

بازشناسی تصویری ارگ بوم بر مبنای بازآفرینی سه بعدی

تألیف: محمدرضا متینی

دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه هنر ایران

سرشناسه	متینی، محمد رضا، ۱۳۴۹
عنوان و نام پدیدآور	بازشناسی تصویری ارگ‌بم بر مبنای بازآفرینی سه بعدی / محمد رضا متینی
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه هنر ایران، ۱۴۰۴
مشخصات ظاهری	۱۵۰ صفحه، مصور؛ قطع خشتی
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۱۴۲۷-۰۰۶-۲
وضعیت فهرست‌نویسی	فیبا
موضوع	ارگ بم
موضوع	Arg-e Bam (Iran)
موضوع	گرافیک کامپیوتری
موضوع	Computer Graphics
موضوع	بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا
موضوع	Content-based image retrieval
شناسه افزوده	دانشگاه هنر ایران
رده‌بندی کنگره	DSR۲۰۷۵
رده‌بندی دیویی	۹۵۵/۷۲۳۲
شماره کتابشناسی ملی	۱۰۳۶۰۳۰۲
اطلاعات رکورد کتابشناسی	فیبا

نام کتاب	بازشناسی تصویری ارگ‌بم بر مبنای بازآفرینی سه بعدی
تألیف	دکتر محمد رضا متینی، دانشیار و عضو هیأت علمی دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر ایران
طراحی یونیفورم جلد و صفحات	محمد رضا متینی
چاپ اول	۱۴۰۴
بها	۴۵۰۰۰۰۰ ریال
شمارگان	۱۰۰ نسخه
قطع	خشتی
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۱۴۲۷-۰۰۶-۲



ناشر

تهران، خیابان حافظ، خیابان شهید سرهنگ سخایی، بعد از تقاطع ۳۰ تیر، شماره ۵۶
 تلفن: ۶۶۷۲۵۶۸۲ (۰۲۱)

کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است.

مسئولیت مطالب به عهده نویسنده است و لزوماً دیدگاه‌های دانشگاه هنر را منعکس نمی‌کند.

فهرست مطالب

پیشگفتار	۱
مقدمه	۳
۱. دروازه اصلی	۸
۲. بازار	۱۴
۳. تکیه	۲۲
۴. خانه سیستانی	۳۰
۵. مسجد جامع	۳۸
۶. خانه پنج بادگیر	۴۴
۷. دروازه دوم	۵۰
۸. دروازه قدیمی دوم	۵۴
۹. دروازه کد کرم	۵۸
۱۰. دروازه کهن	۶۴
۱۱. کاروانسرای کوچک	۷۰
۱۲. اصطبل	۷۶
۱۳. سربازخانه	۸۴
۱۴. خانه فرمانده قشون	۹۲
۱۵. شیبراه حاکم نشین	۹۸
۱۶. خانه حاکم	۱۰۲
۱۷. برج دیدبانی	۱۱۲
۱۸. عمارت چهارفصل	۱۱۶
۱۹. حاکم نشین	۱۲۲
سخن پایانی	۱۲۸
منابع مرتبط	۱۳۰

فهرست تصاویر

۶-**تصویر ۰۰۱**: نمونه‌ای از فضاهای داخلی که متناسب با پوستهٔ خارجی بنا مدل‌سازی شده است (برش عمودی عرضی از بخش واسط میان حیاط اندرونی و حیاط بیرونی خانهٔ سیستانی).

۶-**تصویر ۰۰۲**: نمونه‌ای از فضاهای داخلی که به دلیل محدودیت مدارک، مدل‌سازی دقیق آن‌ها ممکن نبوده، اما به سبب مشخص بودن کلیت فضا بر اساس شواهد موجود، در اینجا با کروکی نمایش داده شده است (برش عمودی بخش میانی دروازهٔ دوم).

۶-**تصویر ۰۰۳**: در بخش‌هایی که تنها اطلاعات موجود از فضا به پلان محدود بوده و داده‌ای دربارهٔ ارتفاع کف یا جزئیات بدنه در دسترس نبوده، فضای داخلی در دید بالا به پایین صرفاً به صورت خطوط پلان نشان داده شده است (برش افقی بخش شمالی خانهٔ فرماندهٔ قشون).

۶-**تصویر ۰۰۴**: در قسمت‌هایی که تنها پلان فضا در دسترس بوده و اطلاعاتی از ساختار پوشش سقف وجود نداشته، فضای داخلی در دید پایین به بالا فقط با خطوط پلان ترسیم شده است (برش افقی ضلع غربی خانهٔ حاکم از دید پایین به بالا).

۶-**تصویر ۰۰۵**: در مواردی که پلان تنها بخشی از ساختمان را مشخص می‌کرده و از حجم داخلی سایر قسمت‌ها اطلاعاتی وجود نداشته، آن بخش‌ها در تصویر خالی گذاشته شده‌اند (برش افقی از دروازهٔ اصلی).

۶-**تصویر ۰۰۶**: نمونه‌ای از تصاویر خطی احجام که محل صفحهٔ برش را با نقطه‌چین نشان می‌دهند (غای کلی خانهٔ حاکم و محل صفحهٔ برش عمودی).

۶-**تصویر ۰۰۷**: نمونه‌ای از برش مدل پیش از اعمال اصلاحات در نواحی برش‌خورده (برش عمودی ایوان شرقی تکیه).

۶-**تصویر ۰۰۸**: نمونه‌ای از برش مدل پس از اعمال اصلاحات در محل بخش‌های برش‌خورده (برش عمودی ایوان شرقی تکیه).

۶-**تصویر ۰۰۹**: نمونه‌ای از تصویر بام بنا که در آن جهت‌ها و امتدادهای دید تصاویر سه‌بعدی مشخص شده است (راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه‌بعدی مربوط به تکیه).

۶-**تصویر ۰۰۱۰**: موقعیت بناهای مختلف در ارگ بم. به ترتیب شماره: ۱. دروازهٔ اصلی ۲. بازار ۳. تکیه ۴. خانهٔ سیستانی ۵. مسجد جامع ۶. خانهٔ پنج‌بادگیر ۷. دروازهٔ دوم ۸. دروازهٔ قدیمی دوم ۹. دروازهٔ کد کرم

۱۰. دروازهٔ کهن ۱۱. کاروانسرای کوچک ۱۲. اصطبل ۱۳. سربازخانه ۱۴. خانهٔ فرماندهٔ قشون ۱۵. شیراه حاکم‌نشین ۱۶. خانهٔ حاکم ۱۷. برج دیدبانی ۱۸. عمارت چهارفصل ۱۹. حاکم‌نشین

۸-**تصویر ۱۰۱**: موقعیت دروازهٔ اصلی در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی

۹-**تصویر ۱۰۲**: برش افقی از دروازهٔ اصلی از جهت دید ۱ (برش A-A)

۹-**تصویر ۱۰۳**: برش افقی از دروازهٔ اصلی از جهت دید ۱ (برش B-B)

۹-**تصویر ۱۰۴**: برش افقی از دروازهٔ اصلی از جهت دید ۱ (برش C-C)

۹-**تصویر ۱۰۵**: دید پرنده به دروازهٔ اصلی از جهت دید ۱

۹-**تصویر ۱۰۶**: حجم کلی دروازهٔ اصلی از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه‌های برش افقی

۱۰-**تصویر ۱۰۷**: دید پرنده به دروازهٔ اصلی از جهت دید ۲

۱۰-**تصویر ۱۰۸**: حجم کلی دروازهٔ اصلی از جهت دید ۲ و نمایش محل صفحه های برش عمودی

۱۰-**تصویر ۱۰۹**: برش عمودی از دروازهٔ اصلی (برش D-D)

۱۰-**تصویر ۱۰۱۰**: برش عمودی از دروازهٔ اصلی (برش E-E)

۱۰-**تصویر ۱۰۱۱**: برش عمودی از دروازهٔ اصلی (برش F-F)

۱۱-**تصویر ۱۰۱۲**: دید پرنده به دروازهٔ اصلی از جهت دید ۳

۱۱-**تصویر ۱۰۱۳**: برش عمودی از دروازهٔ اصلی (برش G-G)

۱۱-**تصویر ۱۰۱۴**: حجم کلی دروازهٔ اصلی از جهت دید ۳ و نمایش محل صفحه برش عمودی

۱۱-**تصویر ۱۰۱۵**: دید پرنده به دروازهٔ اصلی از زاویه دید ۴

۱۲-**تصویر ۱۰۱۶**: مسیر حرکت از روی پل، درگاه ورودی، دالان اولیه، هشتی و دالان منتهی به بازار

۱۲-**تصویر ۱۰۱۷**: میدان دید در برش افقی از اتاق واسط بین درون و بیرون دروازهٔ اصلی

۱۲-**تصویر ۱۰۱۸**: میدان دید در برش عمودی از اتاق واسط بین درون و بیرون دروازهٔ اصلی

۱۴-**تصویر ۲۰۱**: موقعیت بازار در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی

۱۵-**تصویر ۲۰۲**: دید پرنده به بازار از جهت دید ۱

۱۵-**تصویر ۲۰۳**: برش افقی از بازار از جهت دید ۱

۱۶-**تصویر ۲۰۴**: دید پرنده به حجره های ابتدای بازار از جهت دید ۲

۱۶-**تصویر ۲۰۵**: برش عمودی عرضی از حجره های ابتدای بازار از جهت دید ۲ (برش A-A)

۱۶-**تصویر ۲۰۶**: برش عمودی عرضی از حجره های ابتدای بازار از جهت دید ۲ (برش B-B)

۱۶-**تصویر ۲۰۷**: برش عمودی عرضی از حجره های ابتدای بازار از جهت دید ۲ (برش C-C)

۱۶-**تصویر ۲۰۸**: برش عمودی عرضی از حجره های ابتدای بازار از جهت دید ۲ (برش D-D)

۱۶-**تصویر ۲۰۹**: برش عمودی عرضی از حجره های ابتدای بازار از جهت دید ۲(برش E-E)

