[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

بازشناخت تجربیات معماری بومی در جنوب خراسان، جهت حفاظت و مرمت معماری خشتی

رضا رحیم نیا*/ امین محمودزاده**/ فرهاد تهرانی***/ علی زمانی فرد****

تاریخ دریافت مقاله: 1391/02/19
تاریخ پذیرش مقاله: 1391/12/27

چکیده

فنون ساده و در ظاهر پیش پا افتاده اجرایی در معماری سنتی، نکات فنی و کاربردی بسیاری را به‌همراه دارند که تحقیقهای متفاوتی را از سوی پژوهشگران می‌طلبد. بررسی نکات اجرایی ساختارهای خشتی، بر اساس داشته‌های بومی در جنوب خراسان و قابلیت آن‌ها برای استفاده در حفاظت و مرمت دیگر ساختارهای خشتی ایران، موضوعی است که در این مقاله به آن پرداخته می‌شود. بزرگترین منبع اطلاعات معماری هر منطقه، معماران بومی همان منطقه خواهند بود، زیرا ساخت معماری به‌واسطه شرایط متغیر مواد و مصالح، ساختار زمین شناسی و اقلیمی می‌تواند دارای ظریف کاریهایی باشد که جز در ذهن معمار بومی در جایی نگاشته نشده و جامعه معماری و سازه ایران، اندک اندک در حال از دست دادن این اطلاعات ارزشمند است. جهت دستیابی به این مهم، این مقاله تلاش نموده از طریق مصاحبه مستقیم با معماران بومی باتجربه بتواند بخشی از این دانش را حفاظت و قابل انتقال نماید.

برای این منظور پس از بررسی‌های میدانی و شناسایی معماران سنتی باتجربه در منطقه جنوب خراسان و همچنین تنظیم پرسشنامه، با مراجعه حضوری، مصاحبه با 8 نفر از معماران سنتی، انجام و نتایج حاصل از آن‌ها جمع آوری و تجزیه و تحلیل گردید. بررسی حاضر در قالب یک پژوهش کاربردی- توسعه‌ای و با تکیه بر روش‌های ترکیبی (توصیفی، پیمایشی و میدانی اکتشافی) انجام شده و روش اصلی یافته اندوزی نیز با تکیه بر مطالعات میدانی انجام پذیرفته است. تجزیه و تحلیل انجام شده نیز از نوع تحلیل محتوا بوده که در آخر به صورت خلاصه شده در قالب توصیه‌هایی برای حفاظت و مرمت بناهای خشتی مورد توجه قرار گرفته‌اند. با توجه به نتایج حاصل، آموزه-های معماری و تجربیات معماران بومی، قابلیت به روز شدن برای اقدامات مرمتی امروزه را داشته و توصیه‌هایی مفید را ارائه می‌دهند که توجه به آن‌ها در مواجهه حفاظتی و مرمتی موجب ضمان و بقای بناهای خشتی خواهد شد.

واژگان کلیدی: معماری خشتی، دانش بومی، حفاظت و مرمت، جنوب خراسان.

* دانشجوی دکتر مرمت، گرایش مرمت بنا، دانشگاه هنر اصفهان،اصفهان، ایران. Rezarahimnia@aui.ac.ir
** پژوهشگر دکتری مرمت، گرایش مرمت بنا؛ مدیر پایگاه میراث جهانی سازه های آبی شوشتر، ایران.
*** دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
**** استادیار گروه مرمت و احیا بناها و بافتهای تاریخی، دانشگاه هنر تهران، تهران، ایران.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

مقدمه

ایران در استفاده از معماری خشتی با تکیه بر اقلیم، از کهن‌ترین کشورها محسوب می‌شود، شیوه‌ای که سالیان درازی است در ساختارها و معماری امروز ما فراموش شده است و بواسطه فراموشی، رها شدن و تخریب تدریجی آثار و عدم تربیت معماران سنتی در این زمینه، روز به روز نیاز به تحقیق و تفحص دقیقتر را در این مرز و بوم برای پژوهشگران گوشزد می‌کند، تا مقدمه‌ای برای گسترش، فهم و حفاظت معماری بومی و خشتی ایران باشد.

سابقه طولانی معماری خشتی در ایران، پتانسیل و کمیت پژوهش‌های مرتبط را نیز می‌تواند افزایش دهد، ولی با این وجود همواره با کمبود و یا عدم وجود منابع مفید و قابل استفاده برای حفاظت، مرمت و استحکام بخشی بناهای خشتی مواجه بوده و در برخورد با آن‌ها همواره پرسش «چگونه یک بنای خشتی را حفاظت یا مرمت کنیم؟» شنیده می‌شود، که این به خوبی ضرورت کنکاش در معماری بومی را نشان می‌دهد.

از نگاه دیگر بخشی از مداخلات حفاظتی انجام شده در حال حاضر، بدون توجه به بحث‌های نظری و بومی و حتی برگرفته از تجربیات غیربومی بوده و اغلب مداخلاتی ناهمگون با ساختارهای خشتی هستند که شایسته است با بررسی جامع در قالب تجربه‌های مفید، راهکارهایی بهینه برای ساخت، حفاظت و مرمت آن‌ها تبیین شوند، با توجه به آنکه بسیاری از این تجربیات با گسترش معماری و حفاظت مدرن از بین رفته‌اند.

آنچه برای این منظور به‌عنوان اهداف اصلی در این پژوهش به آن پرداخته شده است: بررسی راه‌های حفاظت و مرمت بناهای خشتی با تکیه بر فن آوری بومی در منطقه جنوب خراسان، ارائه راهکارهای مرمت و حفاظت (با توجه به بررسی‌های میدانی و تجربه معماران سنتی بومی) و در نگاه کلی دستیابی به اندیشه‌های حفاظتی معماران بومی متمرکز گشته است که نتایج آن به‌صورت جداولی در انتهای مقاله آمده است. گفتنی است در این نوشتار چارچوب کلی پژوهش در راستای پاسخگویی به سؤالات زیر سازمان یافته است:

- ظرایف موجود در تجارب معماری بومیِ جنوب خراسان جهت فعالیت‌های حفاظتی، مرمتی و تعمیراتی آن چگونه هستند؟
- چگونه می‌توان از ظرایف موجود در تجربه‌های حفاظت و مرمت بومی بهره گرفت؟
- آموزه‌های معماری خشتی و بومی منطقه که می‌توانند به نکته‌های حفاظتی برسند و توصیه‌هایی مورد توجه برای حفاظت و مرمت باشند، کدامند؟

