مرمت و حفاظت در معابد و کاخ آرامگاه‌ها نسبت به زیگورات در ابهام بیشتری قرار دارد. شدت فرسایش خصوصاً در معابد آن‌چنان است که تنها می‌توان پلان معماری را تشخیص داد و حتی در مواردی با حدس و گمان آن‌را تعقیب کرد. در گزارش‌های حفّاری هم هیچ اشاره‌ای به موضوع پیشینه حفاظت و مرمت نشده است؛ بنابراین حتی اگر بپذیریم سوابق آشکاری تا پیش از حفّاری وجود داشته است، امروزه مدرک مستندی برای اثبات ادعا در اختیار نیست. تنها بر اساس تصاویر برجای مانده از زمان حفّاری، مشاهدات میدانی و بررسی‌های کارگاهی چنین به نظر می‌رسد که در بعضی قسمت‌ها

۱. استفاده از ملات‌های آهکی و گچی در بین خشت‌ها و ملات‌های سیمانی در بین آجرها از آن جمله است.

پس از مشاهده فرسایش، اقدام به تعویض مصالح شده است. استفاده از آجر به جای خشت در نیش درگاه‌های برخی معابد که ظاهراً در مسیر تردد زیاد زائرین قرار داشته‌اند و در یک مورد، کاربرد سنگ به جای آجر در طراحی مسیر دفع آب (معبد شمال غربی زیگورات)، مواردی هستند که می‌توان آنها را در فهرست سوابق حفاظتی و مرمتی این مجموعه جای داد.

حفاظت‌ها و مرمت‌های ضمن حفاری

در تصاویر برجای مانده از زمان حفاری، بیشتر پلان‌های معماری با لبه‌های تیز و گوشه‌دار و فرم‌های منظم دیده می‌شوند؛ در حالی که یک ردیف آجر نیز سطح محیطی آنها را پوشانده است (شکل ۱۶). با توجه به این که تصور مشاهده چنین حالتی در بقایای خشتی باستانی و تازہ‌حفاری شده که عمر زیادی از قدمت‌شان می‌گذرد، بسیار دور از ذهن است، می‌توان آنها را اقدامات حفاظتی و مرمتی در شکل احیا و آشکارسازی پلان‌های معماری دانست که عموماً با استفاده از خشت و پوشش کاهگل و هم‌زمان با حفاری انجام گرفته‌اند. به نظر می‌رسد تکنیک استفاده از آجر برای لبه‌سازی پلان‌های معماری علاوه بر رویکرد حفاظتی، ابتکاری است که جهت نمایش ارتفاع باقی مانده از آثار در زمان حفاری صورت گرفته است. امروزه کمترین اثری از این اقدامات به چشم نمی‌آید.



■ شکل ۱۶: آشکارسازی پلان‌های معماری در زمان حفاری / معابد گوشه شرقی تمنوس (مأخذ: گیرشمن، ۱۳۷۵).



حفاظت‌ها و مرمت‌های پس از حفّاری (تا شکل‌گیری پروژه بین‌المللی چغازنبیل)

این قطعیت وجود دارد که در سال‌های پس از حفّاری به‌جز استفاده پراکنده از اندود کاهگل برای پوشش بقایای معماری، اقدام حفاظتی دیگری برای مجموعه معابد محوطه تاریخی صورت نگرفته است. در فاصله سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۶ هجری/ ۱۹۹۳ تا ۱۹۹۷ میلادی دیوارهای چهار فضای اتاق‌مانند در بخش شمال غربی کاخ آرامگاه‌ها با استفاده از خشت‌هایی در ابعاد $۹ \times ۱۸ \times ۲۵$ سانتی‌متر و ملات گلی تعمیر و با اندود کاهگل پوشیده می‌شود. ایجاد آب‌چکان آجری مرحله دیگری از تعمیرات انجام گرفته است. در همین زمان با استفاده از آجرهای جدید و ملات سیمان اقدام به ساخت سه ناودان عمودی در بخش یاد شده می‌گردد که به‌دلیل فرسایش دیوارهای خشتی، بالاتر از سطح آب‌ریز قرار گرفته‌اند و عملاً کارایی خود را از دست داده‌اند. به‌طور کلی سال‌های پس از حفّاری را می‌توان دوره افول حفاظت در مجموعه بناهای وابسته به زیگورات دانست. در این سالیان، سلامت بقایای معماری پراکنده بین حصارها کاملاً تحت الشعاع صلابت بنای مطابق مرکزی قرار گرفته است.

حفاظت‌ها و مرمت‌ها در آغاز شکل‌گیری پروژه بین‌المللی چغازنبیل

پاک‌سازی فضاهای معماری از گل و لای، رسوبات و پوشش گیاهی و همچنین کمک به دفع آب باران، تنها اقدامات حفاظتی اضطراری هستند که شامل حال معابد و کاخ آرامگاه‌ها گردیده است. البته در مورد معابد شمال غربی زیگورات (معبد گال، معبد ایشنی کاراب و کیرپریشا)، معابد گوشه شرقی محوطه حصار میانی (معبد هاپراتپ، معبد شیموت و نین‌الی، معبد این و شالا و معبد پی‌نیکیر) و نیز معبد کنار دروازه جنوب شرقی حصار داخلی، پس از پاک‌سازی فضاها، ساختارهای معماری باقی‌مانده با استفاده از اندود کاهگل پوشانده شده‌اند. نکته قابل توجه در به‌کارگیری اندود کاهگل، اجرای الگوهای آزمایشی متعدد با ترکیبات و شرایط ساخت مختلف در گوشه‌هایی از معابد است تا تأثیر شرایط اقلیمی بر آنها مطالعه شود و نمونه‌های منتخب برای ادامه برنامه‌های حفاظتی مورد استفاده قرار گیرند.

ج) مخزن آب

حفاظت‌ها و مرمت‌های کهن

سوابق کهن حفاظت و مرمت مخزن آب همانند شیوه کارکرد آن ناشناخته است. چنانچه نظریه گیرشمن مبنی بر شکل عملکرد این واحد معماری را بپذیریم، می‌توان حدس زد در مواقع خاصی با مسدود کردن دهانه مخزن و تخلیه آب اقدام به لای‌روبی کف آن می‌کردند و چه‌بسا در این میان به تعویض مصالح فرسوده، دوباره‌چینی و یا ترمیم و تجدید ملات‌های بندکشی نیز مبادرت می‌شده است. به هر حال مدرک

مستندی که فرضیات را ثابت کند، وجود ندارد و در گزارش‌های کاوشنیز اشاره‌ای به موضوع نشده است.

حفاظت‌ها و مرمت‌های ضمن حفّاری

گیرشمن در مورد مخزن آب و تأسیسات وابسته به آن در گزارش‌هایی که از وی منتشر شده، بسیار مختصر و طبق روال معمول بدون اشاره به اقدامات حفاظتی و مرمتی که سابقاً انجام گرفته یا شخصاً سرپرستی کرده، سخن گفته است. تنها بر اساس تصاویر برجای مانده از زمان حفّاری، مشاهدات میدانی و بررسی‌های کارگاهی، می‌توان گفت به‌جز دوباره‌چینی بخش قابل توجهی از دیواره جنوب غربی مخزن در محل حوض بیرونی با استفاده از آجرهای تاریخی شکسته شده و همچنین منظم کردن دیواره بین حوض بیرونی و حوضچه درونی با استفاده از خاک دست‌ریز، خشت و نهایتاً ردیفی از آجرهای تاریخی تا همان ارتفاع باقی مانده، اقدام دیگری در این دوره صورت نمی‌گیرد (اشکال ۱۷ و ۱۸).

حفاظت‌ها و مرمت‌های پس از حفّاری (تا شکل‌گیری پروژه بین‌المللی چغازنبیل)

از پایان فصل حفّاری تا سال ۱۳۷۰ هجری / ۱۹۹۰ میلادی هیچ اقدام حفاظتی و مرمتی در مورد مخزن آب به‌عمل نمی‌آید. تنها در همین سال، پیش‌آمدگی‌های حصار خارجی مجموعه در محل مخزن آب با استفاده از آجرهای تاریخی شکسته شده نماسازی می‌شوند و فاصله بین آنها نیز با ردیفی از آجرهای جدید به ابعاد $20 \times 20 \times 5$ سانتی‌متر به همراه ملات ماسه و آهک پوشیده می‌گردد. آشکارسازی محوطه حوضچه درونی مخزن با استفاده از آجرهای تاریخی، اقدام دیگری است که در این زمان انجام می‌شود. آنچه مرمت‌های صورت گرفته در قالب دوباره‌چینی بخش‌های آجری در محوطه حوضچه درونی مخزن را تصنعی نشان می‌دهد، کنج‌سازی‌هایی است که در پیش‌آمدگی حصار صورت گرفته‌اند. گرچه در تصاویر برجای مانده از زمان حفّاری، چنین حالتی در بدنه بقایای موجود القا می‌شود، یقینی در مشابهت نمای ایجاد شده با سیمای کهن وجود ندارد و به‌سختی می‌توان این قرابت را پذیرفت.



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



■ شکل ۱۷: حوض بیرونی مخزن
آب در زمان حفاری (مأخذ: گیرشمن،
۱۳۷۵).



■ شکل ۱۸: حوضچه درونی مخزن
آب در زمان حفاری (مأخذ: همان).

حفاظت‌ها و مرمت‌ها در آغاز شکل‌گیری پروژه بین‌المللی چغازنبیل

اقدامات حفاظتی به‌عمل آمده در مورد مخزن آب عموماً در جهت جبران خسارت‌های ناشی از عدم رسیدگی مداوم در سال‌های پس از حفاری انجام گرفته‌اند و عبارت‌اند از پاک‌سازی حوض بیرونی مخزن از گل و لای و رسوبات، پر کردن ترانشه‌های بازمانده از زمان حفاری در اطراف حوضچه درونی مخزن، متعادل‌سازی شیب‌های دو طرف مخزن با خشت‌هایی در ابعاد $۴۰ \times ۴۰ \times ۱۰$ سانتی‌متر و اندود کاهگل، تجدید ملات بندکشی بین چیدمان‌های آجری مرمتی با مخلوط گل و شیرۀ آهک، تعویض پوشش دیواره بین دو حوض مخزن با یک زیرسازی خشتی^۱ و یک روسازی آجری (استفاده از تکه‌های شکسته‌شده تاریخی)، احداث پشت‌بند محافظ در محل حوض بیرونی مخزن با آجرهای جدید در ابعاد $۲۰ \times ۱۰ \times ۵$ سانتی‌متر، دوباره‌چینی آجرهای فرو ریخته در دیواره حوض درونی، تغییر نماسازی مرمتی

۱. استفاده از خشت‌های مرمتی در ابعاد $۴۰ \times ۴۰ \times ۱۰$ سانتی‌متر.

مخزن به صورت سه ردیف آجر با سطح صاف در بین یک ردیف آجر با سطح شکسته به جای نماسازی تخت که در زمان حفّاری انجام گرفته بود (با هدف القای بهتر فرم مرمتی).