۱۶-**تصویر ۲۰۱۰**: حجم کلی بازار از جهت دید ۲ و نمایش محل صفحه برش های عمودی

فهرست تصاویر

بازشناسی تصویری ارگ بم بر مبنای بازآفرینی سه‌بعدی

- ۱۷-تصویر ۲-۱۱: دید نزدیک به چهارسوق از جهت دید ۳
- ۱۷-تصویر ۲-۱۲: برش افقی چهار سوق و بافت متصل به آن از جهت دید ۳
- ۱۷-تصویر ۲-۱۳: دید پرنده به حجره های ابتدای بازار تا چهارسوق میانی از جهت دید ۳
- ۱۸-تصویر ۲-۱۴: دید پرنده چهارسوق از جهت دید ۴
- ۱۸-تصویر ۲-۱۵: برش عمودی طولی چهارسوق از جهت دید ۴ (برش F-F)
- ۱۸-تصویر ۲-۱۶: حجم کلی چهارسوق از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۱۸-تصویر ۲-۱۷: دید پرنده چهارسوق از جهت دید ۶
- ۱۸-تصویر ۲-۱۸: برش عمودی طولی چهارسوق از جهت دید ۶ (برش G-G)
- ۱۸-تصویر ۲-۱۹: حجم کلی چهارسوق از جهت دید ۶ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۱۹-تصویر ۲-۲۰: برش عمودی عرضی بازار بعد از چهارسوق از جهت دید ۵ (برش H-H)
- ۱۹-تصویر ۲-۲۱: برش عمودی عرضی بازار بعد از چهارسوق از جهت دید ۵ (برش I-I)
- ۱۹-تصویر ۲-۲۲: برش عمودی عرضی بازار بعد از چهارسوق از جهت دید ۵ (برش K-K)
- ۱۹-تصویر ۲-۲۳: دید پرنده به حجره های بخش انتهای بازار از چهارسوق میانی تا ورودی تکیه از جهت دید ۵
- ۱۹-تصویر ۲-۲۴: حجم کلی حجره های بخش انتهای بازار از چهارسوق میانی تا ورودی تکیه از جهت دید ۵ و نمایش محل صفحه های برش عمودی
- ۲۰-تصویر ۲-۲۵: دید پرنده حجره های بخش انتهای بازار از چهارسوق میانی تا ورودی تکیه از جهت دید ۴
- ۲۰-تصویر ۲-۲۶: برش عمودی طولی بازار بعد از چهارسوق از جهت دید ۴ (برش L-L)
- ۲۰-تصویر ۲-۲۷: حجم کلی حجره های بخش انتهای بازار از چهارسوق میانی تا ورودی تکیه از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۲۰-تصویر ۲-۲۸: دید پرنده حجره های بخش انتهای بازار از چهارسوق میانی تا ورودی تکیه از جهت دید ۶
- ۲۰-تصویر ۲-۲۹: برش عمودی طولی بازار بعد از چهارسوق از جهت دید ۶ (برش M-M)
- ۲۰-تصویر ۲-۳۰: حجم کلی حجره های بخش انتهای بازار از چهارسوق میانی تا ورودی تکیه از جهت دید ۶ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۲۰-تصویر ۲-۳۱: ورود به تکیه از انتهای بازار از جهت دید ۵
- ۲۲-تصویر ۳-۱: موقعیت تکیه در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۲۲-تصویر ۳-۲: دید پرنده به تکیه از جهت دید ۲
- ۲۲-تصویر ۳-۳: دید پرنده به تکیه از جهت دید ۳
- ۲۲-تصویر ۳-۴: دید پرنده به تکیه از جهت دید ۴
- ۲۲-تصویر ۳-۵: دید پرنده به تکیه از جهت دید ۱
- ۲۲-تصویر ۳-۶: برش افقی طبقه همکف تکیه از جهت دید ۱
- ۲۲-تصویر ۳-۷: برش افقی طبقه اول تکیه از جهت دید ۱
- ۲۴-تصویر ۳-۸: دید پرنده به ایوان شرقی تکیه از جهت دید ۵
- ۲۴-تصویر ۳-۹: برش عمودی از ایوان شرقی تکیه از جهت دید ۵ (برش A-A)
- ۲۴-تصویر ۳-۱۰: برش عمودی از ایوان شرقی تکیه از جهت دید ۵ (برش B-B)
- ۲۴-تصویر ۳-۱۱: حجم کلی ایوان شرقی تکیه از جهت دید ۵ و نمایش محل صفحه های برش عمودی
- ۲۵-تصویر ۳-۱۲: برش افقی ایوان شرقی تکیه از دید پایین به بالا از جهت دید ۵ (برش D-D)
- ۲۵-تصویر ۳-۱۳: حجم کلی ایوان شرقی تکیه از جهت دید ۵ و نمایش محل صفحه های برش افقی
- ۲۵-تصویر ۳-۱۴: برش افقی ایوان شرقی تکیه از دید پایین به بالا از جهت دید ۵ (برش C-C)
- ۲۶-تصویر ۳-۱۵: دید پرنده به ایوان غربی تکیه از جهت دید ۶
- ۲۶-تصویر ۳-۱۶: برش عمودی از ایوان غربی تکیه از جهت دید ۶ (برش E-E)
- ۲۶-تصویر ۳-۱۷: برش عمودی از ایوان غربی تکیه از جهت دید ۶ (برش F-F)
- ۲۶-تصویر ۳-۱۸: حجم کلی ایوان غربی تکیه از جهت دید ۶ و نمایش محل صفحه های برش عمودی
- ۲۷-تصویر ۳-۱۹: برش افقی ایوان غربی تکیه از دید پایین به بالا از جهت دید ۶ (برش H-H)
- ۲۷-تصویر ۳-۲۰: حجم کلی ایوان شرقی تکیه از جهت دید ۶ و نمایش محل صفحه های برش افقی
- ۲۷-تصویر ۳-۲۱: برش افقی ایوان غربی تکیه از دید پایین به بالا از جهت دید ۶ (برش G-G)
- ۲۸-تصویر ۳-۲۲: ورودی شمال غربی تکیه (ورودی از انتهای راسته بازار)
- ۲۸-تصویر ۳-۲۳: برش افقی ورودی شمال غربی تکیه (ورودی از انتهای راسته بازار)
- ۲۸-تصویر ۳-۲۴: ورودی شمال شرقی تکیه

- ۲۸-تصویر ۳-۲۵: برش افقی ورودی شمال شرقی تکیه
- ۲۸-تصویر ۳-۲۶: ورودی جنوب شرقی تکیه (برای اتصال به راسته منتهی به مسجد)
- ۲۸-تصویر ۳-۲۷: برش افقی ورودی جنوب شرقی تکیه (برای اتصال به راسته منتهی به مسجد)
- ۲۸-تصویر ۳-۲۸: ورودی جنوب غربی تکیه (اتصال به چهارسوق بازار)
- ۲۸-تصویر ۳-۲۹: برش افقی ورودی جنوب غربی تکیه (اتصال به چهارسوق بازار)
- ۳۰-تصویر ۴-۱: موقعیت خانه سیستانی در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۳۰-تصویر ۴-۲: دید پرنده به خانه سیستانی از جهت دید ۱
- ۳۰-تصویر ۴-۳: دید پرنده به خانه سیستانی از جهت دید ۲
- ۳۰-تصویر ۴-۴: دید پرنده به خانه سیستانی از جهت دید ۳
- ۳۰-تصویر ۴-۵: دید پرنده به خانه سیستانی از جهت دید ۴
- ۳۰-تصویر ۴-۶: برش افقی خانه سیستانی از جهت دید ۴
- ۳۰-تصویر ۴-۷: ورودی‌های خانه سیستانی در برش افقی از جهت دید ۴ از دو جبهه جنوبی و غربی
- ۳۲-تصویر ۴-۸: برش عمودی عرضی از حیاط بیرونی خانه سیستانی از جهت دید ۵ (برش A-A)
- ۳۲-تصویر ۴-۹: برش عمودی عرضی از بخش واسط بین حیاط اندرونی و حیاط بیرونی خانه سیستانی از جهت دید ۵ (برش B-B)
- ۳۲-تصویر ۴-۱۰: حجم کلی خانه سیستانی از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه‌های برش عمودی عرضی
- ۳۲-تصویر ۴-۱۱: حجم کلی خانه سیستانی از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه برش عمودی طولی
- ۳۲-تصویر ۴-۱۲: برش عمودی عرضی از حیاط اندرونی خانه سیستانی از جهت دید ۵ (برش C-C)
- ۳۲-تصویر ۴-۱۳: برش عمودی طولی از خانه سیستانی از جهت دید ۶ (برش D-D)
- ۳۴-تصویر ۴-۱۴: برش عمودی عرضی از حیاط اندرونی خانه سیستانی از جهت دید ۷ (برش C-C)
- ۳۴-تصویر ۴-۱۵: برش عمودی عرضی از حیاط بیرونی خانه سیستانی از جهت دید ۷ (برش A-A)
- ۳۴-تصویر ۴-۱۶: حجم کلی خانه سیستانی از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه‌های برش عمودی عرضی
- ۳۴-تصویر ۴-۱۷: موقعیت اتاق A حد واسط حیاط اندرونی و حیاط بیرونی خانه سیستانی در برش افقی از جهت دید ۴
- ۳۴-تصویر ۴-۱۸: ورودی جنوبی خانه سیستانی
- ۳۴-تصویر ۴-۱۹: برش افقی ورودی جنوبی خانه سیستانی
- ۳۴-تصویر ۴-۲۰: برش عمودی عرضی از بخش واسط بین حیاط اندرونی و حیاط بیرونی خانه سیستانی از جهت دید ۷ (برش B-B)
- ۳۴-تصویر ۴-۲۱: برش افقی اتاق A حد واسط حیاط اندرونی و حیاط بیرونی خانه سیستانی از دید پایین به بالا از جهت دید ۵
- ۳۶-تصویر ۴-۲۲: برش افقی اتاق B در حیاط اندرونی خانه سیستانی از دید پایین به بالا از جهت دید ۵
- ۳۶-تصویر ۴-۲۳: موقعیت اتاق B در حیاط اندرونی و اتاق بخش های C ، D و E در حیاط بیرونی خانه سیستانی در برش افقی از جهت دید ۴
- ۳۶-تصویر ۴-۲۴: برش افقی اتاق های بخش C در حیاط بیرونی خانه سیستانی از دید پایین به بالا از جهت دید ۶
- ۳۶-تصویر ۴-۲۵: برش افقی اتاق D در حیاط بیرونی خانه سیستانی از دید پایین به بالا از جهت دید ۵
- ۳۶-تصویر ۴-۲۶: برش افقی اتاق E در حیاط بیرونی خانه سیستانی از دید پایین به بالا از جهت دید ۵
- ۳۸-تصویر ۵-۱: موقعیت مسجد جامع در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۳۸-تصویر ۵-۲: دید پرنده به مسجد جامع از جهت دید ۱
- ۳۸-تصویر ۵-۳: دید پرنده به مسجد جامع از جهت دید ۲
- ۳۸-تصویر ۵-۴: دید پرنده به مسجد جامع از جهت دید ۳
- ۳۸-تصویر ۵-۵: دید پرنده به مسجد جامع از جهت دید ۴
- ۳۸-تصویر ۵-۶: برش افقی مسجد جامع از جهت دید ۴
- ۳۸-تصویر ۵-۷: ورودی‌های مسجد جامع در برش افقی از جهت دید ۴ از دو جبهه شمالی و جنوبی
- ۴۰-تصویر ۵-۸: برش عمودی مسجد جامع در امتداد شمالی - جنوبی از جهت دید ۵ (برش A-A)
- ۴۰-تصویر ۵-۹: برش عمودی مسجد جامع در امتداد شرقی - غربی از جهت دید ۶ (برش B-B)
- ۴۰-تصویر ۵-۱۰: حجم کلی مسجد جامع از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه های برش عمودی
- ۴۰-تصویر ۵-۱۱: مناره مسجد از جهت دید ۲
- ۴۰-تصویر ۵-۱۲: برش افقی مسجد جامع از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضاهای بنا از جهت دید ۴
- ۴۲-تصویر ۵-۱۳: نمایش یکی از محراب‌های مسجد جامع در برش افقی از دید پایین به بالا (محراب A)
- ۴۲-تصویر ۵-۱۴: نمایش یکی از محراب‌های مسجد جامع در برش افقی از دید پایین به بالا (محراب B)

بازشناسی تصویری ارگ بم بر مبنای بازآفرینی سه‌بعدی

- ۴۲-تصویر ۵-۱۵: موقعیت محراب‌های A و B مسجد جامع در برش افقی از جهت دید ۴
- ۴۲-تصویر ۵-۱۶: نمایش محراب واقع بر روی مهتابی ایوان کهن مسجد جامع
- ۴۴-تصویر ۶-۱: موقعیت خانه پنج بادگیر در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۴۵-تصویر ۶-۲: دید پرنده به خانه پنج بادگیر از جهت دید ۱
- ۴۵-تصویر ۶-۳: برش افقی طبقه همکف خانه پنج بادگیر از جهت دید ۲
- ۴۵-تصویر ۶-۴: برش افقی طبقه اول خانه پنج بادگیر از جهت دید ۲
- ۴۵-تصویر ۶-۵: دید پرنده به خانه پنج بادگیر از جهت دید ۲
- ۴۵-تصویر ۶-۶: ورودی خانه پنج بادگیر از معبر زیر ساباط در برش افقی از جهت دید ۲
- ۴۶-تصویر ۶-۷: دید پرنده به خانه پنج بادگیر از جهت دید ۳
- ۴۶-تصویر ۶-۸: دید پرنده به خانه پنج بادگیر از جهت دید ۴
- ۴۶-تصویر ۶-۹: حجم کلی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۲ و نمایش محل صفحه‌های برش عمودی
- ۴۶-تصویر ۶-۱۰: برش عمودی خانه پنج بادگیر در امتداد شمالی - جنوبی از جهت دید ۵ (برش A-A)
- ۴۶-تصویر ۶-۱۱: برش عمودی خانه پنج بادگیر در امتداد شرقی - غربی از جهت دید ۶ (برش B-B)
- ۴۷-تصویر ۶-۱۲: برش افقی طبقه همکف بخش جنوبی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۲
- ۴۷-تصویر ۶-۱۳: برش افقی طبقه اول بخش جنوبی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۲
- ۴۷-تصویر ۶-۱۴: برش افقی طبقه همکف بخش جنوبی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۳
- ۴۷-تصویر ۶-۱۵: برش افقی طبقه اول بخش جنوبی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۳
- ۴۷-تصویر ۶-۱۶: برش افقی معبر زیر ساباط خانه پنج بادگیر از جهت دید ۶
- ۴۷-تصویر ۶-۱۷: برش افقی ساباط خانه پنج بادگیر از جهت دید ۶
- ۴۸-تصویر ۶-۱۸: برش افقی طبقه همکف بخش شمالی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۷
- ۴۸-تصویر ۶-۱۹: برش افقی طبقه همکف بخش شمالی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۲
- ۴۸-تصویر ۶-۲۰: برش افقی طبقه اول بخش شمالی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۷
- ۴۸-تصویر ۶-۲۱: برش افقی طبقه اول بخش شمالی خانه پنج بادگیر از جهت دید ۲
- ۴۸-تصویر ۶-۲۲: ورودی ساباط از ضلع جنوبی از جهت دید ۷
- ۴۸-تصویر ۶-۲۳: ورودی ساباط از ضلع شمالی از جهت دید ۶
- ۵۰-تصویر ۷-۱: موقعیت دروازه دوم در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۵۰-تصویر ۷-۲: برش افقی دروازه دوم از جهت دید ۱ (برش A-A)
- ۵۰-تصویر ۷-۳: برش افقی دروازه دوم از جهت دید ۱ (برش B-B)
- ۵۰-تصویر ۷-۴: برش افقی دروازه دوم از جهت دید ۱ (برش C-C)
- ۵۰-تصویر ۷-۵: دید پرنده به دروازه دوم از جهت دید ۱
- ۵۰-تصویر ۷-۶: حجم کلی دروازه دوم از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه‌های برش افقی
- ۵۰-تصویر ۷-۷: دید پرنده به دروازه دوم از جهت دید ۲
- ۵۲-تصویر ۷-۸: برش عمودی دروازه دوم از جهت دید ۵ (برش D-D)
- ۵۲-تصویر ۷-۹: حجم کلی دروازه دوم از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۵۲-تصویر ۷-۱۰: دید پرنده به دروازه دوم از جهت دید ۳
- ۵۲-تصویر ۷-۱۱: دید پرنده به دروازه دوم از جهت دید ۴
- ۵۴-تصویر ۸-۱: موقعیت دروازه قدیمی دوم در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۵۴-تصویر ۸-۲: برش افقی دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۱ (برش A-A)
- ۵۴-تصویر ۸-۳: برش افقی دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۱ (برش B-B)
- ۵۴-تصویر ۸-۴: حجم کلی دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه‌های برش افقی
- ۵۴-تصویر ۸-۵: حجم کلی دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۱ و نمایش چهار بخش تشکیل دهنده این بنا
- ۵۴-تصویر ۸-۶: دید پرنده به دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۱
- ۵۴-تصویر ۸-۷: دید پرنده به دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۲
- ۵۶-تصویر ۸-۸: دید پرنده به دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۳
- ۵۶-تصویر ۸-۹: دید پرنده به دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۴