پیشینه پژوهش

مطالعات انجام شده مرتبط با مصالح خاک و خشت در ایران بیشتر از بنای خشتی مورد توجه قرار گرفته است و متخصصان رشته‌های مختلف مرمت بنا، مرمت اشیاء، عمران و معماری مطالعات کامل‌تری در بحث خشت و خاک و فرآوری آن‌ها پیشنهاد و اجرا کرده‌اند که نمونه‌های خوبی از پژوهش‌های انجام شده (گروه مؤلفان، 1385؛ رحیمی، 1385؛ لانت، 1360؛ اسماعیلی و قلعه نوی، 1391؛ رحیم نیا و حیدری، 1390؛ حامی 1387؛ krishnaiah & suryanarayana, 2008 ؛ کلیایی، 1382؛ ابراهیمی،1380؛ طبسی، 1384؛ وارن، 1998؛ Avrami et al, 2008; Houben & Guillaud, ؛Talebian & Ebrahimi , 2008) موجود است. البته مقوله بناهای خشتی نیز (در برخی منابع ذکر شده) کم و بیش دیده می‌شود ولی مطالعات ایرانی انجام شده بیشتر در پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و مطالعات

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

انجام شده در پایگاه پژوهشی ارگ بم خلاصه شده و مطالعات بین الملل، مانند موارد زیر نیز موجود است (Houben & Guillaud, 2003; Cornerstones Staff, 2006 Keefe, 2005; Iowa, 1985؛ وارن، 1998). در مورد معماری بومی و بهره‌گیری از آن، مجموعه مقالات دو دوره همایش «فن آوریهای بومی ایران» در دانشگاه علم و صنعت، مطالعات انجام شده در سازمان تحقیقات مسکن و مطالعات پژوهشگرانی مانند محمد منصور فلامکی (فلامکی،1384 و 1387) و طارق مهدی (مهدی، 1388) شایسته توجه است زیرا تاریخچه مناسبی برای این مقاله به‌وجود آورده‌اند.

روش پژوهش

پژوهش مورد نظر یک پژوهش کاربردی- توسعه‌ای می‌باشد با تکیه بر روش‌های ترکیبی (توصیفی، پیمایشی و میدانی اکتشافی) شکل خواهد گرفت. در این مطالعه، روش اصلی، یافته اندوزی با تکیه بر مطالعات میدانی و مصاحبه در منطقه مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل آن‌ها از نوع تجزیه و تحلیل محتوایی است که پس از جمع آوری داده‌ها با بررسی و جمع‌بندی نتایج حاصل از آن به‌صورت خلاصه شده در قالب توصیه‌هایی برای حفاظت و مرمت بناهای خشتی آمده است.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری پژوهش به حوزه جنوبی استان خراسان بزرگ که در شرق کشور واقع است، پرداخته و معماری بومی این منطقه را که به گونه‌ای همان ایالت قهستان قدیم[1] است تحت کاوش قرار می‌دهد. برای این منظور پس از مشورت با پژوهشگران مرتبط به دلیل اینکه نمونه‌گیری باید هدفمند و در راستای پاسخ به پرسش‌های پژوهش انجام می‌شد (بازرگان 1389، 55-53) چند شهر تاریخی (فردوس، بشرویه، گناباد، خور، خوسف و اسفدن) به‌عنوان مکان‌های مستعد معماری خشتی در منطقه شناسایی و پس از جستجو در معماری مناطق مذکور، 13 نفر از معماران سنتی بومی و با تجربه این مناطق، بسته به پراکندگی آن‌ها در جنوب خراسان و همپوشانی محدوده فعالیت آن‌ها معرفی شدند. گفتنی است برای گزینش معماران سنتی بومی نیز، به دلیل محدودیت‌های انتخاب معماران سنتی (میزان تجربه، فعالیت‌های انجام شده تاکنون و کیفیت اجرای معماری خشتی) با مشورت کارشناسان معاونت حفظ و احیای اداره کل میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری استان خراسان جنوبی و خُبرگان معماری خشتی منطقه انتخاب صورت پذیرفت. نگارندگان برای انجام پژوهش 8 نفر معمار سنتی (آقایان: مهدیزاده، اسماعیلی، عطار، امیدفر، قاسمی، میرشب، برزگران، فولادی) را از بین معماران سنتی معرفی شده، به‌صورت تصادفی انتخاب و مصاحبه با آن‌ها انجام پذیرفت که مشخصات آن‌ها در جدول شماره 1 آمده است.

با توجه به اینکه جنوب خراسان یکی از مناطقی است که معماری خشتی در روستاهای آن هنوز رواج داشته و محل زندگی بسیاری از مردم منطقه است و همچنین معماران سنتی کهن‌سال و آزموده‌ای را در خود دارد که تجارب ارزشمندی با خود دارند، جامعه آماری منتخب برای مصاحبه از جنوب خراسان انتخاب شده و در عنوان مقاله نیز تمرکز بر منطقه جنوب خراسان مورد توجه بوده است.

ابزار پژوهش و ویژگی‌های آن

در پژوهش حاضر، جمع‌آوری اطلاعات در دو بخش کتابخانه‌ای و مطالعات میدانی انجام شد. در بخش مطالعات کتابخانه‌ای، با استناد به منابع مکتوب در زمینه

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

معماری خشتی اعم از منابع اینترنتی، کتب، مقالات مرتبط و مانند آن، مطالعات محیطی و جغرافیایی و نیز شاخصه‌های معماری بومی منطقه مورد بررسی قرار گرفت. در بخش مطالعات میدانی نیز جمع‌آوری اطلاعات با روش مشاهده، تنظیم پرسشنامه و مصاحبه انجام گرفت. گفتنی است بررسی‌های میدانی در جستجوی یافتن ترفندها و تکنیک‌های بومی حفاظت و مرمت در معماری بومی منطقه و شیوه برخورد معماران سنتی با تجربه، با آن‌ها بوده است.

با توجه به اینکه در پژوهش‌های مرتبط با مسکن روستایی و معماری بومی پرسشنامه استانداردی موجود نیست، از پرسشنامه محقق ساخت استفاده شد و پس از دسته بندی در دو بخش معماری بومی منطقه در راستای پاسخ به تکنیک‌های ساخت و فن‌آوری‌های حفاظت و مرمت در راستای پاسخ به تکنیک‌های حفاظت و مرمت، 29 پرسش تحت مشورت تعدادی از کارشناسان حفاظت معماری که در حیطه معماری خشتی فعال بوده‌اند، بررسی و مورد بحث قرار گرفت و پس از جمع‌بندی سؤالات نهایی شده و در مصاحبه‌ها مورد استفاده قرار گرفت. گفتنی است انتخاب شیوه پرسشنامه باز و تلفیقی در روند انجام مصاحبه به این دلیل بوده که مصاحبه شونده آزاد گذاشته شود و تنها سؤالات مبهم بازخوانی و مفهوم پرسش به مصاحبه شونده تفهیم گردید، تا کلیه مباحث مرتبط نیز مطرح و مصاحبه کننده تنها در پی هدایت موضوع گام بردارد.

معماری خشتی - بومی

پیدایش معماری بوم آورد در مناطق گوناگون جهان و دسترسی به ارزان‌ترین مصالح بومی هر منطقه (مسرت، 1384: 27) یکی از شاخصه‌های مورد توجه برای زندگی است که در مردم کویر که قناعت بخش اصلی زندگی آن‌هاست بیشتر نمود می‌یابد. استفاده از معماری گلین با کم‌ترین هزینه مادی بیشترین کیفیت‌های فضایی را موجب شده‌اند که منطقه جنوب خراسان نیز بسته به شرایط اقلیمی آن، از آن مستثنی نبوده است.