د) حصارها

حفاظت‌ها و مرمت‌های کهن

اطلاعات ما در مورد وضعیت سه حصاری که محوطه تاریخی را در برگرفته‌اند، بسیار محدود و مختصر است. وسعت مجموعه، تعدد آثار و عدم استمرار کاوش‌های علمی باستان‌شناسی، کوهی از ناشناخته‌ها و پرسش‌های بی‌پاسخ را باقی گذاشته‌اند. چنین به نظر می‌رسد که کاوشگر مجموعه فرصت چندانی برای تمرکز مطالعات بر روی حصارها نداشته است یا این که بررسی ویژگی‌های مختلف حصارها با توجه به شرایط و زمان از اولویت برنامه‌های وی خارج مانده است. اعتراف گیرشمن در این مورد جالب توجه است. او در گزارش‌های خود اظهار داشته: «تمام بررسی‌های ما در طول بقایای چند کیلومتری حصار خارجی هیچ نتیجه‌ای در بر نداشت جز آن که نیمه اطمینانی را حاصل کرد که در طول این حصار فقط دو دروازه برای ورود به شهر وجود داشته است» (گیرشمن ۱۳۷۵، ۱۱۳). با وجود این، گیرشمن بیشترین اطلاعات مرمتی را از حصار میانی گزارش کرده که عبارت‌اند از دوباره‌چینی بخشی از حصار در ضلع جنوب غربی با بی‌دقتی و استفاده از خشت‌های شکسته‌شده، احداث آبراهی به عرض ۹۵ سانتی‌متر در جبهه غربی دروازه جنوب غربی، احداث آبراهی با آجر و ملات ساروج و قیر معدنی در جبهه جنوبی دروازه جنوب غربی و مرمت‌های آجری نامنظمی در بیکره برج شرقی دروازه جنوب شرقی (همانجا). به عقیده گیرشمن تمام این اقدامات که سابقه‌ای کهن دارند، نشانگر مبارزه‌ای طولانی بین آب این عنصر مقدس و منهدم‌کننده طبیعت با روحانیت حاکم بر مجموعه است. در مورد حصار داخلی علی‌رغم ساختار غیر یکنواخت آن نمی‌توان به یقین نشانه‌ای از مرمت‌های کهن ارائه داد. وجود استخوان‌های متلاشی‌شده و رگه‌های خاکستر در بافت حصار را نه می‌توان یک امر طبیعی دانست و نه علامتی کهن که نشان‌دهنده مطلق سوابق حفاظت و مرمت باشد. شواهد نشان می‌دهند در گذشته‌های دور مداخلاتی در ساختار حصار صورت گرفته، اما به جرئت نمی‌توان گفت اهداف مرمتی و حفاظتی در کار بوده است.



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

حفاظت‌ها و مرمت‌های ضمن حفّاری

در گزارش‌های حفّاری هیچ اشاره مستقیمی به انجام اقدامات حفاظتی و مرمتی بر روی حصارها نشده است. در مورد حصار داخلی، تصاویر برجای مانده از زمان حفّاری چنین نشان می‌دهند که بخش‌های وسیعی با اندود کاهگل پوشش داده شده‌اند و چه بسا در زیر این پوشش حفاظتی، مرمت‌های پراکنده‌ای انجام گرفته باشد؛ البته در بخش‌هایی اقدام به ایجاد آب‌چکان آجری در لبه‌های حصار گردیده است و این خود مستلزم آن است که حداقل قسمت‌هایی از حصار با خشت‌های مرمتی، تعمیر شده باشد. شکل



نسبتاً منظم حصار داخلی در تصاویر برجای مانده از زمان حفّاری این مسئله را منتفی نشان نمی‌دهد. با وجود این امروزه به دلیل فرسایش و تخریب حصار بر اثر هجوم عوامل طبیعی و انسانی، اثری از این اقدامات باقی نمانده است. در مورد حصار میانی تنها به دلیل حساسیتی که حفّار مجموعه نسبت به شناخت مسیرهای تردد کهن داشته است و دروازه جنوب شرقی حصار میانی را «گذرگاه شاهی» دانسته و تلاش کرده این مسیر را به نوعی ساماندهی کند، لذا مبادرت به انجام پاره‌ای اقدامات مرمتی در قالب دوباره‌چینی جرزهای آجری طرفین دروازه با استفاده از ملات گل می‌نماید و در همین زمان کف دروازه نیز پاک‌سازی می‌شود. در مورد حصار خارجی این اطمینان وجود دارد که هیچ اقدام حفاظتی به عمل نیامده است.

حفاظت‌ها و مرمت‌های پس از حفّاری (تا شکل‌گیری پروژه بین‌المللی جغازنبیل)

در چهره کنونی حصار داخلی آثار مرمت‌هایی مشاهده می‌شود که در سال‌های اخیر و پس از پایان فعالیت‌های باستان‌شناسی گیرشمن در مجموعه به انجام رسیده‌اند؛ البته مشکل می‌توان این دخالت‌ها را تحت عنوان مرمت معرفی کرد و در فهرست سوابق حفاظتی جای داد. بی‌دقتی و سهل‌انگاری ویژگی مشترک تمام این اقدامات است. از انواع آجر و ملات سیمان به شکل ناشیانه‌ای برای پرکردن حفره‌ها استفاده شده است (شکل ۱۹). چیدمان‌های مرمتی عموماً با خشت و آجر شکسته و با بی‌سلیقه‌ی انجام گرفته‌اند. به نظر می‌رسد هدف از این اقدامات صرفاً حفظ فرم ظاهری حصار بوده است. در سال ۱۳۷۶ هجری/ ۱۹۹۷ میلادی یک دیواره آجری با مصالح جدید و ملات و اندود سیمان در دو طرف حصار کشیده می‌شود که علاوه بر پلان معماری مشکوک و تخریب بخش قابل توجهی از حصار، منظر تاریخی مجموعه را نیز شدیداً دگرگون می‌سازد (شکل ۲۰). در مورد حصار میانی به‌جز دخالتی که در سال ۱۳۷۶ (به موازات احداث دیواره آجری در طرفین حصار داخلی) به عمل می‌آید، اقدام دیگری صورت نمی‌گیرد. در این زمان حدفاصل دروازه جنوب شرقی حصار تا جاییکه دروازه «مسدود شده» نام گرفته، با یک تیغه آجری جدید در دو طرف، نماسازی می‌شود که این عمل علاوه بر ناهماهنگی در سیمای تاریخی مجموعه، باعث تشدید آسیب‌های رطوبتی در قسمت یاد شده می‌گردد. حصار خارجی محوطه در طول این سالیان تحت مراقبت‌های حفاظتی قرار نمی‌گیرد.



■ شکل ۱۹: نمونه‌ای از پر کردن حفره‌ها در بدنه حصار داخلی / سمت راست (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۸).
 ■ شکل ۲۰: احداث دیوار آجری جدید در اطراف حصار داخلی / ضلع جنوب غربی زیگورات / سمت چپ (مأخذ: همان).

حفاظت‌ها و مرمت‌ها در آغاز شکل‌گیری پروژه بین‌المللی چغازنبیل

عملیات حفاظتی انجام گرفته بر روی حصار داخلی گسترده‌ترین اقدامی است که در چارچوب مرمت‌های اضطراری پروژه به اجرا درآمده است. در مورد حصار داخلی، شدت پیامدهای منفی مداخلات گذشته (در احداث دیواره آجری جدید محیطی) از یک طرف و وضعیت خاص کالبدی آن (ساختار ماسه‌ای و شوره‌ای بدنه) از طرف دیگر، باعث شده‌اند تا حفاظت، از حالت اضطراری صرف خارج شود و تعریف جامع‌تری از مرمت را در برگیرد. مراحل عملیاتی حفاظت از حصار داخلی عبارت‌اند از: (۱) جمع‌آوری دیواره آجری جدید از اطراف حصار به همراه سایر مداخلات انجام گرفته در گذشته (۲) عملیات پیگردی در پای حصار با توجه به نقشه‌های زمان حفاری برای یافتن پلان معماری اصلی (۳) پوشاندن حصار با اندود کاهگل برای جدا کردن هسته تاریخی از نمای مرمتی الحاقی (۴) احداث دیواره خشتی در اطراف حصار و منطبق بر پلان تاریخی تا ارتفاع موجود و به شکلی که آب باران از روی حصار سرریز نشود. ابعاد خشت‌های استفاده شده، $۱۰ \times ۲۰ \times ۴۰$ سانتی‌متر است و همگی دارای علامت هستند. با توجه به پهنای باقی‌مانده از حصار، ضخامت نمای خشتی مرمتی بین ۱۰ تا ۷۰ سانتی‌متر متغیر است (۵) تعبیه ناودان برای انتقال آب باران از سطح حصار به محوطه مقابل آن. علی‌رغم اینکه تمایل زیادی برای احیای ناودان‌های کهن وجود داشته، به دلیل متلاشی شدن آنها این عمل میسر نگردیده است. ناودان‌های جدید که بین هسته تاریخی با نمای مرمتی جای گرفته‌اند، از دو بخش تشکیل شده‌اند؛ بخش اول، مجرای عمودی آن است که از جنس لوله پلی‌اتیلن انتخاب شده و بخش دوم، مجرای افقی که شامل یک تن‌بوشه سفالی است. در نمای حصار فقط می‌توان دهانه همین تن‌بوشه سفالی را مشاهده کرد (۶) اندود کردن سرتاسر دیواره خشتی با کاهگل. حصار میانی محوطه تاریخی نیز که حفاصل دروازه جنوب شرقی آن تا دروازه مسدود شده، از وضعیتی مشابه با حصار داخلی برخوردار بوده و پیش از شروع پروژه،



مطالعه عوامل
 تهدیدکننده و زمینه‌ساز
 فرسایش گسترده در
 محوطه چغازنبیل



اطراف آن را با دیواره‌ای از آجرهای جدید محصور کرده بودند و فقط این دیواره الحاقی را برمی‌دارند. در سال ۱۳۷۸ و در ادامه مطالعات باستان‌شناسی، دروازه جنوب شرقی حصار میانی تحت پیگردی قرار گرفت و پس از آن، اقدامات حفاظتی چندی در مورد این دروازه به اجرا گذاشته شد که در اندود کردن بدنه‌های خشتی، پر کردن حفره‌های به‌وجود آمده با خشت‌هایی در ابعاد $۲۵ \times ۱۹ \times ۸$ سانتی‌متر و ملات گل، پر کردن مسیرهای پیگردی با ماسه و خاک و همچنین متعادل‌سازی شیب‌ها برای دفع مناسب آب باران خلاصه می‌شود.