- ۵۶-تصویر ۸-۱۰: دید پرنده به فضای پشت برج دروازه قدیمی دوم از جهت دید ۵
- ۵۸-تصویر ۹-۱: موقعیت دروازه کد کرم در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۵۹-تصویر ۹-۲: دید پرنده به دروازه کد کرم از جهت دید ۱
- ۵۹-تصویر ۹-۳: برش افقی دروازه کد کرم از جهت دید ۱ (برش A-A)
- ۵۹-تصویر ۹-۴: حجم کلی دروازه کد کرم از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه برش افقی
- ۵۹-تصویر ۹-۵: دید پرنده به دروازه کد کرم و بخش های شرقی آن از جهت دید ۲
- ۵۹-تصویر ۹-۶: دید پرنده به دروازه کد کرم و بخش های شرقی آن از جهت دید ۳
- ۶۰-تصویر ۹-۷: دید پرنده به دروازه کد کرم و معبر بالای دیوار مرتبط به حصار سوم ارگ بم از جهت دید ۱
- ۶۰-تصویر ۹-۸: دید پرنده به دروازه کد کرم و معبر بالای دیوار مرتبط به حصار سوم ارگ بم از جهت دید ۲
- ۶۰-تصویر ۹-۹: برش عمودی دیوار غربی دروازه کد کرم مرتبط به حصار سوم ارگ بم از جهت دید ۲ (برش B-B)
- ۶۰-تصویر ۹-۱۰: حجم کلی دروازه کد کرم و معبر بالای دیوار مرتبط به حصار سوم ارگ بم از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۶۱-تصویر ۹-۱۱: دید پرنده به بخش گوشه شرقی دروازه کد کرم از جهت دید ۴
- ۶۱-تصویر ۹-۱۲: برش افقی بخش گوشه شرقی دروازه کد کرم از جهت دید ۴ (برش C-C)
- ۶۱-تصویر ۹-۱۳: حجم کلی بخش گوشه شرقی دروازه کد کرم از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه برش افقی
- ۶۱-تصویر ۹-۱۴: دید پرنده به دروازه کد کرم و بخش های شرقی آن از جهت دید ۴
- ۶۲-تصویر ۹-۱۵: دید پرنده به دروازه کد کرم و بخش های شرقی آن از جهت دید ۱
- ۶۲-تصویر ۹-۱۶: دید پرنده به بنای شرقی مجاور دروازه کد کرم از جهت دید ۱
- ۶۲-تصویر ۹-۱۷: برش افقی بنای شرقی مجاور دروازه کد کرم از جهت دید ۱ (برش D-D)
- ۶۲-تصویر ۹-۱۸: حجم کلی بنای شرقی مجاور دروازه کد کرم از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه برش افقی
- ۶۴-تصویر ۱۰-۱: موقعیت دروازه کهن و محوطه شرقی آن در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۶۵-تصویر ۱۰-۲: برش افقی دروازه کهن از جهت دید ۱ (برش A-A)
- ۶۵-تصویر ۱۰-۳: برش افقی دروازه کهن از جهت دید ۱ (برش B-B)
- ۶۵-تصویر ۱۰-۴: حجم کلی دروازه کهن از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه های برش افقی
- ۶۵-تصویر ۱۰-۵: دید پرنده به دروازه کهن از جهت دید ۱
- ۶۵-تصویر ۱۰-۶: دید پرنده به دروازه کهن از جهت دید ۲
- ۶۶-تصویر ۱۰-۷: دید پرنده به دروازه کهن از جهت دید ۳
- ۶۶-تصویر ۱۰-۸: دید پرنده به دروازه کهن از جهت دید ۴
- ۶۶-تصویر ۱۰-۹: دید پرنده به دروازه کهن و محوطه شرقی آن از جهت دید ۳
- ۶۶-تصویر ۱۰-۱۰: دید پرنده به دروازه کهن و محوطه شرقی آن از جهت دید ۵
- ۶۷-تصویر ۱۰-۱۱: دید پرنده به دروازه کهن و محوطه شرقی آن از جهت دید ۶
- ۶۷-تصویر ۱۰-۱۲: دید به درگاه عبوری از محوطه مثلثی فوقانی به محوطه جلوی دروازه کهن از جهت دید ۷
- ۶۷-تصویر ۱۰-۱۳: دید به درگاه عبوری از محوطه مثلثی فوقانی به محوطه جلوی دروازه کهن از جهت دید ۸
- ۶۷-تصویر ۱۰-۱۴: دید پرنده به دروازه کهن و محوطه شرقی آن از جهت دید ۱
- ۶۷-تصویر ۱۰-۱۵: حجم کلی دروازه کهن و محوطه شرقی آن از جهت دید ۱ و مسیر دسترسی به آن
- ۶۸-تصویر ۱۰-۱۶: دید به درگاه ورود از معبر متصل به دروازه کد کرم به محوطه مثلثی در شرق دروازه کهن از جهت دید ۹
- ۶۸-تصویر ۱۰-۱۷: دید به درگاه ورود از معبر متصل به دروازه کد کرم به محوطه مثلثی در شرق دروازه کهن از جهت دید ۱۰
- ۶۸-تصویر ۱۰-۱۸: دید به یکی از پله های سعود به لبه فوقانی حصار سوم که در فضای درونی آن جای گرفته است از جهت دید ۱۱
- ۷۰-تصویر ۱۱-۱: موقعیت کاروانسرای کوچک در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۷۰-تصویر ۱۱-۲: برش افقی طبقه اول از جهت دید ۱
- ۷۰-تصویر ۱۱-۳: برش افقی طبقه همکف از جهت دید ۱
- ۷۰-تصویر ۱۱-۴: ورودی کاروانسرای کوچک در برش افقی طبقه همکف از جهت دید ۱
- ۷۰-تصویر ۱۱-۵: دید پرنده به کاروانسرای کوچک از جهت دید ۱
- ۷۰-تصویر ۱۱-۶: دید پرنده به کاروانسرای کوچک از جهت دید ۲
- ۷۰-تصویر ۱۱-۷: دید پرنده به کاروانسرای کوچک از جهت دید ۳
- ۷۲-تصویر ۱۱-۸: دید پرنده به کاروانسرای کوچک از جهت دید ۴

بازشناسی تصویری ارگ بم بر مبنای بازآفرینی سه‌بعدی

- ۷۲-تصویر ۹-۱۱: دید پرنده به کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۵
- ۷۲-تصویر ۱۰-۱۱: حجم کلی کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۵ و نمایش محل صفحه‌برش عمودی
- ۷۲-تصویر ۱۱-۱۱: برش عمودی شمالی جنوبی کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۵ (برش A-A)
- ۷۳-تصویر ۲-۱۱: برش افقی طبقه اول بخش شمالی کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۱
- ۷۳-تصویر ۳-۱۱: برش افقی طبقه همکف بخش شمالی کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۱
- ۷۳-تصویر ۴-۱۱: برش افقی طبقه همکف بخش شمالی کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۱
- ۷۴-تصویر ۱۵-۱۱: برش افقی طبقه همکف بخش جنوبی کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۴
- ۷۴-تصویر ۱۶-۱۱: برش افقی طبقه اول بخش جنوبی کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۱
- ۷۴-تصویر ۱۷-۱۱: برش افقی طبقه همکف بخش جنوبی کاروان‌سرای کوچک از جهت دید ۱
- ۷۷-تصویر ۱-۱۲: موقعیت اصطبل در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۷۷-تصویر ۲-۱۲: دید پرنده به اصطبل از جهت دید ۱
- ۷۷-تصویر ۳-۱۲: دید پرنده به اصطبل از جهت دید ۲
- ۷۷-تصویر ۴-۱۲: دید پرنده به اصطبل از جهت دید ۳
- ۷۷-تصویر ۵-۱۲: دید پرنده به اصطبل از جهت دید ۴
- ۷۸-تصویر ۶-۱۲: برش افقی اصطبل از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضاهای بنا از جهت دید ۱
- ۷۸-تصویر ۷-۱۲: برش افقی اصطبل از جهت دید ۴
- ۷۸-تصویر ۸-۱۲: برش افقی خانه میر آخور از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضاهای بنا از جهت دید ۴ (برش A-A)
- ۷۸-تصویر ۹-۱۲: حجم کلی خانه میر آخور از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه‌برش افقی
- ۷۹-تصویر ۱۰-۱۲: دید پرنده به خانه میر آخور از جهت دید ۴
- ۷۹-تصویر ۱۱-۱۲: دید پرنده به خانه میر آخور از جهت دید ۱
- ۷۹-تصویر ۱۲-۱۲: حجم کلی خانه میر آخور از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه‌برش افقی
- ۷۹-تصویر ۱۳-۱۲: برش افقی خانه میر آخور از جهت دید ۴ (برش B-B)
- ۸۰-تصویر ۱۴-۱۲: حجم کلی خانه میر آخور از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه‌های برش عمودی
- ۸۰-تصویر ۱۵-۱۲: برش عمودی خانه میر آخور از جهت دید ۵ (برش C-C)
- ۸۱-تصویر ۱۷-۱۲: دید پرنده به آب‌انبار از جهت دید ۲
- ۸۱-تصویر ۱۸-۱۲: دید پرنده به آب‌انبار از جهت دید ۴
- ۸۱-تصویر ۱۹-۱۲: حجم کلی آب‌انبار از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه‌برش عمودی
- ۸۱-تصویر ۲۰-۱۲: برش عمودی آب‌انبار از جهت دید ۶ (برش E-E)
- ۸۱-تصویر ۲۱-۱۲: برش افقی آب‌انبار از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضاهای آن از جهت دید ۱
- ۸۱-تصویر ۲۲-۱۲: برش افقی آب‌انبار از جهت دید ۲
- ۸۲-تصویر ۲۳-۱۲: دید پرنده به بخش شمالی اصطبل از جهت دید ۴
- ۸۲-تصویر ۲۴-۱۲: برش عمودی بخش شمالی اصطبل از شیبراه ورودی و خانه میرآخور از جهت دید ۴
- ۸۲-تصویر ۲۵-۱۲: دید بام بخش شمالی اصطبل و نمایش مسیر حرکت در شیبراه برای ورود به حیاط اصطبل
- ۸۲-تصویر ۲۶-۱۲: ورودی از طریق شیبراه شمالی و ورودی شرقی به اصطبل در برش افقی از جهت دید ۴
- ۸۵-تصویر ۱-۱۳: موقعیت سربازخانه در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۸۵-تصویر ۲-۱۳: دید پرنده به سربازخانه از جهت دید ۱
- ۸۵-تصویر ۳-۱۳: دید پرنده به سربازخانه از جهت دید ۲
- ۸۵-تصویر ۴-۱۳: دید پرنده به سربازخانه از جهت دید ۳
- ۸۵-تصویر ۵-۱۳: دید پرنده به سربازخانه از جهت دید ۴
- ۸۷-تصویر ۶-۱۳: برش افقی طبقه اول سربازخانه از جهت دید ۴
- ۸۷-تصویر ۷-۱۳: برش افقی طبقه همکف سربازخانه از جهت دید ۴
- ۸۷-تصویر ۸-۱۳: برش افقی طبقه اول سربازخانه از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضاهای بنا از جهت دید ۴
- ۸۷-تصویر ۹-۱۳: ورودی سربازخانه (A)، مسیر ارتباطی به سمت آسیاب بادی (B) و مسیر ارتباطی به سمت شیبراه بخش حاکم نشین (C) در برش افقی طبقه همکف از جهت دید ۴
- ۸۷-تصویر ۱۰-۱۳: ورودی به طبقه اول سربازخانه از فضای مجاور آسیاب بادی (D)، ورودی طبقه اول از پله‌های دوطرفه دالان ارتباطی به شیبراه بخش حاکم نشین (E)، ورودی به طبقه اول از پله شمال غربی حیاط (F) و ورودی به حجره مرتبط به خانه فرمانده قشون (G) در برش افقی طبقه اول از جهت دید ۴