عدم درک کامل بسیاری از مردم عام و همچنین متخصصان، نسبت به خاک و معماری خاکی موجب پنهانی ویژگی‌های شاخص معماری خشتی شده است (خلیلی، 1388: 16) و معماری خشتیِ گذشته، امروزه با علم مقاومت مصالح و محاسبات فنیِ ناممکن به نظر رسیده و حتی جرأت زدن طاق خشتی با دهانه بیشتر از سه متر را از مردم گرفته است (خلیلی، 1388: 19)، اما با این وجود نمونه‌هایی که بسیاری از آن‌ها در نقاط مختلف این کشور و به‌خصوص جنوب خراسان وجود دارند و ایجاد شده‌اند همچنان پابرجا هستند.

پیش از آنکه فن آوری و علم امروز بشر را تحت تأثیر قرار دهد که ناتوان از ساخت چنین بناهایی است، بناهای کاملی با خشت و گل بنا شده (خلیلی، 1388: 19) که امروزه از آن به‌عنوان بافت فرسوده شهری حرف به میان آمده و ارزش آن حتی در بین مدیران شهری نیز از یاد رفته است، چه برسد به مردم گوشه‌های ناشناخته کشور. البته گوشه‌هایی از این سرزمین که دارای پیشینه‌ای هزار ساله در معماری خشتی است (حامی، 1370: 24) هنوز آثاری غنی را با خود دارد، که شایسته بررسی بیشتر هستند و با نگاه به حل مشکلات آن‌ها می‌توانند نکته های خوبی برای پرداختن داشته باشند. منطقه جنوب خراسان و معماری خشتی - بومی آن یکی از این مناطق شاخص است که بررسی آن کمتر مورد بحث و توجه بوده و در برخورد با آن‌ها تجربیاتی وجود دارد که آسیب‌های به‌وجود آمده به ساختارهای خشتی به خوبی مثبت و منفی بودن آن‌را هویدا کرده است.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

ردیف	نام و نام خانوادگی	منطقه جغرافیایی فعالیت	معرفی و تجربیات
1	سید موسی مهدیزاده 	فردوس، بشرویه، طبس، تربت حیدریه، قائن و آبادی‌های اطراف	از سال 1363 در حیطه تعمیر بناهای تاریخی و خشتی فعالیت می‌کند و در حال حاضر معمار بازنشسته نمایندگی میراث فرهنگی شهرستان فردوس می‌باشد. مسجد جامع افین، ارگ طبس، آرامگاه قطب‌الدین حیدر تربت حیدریه، مرمت‌های محله سردشت فردوس، مسجد کوشک فردوس و مسجد جامع فردوس بخشی از تجربیات معماری خشتی وی می‌باشد.
2	حسین اسماعیلی 	بشرویه، رقه و آبادی‌های اطراف	متولد 1326 و از سال 1347 فعال در حوزه ساخت، تعمیر و حفاظت از بناهای خشتی و معمار نمایندگی میراث فرهنگی شهرستان بشرویه می‌باشد مرمت‌های بافت تاریخی بشرویه، خانه مستوفی بشرویه، خانه پناهی بشرویه و مسجد جامع رقه نمونه‌ای از تجربیات وی است.
3	محمد تقی عطار 	بشرویه و رقه، نیگران و آبادی‌های اطراف	متولد 1338 و پس از زلزله طبس در منطقه بشرویه شروع به فعالیت ساخت و تعمیر و مرمت می‌نماید و بعنوان معمار میراث فرهنگی بشرویه و فعال در این حوزه شناخته می‌شود. مرمت‌های بافت تاریخی بشرویه و مسجد نیگران بخشی از فعالیت‌های اجرایی وی می‌باشد.
4	علی امیدفر 	بشرویه و رقه و آبادی‌های اطراف	متولد 1328 و از کودکی به‌عنوان شاگرد بنا در کنار بناهای خشتی بوده و حدود 30 سال سابقه برخورد با معماری خشتی را دارد. وی در حال حاضر با نمایندگی میراث فرهنگی بشرویه همکاری می‌کند.
5	محمد قاسمی 	گناباد، فردوس، بشرویه، کاشمر، کلات نادری و حوزه جنوب و مرکز خراسان	متولد سال 1340 که پس از طی دوره های حفاظت و مرمت در حوزه حفاظت و مرمت مشغول فعالیت شده است. ایوان‌های مسجد جامع گناباد، گنبد خشتی، امامزاده فردوس، خانه مستوفی بشرویه، مسجد کوشک فردوس، مرمت‌های محله میانده بشرویه و میل علی آباد کاشمر بخشی از تجربیات اجرایی وی می‌باشد.
6	علی اکبر میرشب 	فردوس، بشرویه و آبادی‌های اطراف	متولد 1313 که به‌عنوان چینه کار معروف فردوس شناخته می‌شود. از سال 1347 مستقلاً به فعالیت حفاظت و مرمت ساخته های خشتی می‌پردازد. تعمیر حصار قدیمی تون، حصار قدیمی بشرویه، مرمت‌های محله سردشت فردوس نمونه ای از فعالیت‌های اجرایی وی می‌باشد.
7	غلامحسین برزگران 	بیرجند، خور، خوسف، قائن و آبادی‌های اطراف	متولد 1319 و از 16 سالگی درگیر ساخت و تعمیر بناهای خشتی است و از معماران باتجربه میراث فرهنگی شهر بیرجند می‌باشد. وی تجربیات حفاظتی و مرمتی در بیرجند، خوسف و قائن را داراست.
8	محمد فولادی 	خور، خوسف، بجد، بیرجند و آبادی‌های اطراف	متولد 1307 و مقیم روستای خور است و معمار با تجربه ای است که روحانی روستای خور نیز می‌باشد و پدر وی نیز معمار بوده است. تجربیات ساخت معماری مثل آب انبار، مسجد و حمام را داشته و بجد، بیرجند، خوسف را در کارنامه تجربی خود دارد.

ج 1. مشخصات مصاحبه شوندگان.

مأخذ: نگارندگان

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]



ت 1. بافت تاریخی روستای خور، معماری بومی در جنوب خراسان.
مأخذ: نگارندگان

نگاهی ریزبینانه به معماری خشتی این منطقه و بررسی معماری شهرهایی مثل فردوس، بشرویه، گناباد، خور، خوسف و اسفدن و شناسایی تجربیات معماری خشتی آن‌ها که بخش اصلی معماری روستایی و بومی منطقه می‌باشد یکی از موارد اصلی کنکاش این مقاله بوده است. معماری روستایی و بومی که دارای خطوط ارتباطی مستقیم با فرهنگ توده مردم و زندگی روزمره آن‌هاست (حاجی ابراهیم زرگر، 1388: 9) در جنوب خراسان با زندگی مردم به گونه‌ای عجین شده است که بسیاری از ساکنین آن‌ها زندگی بسیاری خوبی را در این فضاها تجربه کرده‌اند و هنوز بخش اعظمی از زندگی خود را بنا به ترجیح در این فضاها می‌گذرانند بجز گروهی که تخریب خانه‌های خشتی خود را به معنای از خاک برخاستن و ورود به دنیای امروز می‌دانند.

