

مطالعه خصوصیات بارز معماری و ساختاری در بنای موسوم به «خانه فرمانده قشون» ارگ بم

بهنام پدرام^I، سید محمد امین امامی^{II}، افشین ابراهیمی^{III}

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/nbsh.2019.20225.2024

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۲۰، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۰۲

نوع مقاله: پژوهشی؛ صص: ۲۷۱-۲۵۵

چکیده

مجموعه ارگ بم، یکی از آثار شاخص معماری و شهرسازی تاریخی ایران به شمار می‌رود. این مجموعه شامل دو بخش «شارستان» و «حاکم نشین» است. یکی از بناهای مهم حاکم نشین، عمارت «خانه فرمانده قشون» است که در ورای حصار سوم قرار گرفته است. با وجود وقوع زمین‌لرزه سال ۱۳۸۲ ه.ش. بخش‌های قابل توجه‌ای از این عمارت آسیب ندیدند یا نسبت به عرصه عمومی مجموعه ارگ بم کمتر تخریب شدند. با وجودی که پس از آن رخداد طبیعی توجه ویژه‌ای به بررسی ویژگی‌های معماری، شهرسازی و باستان‌شناسی ارگ بم شد و پژوهش‌هایی نیز به‌انجام رسید، این عمارت و زمان ساخت و ویژگی‌های معماری و ساختاری آن، ناشناخته باقی مانده است؛ از این‌روی پژوهش پیش‌رو کوشیده است با مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای و با تفسیر و تحلیل یافته‌ها با بهره‌گیری از رهیافت موسوم به تاریخی به مطالعه این عمارت بپردازد. پرسش‌های پژوهش عبارتند: ۱- خانه فرمانده قشون در چه زمانی ساخته شده است؟ ۲- این عمارت از چه ویژگی‌های معماری بهره‌مند است؟ یافته‌های تحقیق نشان می‌دهند تولید مصالح مرغوب که با ترکیب بهینه خاک رس و چسباننده مناسب به فرآوری مطلوب خشت انجامیده، باعث شده که ساختارهای معماری کمتر آسیب ببینند. این مهم در کنار دستورهای نیارشی مناسب از جمله بهره‌گیری از بستر صخره‌ای حاکم نشین در برخی از قسمت‌ها و اتخاذ شیوه‌ای کارآمد در طراحی و اجرای برخی از عناصر معماری و نحوه انتقال نیروهای وارده بر آن‌ها در جزرها و دهانه‌های کناری، از دلایلی هستند که برخی از ساختارها را در مقابل نیروهای مخرب زمین‌لرزه با واکنش مناسب همراه ساختند. خانه فرمانده قشون از معدود عماراتی است که جهت جغرافیایی ساختمانش برخلاف راستای شرقی-غربی عموم واحدهای معماری، شمالی-جنوبی است؛ دلیل این امر، به ساختمان برج تاریخی کهن تری بازمی‌گردد که عمارت بر فرازش ساخته شد؛ چون در پناه ساختار بلند حاکم نشین قرار گرفته است، همانند بنای سربازخانه و اصطبل حکومتی از مخاطرات باد معروف «سیاه» که وزشی شمالی-جنوبی دارد، در امان ماند. قرائین تاریخی و شواهد معماری نشان می‌دهند که این عمارت در سال‌های پس از رخداد تحصن دوم «آقاخان محلاتی» در سال ۱۲۵۸ ه.ق. ساخته شده است.

کلیدواژگان: ارگ بم، خانه فرمانده قشون، ویژگی‌های معماری، عناصر ساختاری.

I. دانشیار گروه مرمت، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران. (نویسنده مسئول)
b.pedram@aui.ac.ir

II. دانشیار گروه مرمت، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

III. دانشجوی دکتری مرمت آثار، گروه مرمت، دانشکده حفاظت و مرمت، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران.

مقدمه

مجموعه ارگ بم، یکی از معدود آثار برجای مانده از معماری و شهرسازی کهن ایرانی است. این مجموعه شامل دو بخش «ارگ» و «شارستان» در کالبد یک کهن‌شهر ایرانی است. این مجموعه شامل آثار معماری با کارکردهای گوناگون از جمله: آموزشی، عام‌المنفعه، مذهبی، تجاری، اقتصادی، بهداشتی و خصوصی است. عمارت موسوم به «خانه فرمانده قشون» یکی از آثار معماری مهم این مجموعه به شمار می‌رود که در بخش حاکم‌نشین قرار دارد و با وجود اهمیتش، آن‌چنان‌که بایسته است در پژوهش‌های معماری، شهرسازی و باستان‌شناسی به آن پرداخته نشده است. این عمارت پس از این‌که مجموعه حاکم‌نشین در اواخر دوره قاجاریه به «قرق ساخلوی» بم درآمد، محل استقرار فرمانده ساخلو/ قشون شد؛ از این‌روی با نامی که هم‌اینک شناخته می‌شود، معروف شد. این‌که پیش از استقرار قشون، این عمارت وجود داشت یا هم‌زمان با استقرار نظامیان به کالبد مجموعه برای استفاده به منظوری ویژه الحاق شد، در کنار ویژگی‌های معماری و عناصر ساختاری، مسائلی به شمار می‌روند که در ارتباط با خانه فرمانده قشون ناشناخته باقی مانده‌اند یا آن‌چنان‌که ضرورت دارد، تبیین نشده‌اند. پژوهش پیش‌رو می‌کوشد با بهره‌گیری از رهیافت تاریخی، ساختار معماری و زمان ساخت آن را مورد تفسیر و تحلیل قرار دهد. **پرسش‌ها و فرضیات پژوهش:** ۱- خانه فرمانده قشون در چه زمانی ساخته شده است؟ ۲- این عمارت از چه ویژگی‌های معماری بهره‌مند است؟ بر همین اساس، عمارت فرمانده قشون در اواخر دوره قاجاری و زمانی که حاکم‌نشین به منزله محل اسکان ساخلو/ قشون محلی انتخاب شد، ساخته شده است. به اقتضای الگوهای معماری دوره قاجار در ساخت عمارات مسکونی، این عمارت نیز با الگوی چهارصفه ساخته شده است. استفاده از این بنا توسط برجسته‌ترین شخصیت نظامی منطقه باعث شد که بخش‌هایی از آن با رعایت اصول نیارشی ساختمان‌سازی ساخته شود و با وجود رخداد ویرانگر زمین‌لرزه سال ۱۳۸۲ ه.ش.، بخش دیوانخانه آن دچار کمترین آسیب شود.

روش پژوهش: در انجام این پژوهش از روش ترکیبی تاریخی-توصیفی استفاده شده است. ابزار پژوهش بهره گرفته شده نیز مطالعه میدانی و کتابخانه‌ای است. تحلیل صورت گرفته بر داده‌ها نیز بر مبنای رویکرد مقاله، از نوع کیفی است.