- ۸۷-تصویر ۱۱-۱۳: دید به درگاه ورودی پله به طبقه اول از گوشه شمال غربی حیاط از جهت دید ۲
- ۸۷-تصویر ۱۲-۱۳: حجم کلی سربازخانه از جهت دید ۲ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۸۷-تصویر ۱۳-۱۳: دید به درگاه ورودی سربازخانه از جهت دید ۲
- ۸۷-تصویر ۱۴-۱۳: دید به درگاه ورودی حیاط سربازخانه از جهت دید ۳
- ۸۷-تصویر ۱۵-۱۳: برش عمودی دالان ورودی سربازخانه از جهت دید ۵ (برش A-A)
- ۸۸-تصویر ۱۶-۱۳: برش عمودی سربازخانه از جهت دید ۱ (برش B-B)
- ۸۸-تصویر ۱۷-۱۳: برش عمودی سربازخانه از جهت دید ۱ (برش C-C)
- ۸۸-تصویر ۱۸-۱۳: حجم کلی سربازخانه از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه های برش عمودی
- ۸۸-تصویر ۱۹-۱۳: برش عمودی سربازخانه از جهت دید ۱ (برش D-D)
- ۸۹-تصویر ۲۰-۱۳: حجم کلی سربازخانه از جهت دید ۳ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۸۹-تصویر ۲۱-۱۳: دید به بنای آسیاب بادی از جهت دید ۳
- ۸۹-تصویر ۲۲-۱۳: دید به بنای آسیاب بادی از جهت دید ۱
- ۸۹-تصویر ۲۳-۱۳: برش عمودی سربازخانه و بنای آسیاب بادی از جهت دید ۳ (برش E-E)
- ۹۰-تصویر ۲۴-۱۳: برج گوشه شمال غربی سربازخانه در دیوار حصار سوم ارگ از جهت دید ۳
- ۹۰-تصویر ۲۵-۱۳: برج گوشه شمال غربی سربازخانه در دیوار حصار سوم ارگ از جهت دید ۲
- ۹۰-تصویر ۲۶-۱۳: برج گوشه شمال غربی سربازخانه در دیوار حصار سوم ارگ از جهت دید ۱
- ۹۳-تصویر ۱-۱۴: موقعیت خانه فرمانده قشون در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۹۳-تصویر ۲-۱۴: دید پرنده به خانه فرمانده قشون از جهت دید ۱
- ۹۳-تصویر ۳-۱۴: دید پرنده به خانه فرمانده قشون از جهت دید ۲
- ۹۳-تصویر ۴-۱۴: دید پرنده به خانه فرمانده قشون از جهت دید ۳
- ۹۳-تصویر ۵-۱۴: دید پرنده به خانه فرمانده قشون از جهت دید ۴
- ۹۴-تصویر ۶-۱۴: برش افقی خانه فرمانده قشون از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضاهای بنا از جهت دید ۴
- ۹۴-تصویر ۷-۱۴: برش افقی خانه فرمانده قشون از جهت دید ۴
- ۹۴-تصویر ۸-۱۴: ورودی های خانه فرمانده قشون در برش افقی از جهت دید ۴
- ۹۴-تصویر ۹-۱۴: دید به فضای مثلثی شکل حد واسط ضلع شرقی سربازخانه و ورودی شیراه بخش حاکم نشین ارگ بم و یکی از ورودی های خانه فرمانده قشون از جهت دید ۵
- ۹۵-تصویر ۱۰-۱۴: حجم کلی خانه فرمانده قشون از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۹۵-تصویر ۱۱-۱۴: دید به جبهه جنوبی بدنه حیاط خانه فرمانده قشون از جهت دید ۳
- ۹۵-تصویر ۱۲-۱۴: دید به پشت جبهه شمالی بدنه حیاط خانه فرمانده قشون از جهت دید ۲
- ۹۵-تصویر ۱۳-۱۴: برش عمودی خانه فرمانده قشون از جهت دید ۶ (برش A-A)
- ۹۵-تصویر ۱۴-۱۴: برش عمودی خانه فرمانده قشون از جهت دید ۷ (برش A-A)
- ۹۶-تصویر ۱۵-۱۴: برش عمودی خانه فرمانده قشون از جهت دید ۸ (برش B-B)
- ۹۶-تصویر ۱۶-۱۴: برش عمودی خانه فرمانده قشون از جهت دید ۹ (برش B-B)
- ۹۶-تصویر ۱۷-۱۴: حجم کلی خانه فرمانده قشون از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۹۶-تصویر ۱۸-۱۴: دید به جبهه شرقی بدنه حیاط خانه فرمانده قشون از جهت دید ۴
- ۹۶-تصویر ۱۹-۱۴: دید به جبهه غربی بدنه حیاط خانه فرمانده قشون از جهت دید ۲
- ۹۹-تصویر ۱-۱۵: موقعیت شیراه حاکم نشین در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۹۹-تصویر ۲-۱۵: برش عمودی شیراه حاکم نشین از جهت دید ۱ (برش A-A)
- ۹۹-تصویر ۳-۱۵: برش عمودی شیراه حاکم نشین از جهت دید ۱ (برش B-B)
- ۹۹-تصویر ۴-۱۵: برش عمودی شیراه حاکم نشین از جهت دید ۱ (برش C-C)
- ۹۹-تصویر ۵-۱۵: دید پرنده به شیراه حاکم نشین از جهت دید ۱
- ۹۹-تصویر ۶-۱۵: حجم کلی شیراه حاکم نشین از جهت دید ۳ و نمایش محل صفحه های برش عمودی
- ۱۰۰-تصویر ۷-۱۵: دید پرنده به شیراه حاکم نشین از جهت دید ۲
- ۱۰۰-تصویر ۸-۱۵: دید پرنده به شیراه حاکم نشین از جهت دید ۳
- ۱۰۰-تصویر ۹-۱۵: دید پرنده به شیراه حاکم نشین از جهت دید ۴
- ۱۰۰-تصویر ۱۰-۱۵: دید به درگاه های کنترل اول و دوم در مسیر شیراه حاکم نشین از جهت دید ۴

بازشناسی تصویری ارگ بم بر مبنای بازآفرینی سه‌بعدی

- ۱۰۰-تصویر ۱۵-۱۱: دید به دو روزنه بخش انتهایی دیوار شیبراه حاکم‌نشین از جهت دید ۲
- ۱۰۳-تصویر ۱۶-۱: موقعیت خانه حاکم در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۱۰۳-تصویر ۱۶-۲: دید پرنده به خانه حاکم از جهت دید ۱
- ۱۰۳-تصویر ۱۶-۳: دید پرنده به خانه حاکم از جهت دید ۲
- ۱۰۳-تصویر ۱۶-۴: دید پرنده به خانه حاکم از جهت دید ۳
- ۱۰۳-تصویر ۱۶-۵: دید پرنده به خانه حاکم از جهت دید ۴
- ۱۰۴-تصویر ۱۶-۶: برش افقی خانه حاکم از جهت دید ۴ (برش B-B) تصویر ۱۶-۷: حجم کلی خانه حاکم از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه‌های برش افقی
- ۱۰۴-تصویر ۱۶-۸: برش افقی بخش شمالی خانه حاکم از جهت دید ۴ (برش A-A)
- ۱۰۴-تصویر ۱۶-۹: برش افقی بخش جنوبی خانه حاکم از جهت دید ۴ (برش A-A)
- ۱۰۵-تصویر ۱۶-۱۰: حجم کلی خانه حاکم از جهت دید ۲ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۱۰۵-تصویر ۱۶-۱۱: برش عمودی بخش جنوبی و زیرزمین خانه حاکم از جهت دید ۵ (برش D-D)
- ۱۰۵-تصویر ۱۶-۱۲: برش افقی زیرزمین خانه حاکم از جهت دید ۴ (برش C-C)
- ۱۰۶-تصویر ۱۶-۱۳: برش افقی طبقه همکف بخش جنوبی خانه حاکم از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضاهای این بخش از بنا از جهت دید ۵
- ۱۰۶-تصویر ۱۶-۱۴: دید به جبهه جنوبی خانه حاکم از جهت دید ۲
- ۱۰۶-تصویر ۱۶-۱۵: برش عمودی بخش جنوبی خانه حاکم از جهت دید ۷ (برش F-F)
- ۱۰۷-تصویر ۱۶-۱۶: دید به جبهه جنوبی خانه حاکم از جهت دید ۱
- ۱۰۷-تصویر ۱۶-۱۷: برش عمودی بخش جنوبی خانه حاکم از جهت دید ۵ (برش D-D)
- ۱۰۷-تصویر ۱۶-۱۸: برش افقی طبقه اول بخش جنوبی خانه حاکم از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضاهای این بخش از بنا از جهت دید ۵
- ۱۰۸-تصویر ۱۶-۱۹: برش عمودی خانه حاکم و دالان بازوی سوم شیبراه حاکم‌نشین از جهت دید ۶ (برش E-E)
- ۱۰۸-تصویر ۱۶-۲۰: برش عمودی خانه حاکم و دالان بازوی سوم شیبراه حاکم‌نشین از جهت دید ۵ (برش E-E)
- ۱۰۸-تصویر ۱۶-۲۱: حجم کلی خانه حاکم از جهت دید ۲ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۱۰۹-تصویر ۱۶-۲۲: ورودی به خانه حاکم در برش افقی از جهت دید ۴
- ۱۰۹-تصویر ۱۶-۲۳: حجم کلی خانه حاکم از جهت دید ۲ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۱۰۹-تصویر ۱۶-۲۴: برش عمودی خانه حاکم و دالان زیرزمین خانه از جهت دید ۷ (برش F-F)
- ۱۰۹-تصویر ۱۶-۲۵: برش عمودی خانه حاکم و دالان زیرزمین خانه از جهت دید ۸ (برش F-F)
- ۱۱۰-تصویر ۱۶-۲۶: برش افقی اتاق سه دری بخش شمالی خانه حاکم از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضا از جهت دید ۱
- ۱۱۰-تصویر ۱۶-۲۷: برش افقی ضلع شرقی خانه حاکم از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضا از جهت دید ۳
- ۱۱۰-تصویر ۱۶-۲۸: برش افقی ضلع غربی خانه حاکم از دید پایین به بالا و نمایش ساختار پوششی فضا از جهت دید ۱
- ۱۱۲-تصویر ۱۷-۱: موقعیت برج دیدبانی در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۱۱۳-تصویر ۱۷-۲: دید پرنده به برج دیدبانی از جهت دید ۱
- ۱۱۳-تصویر ۱۷-۳: برش افقی برج دیدبانی از جهت دید ۱ (برش A-A)
- ۱۱۳-تصویر ۱۷-۴: برش افقی برج دیدبانی از جهت دید ۱ (برش B-B) تصویر ۱۷-۵: دید پرنده به برج دیدبانی از جهت دید ۲
- ۱۱۳-تصویر ۱۷-۶: حجم کلی برج دیدبانی از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه‌های برش افقی
- ۱۱۴-تصویر ۱۷-۷: برش عمودی برج دیدبانی از جهت دید ۱ (برش C-C)
- ۱۱۴-تصویر ۱۷-۸: حجم کلی برج دیدبانی از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۱۱۴-تصویر ۱۷-۹: دید پرنده به برج دیدبانی از جهت دید ۳
- ۱۱۴-تصویر ۱۷-۱۰: دید پرنده به برج دیدبانی از جهت دید ۴
- ۱۱۶-تصویر ۱۸-۱: موقعیت عمارت چهارفصل در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۱۱۷-تصویر ۱۸-۲: دید پرنده به عمارت چهارفصل از جهت دید ۱
- ۱۱۷-تصویر ۱۸-۳: دید پرنده به عمارت چهارفصل از جهت دید ۲ تصویر ۱۸-۴: دید پرنده به عمارت چهارفصل از جهت دید ۳ تصویر ۱۸-۵: دید پرنده به عمارت چهارفصل از جهت دید ۴
- ۱۱۸-تصویر ۱۸-۶: برش افقی عمارت چهارفصل از جهت دید ۴ (برش A-A)
- ۱۱۸-تصویر ۱۸-۷: حجم کلی عمارت چهارفصل از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه‌های برش افقی
- ۱۱۸-تصویر ۱۸-۸: برش افقی عمارت چهارفصل از جهت دید ۴ (برش B-B)
- ۱۱۸-تصویر ۱۸-۹: برش افقی عمارت چهارفصل از جهت دید ۴ (برش C-C)
- ۱۱۹-تصویر ۱۸-۱۰: دید به نحوه اتصال عمارت چهارفصل به دیوار حصار محیطی و شکل گیری تراسی مثلثی در آن بخش از جهت دید ۱