آسیب‌شناسی و نگاهی به مشکلات بناهای خشتی

بناهای گلین با وجود مزایا و قابلیت‌های فراوان در ساختمان، با اندک تغییرات محیط دچار آسیب می‌شوند مویینگی یا تراوایی و جداشدگی سطوح (ابراهیمی، 1380: 242- 244)؛ ترک خوردگی، شوره زدن، پوسته پوسته شدن، طبله کردن، آلوئک، پیدایش لکه و پودر شدن (همان: 118- 120) نیز درباره اندودهای گلی مطرح و مورد بحث قرار می‌گیرند که برای هرکدام نیز دلایلی به تفصیل بیان می‌شود[2].

مشکلات بناهای خشتی همان‌گونه که در بالا نیز مورد اشاره قرار گرفته‌اند نقاط تشابه بسیاری را نشان می‌دهند که نشان از همگونی مشکلات بناهای خشتی هستند و پاسخ به آن‌ها راهکارهایی مفید را موجب خواهند شد.

تجربه معماران سنتی (دانش بومی)

در آفرینش معماری با خشت و خاک که پیشینه‌ای طولانی دارد، معماران سنتی تجربه‌های ارزشمندی دارند که این تجارب از نگاه صاحب نظران نیز نادیده نبوده و همان‌گونه که در بسیاری از نوشته‌های باقر آیت الله زاده شیرازی، محمد منصور فلامکی، فرهاد تهرانی، محمدرضا اولیاء و بسیاری دیگر از صاحب‌نظران حوزه حفاظت و مرمت نیز می‌بینیم از یاد نرفته است. نگاه ظریف محمد منصور فلامکی به تجربه‌های آشنای معماران سنتی[3]، نگاه سرشار از تجربه فرهاد تهرانی به ظرایف خشت و چینه در مباحث و مقالات ارائه شده[4]، نگاه سنتی آقای

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

مندگاری[5] و یا نگاه تجربی در کنار نگاه علمی به حفاظت و مرمت خشت و بنای خشتی که در پروژه حفاظتی ارگ بم در سال‌های پس از زلزله صورت پذیرفت[6] همگی برخی از نمونه‌هایی از این دست هستند.

تکنیک‌های مورد توجه در اجرای بنای خشتی در تجربه‌های معماران سنتی، به خوبی نشان می‌دهند که بسیاری از تجربیات آن‌ها که در بحث‌های حفاظت و مرمت مد نظر داشته‌اند می‌تواند در حال حاضر نیز مفید واقع شود؛ داشته‌هایی که داده‌هایی برای امروز دارند. برای این منظور پس از انجام مصاحبه با معماران سنتی داده‌های به‌دست آمده از مصاحبه‌ها به صورت تلخیص شده در جدول شماره 3 ارائه شده است تا با بررسی و تحلیل آن‌ها نتایج حاصل جمع‌بندی و مورد توجه قرار گیرند.

بحث

آنچه در پژوهش مذکور و در مواجهه با مشکلات بنا-های خشتی مد نظر قرار گرفت گویای این مطلب است که بسیاری از آسیب‌ها به سادگی قابلیت بازیابی و اصلاح با تجربیات بومی را دارند. به‌عنوان نمونه انتخاب خاک در یک پروژه حفاظت و ساخت معماری خشتی که از اجزای اصلی می‌باشد به خوبی نشان می‌دهد که نمی‌تواند تنها ملاک مورد ارزیابی برای کیفیت بنا خشتی باشد به گونه‌ای که تفاوت‌های زیادی در بیان معماران سنتی مورد مصاحبه در این مورد مشاهده می‌شود و از طرف دیگر در موضوع عمل آوری گل همگی بر این عقیده هستند که عمل آوری گل از انتخاب خاک مناسب مهم‌تر است؛ طوری که با خاک نامناسب و عمل آوری درست می‌توان حتی گل با کیفیت تولید نمود.

مشکلات بنای خشتی		
با تکیه بر منابع علمی	**با تکیه بر بررسی‌های میدانی در منطقه**	**با نگاه به تکنیک‌های حفاظتی و مرمتی**
- ترک‌ها و ریز ترک‌ها - فرسایش و ساییدگی - پوسته شدن و جداشدگی سطح - شوره زنی - فرسایش پای دیوارها - از هم پاشیدگی - انحراف از محور - لکه و پودر شدن	- فرسایش در محل اتصال دیوار به زمین - فرسایش در رأس دیوارها - فرسایش شدید اندود بام - ترک‌های سازه‌ای - فرو ریختن پوشش‌ها و آسیب آن‌ها - فرسایش و لایه لایه شدن اندودها - استفاده از مصالح ناهمگون و نامتجانس در ساختارهای خشتی	- خوردگی پای دیوارها - فرسایش اندودها و لایه لایه شدن آن‌ها - فرو ریختن پوشش‌ها و آسیب آن‌ها - ترک‌های سازه‌ای و ریزترکها - نشست و انحراف از محور

ج 2. تلخیص و جمع بندی مشکلات شایع بناهای خشتی.