پیشینه پژوهش

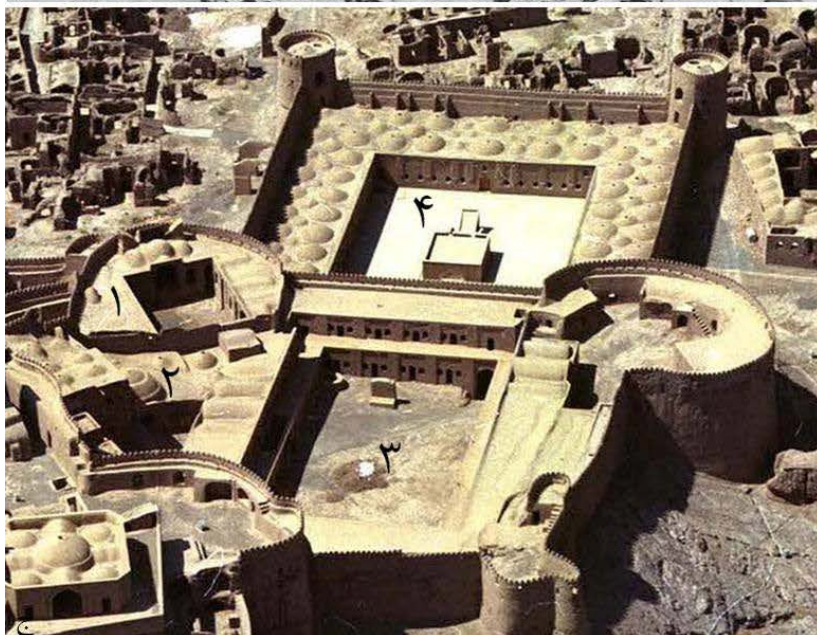
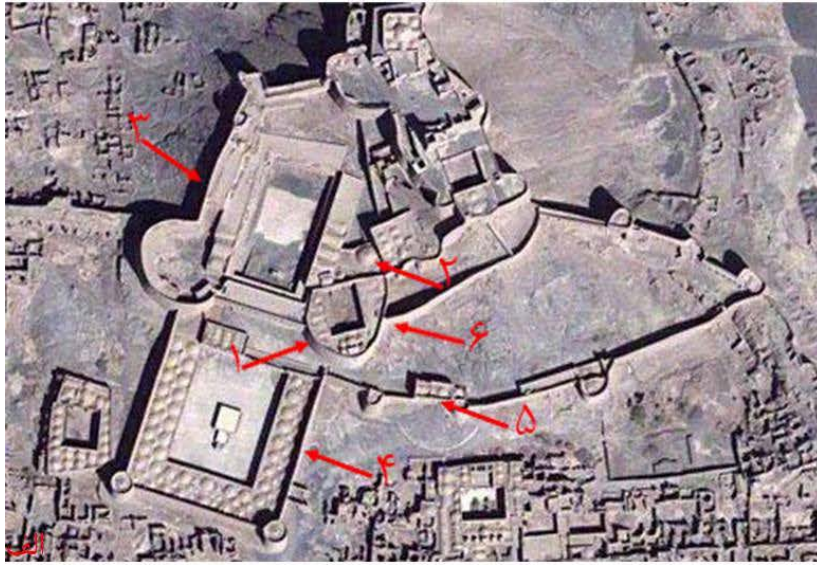
«شهریار عدل» که پژوهش قابل توجهی از شیوه‌های شهرسازی مجموعه و سامانه آبرسانی آن به دست داد، به بررسی این خانه پرداخت (۱۳۸۶). «هاینس گوبه» که تلاش می‌کرد در گردشی خیالی با بازدیدکنندگانی چون «پاتینجر» و «وزیری» همراه شود، با وجود گذشتن از مقابل این عمارت و ورود به بالاترین قسمت ارگ، گزارشی در این باره به دست نداد؛ وی در بیانی نامفهوم و از نظرگاه پاتینجر و وزیری به برج غربی بنای موسوم به «سربازخانه» اشاره کرده و ضمن بیان موقعیت آسیاب بادی در این برج، در سمت شرق آن، خانه حاکم را مشخص کرده است و از محلی

که پاتینجر در آن پذیرفته شد و تزئینات و ملزومات آن اتاق به نقل از همان منابع شرحی به دست داد (گوبه، ۱۳۷۰: ۳۷۶). نوربخش ضمن به دست دادن پلان عمارت و بیان نحوه دسترسی‌های تاریخی آن، زمان ساخت خانه فرمانده قشون/ نظامی را تیموری یا سلجوقی دانست (نوربخش، ۱۳۵۵: ۹۲). «جودکی عزیز» و «موسوی حاجی» و «ابراهیمی» که دروازه دوم را بررسی کردند، در بیان مسیرهای دسترسی به مجموعه حاکم نشین، معبری را که از دروازه دوم به طور مستقیم و بدون گذشتن از سربازخانه، به عمارت فرمانده قشون می‌رسید، مورد توجه قرار دادند؛ ضمن بیان زمانی که برای درگاه حصار سوم، زمان بازگشایی آن را وقتی دانستند که تنها ساکنین مجموعه ساخلوی محلی بودند و به ضرورت دسترسی سریع فرمانده قشون به عمارتش، دوباره باز شد و مورد استفاده قرار گرفت و این هم‌زمان بود با دهه ششم سده سیزدهم هجری قمری (۱۳۹۴: ۱۴۶ و ۱۴۷). در پژوهش دیگری که کناری محله مجموعه ارگ بم را بررسی کرده است با وجودی که زمان ساخت خانه فرمانده قشون را به اواسط دوره قاجاری نسبت داده، از ویژگی‌های معماری این عمارت گزارشی به دست نداده است (جودکی عزیز و ابراهیمی، ۱۳۹۷: ۱۹-۱۷).

موقعیت عمارت

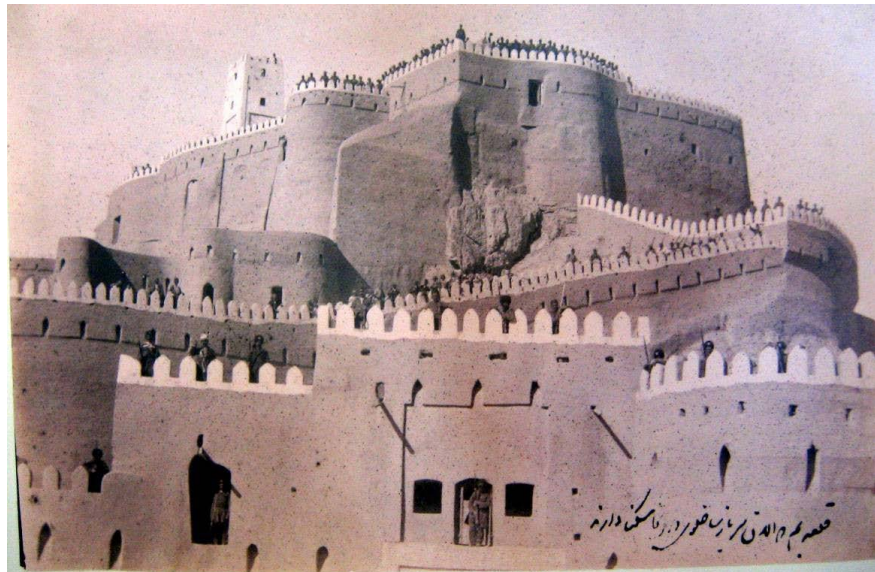
خانه فرمانده قشون در میانه صخره‌ای که حاکم نشین مجموعه ارگ بم بر فراز آن ساخته شده، بلافاصله پس از بنای موسوم به «سربازخانه» قرار دارد (شکل ۱). موقعیت این بنا به گونه‌ای است که پس از آن، راه اصلی ورود به بالاترین بخش‌های مجموعه آغاز می‌شود. به این ترتیب جز راه شیب‌دار دسترسی به ارگ اصلی، پدیده معماری برجسته دیگری وجود ندارد. این وضعیت بدان معناست که به طور آگاهانه و در نقطه‌ای مناسب، عمارت فرمانده قشون ساخته شد.