زمینه و دامنه مخاطرات

معضلات پدیدار در محوطه‌های تاریخی را همیشه نباید مربوط به همان زمان و مکان دانست بلکه منشأ بسیاری از این موانع را باید در خارج از جغرافیای اثر جستجو کرد و حتی پس از ریشه‌یابی نباید انتظار داشت که در کوتاه‌مدت مرتفع گردند. به‌طور کلی تهدیدات پیش روی محوطه تاریخی چغازنبیل را می‌توان در سه شاخه «محیط و اقلیم»، «کالبد و ساختار معماری» و «برخوردهای غیر متعارف و ناهنجاری‌های اجتماعی» بررسی کرد و برای هر کدام موارد ویژه‌ای را بیان نمود. این دسته‌بندی کمک می‌کند تا با توجه به رتبه و شدت عارضه، راه‌چارهای حفاظتی مناسبی اندیشیده شود و مسیرهای مشخصی برای رفع معضلات محوطه انتخاب گردد. الزاماً در هر کدام از مراتب تهدید، موضوع خاصی مد نظر قرار گرفته است؛ به‌گونه‌ای که مورد نخست، تأکید بر شرایط آب و هوایی و عوامل اکولوژیک گیاهی و جانوری دارد. مورد دوم، خصوصیات ساختمانی بنا و مواد و مصالح را شامل می‌شود و مورد سوم، نقش عوامل رفتاری خارجی را بر آسیب‌پذیری مجموعه نشان می‌دهد. از بدو شکل‌گیری پروژه بین‌المللی حفاظت و مرمت چغازنبیل، تلاش برای محدود کردن ضعف‌ها و کاستن از شدت تهدیدات آغاز شده و همچنان ادامه دارد.

الف) تهدیدات ناشی از محیط و اقلیم بارندگی

رژیم رگباری شدید، پراکنده و نامنظم و وجود فصل خشک و طولانی (حداقل به‌مدت شش ماه) یکی از خصوصیات بارز مناطق خشک و نیمه‌خشک است. در منطقه چغازنبیل متوسط بارش سالیانه بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ میلی‌متر است. از این حجم بارندگی حدود ۵۵ درصد در فصل زمستان نازل می‌شود و فصل‌های پاییز، بهار و تابستان به ترتیب با ۳۰، ۱۵ و ۱/۰ درصد بارش در رده‌های بعدی قرار دارند (دانشور، ۱۳۷۸: ۱۱). به‌طوری که مشخص شده، حجم عمده بارش در یک بازه زمانی سه ماهه نازل می‌شود و همین امر سیلابی بودن بارندگی و تشدید کوبندگی آن را باعث می‌گردد (شکل ۲۱). این مسئله از یک طرف و از طرف دیگر، همزمانی حداکثر سرعت وزش باد با بیشترین مقدار بارندگی که مربوط به اواسط

زمستان تا اوایل بهار است، تأثیر مخرب بارش را به شکل «کج باران» مضاعف نموده است؛ خصوصاً در ارتفاعات که حضور باد مداوم تر و مؤثرتر به نظر می‌رسد. در نتیجه چنین پدیده‌ای، مصالح گلی به شدت دچار آب‌شستگی می‌شوند و در اندک زمانی شاهد جاری شدن سیلاب بر سطح زمین خواهیم بود که پیامد آن، آب‌بردگی قسمت‌های وسیعی از حصارها و مجموعه معابد است. نیروی مکانیکی حاصل از این جریان‌ها، باعث اضمحلال ملات‌های بندکشی، متلاشی شدن حجم‌های خشتی و فرسایش و فروریزی ساختارهای آجری می‌شود. تنوع الگوهای ترک‌خوردگی و تعدد بافت‌های فرسایشی، معیارهای مناسبی برای مطالعه و تشخیص عوامل آسیب‌رسان به خشت‌ها هستند. معمولاً ترک‌های شعاعی نشان‌دهنده قابلیت تورم زیاد و ترک‌های مشبک، بیان‌کننده شرایط خشک شدن نامناسب هستند (اشکال ۲۲ و ۲۳). همچنین بافت‌های فرسایشی مواج، دره‌ای «شیاری»، صخره‌ای «رنده‌ای» و اسفنجی به ترتیب می‌توانند نمایان‌گر آب‌شستگی ملایم، آب‌شستگی شدید، تأثیر هم‌زمان باد و باران و نیروی تخریبی باد به همراه ذرات معلق ساینده باشند (شکل ۲۴). البته با توجه به ساختمان و موقعیت خشت، علائم ظاهری آسیب‌ها ممکن است تا حدودی گمراه‌کننده به نظر برسند. از طرفی دیگر می‌توان بین توزیع مکانی خشت‌ها در بنا با نوع آسیب وارده به آنها ارتباط‌های منطقی و هماهنگی مشاهده کرد. به عنوان مثال بیشترین تجمع شوره‌ها در خشت‌هایی ملاحظه می‌شود که سردیوارها را تشکیل داده‌اند و نسبتاً سایه‌گیر هستند. نواحی یاد شده هم به عنوان سطح تبخیر و هم سرریزگاه آب، تماس دائمی با رطوبت دارند.



■ شکل ۲۱: بارش‌های سهمگین در محیط طبیعی چغازنبیل (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



■ شکل ۲۲ (سمت راست): ترک‌های
مشبک (مأخذ: همان).
■ شکل ۲۳ (سمت چپ): ترک‌های
شعاعی (مأخذ: همان).



■ شکل ۲۴: بافت فرسایشی موج در
بدنه‌های خشتی (مأخذ: همان).

رطوبت

در شکل‌گیری سیمای اقلیمی چغازنبیل سه عامل عرض جغرافیایی، ارتفاع و رودخانه و دریا نقش کاملاً اساسی دارند (دانشور، ۱۳۷۸: ۹). نزدیکی معبد چغازنبیل به منابع عظیم رطوبت باعث می‌شود که مصالح، عموماً در معرض این پدیدهٔ محیطی قرار گیرند. در ماه‌های گرم سال، شرجی شدن هوا (رطوبت نسبی بالا به‌علاوهٔ دمای زیاد) و در ماه‌های سرد سال، پیدایش مه (رطوبت نسبی بالا به‌علاوهٔ دمای پایین) در شکل وسیع و تأثیرگذاری عموم آسیب‌های ناشی از حضور رطوبت را در مصالح بسته به درجهٔ تخلخل، گسترده‌گی و ارتباط فضایی منافذ به نحو فزاینده‌ای شدت می‌بخشد (شکل ۲۵). قرار گرفتن مصالح در محیطی با رطوبت نسبی زیاد (گاه نزدیک به نقطهٔ شبنم) باعث می‌شود تا حداکثر رطوبت را جذب کنند. از آنجا که حرکت یون‌ها در مصالح (خصوصاً خشت و آجر) با دما و رطوبت تنظیم می‌شود، به همین سبب در ماه‌های سرد سال تجمع یون‌ها در عمق مصالح به بیشترین مقدار خود

می‌رسد، اما در ماه‌های گرم سال به سطح تبخیر رانده می‌شوند و از این رو می‌توان حداکثر تراکم شوره‌ها را در فصل تابستان بر سطح مصالح مشاهده کرد. در قسمت‌های وسیعی از مجموعه خصوصاً نواحی سایه‌گیر به دلیل کندی سرعت تبخیر نسبت به سرعت جذب رطوبت، شدت آسیب وارده به مصالح فراتر از حد انتظار است. رطوبت تصاعدی نیز به شکل کاملاً مشهودی در تخریب سازه‌های خشتی و آجری مؤثر نشان داده است. هم‌زمانی حداکثر رطوبت نسبی، حداقل دما و کمترین میزان تبخیر، بیش از پیش بر شدت تخریب می‌افزاید.



■ شکل ۲۵: شدت مه در محیط طبیعی چغازنبیل (مأخذ: نگارنده، ۱۳۸۰).

دما

در مورد محوطه چغازنبیل به دلیل نبود ایستگاه هواشناسی نمی‌توان داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز را به طور دقیق دریافت و تجزیه و تحلیل کرد. بنابراین و بر حسب ضرورت از داده‌های هواشناسی ایستگاه‌های فعال در منطقه (شش ایستگاه) استفاده می‌شود. با توجه به اینکه تغییرات ارتفاعی در منطقه مورد مطالعه اندک است، بنابراین تغییرات آب و هوایی نیز تقریباً ناچیز خواهد بود و بدین گونه می‌توان با معدل گیری از داده‌های هواشناسی ایستگاه‌های اطراف، تا حدود زیادی نسبت به چگونگی شرایط آب و هوایی در محدوده معبد چغازنبیل شناخت پیدا کرد و آنها را همراه با داده‌های مربوط به خصوصیات فنی مصالح در تحلیل‌های آسیب‌شناسی به کار بست.



■ شکل ۲۶: ترک‌خوردگی شدید مصالح بر اثر نوسان دما (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



منطقه چغازنبیل از متوسط دمای سالیانه ۲۵ درجه سانتیگراد برخوردار است. به عبارت دیگر در این منطقه هشت ماه سال را ماه‌های گرم تشکیل می‌دهند؛ یعنی ماه‌هایی که متوسط دمای آنها از ۲۰ درجه سانتیگراد تجاوز می‌کند. عرض جغرافیایی منطقه چغازنبیل معرف موقعیتی است که به آن «جنب حاره» می‌گویند. مناطق واقع در عرض‌های جغرافیایی «جنب حاره» در زمره گرم‌ترین مناطق دنیا محسوب می‌شوند. با وجود این نزدیکی چغازنبیل به منابع رطوبت باعث شده که در مجموع از اقلیم گرم و نیمه‌خشک بهره‌مند باشد (دانشور، ۱۳۷۸: ۱۴). آنچه نقش دما را به‌عنوان عاملی تهدیدکننده و آسیب‌رسان مطرح کرده است، نوسان قابل ملاحظه آن در طول شبانه روز و در ماه‌های مختلف سال است. اثر مخرب این فرآیند زمانی شکل کامل‌تری به‌خود می‌گیرد که با نوسان رطوبت همراه شود. تلفیق این دو عامل در ترک‌خوردگی و متلاشی شدن مصالح چغازنبیل بسیار مؤثر بوده است (شکل ۲۶).

باد و گرد و غبار

باد یک کمیت برداری است که دارای جهت و سرعت است. این دو پارامتر مستقیماً بر رفتار و عملکرد باد تأثیر می‌گذارند. شکل و نمود این تأثیر یا به‌صورت سایش و انتقال و رسوب‌گذاری ذرات نمکی معلق در هوا بر سطح مصالح است یا عاملی در جهت تسریع فرآیند مکانیکی فرسایش باران که در این حالت، مطالعه جهت وزش باد غالب در فصل بارندگی بسیار حائز اهمیت است. در منطقه چغازنبیل با آنکه متوسط سرعت باد ماهانه از حد آستانه فرسایش بادی کمتر به نظر می‌رسد، سرعت وزش باد غالب در همه ماه‌ها از حد آستانه بیشتر است (جدول ۱)؛ این بدان معنی است که چغازنبیل پتانسیل فرسایش بادی نسبتاً قابل توجهی دارد.

■ جدول ۱: آستانه فرسایش بادی و جابه‌جایی ذرات (مأخذ: ملک عباسی، ۱۳۷۹: ۶۱).