مأخذ: نگارندگان

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

ردیف	شاخصه مورد پرسش	نظرات و تجربیات
1	**خاک**	- خاک رس بهترین خاک است که از نظر ظاهر نیز سفیدتر است (مهدیزاده 1390). - در وجود رس زیاد در خاک برای عایق شدن به خصوص برای پشت‌بام باید دقت شود (عطار 1390). - خاکی که با پابیله به صورت کلوخی جدا شود برای کاه‌گل مناسب است و خاکی که با پابیله کمی ریزش داشته باشد برای خشت و چینه مناسب است (قاسمی 1390). - خاک‌های زراعی و خاک بندسارها از خاک‌های ترکیبی مناسب برای معماری خشتی است (فولادی 1390). - در صورت زیاد بودن رس در ترکیبات خاک از ماسه بادی و شن استفاده می‌شود (میرشب 1390).
2	**آماده‌سازی گل**	- آزمون رسیدن گل: مقداری گل در ترازو وزن می‌شد و سپس در ظرف آبی قرار می‌گرفت و تا صبح در آن می‌ماند و بعد از آن دوباره وزن می‌شد، نه باید وزنش افزایش می‌یافت و نه کم می‌شد (فولادی 1390). - گلی که خوب رسیده باشد نه آب می‌گیرد و نه آب آن را می‌برد (فولادی 1390). - گل مخلوط شده باید دو روز بماند تا آب به تمام آن برسد (عطار 1390؛ امیدفر 1390). - گل خشت بهتر است چندین بار برگردانده و لگدمال شود تا خوب برسد (قاسمی 1390؛ امیدفر 1390). - در برخی موارد ترک‌های خشت ناشی از نرسیدن گل است (اسماعیلی 1390؛ میرشب 1390). - در گذشته جابجایی دستی گل و همین بیل خوردن خود به رسیدن بهتر گل کمک می‌کرد (برزگران 1390). - گلی که خوب ضرب بخورد مقاوم‌تر می‌شود و در ساخت کاهگل این مورد مهم است (فولادی 1390). - بهتر است گل بعد از مخلوط شدن مدتی زیر پلاستیک نگهداری شود تا بهتر برسد (مهدیزاده 1390). - راه تشخیص رسیدن گل چینه نچسبیدن گل به دست است (میرشب 1390).
3	**تولید خشت**	- میدان خشت‌زنی باید صاف باشد تا خشت‌ها یکدست باشند (عطار 1390؛ قاسمی 1390). - بهترین زمان برای خشت زنی از عید به بعد است و بعد از 2 تا 4 روز می‌توانند انبار شوند (عطار 1390). - در تابستان 3 تا 5 روز خشت آماده استفاده می‌شود (عطار 1390). - در پاییز و زمستان خشت نیاز به ماندن یک هفته و بیشتر دارد (در صورت یخ بندان نبودن مجازیم) (مهدیزاده 1390). - اگر خشت چند هفته و یا حتی چند ماه بماند که خوب خشک شود بهتر است (اسماعیلی 1390). - در صورت گرمای زیاد با پاشیدن خاک روی خشت‌ها از تبخیر زودهنگام و ترک جلوگیری می‌شود (امیدفر 1390).
4	**خشت (تنوع، کاربرد)**	- مقاومت خشت آبمال بهتر از خشت خاکمال است[7] (مهدیزاده 1390؛ امیدفر 1390). - در اغلب بناهای خشتی از خشت‌های آبمال بهره گرفته شده است (مهدیزاده 1390). - حتی آجرهای زده شده با خشت آبمال کیفیت بهتری نسبت به خاکمال دارند (فولادی 1390). - برای پوشش حتماً از خشت آبمال باید استفاده شود ولی برای دیوار می‌توان از خشت خاکمال نیز استفاده کرد (قاسمی 1390). - خشت خاکمال از نظر سرعت اجرا بسیار سریع‌تر از خشت‌های آبمال هستند (مهدیزاده 1390؛ فولادی 1390). - در خشت سقف، باید گل بیشتر ورز بخورد و گل با سایر افزودنی‌ها یکنواخت گردد (امیدفر 1390). - خشت سقف باید وزن سبک و ضخامت کم داشته باشد (قاسمی 1390). - آثار دست بر روی خشت موجب اتصال بهتر در خشت سقف می‌شود (اسماعیلی 1390). - در ترکیب گلِ خشتِ سقف، بهتر است شن نباشد چون موجب شکننده شدن خشت می‌شود (قاسمی 1390). - استفاده از مواد افزودنی (دانه های شنی) در ترکیب خشت برای دیوارها به دلیل بالا بردن وزن دیوار مناسب است (عطار 1390). - وزن خشت دیوار نسبت به سقف باید بیشتر باشد (عطار 1390). - ضخامت خشت دیوار نسبت به سقف بیشتر است (عطار 1390؛ میرشب 1390؛ قاسمی 1390).

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

5	پی و ریشه بنا	- نوع و شرایط پی بسته به خاک محل پی تعیین می‌شده است: اگر زمین سفت بود حتی روی زمین می‌ساختند (مهدیزاده 1390؛ امیدفر 1390). - اگر زمین مقاومت کافی نداشت با حفر کانالی به عمق حدود 20 تا 50 سانتی متر (بسته به سفتی زمین) و گل کردن خاک‌های حاصل از همان کانال و اضافه کردن مقداری شن درشت، دوباره آن‌ها را در کانال ریخته و لگدمال می‌کردند که به شفته گلی شناخته می‌شوند و پس از خشک شدن بر روی آن بنا اجرا می‌شود (میرشب 1390؛ امیدفر 1390). - برای زمین‌های ماسه ای 60 تا 80 سانتی متر و برای زمین‌های معمولی 30 تا 40 سانتیمتر عمق در نظر گرفته می‌شد (قاسمی 1390؛ برزگران 1390؛ عطار 1390). - در برخی از بناهای منطقه پی سازی وجود ندارد و خانه بر روی زمین ساخته شده است (عطار 1390؛ برزگران 1390). - در برخی مواقع در داخل شفته گلی‌ها از سنگ نیز استفاده می‌کردند (میرشب 1390). - شفته گلی چیزی شبیه چینه در پی را ایجاد می‌کرد و گل آن نیز شبیه گل چینه بود (مهدیزاده 1390).
6	دیوار	- تعیین ضخامت دیوارها بر عهده نقشه کش و معمار بوده و در ارتباط مستقیم با ابعاد پی و دهانه سقف‌ها بوده است (عطار 1390). - دیوار اسپر (غیر باربر) در حدود یک و نیم خشت در نظر گرفته می‌شد (اسماعیلی 1390؛ فولادی 1390). - ضخامت معمول دیوارها برای سه متر دهانه حدود دو و نیم خشت است و وقتی بیشتر شود حدوداً برای هر یک متر، یک خشت به ضخامت دیوار افزوده می‌شود (امیدفر 1390). - دیوار باربر حدود دو و نیم تا سه خشت ضخامت داشتند (قاسمی 1390). - دیوارهای خشتی نگه داشته می‌شدند تا کاملاً خشک شوند و بعد پوشش اجرا می‌شد (اسماعیلی 1390). - دیوارهای چینه‌ای که مقطع مثلثی دارند به دیوار شهربند معروفند و قابلیت باربری ندارند این نوع دیوار در پایه پس از ایجاد کانال پی و شفته گلی حدود 20 سانت مانده به سطح زمین رها می‌شد و به عرض حدود 80 سانتی متر اجرا می‌شد و هر چه بالا می‌آمد از ضخامت آن کاسته می‌شد (عطار 1390). - در برخی دیوارهای چینه‌ای برای جلوگیری از انحراف راستای دیوار پس از هر ردیف چینه یک ردیف خشت نیز اجرا می‌شد تا سطح دیوار برای ردیف بعد آماده شود (عطار 1390).
7	پوشش	- پوشش‌های مرسوم در منطقه اسپری (آهنگ)، چهارترک، جهاز اشتری (کجاوه)، خنچه‌ای، مودی پوش (تاق کرمانی یا لی لی پوش) هستند (فولادی 1390). - طاق‌های مازه دار برای هر سه متر دهانه حدود 70 تا 100 سانتی متر خیز داشته‌ایم و اگر این تیزه دار باشد حدود 30 سانتی متر به خیز آن افزوده می‌شود (عطار 1390). - در اجرای طاق با ملات گل راستای اجرای تاق نمی‌تواند عمود باشد و باید به صورت خوابیده اجرا شود (میرشب 1390؛ امیدفر 1390). - از گاز در بین خشت‌ها در اجرا با گل حتماً باید استفاده شود وگرنه خشت خود را رها خواهد کرد و پوشش با خشت خام بدون گاز ایستا نیست (برزگران 1390). - لبه اجرای پوشش هم با قطعات بزرگ‌تر گاز که معروف به پاشنه است اجرا می‌شد (امیدفر 1390). - پاکار پوشش بهتر است حدود 6 تا 7 سانتی متر کمی از لب دیوار عقب بنشیند (اسماعیلی 1390). - بر روی طاق‌های خشتی با اجرای تیغه حتماً باید پالانه خشتی اجرا گردد و در اجرای ضربی و رومی نیازی به اجرای پالانه نیست (برزگران 1390). - در اجرای پوشش کنوبندی توجه شود که شروع کار از سمت ناودان آغاز شود تا شیب مناسب لحاظ گردد (عطار 1390).
8	ملات و اندود کاه‌گل بام	- هر دوره 3 تا 4 ساله باید تجدید کاه‌گل روی بام انجام پذیرد (اسماعیلی 1390). - در کاه‌گل بام رسیدن کاه‌گل و ماندگاری 2 تا 3 روزه آن برای جذب آب باید مد نظر قرار گیرد (میرشب 1390). - ملات مورد استفاده در اجرای خشتی نباید ریگ داشته باشد و یا باید ریگ‌های یکدست داشته باشد تا موجب فشار و شکستن خشت نشود (عطار 1390). - خاک ملات به خصوص برای اجرای سقف خشتی باید سرند شده و تمیز باشد (عطار 1390). - ملات نباید خیلی چسبنده باشد و باید به راحتی حرکت کند و گل آن باید کاملاً رسیده باشد (قاسمی 1390).