جز مسیری که از ورودی سربازخانه به عمارت منتهی می‌شود، راه میان‌بر دیگری وجود دارد که به نظر می‌رسد در مواقع ضرورت حاکم می‌توانست بلافاصله پس از گذشتن از دروازه دوم به آن برسد و با طی مسیری برابر با نیمی از محور سربازخانه به عمارت دسترسی یابد. وضعیت آن به گونه‌ای است که پس از دروازه دوم، امتداد بستر صخره‌ای حاکم نشین در نقطه‌ای که درست تلاقی برج شرقی سربازخانه/ خانه فرمانده قشون با میانه جنوبی باروی سوم است، با ایجاد درگاهی ثانویه در بارو، امکان دسترسی به درگاه و دهلیزی تاریخی که در زمانی با ایجاد باروی سوم از حیز ارتفاع خارج شده، فراهم می‌شود. پس از آن دهلیز، شیبی آغاز می‌شود که از یک سمت به بخش‌های بالایی حاکم نشین منتهی می‌شود و در سمت دیگر، یعنی غرب به عمارت فرمانده قشون و سربازخانه وصل می‌گردد. نکته‌ای که در ارتباط با این ورودی ثانویه بایستی مورد اشاره قرار داد، این است که دیواره‌های دو سمت درگاه برش نامنظم خشت‌هایی را نشان می‌دهند که در اثر تراش ناشی از ابزار تخریبی، به سطحی نابرابر تبدیل شده است؛ اگرچه تلاش شده با اندود کاهگل این عدم توازن رفع شود، در بخش‌هایی که کاهگل تاریخی از میان رفته به روشنی می‌توان جزئیات این وضعیت را دید. به نظر می‌رسد همان‌گونه که پیش‌تر نیز در



شکل ۱. نماهایی از خانه فرمانده قشون و فضاهای حکومتی مجاور آن؛ ۱- خانه فرمانده قشون، ۲- گنبد دیوانخانه، ۳- سربازخانه، ۴- اصطبل حکومتی، ۵- دروازه دوم، ۶- درگاه ثانویه، الف. دید از بالا، ب. دید از جنوب غرب. د. دید از شمال (بایگانی پایگاه میراث جهانی بزم و منظر فرهنگی آن). ◀

یکی از پژوهش‌ها به آن پرداخته شده (جودکی‌عزیزی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۴۶)، این درگاه به ضرورت تسریع در دسترسی به خانه فرمانده قشون ایجاد شده است؛ یعنی زمانی این امر به وقوع پیوسته که عمارت سربازخانه و فرمانده قشون در نقاطی که هستند، ساخته شدند. ضمن این‌که در تصویری (شکل ۲) که در اواخر دوره قاجاری از مجموعه حاکم‌نشین، احتمالاً در واپسین دهه‌های سده سیزدهم هجری قمری، تهیه شده، نشان می‌دهد که در مردگرد حصار سوم نیز سربازان ساخلو قرار دارند؛ یکی از راه‌های دسترسی به این مردگرد، به‌ویژه از اصطبل و دروازه دوم، همین ورودی ثانویه است.



► شکل ۲. تصویری قدیمی از حاکم‌نشین ارگ بم مربوط به سال‌های ۱۳۰۹ تا ۱۳۱۴ ه.ق.؛ حصار میانی موجود در تصویر، بخشی از حصار سوم است (بایگانی پایگاه میراث جهانی بم و منظر فرهنگی آن).

توصیف و ویژگی‌های معماری عمارت

پس از «ساباط» و «کریاس» جبهه شرقی سربازخانه که در واقع این بنا را به آغاز راه آخرین سطح ساختمانی ارگ بم وصل می‌کند، دهلیزی آغاز می‌شود که امتدادش شمالی-جنوبی است؛ در انتهای این دهلیز یک هشتی قرار دارد که با یک درگاه به میانسرای عمارت گشوده می‌شود (شکل ۳). هر یک از اضلاع هشتی به فراخور اندازه به یک صقه کوچک طولی یا عرضی تبدیل شده‌اند؛ نمونه غربی از طریق یک درگاه به اتاقی وصل می‌شود و آن اتاق نیز به واسطه دهلیز کوتاهی به اتاق ذوذنقه‌ای شکل راه می‌یابد. درگاه اتاق دوم در سمت غرب به یکی از اتاق‌های اشکوب بالای سربازخانه متصل می‌شود؛ بنابراین فرمانده قشون یا هر صاحب منصبی که اراده می‌کرد از کیفیت وقایع سربازخانه بی‌واسطه اطلاع حاصل کند، بدون ورود به میانسرای سربازخانه - دسترسی اصلی و عمومی به این بخش در جبهه شرقی سربازخانه قرار دارد - در مسیری کوتاه به این امر دست می‌یافت. برخلاف میانسرای عموم واحدهای معماری شارستان مجموعه ارگ بم که جهتی شرقی-غربی دارند، میانسرای این عمارت همانند سربازخانه و اصطبل، شمالی-جنوبی است. عارضه طبیعی «باد سیاه» که وزشی شمالی-جنوبی دارد و عامل ایجابی «رون کرمانی»

دانسته شده (پیرنیا، ۱۳۸۷: ۱۳۸)، نیز در منطقه بوم دیده می‌شود. علت اصلی شکل‌گیری محور شرقی-غربی تنه اصلی شارستان مجموعه نیز همین پدیده طبیعی دانسته شده است (جودکی‌عزیزی و ابراهیمی، ۱۳۹۷: ۶). اما به نظر می‌رسد جدای از ساختار معماری برج شرقی سربازخانه که محور شمالی-جنوبی و بستر عمارت فرمانده قشون نیز هست- در مباحث بعدی به کیفیت آن پرداخته می‌شود- و به ضرورت محور میانسرا را نیز در این انتخاب جهت باعث شده است، موقعیت مناسب عمارت را می‌توان نکته‌ای دانست که برخورد با آن پدیده طبیعی را آسان ساخته بود. به این معنا که ارتفاع مناسب بخش حاکم‌نشین و باروهای شمالی، به‌ویژه در محل «کناری محله» در شمال غرب مجموعه، پناه مناسبی فراهم کرده‌اند تا بناهای حاشیه جنوبی صخره حاکم‌نشین کمتر در معرض تهدید آن باد قرار گیرند؛ از این‌روی، خانه فرمانده قشون نیز از این استعداد به‌خوبی بهره‌مند شد و با وجود محدودیتی که در جهت ساختش پیش‌آمد، کمتر با مخاطرات باد سیاه روبه‌رو گردید.

ساختارهای معماری عمارت در جبهه‌های غربی، شرقی و جنوبی در اختلاف سطحی برابر با پنج پله، یعنی یک‌ونیم گز، نسبت به کف میانسرا قرار گرفته‌اند. علت این‌امر را می‌توان به ضرورت افراز عمارت نسبت به بالاترین سطح بنای سربازخانه دانست که هم اشراف بهتری به آن داشته باشد و هم به محیط جنوبی که مسیر دسترسی به حاکم‌نشین / محل استقرار ساخلو بود، چشم‌انداز مناسب‌تری برقرار کند. دو جبهه شرقی و غربی از نظر تعداد و شیوه استقرار فضاها به‌طور نسبی قرینه هم‌اند. یک نشیمن بزرگ در مرکز هر جبهه قرار دارد که دسترسی به آن‌ها از طریق دو ردیف پلکان که میانسرا را به دو گوشواره قرینه شمالی و جنوبی وصل می‌کند، میسر است. پلکان گوشواره جنوبی در جبهه غربی وجود ندارد و با ورودی دهلیزی جایگزین شده که ابتدای زیرزمین این جبهه است. آنچه در مطالعات معماری و سیر تحول این بخش از مجموعه ارگ بوم مهم است بخشی از آن در ابتدای این ورودی آشکار شد و در مباحث بعدی به تفصیل خواهد آمد. جنوبی‌ترین بخش جبهه غربی اتاقی است که با یک روزن بزرگ به میانسرا گشوده می‌شود و در سمت دیگر، یعنی غرب، تنها نظرگاه جبهه غربی را به بیرون و چشم‌انداز عمومی شارستان / محور دسترسی به حاکم‌نشین تأمین کرده است. جبهه جنوبی شامل یک «شکم‌دریده» و دو گوشوار در طرفین شرق و غرب است (شکل ۳-۲ و شکل ۴)؛ شاه‌نشین عمارت همین جبهه است. این موضوع جز از نحوه طراحی فضا، از تزئینات گچی درون فضاها در هیأت اسلیمی و نخلک‌های بزرگ و کوچکی که در دیگر جبهه‌ها دیده نمی‌شوند، برمی‌آید. دسترسی به فضاهای این جبهه از طریق دو ردیف پلکان که در آغاز گوشواره‌ها قرار دارند، ممکن می‌شود.