قطر ذره خاک (میلی‌متر)	آستانه سرعت باد برای غلتیدن ذرات (متر بر ثانیه)	آستانه سرعت باد برای معلق شدن ذرات (متر بر ثانیه)
کوچکتر از ۰/۰۱	۳/۶۵	۳/۷۲
۰/۰۱ - ۰/۲۵	۴/۵۷	۶/۶۰
۰/۲۵ - ۱/۰	۶/۶۲	۱۰/۷۱
۱/۰ - ۱/۵	۷/۶۵	۱۳/۴۱
۱/۵ - ۲/۰	۸/۵۷	۱۶/۲۵

فرسایش بادی زمانی اتفاق می‌افتد که علاوه بر سرعت زیاد باد، ذرات خاک بی‌حفاظ و خشک باشند (شکل ۲۷). در این میان هرچه بافت خاک ریزدانه‌تر باشد، مقاومت بیشتری نیز در برابر فرسایش بادی بروز خواهد داد. چغازنبیل بر روی دشت‌های رسوبی و آبرفتی و چسبیده به اراضی سیلابی رودخانه دز واقع شده است. این خاک‌ها ضمن برخورداری از املاح زیاد، دارای بافت سنگین و ریزدانه‌ای هستند، اما از جهت در اختیار داشتن عوامل مهم چسباننده ذرات خاک به یکدیگر (مواد آلی) نسبتاً فقیرند و تنها عامل مقاومت‌کننده در برابر فرسایش، ریز بودن ذرات خاک و حضور کربنات‌ها است (ملک عباسی، ۱۳۷۹). تخریب پوشش گیاهی و خشکی سطح خاک نیز که ناشی از گرمای هوا و تبخیر زیاد است، زمینه فرسایش را هموار ساخته است. به همین دلیل مشاهده می‌شود در چغازنبیل وزش بادهای توأم با گرد و غبار در هر چهار فصل سال امری شایع است؛ هرچند شدت و مدت آنها در فصل‌های مختلف، متفاوت نشان می‌دهد، به‌طوری‌که وزش بادهای غبارزا از بهار تا زمستان به ترتیب حدود ۳۰/۴، ۳۴/۱، ۴۲/۸ و ۶۲/۵ درصد رشد را شامل می‌شود^۲. هم‌زمانی حداکثر وزش باد با بیشترین مقدار بارندگی تأثیر غیر قابل انکاری در فرسایش مصالح چغازنبیل داشته و دارد.



■ شکل ۲۷: وزش بادهای توأم با گرد و خاک در محیط طبیعی چغازنبیل (مأخذ: نگارنده، ۱۳۸۰).



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

۲. این اعداد و ارقام حاصل اندازه‌گیری‌های نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی سینوپتیک به چغازنبیل است.

پوشش گیاهی

اثرات پوشش گیاهی در محوطه‌های تاریخی از جهات مختلف قابل بررسی است. پوشش گیاهی سطح خاک از یک سو باعث کاهش فرسایش ناشی از باد و باران می‌شود و از سوی دیگر تخریب فیزیکی، مکانیکی و شیمیایی مصالح را به‌دنبال دارد. در چغازنبیل گیاهان نفوذ آب باران را به درون ساختار بنا تسهیل کرده و حفره‌ها را افزایش داده‌اند. ریشه‌ها علاوه بر متلاشی کردن مصالح، از طریق پدیده تبادل یونی با بافت کلوئیدی رس‌ها ساختار مصالح را به شدت ضعیف کرده‌اند (شکل ۲۸). تأثیر این پدیده را می‌توان در جاهایی که خزه‌ها بر سطح آجرها روییده‌اند، به وضوح مشاهده کرد. گیاهان گذشته از مرطوب نگه داشتن محیط رشد، به‌طور غیرمستقیم باعث جذب طیف وسیعی از جانوران (اعم از چارپایان، حشرات، خاکریزان) شده‌اند که هر کدام به شیوه‌ای، آسیب خاصی را متوجه بنا می‌سازند.

به‌طور کلی اقلیم گرم و خشک منطقه باعث شده که سطح محوطه فاقد پوشش گیاهی متراکم و انبوه باشد. گیاهان پایا در این محدوده اغلب شامل درختچه‌ها و بوته‌های منفردی است که با فاصله از یکدیگر رشد کرده‌اند. گیاهان علفی یک ساله پس از هر دوره بارندگی سر از خاک در می‌آورند و پس از بذردگی به سرعت خشک می‌شوند. از بین گیاهان شناسایی شده در محدوده تاریخی چغازنبیل عمدتاً دو گونه *Capparis Spinosa* و *Halothamnus Gluvcus* مستقیماً بر روی ساختارهای معماری روییده‌اند و به‌دلیل اینکه از نوع گیاهان علفی چند ساله هستند، طبیعتاً ریشه‌های قوی‌تری دارند و اثر

فرسایشی بیشتری باقی می‌گذارند (کعبی، ۱۳۷۶):

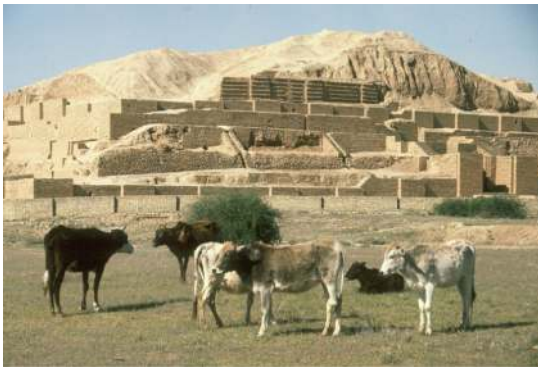
(۸۸). بی‌تردید دفع پوشش گیاهی از سطح بقایای معماری مجموعه امری لازم و بدیهی است؛ گرچه برای جلوگیری از فرسایش خاک بر اثر سیلاب و بادهای گرد و غبارزا، احیای پوشش گیاهی در سطح شهر باستانی اقدام بازدارنده‌ای است که چگونگی تحقق آن، مطالعه ویژه‌ای را می‌طلبد.



■ شکل ۲۸: پوشش گیاهی متراکم بر سطح و لایه‌های مصالح (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).



حضور حیوانی



■ شکل ۲۹: پوشش گیاهی متراکم بر سطح و لابه‌لای مصالح (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).

ویژگی‌های خاص اکولوژیکی، همجواری محوطه تاریخی با منطقه حفاظت‌شده و پناهگاه حیات وحش دز و شکل‌گیری جوامع روستایی در اطراف مجموعه باعث شده که چغازنبیل از تنوع گونه‌های جانوری قابل توجهی برخوردار باشد (کعبی، ۱۳۷۶: ۲۲). بررسی فهرست گونه‌های جانوری منطقه نشان می‌دهد به غیر از انواع دام‌های اهلی، اغلب گونه‌ها را پستانداران و خزندگان

کوچک‌جثه‌ای مثل خرگوش، موش، روباه، شغال، تشی، جریبل، راسو، سمندر و انواع مار و مارمولک تشکیل می‌دهند که با شرایط زیست محیطی منطقه سازش یافته‌اند و برای در امان ماندن از گرمای شدید محیط و تابش سوزان خورشید اقدام به حفر لانه و تونل‌های وسیع جهت سکونت، جابجایی و تغذیه در ساختار خشتی بناها کرده‌اند که عموماً بر اثر نفوذ آب باران به شکل تهدیدآمیزی توسعه یافته‌اند. محوطه تاریخی چغازنبیل مدت‌های طولانی در مسیر حرکت عشایر و تردد دام‌ها قرار داشته است (شکل ۲۹).

این عبور و مرور علاوه بر تخریب پوشش گیاهی محوطه و فشردگی بافت خاک منجر به جاری شدن آب باران بر سطح زمین و شکل‌گیری سیلاب شده و نقش مؤثری نیز در رشد و تکثیر حشرات به‌ویژه مورپانه‌ها داشته است که از فضولات دام‌ها تغذیه می‌کنند. البته بافت‌های گیاهی پوسیده و الیاف مورد استفاده در مصالح مرمتی هم کانون‌های مناسبی را برای فعالیت و حیات مورپانه‌ها فراهم ساخته‌اند. شکل لانه‌سازی این حشرات به گونه‌ای است که علاوه بر متلاشی کردن بافت مصالح گلی، باعث نفوذ آب باران به عمق حجم‌های معماری می‌شود. از دیگر عوامل تهدید می‌توان به تجمع خفاش‌ها در مقابر زیرزمینی اشاره کرد.

جدا از نقش مؤثری که خفاش‌ها در فرسایش لایه‌های اندود و ریزش آنها دارند، باعث جذب جاندارانی می‌شوند که از فضولات و مواد آلی موجود تغذیه می‌کنند و خود نیز خوراک جانوران دیگری می‌گردند. تازمانی که این چرخه غذایی در مقابر زیرزمینی جریان داشته باشد، فرسایش مصالح نیز تداوم خواهد داشت.



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



فرسایش کرانه‌ای



■ شکل ۳۰: فرسایش خندقی و پیشروی آن به سمت محوطه تاریخی (مأخذ: بایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۸۰).

مقایسه عکس‌های هوایی در مقاطع زمانی متفاوت نشان می‌دهد که شعاع بیرونی نزدیک‌ترین انحنای رودخانه دز در حال پیشروی به سمت حصار خارجی محوطه تاریخی چغازنبیل است، به‌طوری که در فاصله سی سال (از ۱۳۴۲ تا ۱۳۷۲) حدود ۳۶۰

متر پیشروی را نشان می‌دهد.

این پدیده که در دشت‌های

رودخانه‌ای یک امر طبیعی به حساب می‌آید و اصطلاحاً «پیچان رود» خوانده می‌شود، در صورت تداوم تهدیدی جدی برای مجموعه خواهد بود. شکل دیگری از فرسایش که به طرز خطرناکی حصار خارجی را شکافته و به سمت زیگورات در حال حرکت است، فرسایش خندقی است (شکل ۳۰). خندقی شدن شدیدترین نوع فرسایش خاک است که بر اثر گسترش آبراه‌ها و شیارها به وجود می‌آید. علت اصلی این نوع فرسایش، لخت شدن سطح خاک از پوشش گیاهی و جاری شدن سیلاب بر سطح زمین در کنار جنسیت و ساختار زمین‌شناسی خاک منطقه است که دارای بافت سنگین و پر نمک و ساختمانی ناقص و تکامل نیافته است. در واقع می‌توان چنین بیان کرد که فرسایش سطحی و فرسایش شیاری قدم‌های اول و دوم برای وقوع فرسایش خندقی هستند (ملک عباسی، ۱۳۷۹). بر اثر فرسایش سطحی که ناشی از عملکرد همزمان باد و باران است، ذرات خاک از هم پاشیده می‌شوند و دانه‌های ریزتر در بین دانه‌های درشت‌تر قرار می‌گیرند؛ به‌طوری که نفوذ آب را به درون خاک با مشکل مواجه می‌کنند. همین امر سبب می‌شود در هنگام بارندگی، آب‌های جاری در مسیر شیارها به حرکت درآیند و رفته رفته خندق‌ها را به وجود آورند.