- ۱۱۹-تصویر ۱۸-۱۱: دید به پلکان ورودی تراس جنوبی عمارت چهارفصل از جهت دید ۶
- ۱۱۹-تصویر ۱۸-۱۲: دید به پلکان ورودی به تراس جنوبی از فضای زیرین که حجم آن متصل به بدنه عمارت چهارفصل است، از جهت دید ۷
- ۱۱۹-تصویر ۱۸-۱۳: برش عمودی عمارت چهارفصل از جهت دید ۵ (برش D-D)
- ۱۱۹-تصویر ۱۸-۱۴: حجم کلی عمارت چهارفصل از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۱۲۰-تصویر ۱۸-۱۵: دید پرنده به عمارت چهارفصل و فضاهای باز مجاور آن از جهت دید ۸
- ۱۲۰-تصویر ۱۸-۱۶: دید پرنده به عمارت چهارفصل و فضاهای باز مجاور آن از جهت دید ۴
- ۱۲۰-تصویر ۱۸-۱۷: برش عمودی فضای مجاور ضلع غربی عمارت چهارفصل و معبر ارتباط بخش شمالی و جنوبی حاکم‌نشین از جهت دید ۴ (برش E-E)
- ۱۲۰-تصویر ۱۸-۱۸: حجم کلی عمارت چهارفصل از جهت دید ۴ و نمایش محل صفحه برش عمودی
- ۱۲۳-تصویر ۱۹-۱: موقعیت مجموعه حاکم‌نشین در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی
- ۱۲۳-تصویر ۱۹-۲: دید پرنده به محوطه بین خانه حاکم و عمارت چهارفصل از جهت دید ۸
- ۱۲۳-تصویر ۱۹-۳: دید پرنده به محوطه بین خانه حاکم و عمارت چهارفصل از جهت دید ۴
- ۱۲۳-تصویر ۱۹-۴: دید پرنده به محوطه بین خانه حاکم و عمارت چهارفصل از جهت دید ۳
- ۱۲۳-تصویر ۱۹-۵: دید پرنده به مجموعه حاکم‌نشین از جهت دید ۱
- ۱۲۳-تصویر ۱۹-۶: دید پرنده به محوطه بین خانه حاکم و عمارت چهارفصل از جهت دید ۴
- ۱۲۴-تصویر ۱۹-۷: دید پرنده به مجموعه حاکم‌نشین از جهت دید ۲
- ۱۲۴-تصویر ۱۹-۸: دید به محوطه جنوب غربی عمارت چهارفصل از جهت دید ۱
- ۱۲۴-تصویر ۱۹-۹: دید به محوطه جنوب غربی عمارت چهارفصل از جهت دید ۲
- ۱۲۴-تصویر ۱۹-۱۰: دید به محوطه جنوب غربی عمارت چهارفصل از جهت دید ۴
- ۱۲۴-تصویر ۱۹-۱۱: دید به محوطه جنوب غربی عمارت چهارفصل از جهت دید ۳
- ۱۲۵-تصویر ۱۹-۱۲: دید به حمام حاکم و گاوچاه از جهت دید ۵
- ۱۲۵-تصویر ۱۹-۱۳: دید به حمام حاکم و گاوچاه از جهت دید ۶
- ۱۲۵-تصویر ۱۹-۱۴: دید به برج بعد از حمام حاکم از جهت دید ۷
- ۱۲۵-تصویر ۱۹-۱۵: دید پرنده به مجموعه حاکم‌نشین از جهت دید ۳
- ۱۲۵-تصویر ۱۹-۱۶: دید به برج بعد از حمام حاکم از جهت دید ۱
- ۱۲۶-تصویر ۱۹-۱۷: دید پرنده به مجموعه حاکم‌نشین از جهت دید ۴
- ۱۲۶-تصویر ۱۹-۱۸: دید به دماغه شمالی دیوارحصار از جهت دید ۹
- ۱۲۶-تصویر ۱۹-۱۹: دید به دماغه شمالی دیوارحصار از جهت دید ۶
- ۱۲۶-تصویر ۱۹-۲۰: دید به دماغه شمالی دیوارحصار از جهت دید ۱۰
- ۱۲۶-تصویر ۱۹-۲۱: دید به دماغه شمالی دیوارحصار از جهت دید ۸

دکتر الهام اندرودی که از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۹ مدیریت پروژه بازآفرینی سه‌بعدی ارگ بم و هماهنگی گروه‌های مختلف را در مرکز ملی انفورماتیک توکیو و پس از آن در دانشگاه تهران بر عهده داشت.

کارشناسان و دانشجویان مرکز ملی انفورماتیک که در قالب پژوهش‌های تحصیلات تکمیلی یا گرافیک رایانه‌ای همکاری کردند: «تیاگو داسیلوا»^{۱۱} (برزیل)، «ناتچاپون فوتراگون»^{۱۲} (تایلند) و «شینلینگ چن»^{۱۳} (چین). آقای مهندس «سید محمد بهشتی»، آقای دکتر «اسکندر مختاری»، آقای مهندس «افشین ابراهیمی» و زنده‌یاد «محمد مهریار» از سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی که با حمایت‌ها و راهنمایی‌های ارزشمند در این مسیر نقش مهمی داشتند.

دفتر نجات بخشی ارگ بم به ریاست وقت دکتر «اسکندر مختاری» که بخشی از داده‌های اولیه (تصاویر و نقشه‌ها) را در اختیار پروژه قرار داد و در برداشت‌های میدانی نیز همکاری مؤثری داشت. زنده‌یاد دکتر «شهریار عدل» و متخصصان فتوگرامتری هوایی که نقشه سه‌بعدی ارگ را بر اساس عکس‌های هوایی پیش از زلزله تهیه کردند؛ نقشه‌ای که دقت بازآفرینی مجازی را به‌طور چشمگیری افزایش داد. این نقشه در قالب پروژه ایران-فرانسه (IFCA) و تفاهم‌نامه مشترک میان مرکز ملی تحقیقات علمی فرانسه (CNRS) و سازمان نقشه‌برداری، با هدایت دکتر عدل تهیه شد.

پروفسور «علیرضا عینی‌فر» از دانشگاه تهران و مهندس «سعید عینی‌فر» از «مهندسان مشاور رازآهنگ» که بخش عمده مدل‌سازی‌ها و اصلاحات طولانی و پرزحمت بازسازی سه‌بعدی را انجام دادند و طی چندین سال، همکاری گسترده‌ای با پروژه داشتند. «نوبوآکی ابه»^{۱۴} (ژاپن) برای بازسازی دروازه ورودی

دقت کافی در نقشه‌های موجود و کیفیت پایین و محدودیت عکس‌های پیش از زلزله بود. تخریب شدید بسیاری از بناها نیز برداشت و تکمیل اسناد را تقریباً ناممکن ساخته بود. بنابراین دو هدف اصلی در کانون فعالیت‌های پروژه قرار گرفت: نخست، گردآوری و تکمیل اطلاعات از منابع ناهمگون مانند نقشه‌ها، عکس‌های هوایی، مدل‌های کارتوگرافی سه‌بعدی، کروکی‌ها، و گزارش‌های مکتوب یا شفاهی؛ و دوم، تبدیل این داده‌ها به مدلی سه‌بعدی که بتواند تا حد امکان شکل هندسی بناهای ارگ را در وضعیت پیش از زلزله بازتابی کند.

در این راستا، سه تفاهم‌نامه دیگر نیز از سوی انستیتوی ملی انفورماتیک با پروفسور «علیرضا عینی‌فر» از دانشگاه تهران، پروفسور «تاکاشی کاوا»^۴ از دانشگاه واسدا^۵ در توکیو، و پروفسور «آندره دل»^۶ به همراه پروفسور «اولیویه بوئه»^۷ از «لابراتوار اوکاو»^۸ مدرسه معماری پاریس ول دو سن^۹ منعقد شد. منبع اصلی تصاویر کتاب حاضر، مدل بازآفرینی سه‌بعدی ارگ بم است که برای نمایش فضاهای داخلی، ارتباط درون و بیرون، و درک بهتر ساختار هندسی مجموعه، با ایجاد برش‌هایی از آن استفاده شده است. در ادامه، با ذکر نام و نقش همکاران و گروه‌هایی که در مسیر این بازآفرینی همکاری داشتند، قدردانی می‌کنم:

زنده‌یاد پروفسور کینجی اونو از انستیتوی ملی انفورماتیک توکیو که با علاقه و دقت، در طول دو دهه پشتیبان مالی و معنوی این پژوهش بود. پروفسور «آسانوبو کیتاموتو»^{۱۰} مدیر پروژه جاده ابریشم دیجیتال در انستیتو، که با حمایت و پیگیری‌های مستمر، نقشی مهم در تداوم و تکامل پروژه ایفا کرد.

- 4 Takashi Kawai
5 Waseda University
6 Andre Del
7 Olivier Bouet
8 EVCAU (EnVironnements numériques, Cultures Architecturales et Urbaines)
9 l'École nationale supérieure d'architecture Paris-Val de seine
10 Asanobu Kitamoto

پیشگفتار

در تاریخ ۵ دی‌ماه ۱۳۸۲، زلزله‌ای با قدرت ۶.۶ ریشتر بخش بزرگی از شهر بم و ارگ تاریخی آن را ویران کرد. پس از این واقعه، تلاش‌های گسترده ملی و بین‌المللی برای مرمت و بازسازی فیزیکی بخش‌های تخریب‌شده ارگ آغاز شد. هم‌زمان با این اقدامات، ایده بازسازی مجازی ارگ بم در «انستیتوی ملی انفورماتیک»^۱ توکیو و در قالب پروژه «جاده ابریشم دیجیتال»^۲ به سرپرستی پروفسور «کینجی اونو»^۳ شکل گرفت. این ایده با مدیریت و پیگیری دکتر «الهام اندرودی» و از طریق تفاهم‌نامه‌ای میان انستیتوی ملی انفورماتیک و «سازمان میراث فرهنگی و گردشگری» به ریاست وقت مهندس «سید محمد بهشتی» در سال ۲۰۰۵ وارد مرحله اجرایی شد. به موجب این تفاهم‌نامه، بخشی از داده‌های اولیه پژوهش در اختیار پژوهشگران پروژه جاده ابریشم دیجیتال قرار گرفت تا در فرآیند بازسازی سه‌بعدی ارگ بم مورد استفاده قرار گیرد.

نگارنده این کتاب در آن مقطع به‌عنوان پژوهشگر بخش مدل‌سازی دیجیتال و در سال ۲۰۰۸ به‌عنوان پژوهشگر پس‌ادکتری با این پروژه همکاری داشته است. از همان آغاز، بزرگ‌ترین چالش بازسازی دیجیتال ارگ بم وسعت گسترده مجموعه و تعدد بناها، نبود

- 1 National Institute of Informatics
2 Digital Silk Road Project
3 Kinji Ono

- 11 Tiago Dasilva
12 Natchapon Futragoon
13 Xinling Chen
14 Nobuaki Abe

با تکمیل بازآفرینی این مجموعه بتوان معرفی کاملتری را از آن ارائه نمود. همچنین علاوه بر ارائه تصویری در قالب کتاب، با بهره‌گیری از قابلیت‌های رایانه، مدلی با امکان حرکت و جستجوی و شناسایی فضاها با کمک دوربین‌های واقعیت مجازی فراهم شود.

و عمارت چهارفصل در پژوهش‌های کارشناسی ارشد و دکتر؛ و همچنین «هایونگ یون»^۱ (کره) و «آساکا ایتو»^۲ (ژاپن) برای بازسازی بازار در قالب پژوهشی در دانشگاه واسدا به راهنمایی پروفیسور تاکاشی کاوای. خانم «ویدا قلبی‌پور»، آقای «بنوا گیلو»^۳ (فرانسه) و آقای «مجید بکوالی»^۴ (الجزایر) در لابراتوار اوکاو دانشگاه پاریس ول دو سن، زیر نظر پروفیسور اولیویه بوئه و پروفیسور فرانک شوپن بخشی از پژوهش بازسازی مجازی ارگ بم را به انجام رساندند. همچنین خانم «سحر قادری» در همین لابراتوار پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود را با موضوع بازسازی مدرسه میرزانعیم در ارگ بم تدوین کرد و سپس در مقطع دکترای پژوهش خود را با محور بازسازی سه‌بعدی مجازی میراث معماری ادامه داد.