این جبهه، تابستان‌نشین عمارت نیز به‌شمار می‌رفته است؛ تصاویر پیش از زلزله سال ۱۳۸۲ ه.ش. وجود سه بادگیر را یکی رو به شمال و دو تای دیگر رو به شرق و غرب این موضوع را به اثبات می‌رسانند (شکل ۴).

این بخش به نسبت اندازه طول، ساختار بیشترین بازسورا به میانسرا در شمال و دروازه دوم و شارستان غربی از یک نظرگاه در جنوب، و اصطبل حکومتی و شارستان

شرقی از نظرگاهی دیگر در جنوب شرقی دارد. بازشوی جنوبی درست در مرکز صفه جنوبی شکم دریده قرار گرفته است؛ این بدان معناست که فرمانده قشون هر لحظه اراده می‌کرد می‌توانست در کمترین زمان، سربازخانه، اصطبل، دروازه دوم و شارستان و مسیر دسترسی به حاکم نشین که محل استقرار ساخلو و مرکب ایشان بود را رصد کند. این مهم نکته‌ای مؤثر در شیوه طراحی فضاها شمرده می‌شود و در جنبه‌های دفاع غیرعامل مجموعه حاکم نشین امری کارآمد به شمار می‌رود. این روزن‌های بزرگ را می‌توان همانند نمونه‌هایی که در نمای بیرونی سربازخانه و برج مجاور ورودی دوم قرار دارند، تیرکش‌های توپ نیز دانست (شکل ۱: ب؛ شکل ۳: ۴). در پژوهشی که پیش‌تر صورت گرفته (جودکی عزیززی و همکاران، ۱۳۹۴: ۱۴۰، ش ۷) با مقایسه این تیرکش‌ها با نمونه‌هایی که در یک نقاشی مربوط به دوره افشار در صحنه شهربندان یک قلعه/شهر به تصویر کشیده شده‌اند، نحوه استقرار توپ‌ها را در چنین روزن‌ها/تیرکش‌هایی نشان می‌دهد. در تصاویری که در سال‌های ۱۳۱۴-۱۳۰۹ ه.ش. تهیه شده‌اند و نمای غربی این برج را نشان می‌دهند، به روشنی می‌توان دید که این روزن‌ها وجود ندارند (شکل ۵: الف ۲). در تصویر دیگری که در سال ۱۳۴۰ ه.ش. تهیه شده و پیش از مرمت‌های سازمان‌های متولی را نشان می‌دهد، وجود تیرکش‌ها را می‌توان دید (شکل ۵: ب ۲)؛ بنابراین ساختار الحاقی آن‌ها محرز می‌شود.

مجموعه ساختار مدور/ نیم بیضی برج که نمای جنوبی عمارت نیز به ضرورت از آن تبعیت می‌کند، ویژگی قابل توجه‌ای است که دو نکته، یکی در ارتباط با عملکرد و دیگری نوع طراحی این موقعیت را نسبت به دیگر قسمت‌های هم سطح در سربازخانه و برج قرینه‌اش در غرب که به «آسیابادی» معروف است، برجسته ساخته است. نخست این‌که، ساختار مدور برجی که کارکرد مسکونی نیز یافته است، به روشنی بر جنبه‌های دفاع غیرعامل این نقطه افزوده است؛ چراکه پیوسته دفاع در محیط مدور نسبت به سطوح زاویه دار آسان‌تر است. این همان شیوه‌ای از دفاع غیرعامل شمرده می‌شود که برج‌های زاویه دار و مکعب دوره‌های پیش از ساسانی را در عموم شهرها و قلعه‌های دوره ساسانی با برج‌های مدور و استوانه‌ای جایگزین کرد (ر. ک. به: کلایس، ۱۳۶۶: ۱۰۸). وجود تعداد زیادی تیرکش در محلی که به طور مشخص استقرار فرماندار نظامی شهر بود، خود نیز نکته‌ای قابل توجه است. همان‌گونه که پیش‌تر نیز آمد سه نمونه از این تیرکش‌ها که به سربازان سنگین اسلحه نیز تعلق دارند، عرصه عمومی شهر و تمامی واحدهای معماری که به نظامیان تعلق دارند را پوشش داده‌اند. این مهم، رصد هرگونه تحرک در نقاط حساس نظامی را ممکن می‌ساخت و هرنوع تهدیدی را به خوبی پاسخ می‌داد. نکته‌ای که از جهت شیوه طراحی، منحصر به این موقعیت است، استقرار اختصاصی یکی از کارداران نظامی/ انتظامی شهر در ساختاری تمام‌وجه از واحد معماری مسکونی در درون یک برج تدافعی است. این موضوع در دیگر بخش‌های مجموعه ارگ بم، حتی با ساختار و ساختمانی کوچک‌تر دیده نمی‌شود.

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، جبهه شرقی با اندکی اختلاف قرینه جبهه غربی است؛ با این تفاوت که پلکانی که گوشواره جنوبی این جبهه را به میانسرا وصل



► شکل ۵. دو تصویر قدیمی از حاکم نشین ارگ
 بم: الف) ۱- نمایی از اصطبل، ۲- برج محل
 ساخت خانه فرمانده قشون، ۳- نمای جنوبی
 سربازخانه، تصویر مربوط به سال‌های ۱۳۰۹
 تا ۱۳۱۴ ه.ق.؛ ب) ۱- نمایی از دروازه دوم، ۲-
 برج محل ساخت خانه فرمانده قشون، تصویر
 مربوط به سال ۱۳۴۰ ه.ش. (بایگانی پایگاه
 میراث جهانی بم و منظر فرهنگی آن).

می‌کند، به ضرورت تأمین ورودی زیرزمین در جبهه روبه‌رو حذف شده بود. امتداد این پلکان در انتهای سمت شرق به پلکان دیگری وصل می‌شود که در پایانش خریشته عمارت قرار دارد. در شمال شرق عمارت فضاهایی دیده می‌شوند که در نوع خود قابل توجه‌اند؛ ورود به آن‌ها از گوشه شمال شرق میانسرا صورت می‌گیرد. این ورودی پس از دهلیزی کوتاه به اتاقی نسبتاً کوچک وصل می‌شود. این اتاق در سمت شرق به دهلیز نسبتاً بلندی راه می‌یابد. در سمت شمال این دهلیز اتاقی گنبدین قرار دارد که به‌رغم وقوع زمین‌لرزه مخرب سال ۱۳۸۲ ه.ش.، گنبد آن با کمترین آسیب برجای مانده است. این اتاق، مهم‌ترین فضای این بخش به‌شمار

می‌رود. در سمت شمالش درگاهی قرار دارد که امکان دسترسی به گذر منتهی به بخش بالایی حاکم‌نشین را تأمین می‌کند. در غرب اتاق دو پستو قرار دارد که یکی بی‌واسطه و دیگری با واسطه به اتاق گنبدین وصل می‌شوند. این مجموعه را می‌توان با توجه به شیوه قرارگیری و طراحی فضا، «دیوانخانه» مجموعه دانست؛ یعنی آن را می‌توان محل انجام امور اداری و دیوانی پادگان شهر در سده‌های متأخر دوران اسلامی شمرد (شکل ۱: شماره ۲؛ و شکل ۶: شماره ۲).