ب) تهدیدات ناشی از کالبد و ساختار معماری

نظام دفع آب

دلایل عدیده‌ای باعث شده‌اند که نظام دفع آب در محوطه تاریخی چغازنبیل با اشکالات و ایرادات عمده‌ای همراه باشد که از آن جمله می‌توان به از دست رفتن کاربری ناودان‌های کهن، وضعیت خاص توپوگرافی (پستی و بلندی) محوطه، فرسایش زیاد منجر به تجمع رسوبات و گل و لای در مسیر ناودان‌های اضطراری و آبراهه‌های طبیعی و نیز حالت و فرم معماری برجای مانده از بناها اشاره داشت.

پیامد این وضعیت، سرریز شدن آب باران بر روی بقایای معماری و فرسایش بیش از پیش آنها، جمع شدن آب باران در گودی‌ها و نفوذ آن به درون ساختار بنا، تخریب دیواره‌ها و نماهای مرمتی، تشدید آسیب‌های رطوبتی در مصالح، تقویت رطوبت تصاعدی، کمک به رویش و رونق پوشش گیاهی، گسترش آبراهه‌ها و شیارها، فرسایش خاک، آب‌بردگی ساختارهای معماری و جاری شدن آب به درون بخش‌هایی است که نسبت به زمین در سطح پایین‌تری قرار گرفته‌اند (مقابر زیرزمینی و مخزن آب). به‌طور خلاصه باید اشاره داشت که نظام دفع آب در محوطه تاریخی چغازنبیل به‌گونه‌ای است که باعث ماندگاری رطوبت در بطن مجموعه و ساختارهای معماری می‌شود (شکل ۳۱ تا ۳۳). این مسئله حتی در کوتاه‌مدت آسیب‌های جبران‌ناپذیری به همراه خواهد داشت، به‌طوری‌که در پاره‌ای از قسمت‌های بنا می‌توان لکه‌های رطوبت را حتی در ماه‌های گرم و خشک سال مشاهده کرد.



■ اشکال ۳۱ و ۳۲: فقدان نظام مناسب و کارآمد برای دفع آب باران (مأخذ: بایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۷۹).



■ شکل ۳۳: ماندگاری رطوبت در زیر برخی از پوشش‌های حفاظتی اضطراری (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



■ شکل ۳۴: برهم خوردن تعادل و ایستایی در برخی ورودی‌های زیگورات (مأخذ: نگارنده، ۱۳۸۰).



■ شکل ۳۵: روند پر شتاب فرسایش مصالح تاریخی (مأخذ: بایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۷۸).

حرکت و رانش

درهم‌تنیدگی ساختار خشتی مجموعه خصوصاً در زیگورات باعث شده که کمتر شاهد بروز عیب و ایراد سازه‌ای در پیکره و سیمای اثر باشیم. شهرسازان ایلامی با آگاهی کامل از فشار عظیم طبقات خشتی، زیگوراتو بناهای وابسته به آن را از دیدگاه زمین‌شناسی بر ساختار ماسه سنگی زمینی بنیان نهاده‌اند که حدود دومیلیون سال پیش عوامل تکتونیکی، طاق‌دیزی را در همین محل به‌وجود آورده‌اند (بنگرید به: ملک عباسی، ۱۳۷۹: ۵۵). اکنون می‌توان یقین داشت که حداقل یکی از دلایل اساسی پایداری مجموعه تاکنون، استحکام مناسب پی‌سنگ آن است. با وجود این در قسمت‌های آجری بنا خصوصاً نواحی مرمتی آثار نشست و رانش قابل مشاهده است (شکل ۳۴)؛ به‌ویژه در جرزهای طرفین دروازه‌های زیگورات. شکی نیست که عمده‌ترین دلیل این وضعیت، ماندگاری و نفوذ آب باران در پی‌ساخت جرزها و شسته شدن ملات‌های گلی و حتی در مواردی فرسایش هسته خشتی آنهاست، گرچه ضعف اتصال نمای مرمتی به بدنه خشتی بنا نیز مزید بر علت شده است. نگرشی اجمالی به وضعیت بنا مشخص می‌کند در جاهایی مثل پلکان‌ها، صحن دروازه‌ها و اطراف ناودان‌ها که آب باران، جریان بیشتر و رطوبت، حضور مؤثرتری دارد، نشست و رانش و به‌هم‌ریختگی فرم‌های معماری نیز شدت بیشتری دارد.

فرسودگی مصالح

حدود ۳۳ قرن از عمر مصالح چغازنبیل که عموماً خشت و آجر و ملات و ندرتاً سنگ و سفال است، می‌گذرد. این مصالح، دوام و پایداری خود را حداقل در کنار آمدن با طبیعت و اقلیم خشن منطقه به شکل حیرت‌آوری نشان

داده‌اند؛ البته شکی نیست که پوشیده ماندن بنا در زیر خروارها خاک برای مدت زمانی طولانی نقش بسیار مؤثری در محفوظ ماندن مصالح داشته است. از زمان حفّاری تاکنون فرسایش مصالح با سرعت و شدت تأسّف‌باری در حال جریان است. معایب نهفته در ساختار مصالح سهم بسزایی را در تشدید فرایند فرسایش به خود اختصاص داده‌اند. بخش عمده‌ای از این معایب به کیفیت خاک مورد استفاده برای ساخت مصالح مربوط می‌شود. وفور املاح و مقادیر زیاد گچ و آهک در خاک باعث متلاشی شدن مصالح خصوصاً آجرها شده است (شکل ۳۵). نیاز به حجم انبوه مصالح (خشت و آجر) باعث شده که فرایند عمل‌آوری و تولید، بعضاً به‌طور ناقص انجام گیرد و از مرغوبیت مصالح کاسته شود. سطح گسترده‌ای از خشت‌ها که از همان ابتدا بر اساس منطق خاص معماری عیلامی با آجر و اندود گل پوشیده شده بود، امروزه بر اثر ویرانی بنا در تماس با باران و رطوبت قرار گرفته و لطمه دیده است. پر واضح است که ساختار بسیاری از مصالح به‌طور طبیعی و با گذر زمان تضعیف شده و آنها را مستعد فرسایش کرده است. کند کردن روند فرسایش اگر با اتخاذ تدابیر حفاظتی و مرمتی پیچیده و نابه‌جا همراه باشد، به‌خلاف هدف اولیه، تهدیدی جدی‌تر برای مصالح و بنا خواهد بود.

حفره‌ها



■ شکل ۳۶: روند پر شتاب فرسایش مصالح تاریخی (مأخذ: بایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۷۸).

ساختار خشتی قله زیگورات به عکس آنچه به نظر می‌رسد، چندان هم متراکم و یکدست نیست. در فصل بارندگی می‌توان حفره‌های کوچک و بزرگی را مشاهده کرد که بر اثر نفوذ آب باران آشکار شده‌اند و اغلب گسترش هولناکی یافته‌اند (شکل ۳۶). بسیار بعید است که چنین حجم‌های وسیع و تهی شده‌ای، یک‌باره و صرفاً با اتکا بر قدرت زایل‌کننده باران شکل گیرند. به نظر



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

می‌رسد این حفره‌ها فضاهای پراکنده‌ای باشند که قبل از حفّاری و کاوش زیگورات به‌مرور بر اثر آوار و تخریب بنا به‌وجود آمده‌اند و آب باران پس از رخنه، آنها را گسترش داده است.

به هر حال این حفره‌ها هر منشأی که داشته باشند، هم‌اکنون یک عامل تهدیدکننده و مخرب به حساب می‌آیند که کنترل آنها به‌دلیل فقدان علامت ظاهری مشخص تا پیش از شهود، به‌راحتی مقدور نیست. با توجه به موقعیت خاص شکل‌گیری حفره‌ها (فراز زیگورات) و اینکه در طول مدت زمان بارندگی عملاً امکان کنترل آنها وجود ندارد، در این فاصله آب باران فرصت کافی برای تخریب و فرسایش هسته خشتی بنا را در اختیار خواهد داشت؛ به نحوی که پس از اتمام بارندگی گودال‌های عظیمی مشاهده

می‌شوند که چندین نفر را به راحتی در خود جای می‌دهند. شدت فرسایش زمانی به اوج می‌رسد که این حفره‌ها بر اثر آب‌شستگی خشت‌ها به یکدیگر مرتبط می‌شوند. حجم آب نفوذ یافته در این حفره‌ها، تأثیر ویرانگر خود را در دراز مدت بر ساختار بنا باقی خواهد گذاشت.

ساختار معیوب بدنه‌ها

خشت‌های به کار رفته در ساخت مجموعه تاریخی چغازنبیل همگی از یک ترکیب مشخص و متعادل برخوردار نیستند. برخی ساختمان نسبتاً مقاوم و یکپارچه‌ای دارند و بعضی نیز دارای بافت ماسه‌ای همراه با مقادیر زیاد گچ و نمک هستند. این خشت‌ها که اکثراً با یک جداره آجری قطور پوشیده بوده‌اند، امروزه در تماس مستقیم با عوامل مخرب محیطی قرار گرفته‌اند و به سرعت در حال فرسایش هستند. رس‌ها بی‌گمان اصلی‌ترین اجزای سازنده خشت‌ها و دیگر مصالح گلی به شمار می‌آیند. با وجود این برخی از انواع رس (رس‌های واگرا) به آسانی در آب شسته می‌شوند و از ساختمان مصالح خارج می‌گردند (ویسه، ۱۳۷۵: ۶۴). از آنجا که رس‌ها نقش چسباندگی اجزای خاک را به یکدیگر دارند، به محض خروج از ساختمان خشت، پیوستگی بین اجزای خاک شدیداً تضعیف می‌گردد (وفائیان، ۱۳۷۶: ۳۳). در واقع ما با خشت‌هایی روبه‌رو خواهیم شد که پیکره اصلی آنها را ماسه تشکیل می‌دهد. این پدیده ضریب آسیب‌پذیری خشت‌ها را در برابر عوامل محیطی تحریک‌کننده به نحو چشمگیری افزایش خواهد داد. در این قسمت‌ها می‌توان بافت رسی خارج شده از خشت‌ها را با ظاهری ترک‌خورده در پای دیوارهای فرسایش یافته به وضوح مشاهده کرد (اشکال ۳۷ و ۳۸). این در حالی‌ست که حتی با لمس کردن سطح دیوارها، بافت ماسه‌ای برجا مانده از خشت‌ها فرو می‌ریزد.



■ اشکال ۳۷ و ۳۸: فرسایش بدنه‌های خشتی بر اثر آب‌شستگی رس‌ها (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).