هزینه اصلی این پژوهش از محل کمک‌هزینه تحقیقات علمی (کاکن) ژاپن تأمین شد. افزون بر آن، انستیتوی ملی انفورماتیک ژاپن و مهندسان مشاور رازآهنگ تهران نیز از حامیان مالی و معنوی پروژه بودند. در پایان لازم به ذکر است که به دلیل عظمت ارگ و مخروبه بودن بخش‌های زیادی از بناهای آن قبل از زلزله، مدل بازآفرینی سه‌بعدی ارگ بم به صورت خاص بر روی بناهایی که پیش از زلزله وضعیت سالمی داشته و به دلیل رسیدگی و مرمت، کالبد بنا به خوبی خصوصیات هندسی و فضایی آن را نشان می‌داده، تمرکز داشته است. البته در مواردی نیز به دلیل مشکلات و نقص‌های مدل‌های ساخته شده توسط گروه‌های مربوطه، از استفاده این مدل‌ها در تهیه این مجموعه صرف نظر گردیده است.

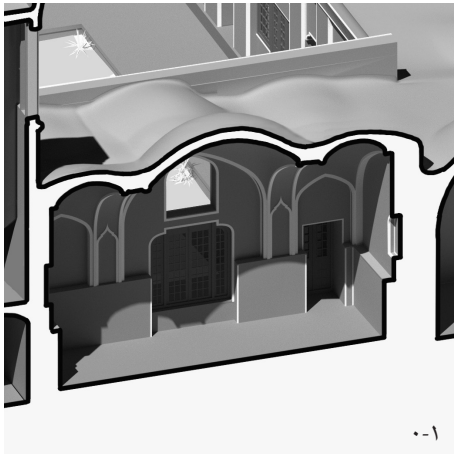
با وجود تلاش زیادی که برای تهیه تصاویر این کتاب بر پایه مدل‌های بازآفرینی مجازی ارگ بم صورت گرفته، اما مطالب زیادی ناگفته و زوایای زیادی نادیده می‌مانند که امید است در آینده شرایطی محیا گردد تا

1 Ha young Yoon

2 Asaka Ito

3 Benoit Guillou

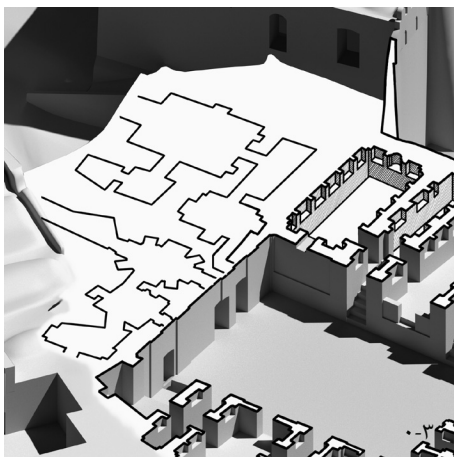
4 Majid Bequali



۰-۱



۰-۲



۰-۳

نزدیک با اولویت‌های ابعادی متفاوت دیده نشوند و تناسبات اجزای هر بنا بهتر درک گردد.

توضیحاتی که در آغاز هر بخش آمده، صرفاً برای معرفی تصاویر و احجام بناهاست و با هدف درک بهتر تصاویر و تأکید بر برخی نکات معماری ارائه شده است. می‌توان گفت این کتاب برای معماران و علاقه‌مندان به معماری ارزشمند کشورمان، کسانی که از رهگذر ارتباط با ویژگی‌های حجمی و فرمی بناها به شناخت آن‌ها می‌رسند و با جنبه‌های بصری پیوند عمیق‌تری برقرار می‌کنند، منبعی مناسب در شناخت ارگ بم و درک ترکیب‌ها و ویژگی‌های منحصر به فرد این مجموعه است.

در معرفی هر بنا، برای درک بهتر ابعاد برخی فضاها و محوطه‌های پیرامون، اندازه‌هایی بیان شده است. این اندازه‌ها از روی مدل سه‌بعدی به دست آمده و، چون مدل بازآفرینی مجازی ارگ در پوسته خارجی با مدل فتوگرامتری دقیق شده، تا حد قابل توجهی قابل اعتماد است. باین‌حال، کمبودهایی در تصاویر هوایی پیش از زلزله که مبنای مدل فتوگرامتری بوده، ممکن است سبب بروز اختلافات جزئی میان اندازه‌های ارائه شده و واقعیت شده باشد. همچنین، این اندازه‌ها صرفاً برای شناخت بهتر تناسبات بناها و اجزای مجموعه است و نباید با اندازه‌گذاری در نقشه‌ها مقایسه شود. افزون بر این، شکل آزاد و سیال احجام ارگ، که غالباً از الگوی ریاضی مشخصی پیروی نمی‌کند، عاملی دیگر بوده تا تنها به ابعاد و اندازه‌های شاخص بسنده شود و حدود فضایی، به یاری تناسبات، برای بیننده ملموس‌تر گردد.

بخش عمده تصاویر این کتاب با استفاده از مدل سه‌بعدی بازآفرینی شده ارگ بم فراهم آمده است؛ توضیح فرایند تهیه و گروه‌های مشارکت‌کننده در این بازآفرینی در پیشگفتار آمده است. این مدل بر پایه اطلاعاتی که حداکثر امکان دسترسی به وضعیت بناهای ارگ پیش از زلزله ۱۳۸۲ را فراهم می‌کرد، تهیه شد. با وجود این، ممکن است در برخی موارد، به دلیل

مقدمه

این کتاب، که برای نخستین بار با تأکید و توجه بر ویژگی‌های هندسی و فرمی مجموعه تاریخی ارگ بم شکل گرفته، نمونه‌ای از بازشناسی معماری است که بیش از کلمات و جملات، بر پایه تصاویر سه‌بعدی پدید آمده است. در این مجموعه، بحثی درباره تاریخچه بناها، دیدگاه پژوهشگران درباره ساختمان‌ها یا دلایل شکل‌گیری و تحولات مجموعه ارگ بم مطرح نمی‌شود؛ این اطلاعات در کتابی دیگر با عنوان «بازآفرینی مجازی ارگ بم؛ بازشناسی گذشته، بازسازی دانش‌بنیان آینده» (انتشارات دانشگاه تهران)، که نگارنده دوم آن بوده‌ام، آمده است.

در آن کتاب، بخشی از بازشناسی تصویری ارگ بم با ارائه پرسپکتیوهای دید انسانی از دروازه اصلی تا بخش حاکم‌نشین و با بیش از ۶۰۰ تصویر عرضه شده است. باین‌حال، برای درک کلیت بناها، روابط اجزای هر ساختمان و مجاورت‌های فضایی، دید انسانی به‌تنهایی کافی نبود. از همین رو، هدف اصلی کتاب حاضر، که در تکمیل اثر پیشین تدوین شده است، معرفی دقیق‌تر احجام سه‌بعدی بناهای مهم ارگ بم و، تا حد امکان، نمایش پیوند درون و بیرون هر ساختمان از دید پرنده (دید بالا) با بهره‌گیری از تصاویر موازی (Orthographic) و برش‌های افقی و عمودی بوده است. انتخاب پرسپکتیو موازی به‌جای پرسپکتیوی با نقطه گریز، به این دلیل انجام شد که بخش‌های دور و

افقی، چه با دید از بالا به پایین و چه برعکس، آن قسمت صرفاً با خطوط پلان، که بر پرسپکتیو منطبق شده بود، معرفی گردید (تصاویر ۳-۰ و ۴-۰). در برخی بناها نیز منابع اولیه تنها پلان بخشی از ساختمان را دربر داشت و اطلاعاتی از درون سایر بخش‌ها در دست نبود؛ بنابراین، با وجود احتمال وجود فضا در آن بخش‌ها، در تصاویر چیزی از درون آن‌ها نشان داده نشد (تصویر ۵-۰).

برای نمایش محل برش‌های عمودی و افقی، از کروکی‌های خطی استفاده شد که با حذف جزئیاتی مانند پنجره‌ها، روزنه‌ها و احجام فرعی، شکل کلی بنا را نشان می‌دادند و محل برش با خط نقطه‌چین و حروف در ابتدا و انتهای آن مشخص می‌شد. در بناهایی با فرم پیچیده یا سطوح منحنی، حروف راهنما در میانه نقطه‌چین نیز تکرار شده است (تصویر ۶-۰). نقطه‌چین‌های نمایش‌دهنده صفحه برش بیشتر برای برش‌های عمودی (طولی یا عرضی) به کار رفته و برای برش‌های افقی، که معمولاً پلان طبقات را نشان می‌دهند، در صورت نیاز محل برش مشخص شده است.

یکی از چالش‌های اصلی در استخراج برش‌ها، نوع نرم‌افزار ساخت مدل و تفاوت دستورهای به‌کاررفته توسط گروه‌های مختلف بود. فرم آزاد و سطوح سیال احجام ارگ بم در ابتدای کار (۲۰۰۵ میلادی) سبب شد نرم‌افزار «تری دی استودیو مکس» (3ds Max) برای مدل‌سازی انتخاب شود؛ ماهیت و قابلیت‌های آن برای ساخت بناهای ارگ مطلوب بود. اما محدودیت این نرم‌افزار در ایجاد برش‌های دقیق (کاری که امروزه نرم‌افزارهایی چون «راینو» (Rhino) به‌سادگی انجام می‌دهند) و نیز ایرادهایی در انتقال فایل به برنامه‌های دیگر، موجب شد پس از تهیه برش‌ها در مکس، مراحل تکمیلی برای ترسیم خطوط و رفع اشکالات روی تصاویر انجام شود (تصاویر ۷-۰ و ۸-۰).

در ابتدای هر بخش، تصویری از بالا در دو مقیاس ارائه شده است: تصویر بزرگ‌تر برای نشان دادن موقعیت بنا

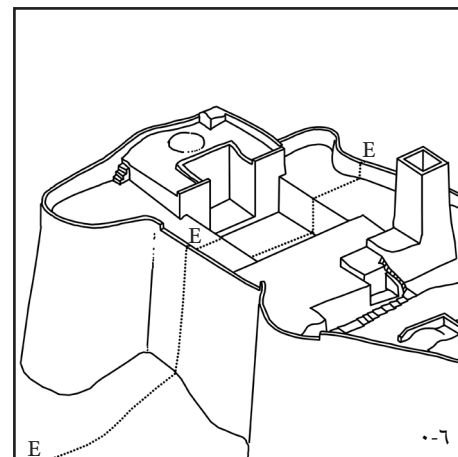
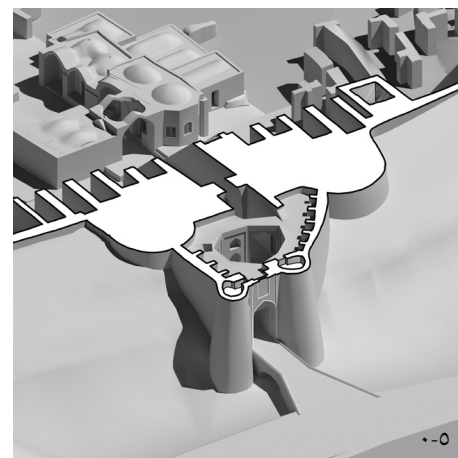
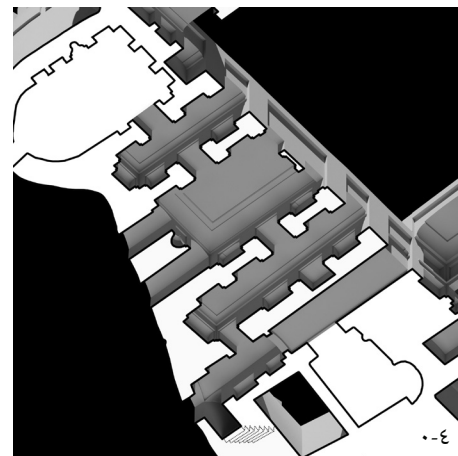
محدودیت در دستیابی به تازه‌ترین داده‌های هندسی و فرمی، مدل سه‌بعدی حجم بنا را پیش از آخرین مرمت‌ها یا تخریب‌های پیش از زلزله نشان دهد.

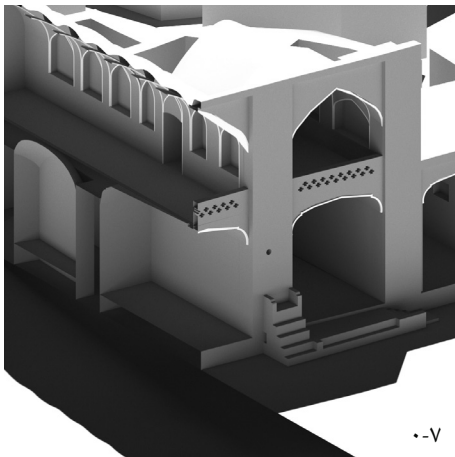
با وجود دقت و کیفیت بالای مدل یادشده، استفاده مستقیم از آن برای تهیه تصاویر این کتاب کافی نبود. آماده‌سازی برش‌های گوناگون و معرفی دقیق‌تر ساختمان‌های ارگ با چالش‌هایی همراه بود و در مواردی به اصلاحات و دخل‌وتصرف در مدل نیاز داشت که در ادامه توضیح داده می‌شود.