علت ماندگاری گنبد دیوانخانه را بایستی در چند عامل ارزیابی کرد؛ نخست این که، مصالح استفاده شده در این بخش از کیفیت مطلوب در مواد و فرآوری بهینه، برخوردار است. تراکم نسبی مناسب در خمیره خشت‌ها، خاک رس مرغوب و فرآوری کیفی خشت‌های این بخش که عموماً اندازه‌ای برابر با $۲۵ \times ۲۵ \times ۵$ سانتی‌متر دارند، برخلاف ساختارهای معماری متعلق به سده‌های متأخر در مجموعه ارگ بم، در کنار عامل نیارشی دیگری که در ادامه می‌آید، ماندگاری این گنبد را تضمین کرده‌اند. خشت‌های هم‌اندازه دیگری که در ساختارهای سده‌های متأخر ارگ بم به کار رفته‌اند از جهت کیفی، شاخص‌های این نمونه‌ها را ندارند یا در سطح بسیار نازل‌تری تولید شده‌اند. بی‌گمان یکی از عوامل تخریب گسترده در مجموعه به‌هنگام وقوع زمین‌لرزه را باید همین نکته دانست. به نظر می‌رسد این مهم در ساخت دیوانخانه با جدیت کم‌مانندی به‌انجام رسیده و تلاش شده، دست‌کم همانند سربازخانه به کیفیت تولید مصالح اهتمام جدی شود. درست به همین دلیل سربازخانه نیز نسبت به ساختار عمومی ارگ بم آسیب کمتری دیده است. عامل نیارشی را بایستی در شیوه انتقال نیروهای گنبد به جرزهای سمت‌های غرب و جنوب و بستر صخره‌ای جبهه‌های شمال و شرق ارزیابی کرد. جز انتخاب جرزهای پهن که گاه از یک‌ونیم گز نیز تجاوز می‌کنند، در فواصل نزدیک، فضاهایی در جبهه‌های غرب و جنوب ساخته شده‌اند که در اصول نیارشی ارائه شده توسط «پیرنیا» به خوبی در هیأت «بروار» (ر. ک. به: پیرنیا، ۱۳۷۹: ۶) عملکرد مناسبی یافته‌اند. این فضاها همان‌گونه که در شکل ۶ دیده می‌شود، در میان سازه‌های ضلب و حجیم محصور شده‌اند؛ از این روی تمامی نیروهای رانشی که در اثر زمین‌لرزه نیز بیشترین کنش را بر آثار معماری دارند در این بخش با واکنش بهینه مواجه شده‌اند. در سمت شمال و شرق نیز بستر صلب و متراکم صخره‌ای حاکم‌نشین که در ارتفاع کمی جرز پایه گنبد بر فرازش ساخته شده، مقاومت مطلوب جرزها را در پی داشته است؛ از این روی، گنبد دیوانخانه با وجود وقوع زمین‌لرزه‌ای ویرانگر که بسیاری از پوشش‌های مجموعه را تخریب کرد یا آسیب جدی رساند، به‌واسطه بهره‌مندی از مصالح مرغوب و هم‌تدابیر نیارشی بهینه، آسیب جدی ندید.

دیگر قسمت‌های مجموعه، به‌ویژه عرصه شارستان که به‌دقت توسط نگارندگان به‌صورت میدانی مورد بررسی قرار گرفتند، جدای از ضعف‌های دیگر، به‌صورت عمومی دو ضعف اساسی، یکی در تهیه و تولید نامرغوب مصالح و دیگر در برآوردن دستورهای نیارشی دارند. همان‌گونه که گوبه نیز پیش‌تر آورده است (گوبه، ۱۳۷۰: ۱۳۷)، این ساختارها عموماً به سده‌های متأخر دوران اسلامی تعلق



► شکل ۶. دو نما از خانه فرمانده قشون پس از زمین‌لرزه اخیر، تصویر بالا، دید از جنوب غرب و تصویر پایین، دید از شمال شرق؛ ۱- خانه فرمانده قشون، ۲- دیوانخانه، ۳- سربازخانه، ۴- اصطبل حکومتی (بایگانی پایگاه میراث جهانی بوم و منظر فرهنگی آن).

دارند. این درست همان زمانی است که یورش‌های افغانه (وزیری، ۱۳۷۵: ۶۴۴) و پس از آن، ناامنی‌های اوایل و اواسط دوره قاجاری (هدایت، ۱۳۳۹: ۲۷۳؛ لسان‌الملک سپهر، ۱۳۷۷ ج ۲: ۹۶؛ وزیری، ۱۳۷۵: ۷۷۳) رخ می‌داد. تخریب‌های پی‌درپی و گسترده‌ای که در اثر آن‌ها صورت می‌گرفت به تعجیل در تولید انبوه و در عین حال نامرغوب مصالح منجر می‌شد. بدون تردید ساخت‌وسازهای گسترده و متوالی نیز مجال رعایت نکات ساختمانی را می‌ربود. به همین دلیل در بسیاری

از نقاط شارستان بازسازی جرزهای باربر که می‌بایست از پی بنیاد نهاده می‌شد، برروی آوار دیوارهای پیشین قرار می‌گرفتند. این عوامل باعث شدند که آسیب رخداد زمین‌لرزه اخیر بسیار تشدید شود و عرصه عمومی شارستان را به تلی از آوار مبدل سازد.

ساختار معماری برج محل ساخت عمارت

موقعیتی که عمارت فرمانده قشون در آن ساخته شده، یکی از دو برج بزرگ باروی سوم مجموعه ارگ بم است؛ این برج از جمله عناصر معماری کهن حاکم‌نشین به‌شمار می‌رود که بعدها بنای موسوم به «سربازخانه» در پشت آن‌ها ساخته شد. محور طولی این برج، شمالی-جنوبی بوده و همان‌گونه که از نمای رو به جنوب آن هم‌اینک نیز برمی‌آید، در زمان حیاتش نظرگاه مناسبی به عرصه عمومی شهر/ شارستان داشته است (شکل ۳). مصالح آن خشت‌های بزرگی است که اندازه‌ای بسیار متفاوت از خشت‌های لایه دوم، یعنی ساختار معماری خانه فرمانده قشون دارند. این موضوع که تخریب پس از زمین‌لرزه سال ۱۳۸۲ ه.ش. آشکارش ساخت، به روشنی در بخش‌های مختلفی از برج دیده می‌شود. اندازه خشت لایه اصیل $۴۰ \times ۴۰ \times ۱۰$ و $۴۰ \times ۴۰ \times ۱۲$ سانتی‌متر است. تراکم نسبی، مواد چسباننده و به‌طور کلی سطح کیفی فرآوری و دیگر ویژگی‌های این خشت‌ها قابل مقایسه با نمونه‌هایی است که در بخش‌هایی از تراس بالایی حاکم‌نشین استفاده شده‌اند. در گاهنگاری مطلق نمونه‌های بخش بالایی حاکم‌نشین که از طریق آزمایش سن‌یابی به روش کربن ۱۴ به شیوه تسریع اتمی صورت گرفت، زمانی برابر با سده‌های پنجم تا سوم پیش از میلاد را به دست داد (عدل و همکاران، ۱۳۹۳)؛ بنابراین به نظر می‌رسد دوره نخست برجی که خانه فرمانده قشون بر فرازش ساخته شده به دوره هخامنشی تا اوایل دوره پارتی بازگردد.