نظر به گستردگی محوطه تاریخی، استفاده از اندود کاهگل برای پوشش بدنه‌های خشتی عریان بسیار مورد توجه است و در اولویت برنامه‌های حفاظتی قرار دارد. در این میان آنچه مشکل ساز به نظر می‌رسد، این است که اندود کاهگل گیرایی و پایداری ضعیفی بر روی بدنه‌های ماسه‌ای و نمکی دارد و پیوند مناسبی با تکیه‌گاه خود برقرار نمی‌کند. بارها مشاهده شده که با اولین بارندگی، اندود کاهگل از سطح دیوارها جدا می‌گردد و فرو می‌ریزد؛ بنابراین خشت‌ها و ساختارهای گلی مجدداً در معرض رطوبت و باران قرار می‌گیرند. این مسئله باعث شده که نتوان حفاظت مؤثر و مداومی از این قبیل ساختارها به عمل آورد و به همین علت ملاحظه می‌شود که بیشترین شدت فرسایش مربوط به همین نواحی است؛ خصوصاً بدنه داخلی که اساس معماری وضع موجود آن در قسمت‌های وسیعی، بر استفاده از خاک پر ماسه و شوره‌دار به جای خشت استوار است. ساختار ماسه‌ای خشت‌ها و نیز فراوانی ذرات گچ و آهک و دیگر نمک‌ها در ساختمان آنها، مانع بزرگی در مسیر اتصال اندود کاهگل با بدنه خشتی ایجاد می‌کنند. تجمع ذرات ماسه باعث ضعف استحکام و افت گیرایی خشت شده، ماندگاری اندود را بر قامت آن بسیار دشوار می‌سازد (شکل ۳۹). املاح نیز حساسیت مصالح را نسبت به رطوبت و نوسانات آن شدیداً افزایش می‌دهند و مانع از اتصال مناسب اندود کاهگل با تکیه‌گاه خشتی می‌گردند (شکل ۴۰).



■ شکل ۳۹: جدا شدن اندود کاهگل از روی بدنه‌های ماسه‌ای (مأخذ: نگارنده، ۱۳۸۰).



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



■ شکل ۴۰: جذا شدن اندود کاهگل از روی بدنه‌های شورهای (مأخذ: نگارنده، ۱۳۸۰).

ریزش حجم خشتی قلّه زیگورات

تفکر حفاظت هسته خشتی بنا از گزند باران و رطوبت با استفاده از پوشش آجری که ظاهراً عیلامیان آغازگر آن بوده‌اند، در چغازنبیل به اوج رسیده است. گذشت سده‌های متمادی و وقوع حوادث اجتناب‌ناپذیر باعث شده که این حجاب آجری کنار رود و بدنه خشتی بنا نمایان شود. ارتفاع زیاد زیگورات، فرم معماری برجای مانده از قلّه و اختلال در نظام دفع آب علاوه بر تشدید طیف گسترده‌ای از آسیب‌ها، باعث از هم



■ شکل ۴۱: فرسایش شدید هسته خشتی زیگورات در جبهه شمال شرقی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۸).

پاشیدگی حجم‌های خشتی و ریزش آنها به درون فضاهای معماری طبقات پایین‌تر شده است. خوشبختانه در جبهه‌های شمال غربی و جنوب غربی زیگورات، احداث نمای محافظ مرمتی در برابر هسته خشتی تاریخی، به نحو رضایت‌بخشی در تعدیل فرسایش مؤثر بوده است، لیکن این تهدید در مورد جبهه‌های شمال شرقی و جنوب شرقی زیگورات همچنان به قوت خود باقی‌ست و با هر بارندگی نیز تشدید

می‌شود (شکل ۴۱). فقدان پوشش حفاظتی مناسب و کارآمد در محل‌های مورد نظر و جریان آب باران به سمت این نواحی، باعث آب‌شستگی شدید و جدا شدن توده‌های خشتی از بدنه قلّه زیگورات گردیده، به‌طوری که حجم طبقه دوم در این محل به سرعت رو به تحلیل است. شیارهای عمیق به‌وجود آمده همه ساله گسترش می‌یابند و پدیده خندقی شدن در مقیاس کوچک‌تری نسبت به سطح زمین، در حال

شکل‌گیری است. شدت تخریب و فرسایش را می‌توان از حجم انبوه آوار و رسوبات جمع شده در پای دیوارها تخمین زد.

ضعف اتصال نمای مرمتی

در مرمت‌های ضمن حقّاری بخش اعظم زیگورات و قسمت‌های دیگری از مجموعه به شکل پراکنده و موضعی با استفاده از آجرهای تاریخی و ملات گل براساس الگوها و روش‌های مختلفی نماسازی شده تا فرم اولیه بنا هرچند به صورت ابتدایی تداعی گردد. این پوشش صرف نظر از تحلیل ضوابط مربوط به حفاظت و مرمت در طول چند دهه نقش بسیار مؤثر و غیرقابل انکاری در تعدیل روند فرسایش بنا برعهده داشته، اما امروزه در پاره‌ای قسمت‌ها به طور غیرمستقیم به یک عامل تهدید و زمینه‌ساز آسیب تبدیل شده است. البته باید پذیرفت در بروز چنین وضعیتی، سهل‌انگاری در استمرار حفاظت تأثیر بسزایی داشته است.

نفوذ آب باران در فضای بین نمای آجری مرمتی با هسته خشتی تاریخی باعث ماندگاری و مکث رطوبت در محل‌های موردنظر شده و بدین شکل کلیه آسیب‌های ناشی از حضور رطوبت در مصالح به طرز اسفباری شدت یافته‌اند. جریان‌های آب علاوه بر تخریب و فروپاشی جداره آجری (اشکال ۴۲ و ۴۳)، اضمحلال خشت‌ها و متلاشی شدن آجرها را بر اثر پدیده شوره‌زنی کاملاً تقویت کرده‌اند. آب‌شستگی ملات‌های مرمتی نیز زمینه‌انهدام دیوارها را بیش از پیش هموار نموده است.

ج) تهدیدات ناشی از ناهنجاری‌های اجتماعی و برخوردهای غیر اصولی مداخلات مرمتی

انتخاب مصالح جایگزین برای مرمت را از کجا و چگونه باید آغاز کرد؟ بحث همجواری مصالح و تأثیرات متقابل آنها بر یکدیگر تا چه میزان مورد توجه قرار می‌گیرد؟ آیا به استعداد مصالح به میزان انعطاف‌پذیری برای پذیرش یا رد کنش‌ها و واکنش‌ها اهمیت داده می‌شود؟ پرسش‌هایی از این قبیل، مرمت‌گران را یاری خواهد کرد که استفاده به‌جای مصالح را دریابند و به حساسیت‌های موجود پی ببرند. قابل قبول آن است که انتخاب الگوهای مناسب مرمتی از نظر پیچیدگی‌های رفتاری مصالح و حساسیت‌های بصری آنها در ترمیم نواحی فرسایش یافته قبل از اقدام به هر پروژه حفاظتی، بر اساس مستندات و تا حد امکان با الهام از عناصر معماری به کار رفته در مجموعه صورت گیرد. با این تلاش که ادراک ما از هویت بنا، همان احساس قبل از مرمت باشد و همواره بتوان به این پرسش پاسخ داد که آیا آنچه پیش رو داریم، هنوز هم یک یادمان معماری اصیل و پاگرفته بر بنیاد عناصر شخصیت‌دهنده به آن است؟ تفکر استفاده از مصالح سخت و مقاوم و تکیه بر تکنیک‌های خشک و انعطاف‌ناپذیر به قصد مرمت و حفاظت بهتر بناهای خشتی، در چغازنبیل نیز اثرات منفی خود را نشان داده است. اقدامات به عمل آمده که یقیناً به



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



■ اشکال ۴۲ و ۴۳: جداسدگی و فروریزی نماهای آجری مرمتی (مأخذ: پایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۷۸).

دلیل ناآگاهی نسبت به شناخت خصوصیات رفتاری مصالح در همجواری با یکدیگر صورت گرفته‌اند، نه تنها در تعدیل روند فرسایش مؤثر عمل نکرده‌اند، بلکه ناخواسته باعث تشدید آن نیز شده‌اند. استفاده از ملات سیمان در بندکشی آجرهای تاریخی و کاربرد ملات گچ و آهک در بین خشت‌های مرمتی که در قسمت‌هایی از زیگورات شاهد آن هستیم، عملکرد تخریبی خود را بروز داده‌اند (شکل ۴۵). در هر دو مورد آسیب‌های رطوبتی باعث فرسودگی شدید مصالح و ناکارآمدی اقدامات مرمتی شده است. از جمله این مداخلات، احداث دیواره مرمتی با استفاده از آجرهای جدید و ملات و اندود سیمان در اطراف حصار داخلی و بخشی از حصار میانی (فاصله بین دروازه مسدود شده تا دروازه جنوب شرقی) است. اقدام صورت گرفته صرف نظر از تضاد آشکار با مبانی حفاظت، در خدشه دار کردن اصالت و لطمه زدن به سیمای تاریخی مجموعه و انهدام ساختار خشتی حصار بسیار مؤثر عمل کرده است. برای احداث این دیواره، هسته خشتی حصار در ضخامتی بین ۱۰ تا ۸۰ سانتی متر تراشیده شده تا پلان معماری فرضی آن بر مبنای گمان احیا گردد! حبس شدن آب باران در فضای بین دو دیوار، فرسایش شدید و متلاشی شدن خشت‌ها را در پی داشته است، هرچند باید عملکرد تخریبی پوشش گیاهی و حضور جانوری را نیز بر شدت این ویرانگری اضافه کرد (اشکال ۴۶، ۴۷). حوادثی از این قبیل تا زمانی که همگان یک‌باره احساس کنند به‌طور خدادادی، قریحه و استعداد حفاظت‌گری دارند تداوم خواهد داشت. بی‌تردید اقدامات غیرکارشناسی مرمتی و حفاظتی، جدی‌ترین تهدیدی است که حیات آثار و مجموعه‌های تاریخی را به مخاطره می‌اندازد. چغازنبیل نیز بعضاً از این قاعده مستثنی نبوده است.



■ شکل ۴۴: تعویض مصالح تاریخی فرسوده با مصالح جدید
(مأخذ: پایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۸۰).

■ شکل ۴۵: استفاده از ملات نامناسب برای بندکشی آجرهای تاریخی (مأخذ: مرکز اسناد بايگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۸۰).