ج 3. تلخیص و جمع بندی تجربه‌ها / داده‌های به‌دست آمده.

مأخذ: نگارندگان

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

تجربه‌های مفید معماران سنتی در نحوه تشخیص گل رسیده نیز جالب توجه است، آن‌ها می‌گویند: گل رسیده اگر در آب غوطه‌ور شود و حتی یک شبانه‌روز در آن بماند نه آب به خود می‌گیرد و نه در آب حل می‌شود. به عبارت دیگر معماران سنتی با زبان تجربه خود بیان می‌کنند که تخلخل و میزان جذب آب ملات گل باید به حداقل ممکن و به صفر برسد تا آن گل برای یک عملیات ساخت یا حفاظت و مرمت خشتی مناسب قلمداد شود؛ این مورد به خوبی نشان می‌دهد معمار سنتی و با تجربه بومی با اینکه از تخلخل شاید با نگاه دانشگاهی (آکادمیک) چیزی نداند ولی با بیان خود و دانش حاصل از تجربه‌اش اشاره مستقیم به این موضوع دارد و آن را اصلی مهم می‌شمرد.

در نحوه خشت زدن و اینکه خشت مناسب باید آبمال باشد و با گل رسیده عمل آوری شود، نیز به‌عنوان شاهد ما را به دقت در بناهای تاریخی خشتی ارجاع می‌دهد که در آن‌ها نیز از همین نوع خشت (آبمال) استفاده می‌شده است. از نگاه او خشت‌های آبمال در مقایسه با خشت‌های خاکمال که در قدیم صرفاً برای آجرزنی قابلیت کاربرد داشته و امروزه تنها به دلیل سرعت اجرا مرسوم شده است، از نظر کیفیت قابل مقایسه نیستند. آنچه مختصراً مورد اشاره قرار گرفت همگی تجربیاتی هستند که جای آن‌ها در تصمیم‌گیری‌های حفاظتی و مرمتی خالیست. مواردی از این دست به خوبی گویای این مطلب هستند که در بیان معماران سنتی، نکاتی مفید بیان شده که نباید پوشیده بمانند[8].

نتایج و جمع‌بندی

با توجه به آنچه که مورد اشاره قرار گرفت می‌توان شرحی بیش و کم روشن از توصیه‌های بومی مورد توجه در ارتباط با معماری بومی و برگرفته از تجربیات بومی فراهم آورد؛ شرحی که می‌تواند به‌عنوان اولین برخورد با تجربیات بومی، با نگاهی ریزبینانه باشد که قابلیت‌های زیادی برای دنیای امروز دارند. هم زیستی و توافق چند سویه میان آموزه‌های معماری، تجربیات بومی و نیازهای مورد توجه در کنار نگاه تحلیلی و علمی به آن‌ها همان‌گونه که اشاره شد می‌توانند راه‌گشای بسیاری از کمبودها باشند. تجربیات و آموزه‌های مورد بررسی در این پژوهش کم و بیش بر بهره‌گیری بهتر از تجربیات بومی تأکید می‌ورزند و الگوهایی را ارائه می‌دهند که به خوبی از حیث سبک معماری و شیوه‌های ساخت و ساز می‌توانند مثمر ثمر واقع شوند و همه جوانب بومی (مصالح، شرایط اقلیمی، موقعیت جغرافیایی و ...) را در نظر بگیرند. بهره‌گیری از فرهنگ و معماری بومی، نگاهی ظریف به تجربیات مفید گذشته، همسانی و هم سویی با تجربیات معماران سنتی و اصلاح نظریات آن‌ها و نه حذف نظریات، می‌توانند از نتایج خوب یک تعامل مفید باشند که دست یابی به آن ناممکن نیست. همان‌طور که در داده‌های تلخیص شده در بخش قبلی مورد اشاره قرار گرفت و همچنین با توجه به بررسی‌های صورت پذیرفته و تجزیه و تحلیل محتوایی داده‌ها، نتایج به‌دست آمده در قالب توصیه‌هایی برای ساخت، حفاظت و مرمت بناهای خشتی باید مدنظر قرار گیرند که این توصیه‌ها در جدول شماره 4 به تفصیل مورد اشاره قرار گرفته‌اند. امید است این پیشنهادها، روزی قوانینی برای ساخت، حفاظت و مرمت بناهای خشتی باشند.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