همان‌گونه که در شکل ۳ نیز دیده می‌شود، بدنه بیرونی آن، به‌ویژه در جبهه غربی خط مورب یا مستقیم متوازنی ندارد؛ اگرچه به ضرورت ساخت عمارت فرمانده قشون، نمای بیرونی شکسته، ترمیم شده است؛ ولی در پلان به روشنی می‌توان وضعیت تخریب تاریخی آن را دید. نیامدن گزارش آسیب‌های طبیعی تاریخی در منابع کهن، مانع از آن نمی‌شود که وجود گسل لرزه‌ای «بم-بروات» در نزدیکی این اثر را در این گونه تخریب‌های تاریخی مؤثر دانست؛ هم‌چنین این موضوع را می‌توان به آسیب شهرنبدان‌هایی نسبت داد که دست‌کم از اواخر دوره سلجوقی تا سده‌های متأخر دوران اسلامی در بم صورت گرفت؛ با وجود ترمیم تخریب ناشی از آن وقایع، گاه سطح آن‌ها گسترده گزارش شده است (افضل‌الدین کرمانی، ۱۳۵۶: ۷۰ و ۷۱؛ وزیری، ۱۳۷۵: ۴۸۳؛ معلم یزدی، ۱۳۲۶: ۱۳۲؛ اوبن، ۱۳۳۳: ۱۹۲-۱۹۱؛ وزیری، ۱۳۷۵: ۷۷۳؛ هدایت، ۱۳۳۹: ۲۷۳). این‌که در چه زمانی این برج با ساختار جدید حیات مجدد یافت، نکته‌ای است که در ذیل عنوان بعدی به چگونگی آن پرداخته خواهد شد.

دوره تاریخی ساخت عمارت فرمانده قشون

زمان ساخت این عمارت هم‌زمان با ساخت بنای موسوم به «سربازخانه» است؛ نحوه دسترسی این دو فضا به هم که پیش‌تر شرحش آن داده شد، این موضوع را در کنار مواد و مصالح همگن تأیید می‌کند. هر دو اثر از خشت‌هایی به اندازه ۲۵×۲۵×۵ سانتی‌متر ساخته شده‌اند. از جهت بافت، مواد چسباننده، تراکم نسبی و دیگر ویژگی‌های بصری همانندی قابل توجهی در میان خشت‌های دو عمارت دیده می‌شود. در پژوهشی که پیش‌تر به انجام رسیده است، اثبات شده که سربازخانه در میانه سده سیزدهم میلادی و پس از شه‌ربندان دومی ساخته شد که حکومت کرمان با کمک حکومت مرکزی توانست «آقاخان محلاتی» را شکست دهد و متواری سازد؛ پس از این رخداد، حاکم کرمان به بازسازی باروهای تخریب‌شده مبادرت ورزید و دستور داد که غیر از قشون محلی، در مجموعه ارگ بم کسی سکونت نداشته باشد (باستانی‌پاریزی، ۱۳۶۴: ۳۱۵) و به این ترتیب شهر به بیرون منتقل شد. در این هنگامه، سربازخانه که تا پیش از آن در محل موسوم به «گناری» قرار داشت، در موقعیت کنونی ساخته شد و قشون محلی نیز در آن استقرار یافتند (جودکی‌عزیزی و ابراهیمی، ۱۳۹۷: ۱۸). این استدلال پژوهشگران را با بررسی سیمای حاکم‌نشین مجموعه در گزارش «پاتینجر»، مأموران انگلستان به شبه قاره و بلوچستان، در سال ۱۸۱۰ م. ۱۲۲۵/ ه.ق. می‌توان پذیرفت؛ وی در این باره چنین آورد که ارگ، یعنی بخش حاکم‌نشین که عرصه‌اش در واقع بلافاصله پس از دروازه دوم آغاز می‌شود، به طور کلی در اشغال فرماندار یا حاکم قرار داشته است (پاتینجر، ۱۳۴۸: ۲۳۰ و ۲۳۱). در گزارش وی که تلاش می‌کرد تمام جنبه‌های دفاع‌عامل و غیرعامل شهرهای ناحیه کرمان و بلوچستان را ثبت و گزارش نماید، برخلاف سیاحان و مورخان پس از او که بیشتر ارگ بم را پس از وقایع دهه پنجاه سده سیزدهم هجری قمری توصیف کرده‌اند، کمترین اشاره‌ای به حضور قشون در این بخش دیده نمی‌شود. این نکته بیان می‌کند که دست‌کم تا نزدیک به سه دهه پیش از اشغال ارگ در مرحله دوم به دست آقاخان، این عرصه منحصراً در اختیار فرماندار بوده است و قشون محلی در آن مستقر نبوده‌اند. اما در گزارش‌های مورخین، سیاحان و حکام کرمان که از دهه شصت سده سیزدهم هجری قمری ارگ بم را دیده‌اند، همچون: «سایکس» (۱۳۳۶: ۲۵۶)، «وزیری» (۱۳۵۳: ۹۴)، «فرمانفرما» (۱۳۶۰، ۱۰-۶) و فرمانفرما (۱۳۸۲: ۴۸)، به اتفاق و در گزارش‌هایی نزدیک به هم، حضور قشون محلی و گاه تجهیزات نظامی موجود را در این قسمت از حاکم‌نشین آورده‌اند. این نشان می‌دهد که در فاصله ورود پاتینجر تا دهه شصت سده سیزدهم، سربازخانه و آنچه از ساختارهای معماری به آن وابسته است، ساخته شد؛ بنابراین زمانی متقارن را می‌توان برای ساخت دو عمارت در نظر گرفت، یعنی به عبارت دقیق‌تر ضرورت ساخت و وجود سربازخانه در این موقعیت، ایجاد خانه فرمانده قشون را ایجاب کرد؛ از این روی زمان ساخت عمارت فرمانده قشون را می‌توان از سال ۱۲۵۹ ه.ق. تا اواسط دهه شصت سده سیزدهم هجری قمری دانست. مدت زمانی پس از ساخت عمارت و بنا به ضرورتی که پس از آن پیش آمد و به طور مشخص پس از سال ۱۳۱۴ ه.ق. جهت کنترل بهتر

تحركات و آمد و شد به دروازه دوم، سربازخانه و اصطبل سه روزن در جبهه جنوبی و غربی برج ایجاد شد.

چون دو عمارت سربازخانه و خانه فرمانده قشون در زمانی ساخته شدند که پس از آن شه‌ریندان و تخریبی در ارگ صورت نگرفت، بدیهی است که تجدید ساختمانی که با تعجیل در تولید مصالح و اجرای عناصر و ساختارهای معماری را با خود داشته باشد، به همراه نداشت و از این روی نسبت به دیگر بخش‌های شارستان و حتی حاکم‌نشین دچار کمترین خسارت شدند.

نتیجه‌گیری

خانه فرمانده قشون، یکی از مهم‌ترین عمارت‌های مجموعه حاکم‌نشین به‌شمار می‌رود، که در ارتباط با ویژگی‌های معماری، عناصر ساختاری و تاریخ ساختش پرسش‌های بی‌پاسخی باقی مانده بود. این عمارت بلافاصله پس از ساباط سربازخانه در جبهه شرقی این بنا قرار گرفته است. طراحی آن به گونه‌ای است که از شکل تاریخی برجی که بر فرازش ساخته شده تبعیت می‌کند. محور ساخت آن برخلاف جهت عمومی شارستان ارگ و واحدهای معماری وابسته به آن، شمالی-جنوبی است؛ این مهم اگرچه در نگاه نخست ضعفی ساختاری در رون / جهت‌یابی عمارت به‌شمار می‌رود، قرار گرفتنش در کناره شمالی حاکم‌نشین باعث شده که همانند سربازخانه و بنای موسوم به «اصطبل حکومتی» از مخاطرات باد ناموافق سیاه که در منطقه کرمان با جهت شمالی-جنوبی وزش دارد، در امان بماند. شاه‌نشین عمارت در جبهه جنوبی قرار دارد و این بخش شامل دو گوشواره و یک شکم‌دریده است. از این بخش به منزله تابستان‌نشین عمارت نیز استفاده می‌شده است؛ چراکه هم پشت به جنوب - که بیشترین زاویه تابش از آن سمت است - دارد، و هم تنها جبهه‌ای است که در آن بادگیر ساخته شده است. چشم‌اندازها و دسترسی‌های چندگانه‌ای که در جبهه غربی و جنوبی عمارت پیش‌بینی شده‌اند، هم دسترسی به بنای سربازخانه را تسهیل نموده‌اند؛ و هم پایش پیوسته آن بنا و وضعیت آمد و شد به ورودی دوم و عرصه عمومی شارستان را به آسانی فراهم ساخته‌اند. آن روزن‌ها به نظر می‌رسد محل قرار گرفتن سربازان سنگین اسلحه در مواقع ضرورت بوده‌اند؛ این موضوع در جنبه‌های دفاع غیرعامل خانه فرمانده قشون نکته‌ای اساسی به‌شمار می‌رود.