توسعه صنعتی و کشاورزی

سرزمین مقدس و رویایی عیلامیان که سالیان سال کانون مذهب و سیاست و عرصه رقابت کهن‌ترین خدایان این مرز و بوم به‌شمار می‌رفت، اکنون نبض اقتصاد و کشاورزی منطقه و بلکه کشور است. با یک چشم تاریخ غبار گرفته را نظاره‌گریم و با چشم دیگر، روند ناگزیر صنعتی شدن را که نیاز چاره‌ناپذیر زندگی انسان امروزی است. هم‌عظمت با تپه‌های تاریخی، کارخانه‌ها شکل گرفته‌اند و هم‌وسعت با محوطه‌های باستانی، زمین‌های مستعد کشاورزی دامن گسترده‌اند. از دوردست چیزی جز دود به هوا خاسته کارخانجات و تصویری از زندگی گذشته در شمایل تپه‌های تاریخی که در حلقه‌ای از مزارع نیشکر گرفتار آمده‌اند، به چشم نمی‌آید. بیش از شش دهه از راه‌اندازی بزرگ‌ترین قطب صنعت نیشکر کشور در مجاورت محوطه تاریخی چغازنبیل می‌گذرد. ده‌ها هزار هکتار از اراضی حاشیه رودخانه دز تحت پوشش و کشت نیشکر قرار گرفته است. کارخانجات و تأسیسات عظیم تولیدکننده قند و شکر، کاغذ، دستمال کاغذی، نئوپان و خوراک دام همگی به‌طور مستقیم و غیرمستقیم با این گیاه (نیشکر) تغذیه می‌شوند. آلودگی زیست‌محیطی حاصل از فعالیت این کارخانجات هر روز شکل جدی‌تری به‌خود می‌گیرد. تخلیه فاضلاب‌ها در رودخانه‌ها، آلودگی هوای منطقه و تولید زباله‌ها و ضایعات صنعتی و کشاورزی که اغلب در دو طرف جاده منتهی به چغازنبیل رها شده‌اند، علاوه بر اینکه تعادل اکولوژیکی محیط را بر هم زده‌اند، سیمای طبیعی منطقه را برای بازدیدکنندگان و گردشگران، نامأنوس و رقت‌بار ساخته‌اند (اشکال ۴۴ و ۴۵). تاکنون اندازه‌گیری‌های دقیقی از وضعیت آلودگی جوی محدوده چغازنبیل به‌عمل نیامده و پژوهش مستقلی برای مطالعه و مشخص کردن شدت تأثیر مخرب مواد آلاینده بر مصالح بنا و ساختار معماری مجموعه صورت نگرفته است. موضوع فعالیت و توسعه صنایع وابسته به نیشکر به‌دلیل تأثیرات عمیقی که بر بستر تاریخی طبیعی منطقه باقی می‌گذارند، باید به‌طور جدی در برنامه‌ریزی بلندمدت برای حفاظت از محوطه، مورد توجه قرار گیرند.



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل



■ شکل ۴۷: ضایعات کارخانه‌های صنعت نیشکر در مسیر دسترسی به چغازنبیل (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).



■ شکل ۴۶: مستعد بودن شرایط برای آلودگی هوای منطقه (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۹).

انطباق مسیرهای روستائی و عشایری بر محوطه

شکل‌گیری جوامع روستایی در اطراف محوطه تاریخی چغازنبیل و قرار گرفتن مجموعه در مسیر تردد و کوچ فصلی عشایر باعث شده تا اهالی منطقه به شکل‌های مختلف برای کوتاه کردن مسافت بین منازل تا مزارع، رساندن دام‌ها به مراتع و دسترسی راحت‌تر به روستاهای همجوار، از محوطه تاریخی عبور کنند (اشکال ۴۸ و ۴۹). این رفت و آمدهای متوالی که گاه با وسایل نقلیه موتوری نیز همراه می‌شود، در قسمت‌هایی از محوطه باعث فرسایش آثار معماری شده است. وسعت زیاد مجموعه تاریخی، عدم امکان مراقبت فیزیکی دائم، فقدان موانع بازدارنده (محصور نبودن محوطه) و ارتفاع اندک بقایای معماری، کنترل و رسیدگی به موقع را دشوار کرده است. از طرفی دیگر کوبیده شدن سطح خاک، از بین رفتن پوشش گیاهی و باقی ماندن فضولات دام‌ها در محوطه، به‌طور غیرمستقیم زمینه را برای وقوع طیف گسترده‌تری از آسیب‌ها هموار ساخته است که از آن جمله می‌توان به کاهش نفوذپذیری خاک منجر به جاری شدن سیلاب، فرسایش سطحی خاک منجر به تشدید عملکرد تخریبی باد و باران و نهایتاً رشد و تکثیر موریانه‌ها اشاره داشت. بعضی از مسیرهایی که بر اثر عبور و مرور ساکنان محلی اطراف مجموعه به وجود آمده‌اند و در مواردی از روی آثار و بقایای معماری می‌گذرند، مورد استفاده بازدیدکنندگان هم قرار گرفته‌اند. این مسئله بیش از پیش ضرورت توجه به تعیین مسیر مشخصی برای بازدید را نشان می‌دهد.



■ شکل ۴۹: چرای احشام و دام عشایر در محوطه تاریخی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۸).



■ شکل ۴۸: عبور عشایر از درون محوطه تاریخی (مأخذ: نگارنده، ۱۳۷۸).

بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی منطقه

توزیع نامتناسب امکانات و تسهیلات زندگی از یک طرف و اقتصاد مبتنی بر دامپروری و کوچ از طرف دیگر، باعث شده است تا سکته اطراف چغازنبیل برای جبران بخشی از نیازهای طبیعی خود به‌ویژه سوخت و خوراک دام، فشار مضاعفی را بر منابع و ذخایر قابل بهره‌برداری خصوصاً جنگل‌ها و مراتع وارد کنند. مراقبت فیزیکی ضعیف و ناکافی بودن



■ شکل ۵۰: منابع طبیعی بکر منطقه هم به مانند اثر نیازمند حفاظت هستند (مأخذ: بایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۷۸).

حجم اقدامات و سرمایه‌گذاری‌های لازم برای تقویت و احیای پوشش جنگلی و مرتعی نیز بر سرعت تخریب منابع طبیعی منطقه افزوده است. با توجه به اینکه طرح جامع حفاظت چغازنبیل، علاوه بر آثار معماری باقی‌مانده و فرهنگ کهن سازنده آنها، حریم منظری و طبیعت پیرامون مجموعه را نیز شامل می‌شود، هرگونه دخل و تصرف در محیط اطراف محوطه، بر فضای

تاریخی آن نیز اثرگذار خواهد بود (شکل ۵۰). پیامدهای منفی حاصل از تخریب منابع طبیعی که عموماً در به هم خوردن تعادل اکولوژیکی منطقه و فرسایش خاک ظاهر می‌شوند، به نحو مؤثری در ناکام ماندن طرح‌های حفاظتی فراگیر و همه‌جانبه دخیل خواهند بود. باید پذیرفت بدون مشارکت و مساعدت اهالی، هیچ‌کدام از برنامه‌های حفاظتی ضمانت اجرایی پایدار نخواهند یافت، هرچند ممکن است به شکل مقطعی نتایج رضایت‌بخشی به بار آورند.

درک ناملوس از وضعیت عرصه و حریم

بحث تعیین حریم تاریخی موضوعی است که با شکل‌گیری پروژه بین‌المللی حفاظت و مرمت چغازنبیل مورد توجه قرار گرفت و تا پیش از آن، مطالعات و اقدامات قانونی مؤثری برای مشخص کردن و به رسمیت شناختن عرصه و حریم محوطه انجام نشده بود. این مسئله سال‌ها و تا زمان مشخص شدن وضعیت عرصه و حریم، تحقق بخش عمده‌ای از تدابیر حفاظتی خصوصاً آنهایی را که نیازمند برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری در دراز مدت بودند با تردید و پیچیدگی همراه ساخت. مطالعات مربوط به هدایت و کنترل توسعه روستاها و صنایع پیرامون مجموعه، مطالعات مربوط به رونق صنعت توریسم با بهره‌گیری از پتانسیل‌های محیطی و مواردی از این قبیل که مستقیماً بر سرنوشت محوطه و آینده آن تأثیرگذار هستند، بدون اطلاع از وضعیت عرصه و حریم و نامشخص بودن حدود قانونی آن عملاً نتیجه‌ای در پی نخواهند داشت. محدودیت عملکرد در سیاست‌گذاری‌های حفاظتی و برنامه‌ریزی‌های توسعه کلان، تضعیف مواضع در برخورد با عوامل



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

تهدیدکننده و تقلیل پتانسیل و کارایی لازم برای هدایت و کنترل نظام‌مند مجموعه، از جمله پیامدهایی هستند که نامشخص بودن وضعیت عرصه و حریم در بروز آنها نقش اساسی دارند.

البته صرف تعیین تکلیف وضعیت عرصه و حریم، پایان بخش مناقشات نیست. عدم فنس‌کشی و نشانه‌گذاری حریم‌ها کماکان زمینه بروز چالش‌های دیگری را هموار می‌سازند. با مشخص شدن وضعیت عرصه و حریم می‌توان بین مجموعه با محیط اطراف آن در رشد و توسعه، تعادل و هماهنگی برقرار کرد.

مشارکت و مسئولیت‌پذیری ضعیف

عدم مشارکت جدی عموم نسبت به رفع یا تعدیل معضلات مجموعه، بی‌اشتیاقی در پذیرش و عمل به ضوابط بازدید و کیفیت نامطلوب حضور بازدیدکنندگان در محوطه، بازدهی ضعیف سیاست‌های اعمال شده برای معرفی و آموزش و ارتقای سطح آگاهی عمومی و تحریک حس مسئولیت‌پذیری همگانی در قبال حفاظت از آثار، اکتفا کردن به شیوه‌های سنتی اطلاع‌رسانی و خدمات‌دهی عمومی، موانع فرهنگی و عواملی از این قبیل،



■ شکل ۵۱: کیفیت نامطلوب حضور بازدیدکنندگان در محوطه
(مأخذ: بایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۷۸).

باعث می‌شوند که حساسیت لازم برای حفاظت مؤثر از محوطه تأمین نگردد و اقدامات به عمل آمده چندان باصلاحت و اثرگذار ظاهر نشوند. بسیاری از بازدیدکنندگان، مجموعه را به دید یک تفرجگاه می‌نگرند و خود را مقید به رعایت ضوابط بازدید نمی‌بینند. توقعات و انتظارات ایشان معمولاً با تدابیر حفاظتی اندیشیده شده هماهنگ نیست و گاه با یکدیگر متناقض هستند. بازدیدکنندگان معمولاً حق طبیعی خود می‌دانند که به هر شکل و حالت دلخواه از محوطه دیدن کنند و معذورات کارگاه را چندان در نظر نمی‌گیرند. ناتوانی راهنمایان در ارضای روحیه جستجوگر بازدیدکنندگان، اغلب کنجکاوی بیش از حد ایشان را بر می‌انگیزد (شکل ۵۱). این شور و هیجان اغنا نشده بعضاً در نقش یک عامل مخرب، سلامت مجموعه را تهدید می‌کند. همه تلاش‌ها باید بر همراه کردن و جلب حمایت بازدیدکنندگان معطوف باشد. بدون همراهی و حمایت ایشان، حتی اگر مرمت در بهترین شکل ممکن انجام گیرد، حفاظت از آثار مقدور نخواهد بود.

سرقت و حفاری‌های غیر مجاز

مراقبت فیزیکی ضعیف، گستردگی محوطه تاریخی، دوری از مناطق مسکونی، ناکافی بودن و به‌روز نبودن تجهیزات حفاظتی، محصور نبودن مجموعه و عدم آگاهی بخشی و استفاده از ظرفیت جوامع محلی برای



پاسداری از آثار باعث شده است که هر از چند گاه شاهد سرقت توأم با تخریب آجرهای کتیبه‌دار، حفّاری‌های غیرمجاز (خصوصاً در محل کاخ آرامگاه‌ها) و دستبرد به ادوات و وسایل خدماتی و عمرانی باشیم. در پی



■ شکل ۵۲: دستبرد به مقابر زیرزمینی و تخریب پوشش حفاظتی آنها
(مأخذ: بایگانی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل، ۱۳۷۸).