در مدل سه‌بعدی بازآفرینی مجازی ارگ بم، تمرکز عمده بر معرفی ویژگی‌های خارجی بناها بوده است؛ زیرا مدارک و منابع تصویری پوسته خارجی، به‌ویژه نقشه‌های فتوگرامتری هوایی و عکس‌های پیش از زلزله، کامل‌تر بوده‌اند. در مقابل، نقشه‌هایی با دقت نه‌چندان مطلوب یا ناقص، و عکس‌هایی که همه زوایا را پوشش نداده و کیفیت مناسبی نداشتند، اطلاعات کافی از فضاهای داخلی در اختیار قرار نمی‌دادند. ازاین‌رو، تنها در بخش‌هایی که اطلاعات کافی از فضای داخلی پیش از زلزله موجود بود، این فضاها در مدل سه‌بعدی ساخته شدند (تصویر ۱-۰).

در بسیاری از بناها، فقدان عکس مناسب از فضاهای داخلی و در اختیار بودن صرفاً پلان و مقاطعی که گاه دقت بالایی نداشتند، امکان مدل‌سازی دقیق را از میان برده است؛ از همین رو، تنها کلیتی از فضای داخلی قابل تشخیص بوده است. در چنین مواردی، با بهره‌گیری از نقشه‌های محدود و با توجه به فرم کلی پوسته خارجی، کروکی‌هایی توسط نگارنده ترسیم و وضعیت فضاهای داخلی روی تصاویر سه‌بعدی منطبق شد (تصویر ۲-۰).

در پاره‌ای بخش‌ها، اطلاعات موجود فقط به پلان فضا محدود می‌شد که جای‌گیری دیوارها، ورودی‌ها و پنجره‌ها را مشخص می‌کرد، اما از ارتفاع کف، جزئیات بدنه و ساختار پوشش خبری نبود. بنابراین، در برش‌های

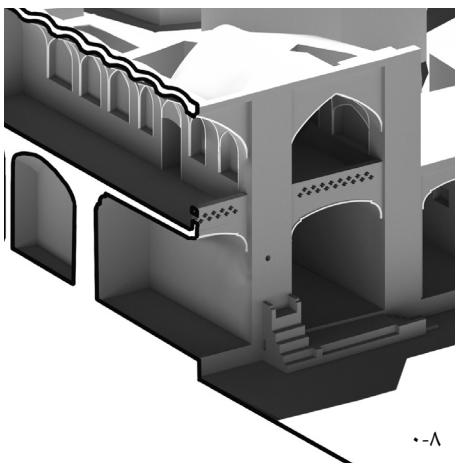




۰-۷

آفتابی تابستان تنظیم شده است تا وحدت درک جهت و وضعیت بناها برای مخاطب حفظ شود.

با توجه به اهمیت نقاط ورود و نفوذ به هر ساختمان، در بیشتر بناها این ورودی‌ها نمایش داده شده‌اند؛ هرچند ممکن است برخی از آن‌ها در آغاز ورودی اصلی نبوده و در گذر زمان و بنا به ضرورت پدید آمده باشند. در پیرامون ساختمان‌های اصلی، بقایای مخروبه بناهایی دیده می‌شود که معمولاً بخشی از دیوارهایشان باقی مانده و به ندرت سقفی از آن‌ها برجاست؛ همین دیوارهای نیمه‌ویران نیز تا حدی می‌توانند سیمای محیط پیرامون هر بنا را نشان دهند.



۰-۸



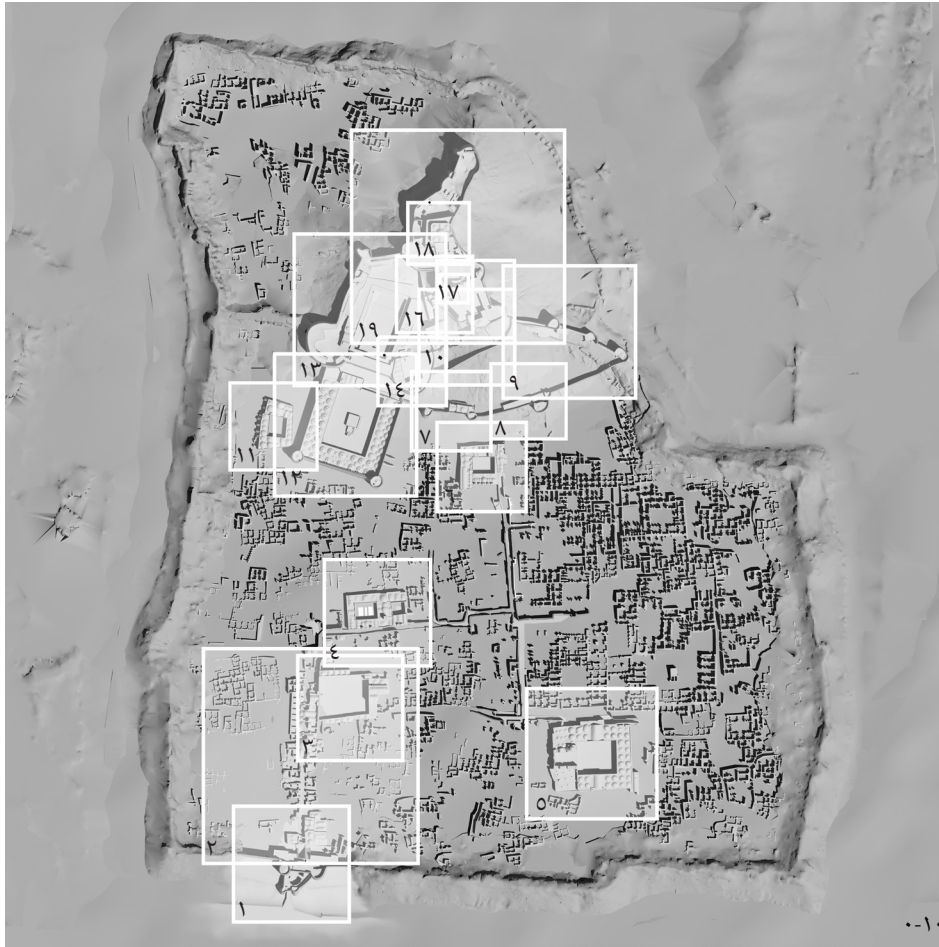
۰-۹

یا محدوده در ارگ و تصویر کوچک‌تر، در گوشه تصویر کلی، برای مشخص کردن جهت و امتداد دید دوربین‌ها که زوایای دید به بنا را با شماره نشان می‌دهند. این جهت و امتداد، چون از بالا ترسیم شده، زاویه دوربین را در صفحه مختصات X و Y نمایش می‌دهد؛ اما زاویه آن نسبت به این صفحه (بالا یا پایین بودن و میزان آن) مشخص نشده است، زیرا هدف اصلی تشخیص موقعیت دید نسبت به بنا و جلوگیری از سردرگمی در شناخت جبهه‌های مختلف بوده است (تصویر ۹-۰).

ساختار کتاب بر اساس توالی قرارگیری بناها از دروازه اصلی (نخستین عنصر در مسیر ورود) تا بلندترین و شاخص‌ترین نقطه، یعنی بخش حاکم‌نشین، تنظیم شده است. گرچه می‌شد بناها را بر پایه گونه (مانند دروازه یا خانه) مرتب کرد، اما آنچه در شکل‌گیری ساختار این کتاب اهمیت بیشتری داشت، توالی مکانی از ورودی تا انتهای‌ترین نقاط، مطابق مدل‌های سه‌بعدی بود. تنها در دو مورد این توالی رعایت نشده است: یکی پس از خانه سیستمی که دو مسیر پدید می‌آید، یکی به جنوب، به سوی مسجد جامع، و دیگری به شمال، به خانه پنج‌بادگیر. در این‌جا نخست مسجد جامع و سپس خانه پنج‌بادگیر معرفی شده است، زیرا پس از آن دروازه دوم و بخش‌های بعدی قرار دارند. مورد دوم، کاروان‌سرای کوچک است که به سبب موقعیت دور از مسیر اصلی، پیش از معرفی اصطبل (در محدوده امنیتی و نظامی حاکم‌نشین) آورده شده است (تصویر ۱۰-۰).

انتخاب چاپ سیاه‌وسفید و پرهیز از تصاویر رنگی، برای آن بود که ماهیت حجمی بناها بیش از بافت و جنس مصالح، که غالباً خشت و کاهگل است، مورد توجه قرار گیرد.

زوایای دید پرنده، به صورت تصاویر موازی از چهار جهت مختلف، امکان شناخت کامل ویژگی‌های حجمی هر بنا را فراهم می‌کند. در همه تصاویر، زاویه تابش خورشید ثابت و در وضعیت پیش از ظهر یک روز



- تصویر ۰۰-۱:** نمونه‌ای از فضاهای داخلی که متناسب با پوسته خارجی بنا مدل‌سازی شده است (برش عمودی عرضی از بخش واسط، میان حیاط اندرونی و حیاط بیرونی خانه سیستانی).
- تصویر ۰۰-۲:** نمونه‌ای از فضاهای داخلی که به دلیل محدودیت مدارک، مدل‌سازی دقیق آن‌ها ممکن نبوده، اما به سبب مشخص بودن کلیت فضا بر اساس شواهد موجود، در اینجا با کروکی نمایش داده شده است (برش عمودی بخش میانی دروازه دوم).
- تصویر ۰۰-۳:** در بخش‌هایی که تنها اطلاعات موجود از فضا به پلان محدود بوده و داده‌ای درباره ارتفاع کف یا جزئیات بدنه در دسترس نبوده، فضای داخلی در دید بالا به پایین صرفاً به صورت خطوط پلان نشان داده شده است (برش افقی بخش شمالی خانه فرمانده قشون).
- تصویر ۰۰-۴:** در قسمت‌هایی که تنها پلان فضا در دسترس بوده و اطلاعاتی از ساختار پوشش سقف وجود نداشته، فضای داخلی در دید پایین به بالا فقط با خطوط پلان ترسیم شده است (برش افقی ضلع غربی خانه حاکم از دید پایین به بالا).
- تصویر ۰۰-۵:** در مواردی که پلان، تنها بخشی از ساختمان را مشخص می‌کرده و از حجم داخلی سایر قسمت‌ها اطلاعاتی وجود نداشته، آن بخش‌ها در تصویر، خالی گذاشته شده‌اند (برش افقی از دروازه اصلی).
- تصویر ۰۰-۶:** نمونه‌ای از تصاویر خطی احجام که محل صفحه برش را با نقطه چین نشان می‌دهند (نمای کلی خانه حاکم و محل صفحه برش عمودی).
- تصویر ۰۰-۷:** نمونه‌ای از برش مدل پیش از اعمال اصلاحات در نواحی برش‌خورده (برش عمودی ایوان شرقی تکیه).
- تصویر ۰۰-۸:** نمونه‌ای از برش مدل پس از اعمال اصلاحات در محل بخش‌های برش‌خورده (برش عمودی ایوان شرقی تکیه).
- تصویر ۰۰-۹:** نمونه‌ای از تصویر بام بنا که در آن جهت‌ها و امتدادهای دید تصاویر سه‌بعدی مشخص شده است (راه‌نمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه‌بعدی مربوط به تکیه).
- تصویر ۰۰-۱۰:** موقعیت بناهای مختلف در ارگ بم، به ترتیب شماره: ۱. دروازه اصلی، ۲. بازار، ۳. تکیه، ۴. خانه سیستانی، ۵. مسجد جامع، ۶. خانه پنج‌بادگیر، ۷. دروازه دوم، ۸. دروازه قدیمی دوم، ۹. دروازه کد کرم، ۱۰. دروازه کهن، ۱۱. کاروانسرای کوچک، ۱۲. اصطبل، ۱۳. سربازخانه، ۱۴. خانه فرمانده قشون، ۱۵. شیراه حاکم‌نشین، ۱۶. خانه حاکم، ۱۷. برج دیدبانی، ۱۸. عمارت چهارفصل، ۱۹. حاکم‌نشین