در شمال شرق عمارت، مجموعه‌ای قرار دارد که از طریق دو دهلیز و یک اتاق با خانه فرمانده قشون در ارتباط است. نحوه استقرار فضاها، این موضوع را تأیید می‌کنند که به منزله دیوانخانه مورد استفاده قرار می‌گرفته است. اتاق گنبدین آن از معدود عناصر معماری به‌شمار می‌رود که از رخداد زمین‌لرزه سال ۱۳۸۲ ه.ش. در امان مانده است. مصالح مرغوب، شامل خشت‌هایی که هم در ترکیب بهینه مواد تشکیل‌دهنده آن‌ها دقت درخوری شده، در کنار دستوره‌های نیارشی کارآمد، مهم‌ترین دلایلی به‌شمار می‌روند که پایداری این قسمت را در پی داشته‌اند. این نکات، درست همان دستوراتی است که در بازسازی‌های ناشی از تخریب

شهربندان‌های پی‌درپی در عرصه شارسستان به‌ضرورت تعجیل در تولید مصالح و تسریع در اجرای عناصر معماری و ساختارها نادیده گرفته می‌شدند و آسیب‌های زمین‌لرزه اخیر را شدت بخشیده‌اند.

شیوه دسترسی عمارت به بنای سربازخانه و مصالح همگن و هم‌اندازه، نشان می‌دهند که این دو بنا هم‌زمان ساخته شده‌اند. توصیف برخی از سیاحان در سال ۱۸۱۰ م. / ۱۲۲۵ ه.ق. از مجموعه حاکم‌نشین که در آن زمان منحصرأ در اختیار فرماندار/ حاکم شهر بوده است، نشان می‌دهد که دست‌کم تا این زمان ساخلو/ قشون محلی در این بخش حضور نداشته‌اند؛ این بدان معناست که سربازخانه و عمارت فرمانده قشون در زمانی پس از این سال ساخته شده‌اند. روایات و توصیفات پس از سال ۱۲۵۹ ه.ق. که پس از رخداد تحصن دوم آقاخان محلاتی در ارگ بم به دست داده شده‌اند، حضور قشون و تجهیزاتی نظامی را در این بخش به اتفاق آورده‌اند؛ از این‌رو به نظر می‌رسد زمان و علت ساخت عمارت فرمانده قشون و هم سربازخانه در این بخش را بایستی در این بازه زمانی و اندکی پس از آن دانست؛ به‌ویژه این‌که حاکم کرمان پس از آن واقعه دستور داد که ساکنین ارگ، مجموعه را تخلیه و در شهر جدید ساکن شوند. تا پیش از آن، سربازخانه و خانه فرمانده قشون در محلی بود که هم‌اینک با نام گناری شناخته می‌شود؛ پس از تخلیه شهر و با ساخته شدن خانه فرمانده قشون و سربازخانه جدید، تنها ساکنین ارگ که آن‌ها نیز منحصرأ در بخش حاکم‌نشین مستقر بودند، سربازان ساخلو یا قشون محلی را شامل می‌شدند.

پی‌نوشت

- ۱- شاخص‌های ارزیابی و سنجش کیفی این دسته از مصالح (ابعاد، سختی، تراکم و دانه‌بندی) در محوطه ارگ بم به تفصیل مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج آن‌را می‌توان چنین بیان کرد:
 - از نظر ابعاد، بیشترین فراوانی مربوط به خشت‌هایی با ابعاد $23 \times 23 \times 5$ سانتی‌متر است (حدود ۵۵٪) و در مرتبه بعد خشت‌هایی با ابعاد $25 \times 25 \times 5$ سانتی‌متر قرار دارند (حدود ۲۵٪). از ۲۰٪ تقریبی باقی‌مانده، کمتر از نیمی از خشت‌ها دارای ابعاد $20 \times 20 \times 4$ سانتی‌متر هستند و مابقی در ابعاد $27 \times 27 \times 6$ سانتی‌متر، $30 \times 30 \times 6$ سانتی‌متر، $32 \times 32 \times 8$ سانتی‌متر، $35 \times 35 \times 6$ سانتی‌متر، $37 \times 37 \times 7$ سانتی‌متر، $40 \times 40 \times 10$ سانتی‌متر، $41 \times 41 \times 12$ سانتی‌متر، $46 \times 46 \times 16$ سانتی‌متر ساخته شده‌اند. در مورد حصار پیرامونی ارگ، ابعاد خشت‌های به‌کار رفته، عموماً $23 \times 23 \times 5$ سانتی‌متر، $25 \times 25 \times 5$ سانتی‌متر، $27 \times 27 \times 5$ سانتی‌متر، $33 \times 33 \times 5$ سانتی‌متر، $33 \times 33 \times 7$ سانتی‌متر، $35 \times 35 \times 7$ سانتی‌متر، $36 \times 36 \times 12$ سانتی‌متر، $38 \times 38 \times 8$ سانتی‌متر، $40 \times 40 \times 10$ سانتی‌متر، $45 \times 45 \times 10$ سانتی‌متر و $60 \times 60 \times 10$ سانتی‌متر اندازه‌گیری شده است. حدود ۵۰٪ خشت‌های استفاده شده در حصار پیرامونی، ابعادی بین $33 \times 33 \times 5$ سانتی‌متر تا $38 \times 38 \times 8$ سانتی‌متر دارند.
 - از نظر سختی، حدود ۱۵٪ خشت‌ها دارای سختی مطلوب، حدود ۲۵٪ خشت‌ها دارای سختی نامطلوب و حدود ۵۰٪ خشت‌ها در وضعیت حد واسط قرار دارند. معیار تشخیص و تخمین وضعیت سختی خشت‌ها، مقایسه آن‌ها با یک نمونه خشت شاخص و بهینه‌سازی شده براساس استانداردهای شماره ۸۶۱، ۸۴۸، ۸۴۹، ۸۵۱ و ۱۱۶۲ ایران (خصوصیات خاک مناسب برای تهیه خشت) است. تعبیر از سختی، در واقع استحکام سطحی خشت است. استحکام سطحی خشت برخلاف پارامتری مثل: مقاومت فشاری، قابل اندازه‌گیری دستگاهی نیست، اما قابل مقایسه به یک نمونه شاخص و شاهد است. مهم این است که شرایط اعمال شده برای مقایسه، تا حد امکان در مورد همه نمونه‌ها ثابت و یکسان در نظر گرفته شود. در این بررسی، نمونه شاخص، خشتی است که با بهترین خاک منطقه و با رعایت قواعد مربوط به آماده‌سازی خاک، عمل‌آوری گل، قالب‌گیری و خشک‌کردن در شرایط میدانی تهیه شده باشد. معیار مقایسه استحکام سطحی خشت‌ها، وزن خاک از دست‌رفته‌ای است که بر اثر خراشیدن، تراشیدن یا ساییدن کنترل شده خشت در اختیار قرار می‌گیرد و با نمونه شاهد مطابقت داده می‌شود. در این بررسی به‌طور قراردادی، سختی مطلوب به نمونه‌هایی اطلاق شده که وزن خاک از دست داده آن‌ها در محدوده نمونه شاهد است. سختی حدواسط آن‌هایی هستند که وزن خاک از دست داده شان بین ۲ تا ۳ برابر نمونه شاهد است و سختی نامطلوب نیز خشت‌هایی را شامل می‌شود که وزن خاک از دست داده آن‌ها بیش از ۳ برابر نمونه شاهد بوده است.
 - از نظر تراکم، حدود ۲۰٪ خشت‌ها دارای منافذ زیاد، حدود ۳۰٪ خشت‌ها دارای منافذ کم و حدود ۵۰٪ خشت‌ها در وضعیت حدواسط قرار دارند. معیار تشخیص و تخمین وضعیت تراکمی خشت‌ها، مقایسه آن‌ها با یک نمونه خشت