ردیف	موضوع کلی	اصول و توصیه‌های مورد توجه
1	گل، ملات، خشت	- خاک مورد استفاده برای کاه‌گل بام دارای درصد رس بالاتر (به دلیل عمل عایق سازی مناسب) و خاک مورد استفاده در سایر فعالیت‌های مرمتی با دانه‌بندی مناسب ارائه گردد؛ خاک مناسب جهت عایق بام به صورت کلوخه‌ای در طبیعت موجود است. - برای عملیات حفاظتی و مرمتی باید از خشت‌های آبمال به جای خشت‌های خاکمال استفاده شود. - آنچه در یک فعالیت مرمتی بنای خشتی مد نظر است تنها ترکیبات خاک و درصد ترکیب آن نیست بلکه بحث مهم‌تر شیوه عمل‌آوری گل برای استفاده است؛ برای این منظور بهتر است گل مورد استفاده چندین بار لگدمال شده و 2 تا 3 روز عمل آوری شود و سپس در ترکیب خشت، ملات و یا کاه‌گل مورد مصرف قرار گیرد. - گل مناسب جهت فعالیت‌های حفاظتی باید به حدی عمل‌آوری شود که در آن حالت، گل، نه جاذب آب باشد و نه توسط آب خورده شود و عایق کاملی در برابر آب باشد. - زمان مناسب برای عملیات خشت‌زنی در فصل‌های بهار و تابستان می‌باشد. - دقت لازم برای خشت‌های مورد استفاده در سقف صورت پذیرد. وجود آثار انگشتان دست بر روی خشت که در خشت‌های آبمال به خوبی وجود دارند، خود راهی برای گیرایی بهتر آن است و توصیه می‌شود آثار آن بر روی خشت‌ها بماند. - استفاده از مواد افزودنی (دانه‌های شنی) در خشت‌های سقف تا حد امکان کم شود و تنها در صورت نیاز، به دلیل بالا بردن مقاومت کششی از کاه استفاده شود، ولی برای خشت‌های دیوار استفاده از افزودنی‌هایی مثل شن مناسب پیشنهاد می‌شود ولی استفاده از کاه در ترکیب خشت‌های دیوار به خصوص در مناطق موریانه خیز توصیه نمی‌شود.
2	فر آوری و ساخت بنای خشتی	- در اجرای دیوار خشتی توصیه می‌شود عملیات اجرایی به صورت مرحله مرحله صورت پذیرد تا نشست حاصل از ملات مشکل‌ساز نشود. - در اجرای سقف بر روی دیوار خشتی توصیه می‌شود پس از اجرای دیوار چند روز دیوار به حال خود رها گذاشته شود تا کاملاً نشست بکند و سپس سقف بر روی آن اجرا شود. - در اجرای پوشش‌های خشتی به خصوص در اجرای گهواره‌ای بهتر است برای حفظ اصالت از ملات گل بهره گرفته شود و برای اجرای مناسب آن بهتر است خوابیدگی مورد نظر برای اجرای پوشش در نظر گرفته شود. - ملات مورد استفاده در سقف و دیوار نباید ریگ داشته باشد و توصیه می‌شود خاک سرند شده برای ملات بناهای گلی مورد استفاده قرار گیرد. - همان‌گونه که در اغلب عملیات بناهای ساختمانی مقاومت ملات یا چسباننده از مصالح کمتر است بهتر است در افزودنی به ملات‌ها تأمل شود و این افزودنی‌ها موجب افزایش مقاومت قابل توجه نسبت به خشت نگردد و یا به نسبت متعادل با آن برخورد گردد.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

3	عملیات حفاظتی	- شیب‌بندی مناسب جهت جلوگیری از ماندگاری آب در پای دیوارهای خشتی در هر مرحله از عملیات حفاظتی مورد توجه قرار گیرد. - پای دیوارهای خشتی به دلیل وجود رطوبت‌های صعودی بهتر است با خشت‌های تثبیت شده استحکام‌بخشی شوند تا رطوبت صعودی از آسیب آن بکاهد. - نسبت به اندود دوره‌ای بام و استفاده از اندود مناسب با شیوه فرآوری سنتی بهره گرفته شده و مسیرهای آب باران به طور منظم مورد پایش قرار گیرند تا از ماندگاری آب در پای آن‌ها جلوگیری شود. - برای مهار موریانه در موارد خاص می‌توان از لایه گچ بر روی چوب‌های مورد استفاده بهره گرفت چون موریانه از سوراخ کردن گچ ناتوان است. - کاه جو در ترکیب ملات کاه‌گل استفاده نشود و حتماً از کاه گندم و یا کاه ارزن برای کاه‌گل استفاده شود. کاه جو بسیار موریانه خیز است. - استفاده از موادی مثل انغوزه، آهک و کاه زیره مواردی است که نیاز به پژوهش بیشتر دارند ولی به‌عنوان مهار کننده موریانه می‌توانند مد نظر باشند.

ج 4. توصیه‌های مورد توجه با تکیه بر دانش بومی منطقه.
مأخذ: نگارندگان

پی نوشت

1. در توضیح ایالت قهستان قدیم که در حافظ ابرو در سال 830 ه. ق آمده است باید نوشت:
«ولایت قهستان عریض و طویل است. دور آن قریب صد فرسخ زیادت باشد. شرقی آن ولایت خواف است و غربی آن بیابانی است. غرب آن فارس و کرمان و شمال آن اعمال نیشابور و سبزوار است. جنوب سجستان و کرمان. قهستان مشتمل بر چند قصبه و ناحیت بزرگ است از جمله قاین، جنابذ، بیرجند، تون (فردوس امروزی)، زیرکوه، بجستان، نهارجان، طبس گیلکی، رقه، شاخن، فشارود، مؤمن آباد، ترشیز، طبس مسینان و خوسف، قصبه بزرگ قهستان یکی قاین است»
همچنین تون (فردوس امروزی) و قائن، دو شهر بزرگ و مهم ایالت قهستان بوده‌اند و در سفرنامه مارکوپولو، این منطقه تحت عنوان «تونوکائن» نام برده شده است.

2. ن. ک. ابراهیمی 1380. ص 118 تا 120
3. ن. ک. فلامکی، محمد منصور. 1387. تکنولوژی مرمت معماری، تهران: نشر فضا. ص 329 – 356
4. ن. ک. فخار تهرانی، فرهاد و ملیحه کوششگران. 1382. فناوری گل (خشت و چینه) در طاق. در پیش چاپ مقالات نهمین کنفرانس بین‌المللی مطالعه و حفاظت معماری خشتی، تهران: معاونت معرفی و آموزش سازمان میراث فرهنگی کشور. 84-93.
5. ن. ک. مندگاری، کاظم. 1382. خشت: سنت و تکنولوژی. در پیش چاپ مقالات نهمین کنفرانس بین‌المللی مطالعه و حفاظت معماری خشتی، تهران: معاونت معرفی و آموزش سازمان میراث فرهنگی کشور. 286-292.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

6. ن. ک. مختاری، اسکندر. 1387. دومین سالانه گزارش فعالیت‌های مطالعاتی و اجرایی پروژه نجات بخشی میراث فرهنگی بم (ارگ). تهران: رسانه پرداز: پایگاه پژوهشی ارگ بم.
7. شیوه‌های ساخت خشت در دو دسته خاکمال و آبمال قرار می‌گیرند که بسته به مناطق جغرافیایی متفاوت مورد استفاده هستند:
در خشت آبمال قالب خشت زنی فقط قابی مربع شکل است که دو وجه مکعب مستطیلی آن خالی است و در خشت خاکمال از 6 وجه تنها یک وجه خالیست. در خشت زنی آبمال گل خشت زنی بصورت روان‌تر بوده و برای نچسبیدن گل به بدنه قالب از آب استفاده می‌شود ولی در خشک خاکمال برای نچسبیدن از خاک برای بدنه قالب استفاده می‌شود و گل مورد استفاده نیز گلی سفت و کم آب می‌باشد.
8. با توجه به محدودیت‌های مقاله و برای اطلاعات بیشتر و بررسی سایر موارد نگاه کنید به:
رحیم نیا، رضا. 1391. حفاظت و مرمت سازه خشتی با تکیه بر فن‌آوری بومی در جنوب خراسان. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی. دانشگاه هنر اصفهان. دانشکده حفاظت و مرمت آثار. فصل پنجم.