۱ . دروازه اصلی

۱. دروازه اصلی

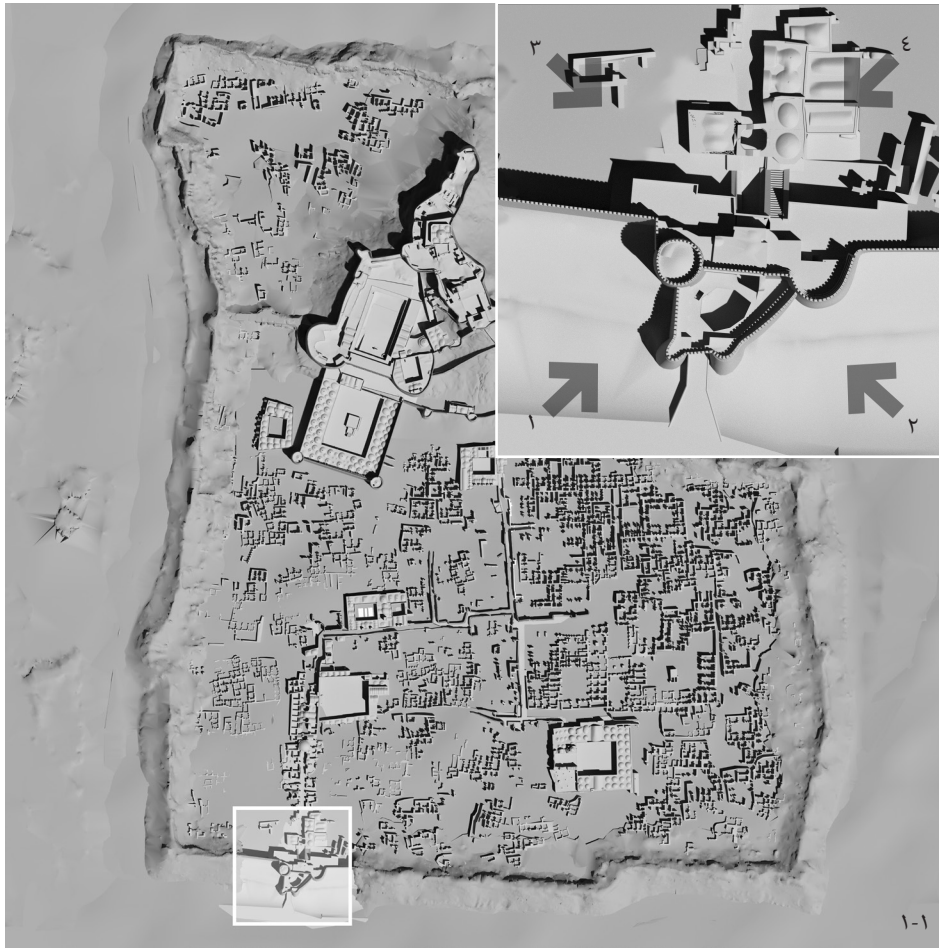
این بنا در جنوب غربی مجموعه ارگ بم قرار گرفته و عبور از حصار اصلی و ورود به ارگ را ممکن می‌کند (تصویر ۱-۱). در چهار گوشه ساختمان، چهار برج قرار دارند که برج‌های جلویی کوچک‌تر و دارای ارتفاع کمتری هستند. ارتفاع این دو برج که در دو طرف درگاه ورودی واقع شده‌اند، نسبت به کف ورودی حدود ۱۰ متر است. در هر یک از این برج‌ها، اتاقی قرار گرفته است (تصاویر ۱-۲ تا ۱-۵).

پس از عبور از روی پلی که بر روی خندق محیطی ارگ واقع شده، وارد درگاهی به دهانه ۳ متر و ارتفاع ۵ متر می‌شویم که به دالانی به طول ۴٫۳ متر منتهی می‌شود. دالان پس از گردش ۴۵ درجه به سمت راست، وارد هشتی نامنظمی می‌شود. مساحت این هشتی حدود ۴۰ متر مربع است (تصویر ۱-۴ و ۱-۱۶).

در اضلاع شرقی و غربی هشتی، اتاق‌هایی قرار دارند و همچنین تورفتگی‌هایی بر روی دیوارهای آن مشاهده می‌شود. علاوه بر اتاق‌ها و تورفتگی‌های بدنه هشتی، راه‌پله‌ای در ضلع غربی برای دسترسی به بام فضاهای اطراف هشتی پیش‌بینی شده است (تصاویر ۱-۳، ۱-۴، ۱-۹ و ۱-۱۰).

پس از عبور از هشتی، با چرخشی ۴۵ درجه به سمت چپ وارد دالانی می‌شویم که ورود به داخل ارگ از این طریق ممکن می‌شود (تصاویر ۱-۴ و ۱-۱۰). در ابتدای این دالان، درگاهی به دهانه ۳ متر و ارتفاع ۶٫۵ متر قرار دارد (تصویر ۱-۱۰). برج‌های عظیم طرفین این درگاه حدود ۹ متر بلندتر و ۲٫۵ برابر قطورتر از برج‌های جلوی ورودی هستند (تصویر ۱-۵). دالان پس از هشتی که به ابتدای بازار متصل می‌شود، ۲۰ متر طول دارد (تصاویر ۱-۴، ۱-۱۰ و ۱-۱۶).

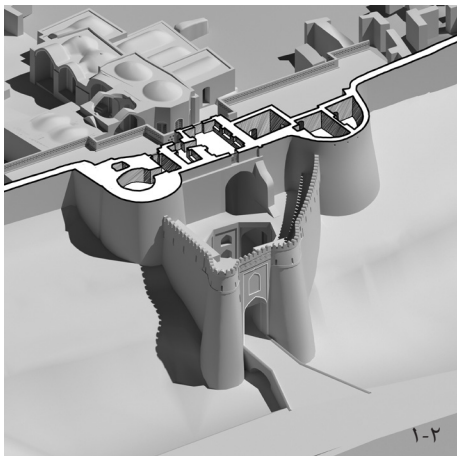
بخشی از عمارت ورودی که پشت دیوار حصار واقع شده، ساختاری خطی دارد و دارای احجام مکعبی است که آن را از فرم سیال بخش جلویی متمایز می‌کند (مقایسه تصاویر ۱-۶، ۱-۸ و ۱-۱۴). در انتهای دالان در سمت شرق، پلکانی پیوسته با ۲۳ پله، دسترسی به طبقه اول دروازه ورودی را ممکن می‌سازد. در سمت غرب دالان نیز دیواری مورب با زاویه‌ای مشابه پله قرار گرفته



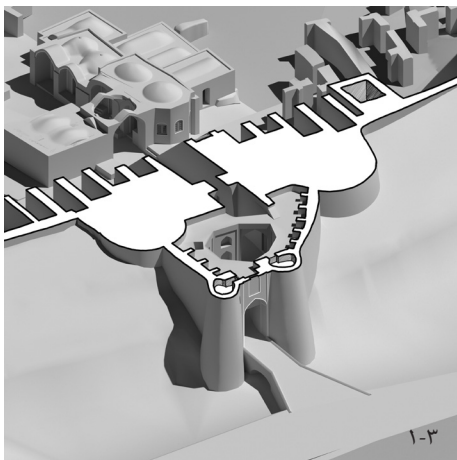
است (تصاویر ۱-۱۲ و ۱-۱۵).
یا سرپرست نگهبانان دروازه بوده است. جزئیات سقف این اتاق نسبت به سایر اتاق‌ها پیچیده‌تر بوده و به شکل طاق کجاوه و تویزه ساخته شده است (تصاویر ۱-۱۷ و ۱-۱۸). از فضایی که در غرب این اتاق واقع شده دسترسی به بام این بخش وجود دارد (تصاویر ۱-۲، ۱-۹ و ۱-۱۳). طرفین این اتاق و همچنین داخل برج‌ها نیز اتاق‌های دیگری واقع شده‌اند که با یکدیگر اختلاف ارتفاع دارند (تصاویر ۱-۲، ۱-۹، ۱-۱۰، ۱-۱۱ و ۱-۱۳).

تصویر ۱-۱: موقعیت دروازه اصلی در ارگ بم و راهنمای جهت و امتداد دید در تصاویر سه بعدی

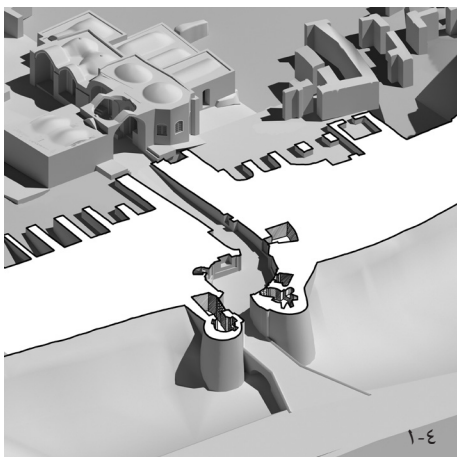
طبقه اول این بخش از ورودی که پشت برج‌ها و دیوار حصار اصلی ارگ قرار دارد، به صورت تراسی با ۷ متر ارتفاع و با دید گسترده به سمت شمال، بر تمامی ارگ اشراف دارد. این بخش بر روی دیوارهایی مرتفع و قوس‌هایی که این دیوارها را به هم متصل نموده است، قرار گرفته است (تصاویر ۱-۱۲ و ۱-۱۵).
در این بخش، اتاق‌های مختلفی قرار دارند که مهم‌ترین آن‌ها اتاقی به ابعاد چهار در شش متر است که بین دو برج بزرگ و حد واسط داخلی و خارج ارگ واقع شده و با پنجره‌های بزرگی در دو طرف، به این دو جبهه اشراف دارد. این اتاق احتمالاً مربوط به نگهبان



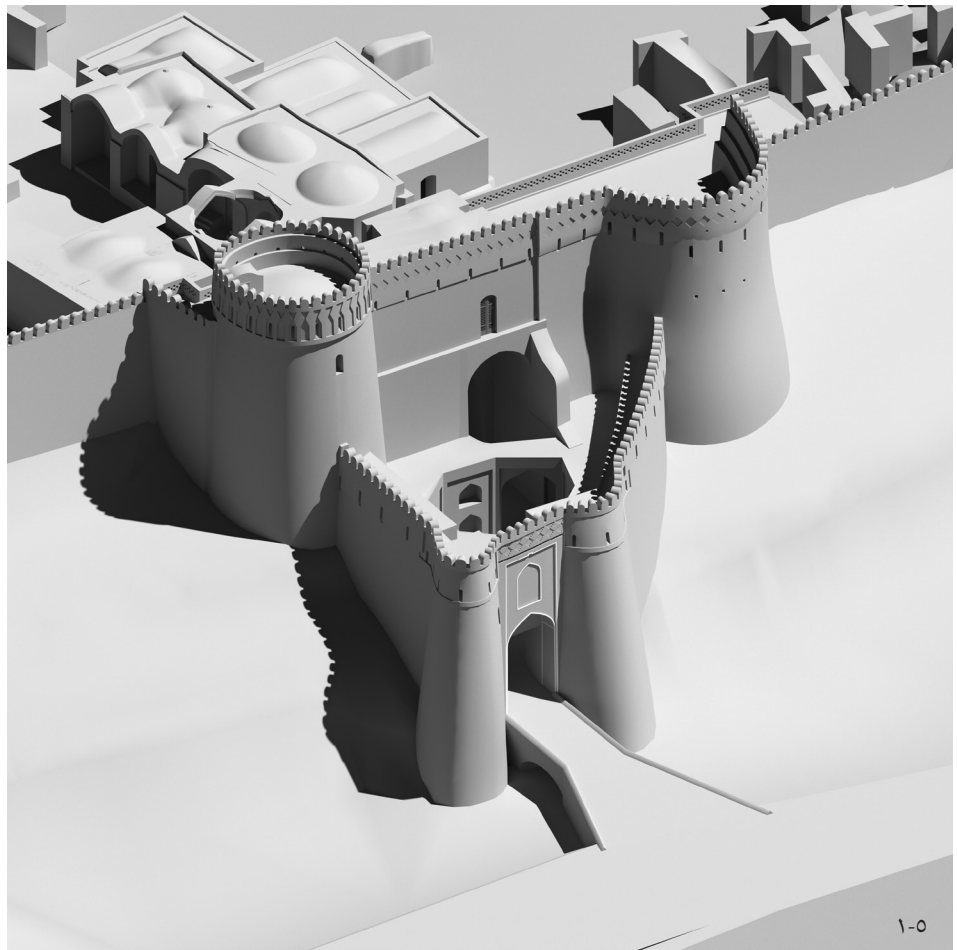
۱-۲



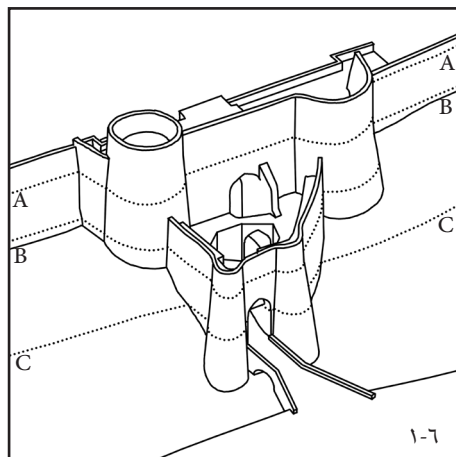
۱-۳



۱-۴



۱-۵



۱-۶

تصویر ۱-۲: برش افقی از دروازه اصلی از جهت دید ۱ (برش A-A)
 تصویر ۱-۳: برش افقی از دروازه اصلی از جهت دید ۱ (برش B-B)
 تصویر ۱-۴: برش افقی از دروازه اصلی از جهت دید ۱ (برش C-C)
 تصویر ۱-۵: دید پرنده به دروازه اصلی از جهت دید ۱
 تصویر ۱-۶: حجم کلی دروازه اصلی از جهت دید ۱ و نمایش محل صفحه‌های برش افقی