شاخص و بهینه‌سازی شده براساس استانداردهای شماره ۸۶۱، ۸۴۸، ۸۴۹، ۸۵۱ و ۱۱۶۲ ایران (خصوصیات خاک مناسب برای تهیه خشت) است. در این بررسی، با برش دادن اقدام به تهیه نمونه‌های ۵×۵×۵ سانتی‌متر از خشت‌های مورد تحقیق می‌گردد، وزن آن‌ها اندازه‌گیری شده و با نمونه شاهد که پیش‌تر روال ساخت آن توضیح داده شد، مطابقت داده می‌شوند. طبیعتاً هرچه قدر وزن نمونه‌ها بیشتر باشد، نشان‌دهنده منافذ و فضاهای خالی کمتر خواهد بود. در این بررسی به‌طور قراردادی، نمونه‌های با منافذ کم به خشت‌هایی اطلاق شده که وزن آن‌ها در محدوده نمونه شاهد است. نمونه‌های با منافذ حدواسط آن‌هایی هستند که وزنشان بین ۰/۸ تا ۰/۶ نمونه شاهد است و نمونه‌های دارای منافذ زیاد، خشت‌هایی را شامل می‌شود که وزن آن‌ها کمتر از ۰/۶ نمونه شاهد بوده است.

- از نظر دانه‌بندی، حدود ۳۵٪ خشت‌ها دارای دانه‌بندی ریز و همگن و حدود ۶۵٪ خشت‌ها دارای دانه‌بندی درشت و ناهمگن هستند. معیار بررسی وضعیت دانه‌بندی خشت‌ها، انجام آزمون دانه‌بندی به روش خشک با استفاده از الک‌های مش ۳۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ براساس استانداردهای ASTM D 422-87 و AASHTO 88-81 است. برای این منظور مقداری از نمونه به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد خشک شده و ۱۰۰ گرم از آن روی الک مش ۲۰۰ با آب به آرامی مالش داده و شسته می‌شود. هرآنچه از نمونه خشت روی الک باقی‌ماند، پس از خشک کردن با شرایط ذکر شده، روی الک‌های مش ۳۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ سرنده می‌شود و دانه‌های باقی‌مانده روی هر الک، معیار مقایسه قرار می‌گیرد.

کتابنامه

- باستانی پاریزی، محمدابراهیم، ۱۳۶۴، فرمانفرمای عالم. تهران: علم.
- بایگانی پایگاه میراث جهانی بوم و منظر فرهنگی آن.
- پاتینجر، هنری، ۱۳۴۸، سفرنامه پاتینجر، مسافرت سند و بلوچستان. ترجمه: شاهپور گودرزی، تهران: کتابفروشی دهخدا.
- پیرنیا، محمدکریم، ۱۳۸۷، معماری ایرانی. گردآورنده: غلامحسین معاریان، تهران: انتشارات سروش دانش.
- پیرنیا، محمدکریم، ۱۳۷۹، «مساجد»، از کتاب: معماری ایران دوره اسلامی. گردآورنده: محمدیوسف کیانی، صص: ۱۵-۴، تهران: سمت.
- جودکی‌عزیزی، اسدالله؛ و افشین ابراهیمی، ۱۳۹۷، «پژوهشی در قدمت و کارکرد کناری محله، ساختاری ناشناخته در مجموعه ارگ بوم». فصلنامه پژوهش‌های معماری اسلامی، شماره ۱۸، سال ۶، صص: ۲۴-۳.
- جودکی‌عزیزی، اسدالله؛ موسوی‌حاجی، سیدرسول؛ و ابراهیمی، افشین، ۱۳۹۴، «پژوهشی در مکان‌یابی دروازه دوم یا ورودی حاکم‌نشین در مجموعه تاریخی ارگ بوم». فصلنامه صفا، شماره ۷۱، صص: ۱۴۸-۱۳۳.
- سایکس، سرپرسی، ۱۳۳۶، سفرنامه ژنرال سرپرسی سایکس یا ده‌هزار میل در ایران. ترجمه حسین سعادت‌نوری، تهران: کتابخانه ابن سینا.
- عدل، شهریار، ۱۳۸۶، «قنات‌های بوم از منظر باستان‌شناسی، سیستم آبیاری در بوم و پیدایش و تکامل آن از عهد پیش از تاریخ تا دوران مدرن». ترجمه علی‌رضا عامری، مجموعه مقالات سومین کنگره تاریخ معماری و شهرسازی در ایران، به‌کوشش: باقر آیت‌الله زاده شیرازی و همکاران، ارگ بوم، جلد ۵، تهران: سازمان میراث فرهنگی. صص ۴۷-۱۲۵.
- عدل، شهریار؛ ابراهیمی، افشین؛ جودکی‌عزیزی، اسدالله، زارع، شهرام؛ عطایی، محمدتقی؛ و فاضل، لیلا، ۱۳۹۳، «پایه‌گذاری روش علمی برای تاریخگذاری مطلق خشت و چینه». سخنران: شهریار عدل، دوشنبه ۲۹ اردیبهشت، دوازدهمین گردهم‌آیی سالانه باستان‌شناسی ایران، ۲۹ تا ۳۱ اردیبهشت، تهران: پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری.

- فرمانفرما، عبدالحسین میرزا، ۱۳۸۲، مسافرت‌نامه کرمان و بلوچستان. به‌کوشش: ایرج افشار، تهران: اساطیر.
- فرمانفرما، فیروز میرزا، ۱۳۶۰، سفرنامه کرمان و بلوچستان. به‌کوشش: منصوره اتحادیه (نظام مافی)، اصفهان: انتشارات بابک.
- کلایس، ولفرام، ۱۳۶۶، «قلاع». ترجمه علی‌رضا مهینی، از کتاب: معماری ایران دوره اسلامی، گردآورنده محمدیوسف کیانی، تهران: جهاد دانشگاهی، صص: ۱۰۵-۱۲۸.
- گوبه، هاینس، ۱۳۷۰، «ارگ بم». ترجمه کرامت‌الله افسر، از کتاب: کرمان در قلمرو تحقیقات ایرانی، کرمان: مرکز کرمان‌شناسی، صص: ۳۸۲-۳۶۵.
- نوربخش، حمید؛ گلابی، عبدالرحمن؛ کاظم تبریزی، امیر؛ حجت، عیسی؛ و شادانلو، علیرضا، ۱۳۵۵، ارگ بم: همراه با تاریخ مختصری از تحول شهرنشینی و شهرسازی در ایران. تهران: طهوری.
- وزیر، احمدعلی خان، ۱۳۵۳، جغرافیای کرمان. به‌کوشش: محمدابراهیم باستانی‌پاریزی، تهران: انتشارات ابن‌سینا.
- وزیر، احمدعلی خان، ۱۳۷۵، تاریخ کرمان. تصحیح: محمدابراهیم باستانی‌پاریزی، جلد ۲، تهران: چاپخانه بهمن.
- هدایت، رضاقلی خان، ۱۳۳۹، روضة الصفاى ناصرى. جلد ۱، تهران: اساطیر.