منابع

- ابراهیمی، افشین. (1380). مطالعه میدانی- آزمایشگاهی نقش فرآورده‌های بوم آورد در تثبیت و استحکام بخشی خشت خام و اندود کاه‌گل (مطالعه موردی ذیقورات چغازنبیل). پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته مرمت و احیای بناها و بافت‌های تاریخی. دانشگاه هنر اصفهان.
- اسماعیلی، حسین. (1390). مصاحبه منتشر شده درباره معماری بومی خشتی و حفاظت و مرمت در جنوب خراسان توسط رضا رحیم نیا. 21 آذرماه. پیوست پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه هنر اصفهان: ص 156
- اسماعیلی، علیرضا؛ قلعه نوی، منصور. (1391)، اثر الیاف خرما و آهک به‌عنوان تثبیت کننده طبیعی بر خصوصیات مکانیکی خشت (در شرایط رطوبتی 35 درصد رطوبت). مسکن و محیط روستا، شماره 138، سال سی و یکم، صص 53 تا 62.
- امیدفر، علی. (1390). مصاحبه منتشر نشده درباره معماری بومی خشتی و حفاظت و مرمت در جنوب خراسان توسط رضا رحیم نیا. 24 آذرماه. پیوست همین پژوهش: ص 169
- بازرگان، عباس. (1389). مقدمه‌ای بر روش‌های تحقیق کیفی و آمیخته رویکردهای متداول در علوم رفتاری. نشر دیدار، تهران.
- برزگران، غلامحسین. (1390). مصاحبه منتشر شده درباره معماری بومی خشتی و حفاظت و مرمت در جنوب خراسان توسط رضا رحیم نیا. 7 دی‌ماه. پیوست پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه هنر اصفهان: ص 182.
- حاجی ابراهیم زرگر، اکبر. (1388). درآمدی بر شناخت معماری روستایی ایران. دانشگاه شهید بهشتی، تهران.
- حامی، احمد. (1370). خاک شناسی ساختمان و پایدار کردن خاک برای بارگذاری بیشتر و نوسازی خانه‌های روستایی سیل زده. تهران، مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- حامی، احمد. (1387). مصالح ساختمان. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- خلیلی، نادر. (1388). تنها دویدن. نشر چشمه، تهران.
- رحیم نیا، رضا؛ حیدری بنی، داریوش. (1390). تأثیر دامنه خمیری خاک (PI) بر مقاومت فشاری و کششی خشت‌های تثبیت شده با سیمان برای استفاده در حفاظت از سازه های خشتی. مرمت آثار و بافت‌های تاریخی فرهنگی، شماره دوم، سال اول، صص 91-102.
- رحیمی، حسن. (1385). مصالح ساختمانی. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- سازمان میراث فرهنگی کشور. مدیریت امور بین‌المللی و روابط فرهنگی. (1382). پیش چاپ مقالات نهمین کنفرانس بین‌المللی مطالعه و حفاظت و معماری خشتی (یزد). تهران: معاونت معرفی و آموزش سازمان میراث فرهنگی کشور.
- طبسی، محسن. (1384). ارائه ترکیب بهینه برای استحکام بخشی خشت‌های مصرفی در مرمت بناهای تاریخی کوه خواجه سیستان. مجله هنرهای زیبا، شماره بیست و سوم، صص 53-58.
- فلامکی، محمد منصور. (1384). معماری بومی. نشر فضا، تهران.
- فلامکی، محمد منصور. (1387). تکنولوژی مرمت معماری. نشر فضا، تهران.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]

- فولادی، محمد. (1390). مصاحبه منتشر شده درباره معماری بومی خشتی و حفاظت و مرمت در جنوب خراسان توسط رضا رحیم نیا. 7 دی‌ماه. پیوست پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه هنر اصفهان: ص 187.
- قاسمی، محمد. (1390). مصاحبه منتشر شده درباره معماری بومی خشتی و حفاظت و مرمت در جنوب خراسان توسط رضا رحیم نیا. 26 آذرماه. پیوست پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه هنر اصفهان: ص 172.
- کلیایی، مهدی. (1382). کاه‌گل و ارزش آن در محافظت از سازه‌های گلین (حفاظت از کوره‌های عمل آوری فلز و پخت سفال در محوطه تاریخی اریسمان)،پایان نامه کارشناسی، دانشگاه هنر اصفهان.
- گروه مؤلفان. (1385). مصالح ساختمانی یادنامه استاد حامی. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- لانت، ام، جی. (1360).خشت‌های تثبیت شده برای ساختمان. ترجمه فروز روشن بین: ترجمه مقالات علمی و فنی شماره 13. سازمان تحقیقات ساختمان و مسکن، تهران.
- مسرت، حسین. (1384). در آیینه خشت خام: خشت از دیدگاه معماری و مردم شناسی. پایگاه میراث فرهنگی شهر تاریخی یزد، یزد.
- مهدی، طارق. (1388). ارزیابی شیوه های اجرای ساختمان‌های سنتی با استفاده از مصالح بومی. مجموعه مقالات کارگاه تخصصی فن‌آوری بومی ایران. مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. صص 79-93.
- مهدیزاده، سید موسی. (1390). مصاحبه منتشر شده درباره معماری بومی خشتی و حفاظت و مرمت در جنوب خراسان توسط رضا رحیم نیا. 19 آذرماه. پیوست پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه هنر اصفهان: ص 152
- میرشب، علی اکبر. (1390). مصاحبه منتشر شده درباره معماری بومی خشتی و حفاظت و مرمت در جنوب خراسان توسط رضا رحیم نیا. 1 دی‌ماه. پیوست پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه هنر اصفهان: ص 177.
- وارن، جان. (1998). حفاظت سازه‌های گلین. ترجمه مهرداد وحدتی. (1387). انتشارات رسانه پرداز با همکاری موسسه فرهنگی ایکوموس ایران، تهران.

- Avrami, Erica. Hubert. Guillaud, and Mary. Hardy. (2008) , TERRA literature Review. Los Angeles: Getty Publication.
- Cornerstones Staff. (2006). Adobe conservation: a preservation handbook. Sunstone Press, New Mexico.
- Houben, Hugo., and Hubert Guillaud. (2003). Earth Construction, Acomprehensive guide, ITDG publishing, London.
- Iowa, Jerome. (1985). Ageless Adobe: History and Preservation in Southwestern Architecture. New Mexico: Sunstone Press.
- Krishnaiah, S., Suryanarayana Reddy, P. (2008). Effect of clay on soil cement blocks. 12th international conference of international association for computer methods and advances in Geomechanics (IACMAG). Goa, India
- Talebian, Mohammad Hasan; Ebrahimi, Afshin. (2008). Traditional Experiences in Mud-Brick Conservation and Its Optimization. Terra 2008: The 10th international Conference on the study and conservation of earthen architectural Heritage, Mali.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-11-14]