حفّاری‌های غیر مجاز آرامگاه‌ها، اندوذهای گچی تاریخی هر بار متحمل آسیب و تخریب می‌شوند (شکل ۵۲). سرقت تجهیزات کارگاهی از قبیل کابل‌های برق، لوله‌های آب، لوله‌های داربست و نورافکن‌ها، فعالیت‌های حفاظتی و مرمتی را باوقفه همراه می‌سازد. تکرار شدن سرقت‌ها را شاید بتوان به ناکافی بودن توان بازدارندگی جرائم هم نسبت داد. برای حفاظت آثار دور افتاده‌ای همچون چغازنبیل تردیدی نیست که حضور

مؤثر نیروهای انتظامی می‌تواند راهگشا باشد. فرایندی که حتی از نظر روانی هم سارقان را در دست‌اندازی به میراث ناکام می‌گذارد. به هر طریق نبود شرایط حفاظتی و امنیتی لازم، رسیدگی مناسب به اثر را مختل می‌کند و مانع از تحقق اهداف مدیریتی بلند مدت می‌شود.

نامناسب بودن فصل کاوش

تقارن کاوش‌های باستان‌شناسی با فصل بارندگی زمینه مساعدی را برای تخریب هرچه بیشتر آثار و بقایای معماری فراهم ساخته است. این مسئله گذشته از ایجاد اختلال در جمع‌آوری و تحلیل صحیح اطلاعات باستان‌شناسی، فرایند حفاظت‌های اضطراری را نیز با مشکل همراه می‌کند. جمع شدن آب باران در ترانشه‌ها علاوه بر اینکه مستندنگاری دقیق وضعیت حفّاری را ناممکن می‌سازد، باعث می‌شود تا مصالح برای مدت زمان طولانی در شرایط خیس و مرطوب باقی بمانند و این گونه کلیه آسیب‌های ناشی از حضور رطوبت در مصالح به سرعت و شدت گسترش می‌یابند (شکل ۵۳). از آنجا که مصالح معماری و سایر آثار به‌دست آمده از حفّاری به یک‌باره در معرض عوامل محیطی قرار می‌گیرند، تماس طولانی مدت با رطوبت، آنها را در معرض خطر بیشتری قرار می‌دهد و تخریب بیش از پیش یافته‌ها را باعث می‌گردد.

وضعیت توپوگرافی (پستی و بلندی) محوطه نیز به گونه‌ای است که آب باران را به سمت ترانشه‌ها هدایت می‌کند و همین مسئله آب‌شستگی بیشتر مصالح را در پی دارد. کنج‌کاوای بازدیدکنندگان که اتفاقاً در این فصل به دلیل شرایط آب و هوایی نسبتاً مطلوب در مقایسه با دیگر فصول سال، حضور بیشتری در محوطه دارند و اشتیاق زیادی برای مشاهده آثار حفّاری از خود نشان می‌دهند، معمولاً آن‌چنان است



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل

که روند فرسایش و تخریب را بیش از پیش شدت می‌بخشند. سرسبزی و طراوت منطقه که خاص فصل بارندگی است، عاملی برای ورود احشام و دام‌ها به محوطه می‌شود و در این گذر، آسیب‌هایی نیز متوجه بخش‌های حقّاری شده می‌گردد که از آن جمله می‌توان به خرد شدن مصالح، تخریب پلان‌های معماری و تغییر وضعیت ترانشه‌ها اشاره داشت.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

شناخت يك اثر تاریخی از ابعاد مختلف، مهم‌ترین ابزاری است که می‌توان با اتکا بر آن به تدوین برنامه حفاظتی درخور برای سلامت اثر در کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت نائل گشت. رسیدگی به يك اثر تاریخی بدون توجه به پیشینه، عملکرد، ماهیت و نوع نیازهای حفاظتی آن، نه تنها توفیقی به‌دنبال ندارد، بلکه می‌تواند ارزش‌های آن‌را نیز ضایع کند. آگاهی از خصوصیات فیزیکی و کالبدی اثر، نمی‌تواند به‌تنهایی مجوزی برای اقدام به حفاظت باشد. برخورد حفاظتی اصولی با يك اثر معماری تاریخی، شرایطی را می‌طلبد که تنها يك بُعد آن، درك ساختمانی اثر است. چنانچه سایر مفاهیم مورد توجه قرار نگیرند، ارزش‌های تاریخی و فرهنگی اثر رنگ می‌بازند. در حقیقت آنچه که حفاظت‌گر و حفاظت‌گری را متمایز می‌کند، میزان توجه به همین مفاهیم است.

در تحلیل وضعیت معماری خشتی چغازنبیل به این نتیجه می‌رسیم که مسیر طی‌شده در شکل‌گیری این ساختارهای معماری، به لحاظ فنی روندی است موفق و در خلق یک سلسله شرایط مناسب برای سازگاری با محیط پیرامون، عملکردی‌ست اندیشمندانه. تنها با پیگیری مسائل مربوط به شناخت ویژگی‌های ساختمانی مصالح و عوامل آسیب‌رسان نمی‌توان نظریه حفاظتی قاطعی را در مورد چنین آثاری تدوین کرد، زیرا این قبیل یادمان‌های خشتی برجای مانده حاوی ارزش‌های فرهنگی ویژه‌ای هستند که بسیاری از خصوصیات حیاتی در حیطه مسائل مربوط به تمدن عیلام را در بر می‌گیرند. نتایج به دست آمده از مشاهدات میدانی، بررسی‌های محیطی، مطالعه سوابق مرمت و حفاظت، کیفیت مراقبت و روند فرسایش در محوطه تاریخی چغازنبیل این ضرورت را نشان می‌دهد که باید دست کم در مورد چگونگی تهیه و کاربرد مصالح به ویژه خشت‌های مرمتی و اندود کاهگل حفاظتی که بیشترین حساسیت و گسترده‌ترین حجم مصرف را دارند، تحول ایجاد نمود. در این باره بهینه‌سازی و استحکام‌بخشی مصالح با تکیه بر ظرفیت‌های بومی ایده‌ای است که لزوم پردازش دقیق و اجرای منطقی آن می‌تواند تا حدود زیادی تضمین‌کننده قوام و ثبات اقدامات حفاظتی آتی باشد.

با نگاهی به مجموعه در می‌یابیم زنجیره‌ای از تهدیدات اقلیمی، کالبدی و مداخلاتی، چغازنبیل را تحت تأثیر خود قرار داده‌اند. به‌طور خاص بارش‌های موسمی سیل آسا، نوسان فوق‌العاده دما، حضور گسترده عوامل مخرب بیولوژیک به‌ویژه موریانه‌ها، فرسایش کرانه‌ای و ظرفیت بالای فرسایش بادی و خاکی عمده‌ترین تهدیدات بوم اقلیمی هستند. درباره تهدیدات ساختاری و کالبدی، پیش از هر چیز



باید به از دست رفتن پوشش حفاظتی آجری و فقدان نظام دفع آب به سبب تخریب و گرفتگی ناودان‌ها اشاره داشت که زمینه‌ساز بسیاری از آسیب‌های رطوبتی شده است. بعضاً کیفیت نه‌چندان مناسب خاک مورد استفاده برای ساخت خشت‌ها و ناقص انجام شدن فرآیند آماده‌سازی خاک و عمل‌آوری گل، از مرغوبیت مصالح کاسته و ضریب خطرپذیری آنها را فزونی بخشیده است.

برخوردهای غیرمتعارف و ناهنجاری اجتماعی نیز همچون پاره‌ای تعمیرات بی‌پایه و اساس در گذشته، دخل و تصرف‌های بی‌قاعده در کالبد معماری اثر، بر هم خوردن تعادل اکولوژیکی مجموعه با محیط پیرامون و دست‌اندازی به بستر تاریخی و طبیعی آن، دسته دیگری از معضلات گریبان‌گیر چغازنبیل هستند. در مجموع می‌توان گفت تهدیدات بوم اقلیمی، اجتناب‌ناپذیر اما قابل کنترل هستند. تهدیدات ساختاری و کالبدی با وضعیتی که برای چغازنبیل پیش آمده است، به‌مرور قابل اصلاح‌اند، اما تهدیدات ناشی از برخوردهای غیر مسئولانه و ناهنجاری‌های اجتماعی از آنجا که مستلزم تغییر نگرش حوزه‌های فکری در سطح خرد و کلان در مورد حفظ ارزش‌های برجسته و همه‌جانبه اثر است، پررنگ‌تر از سایر تهدیدات هستند و حل و فصل آنها نیز پرمناقشه‌تر خواهد بود.

منابع

- آمیه، پیر (۱۳۷۲). تاریخ عیلام. ترجمه شیرین بیانی. انتشارات دانشگاه تهران. چاپ دوم.
- دانشور، احسان (۱۳۷۸). هواشناسی و اقلیم در محدوده معبد چغازنبیل. پژوهشکده حفاظت و مرمت آثار تاریخی.
- کعبی، هلنا (۱۳۷۶). سیمای محیط زیست خوزستان (وضعیت عملکرد پنج ساله دوم). سازمان حفاظت محیط زیست کشور. اداره کل حفاظت محیط زیست استان خوزستان.
- گیرشمن، رومن (۱۳۷۳). چغازنبیل (دوراونتاش). جلد اول: زیگورات. ترجمه اصغر کریمی. سازمان میراث فرهنگی کشور.
- گیرشمن، رومن (۱۳۷۵). چغازنبیل (دوراونتاش). جلد دوم: تمنوس (محل مقدس). ترجمه اصغر کریمی. سازمان میراث فرهنگی کشور.
- مفیدی نصرآبادی، بهزاد (۱۳۸۰). گزارش بررسی راه‌های ارتباطی در محوطه حصار میانی شهر دوراونتاش (چغازنبیل). پایگاه میراث جهانی چغازنبیل.
- مفیدی نصرآبادی، بهزاد (۱۳۸۰). گزارش بررسی‌های سطح‌الارضی در جهت شناخت بافت شهر دوراونتاش (چغازنبیل). پایگاه میراث جهانی چغازنبیل.
- مفیدی نصرآبادی، بهزاد (۱۳۹۱). گزارش مقدماتی کاوش در تپه باستانی ده نو. پایگاه میراث جهانی چغازنبیل.
- ملک عباسی، علی (۱۳۷۹). گزارش زمین‌شناسی چغازنبیل. سالنامه پژوهشی پایگاه میراث جهانی چغازنبیل. سال اول. شماره اول. ۵۱-۸۸.
- وفاییان، محمود (۱۳۷۶). خواص مهندسی خاک. نشر ارکان. چاپ دوم.
- ویسه، سهراب (۱۳۷۵). بررسی ذخایر رسی خاک رس استان خوزستان برای پخت آجر. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. نشریه شماره ۲۱۹. چاپ اول.



مطالعه عوامل
تهدیدکننده و زمینه‌ساز
فرسایش گسترده در
محوطه چغازنبیل