

آسباد و آسیاب‌های شهرستان درمیان: شناسایی، مستندسازی و گونه‌شناسی معماری

الهه قدیمی^۱، حسین صدیقیان^{۲*}، زهره اویسی کیخا^۳

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد معماری دانشگاه زابل، سیستان و بلوچستان، ایران

۲. دانشیار گروه باستان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه لرستان، لرستان، ایران

۳. دانشیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه زابل، سیستان و بلوچستان، ایران

چکیده

آسباد و آسیاب‌های شهرستان درمیان یکی از مهم‌ترین سازه‌های سنتی شرق ایران‌اند که شکل‌گیری و تداوم آن‌ها حاصل سازگاری طولانی‌مدت جوامع محلی با منابع طبیعی و شرایط اقلیمی بوده است. هدف این پژوهش شناسایی، مستندسازی و تحلیل ساختار فضایی و معماری این بناها و تبیین الگوهای استقرار، تنوع کالبدی و پیوند آن‌ها با محیط پیرامونی است. مهم‌ترین پرسش اصلی تحقیق بر این موارد متمرکز است: شاخصه‌های معماری، گونه‌شناسی، مصالح و عناصر کالبدی آسبادها و آسیاب‌های آبی چیست و چه تفاوت‌ها و تشابهاتی با یکدیگر دارند؟ پراکنش فضایی آن‌ها چگونه با شرایط جغرافیایی منطقه همچون بادهای غالب، ارتفاع، توپوگرافی و منابع آبی مرتبط می‌شود؟ روش پژوهش توصیفی-تحلیلی و تطبیقی است. شیوه گردآوری اطلاعات نیز مبتنی بر مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای، تهیه نقشه پراکندگی آثار در محیط برنامه GIS و بازسازی سه‌بعدی برخی نمونه‌های شاخص بوده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که بیشتر آسبادها با جهت‌گیری شمالی-جنوبی و متناسب با بادهای ۱۲۰ روزه شکل گرفته‌اند و از نظر کالبدی نسبتاً یکنواخت و یک‌دست هستند. ساختار معماری آن‌ها نیز با یک دهانه ورودی باد تا حدودی با دیگر نمونه‌های شرق ایران متفاوت بوده و عمدتاً متعلق به سده‌های متأخر اسلامی هستند. در مقابل آسیاب‌ها بدون تمرکز بر جهت جغرافیایی خاصی در ساخت بنا، عمدتاً در نواحی کوهپایه‌ای و مجاور قنوات و آب‌های سطحی قرار دارند. این آثار گونه‌های کالبدی متنوع از سازه‌های یک تا چند اتاقه، دوطبقه و دست‌کند دارند که نشان‌دهنده انعطاف‌پذیری بالای این معماری در پاسخ به شرایط متغیر اقلیمی و نیازهای معیشتی منطقه بوده است. نتایج نهایی پژوهش بیان می‌کند که مجموعه آسباد و آسیاب‌های شهرستان درمیان، افزون بر نقش تاریخی در اقتصاد محلی، نمونه‌ای کم‌نظیر از تلفیق دانش بومی، مهندسی سنتی و بهره‌برداری هوشمندانه از انرژی‌های طبیعی است. این سازه‌ها، به‌ویژه به‌دلیل تنوع معماری و گستره مکانی، ظرفیت تبدیل شدن به یکی از کانون‌های مهم میراث صنعتی منطقه را دارند.

تاریخ دریافت:

۲۱ بهمن ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش:

۲۵ شهریور ۱۴۰۵

کلیدواژه‌ها:

آسباد،

آسیاب،

درمیان،

خراسان جنوبی

doi : 10.22034/ahdc.2026.24315.1909

E-ISSN: 2645-372X /© 2023. Published by Yazd University This is an open access article under the CC BY 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



۱- مقدمه

آسباد و آسیاب‌های شرق ایران یکی از مهم‌ترین جلوه‌های معماری-فنی و زیست‌معماری به‌شمار می‌آیند که نقش تعیین‌کننده‌ای در سازمان اقتصادی، چرخه تولید آرد و سازگاری جوامع با شرایط اقلیمی داشته‌اند. شهرستان درمیان در استان خراسان جنوبی یکی از کانون‌های کم‌تر شناخته‌شده این میراث کهن است؛ منطقه‌ای که به‌دلیل هم‌نشینی کوهستان، دشت‌های بادخیز و شبکه‌ای از قنوات فراوان و رودخانه‌های فصلی، بستری مناسب برای شکل‌گیری دو گونه متفاوت معماری آسبادها و آسیاب را فراهم کرده است. باوجوداین ظرفیت‌ها، تاکنون پژوهشی جامع که هم‌زمان بر شناسایی آثار و مستندنگاری میدانی، تحلیل‌های مکانی، مستندسازی دقیق معماری و بازسازی فنی این سازه‌ها تمرکز داشته باشد، انجام نشده است. همین خلأ پژوهشی، ضرورت مطالعه‌ای نظام‌مند را بیش‌ازپیش برجسته می‌کند.

مسئله اصلی این پژوهش بررسی روند شکل‌گیری و پراکندگی آثار، الگوهای معماری، چگونگی بهره‌برداری از منابع باد و آب، وضعیت بقایای معماری و نیز ارتباط فضایی آسیاب و آسبادهای شهرستان درمیان است. پرسش‌های محوری این مطالعه عبارت‌اند از: ۱. شاخصه‌ها، گونه‌شناسی، مصالح و عناصر معماری آسبادها و آسیاب‌های شهرستان درمیان چیست و چه تفاوت‌ها یا تشابهاتی با یکدیگر دارند؟ ۲. پراکندگی فضایی هر یک از این دو گروه بنا چه الگویی را نشان می‌دهد و چگونه با عوامل محیطی مانند توپوگرافی، بادهای غالب، منابع آب و ارتفاع از سطح دریا مرتبط می‌شود؟

روش پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی و تطبیقی است. برای پاسخ‌گویی به این پرسش‌ها، شیوه گردآوری اطلاعات بر ترکیبی از مطالعات میدانی (شناسایی ۷۸ سازه آسباد و ۴۷ آسیاب، عکاسی، ثبت و مستندنگاری وضع موجود آثار در زمان بررسی میدانی^۱ این آثار طی سال ۱۳۹۴)، مطالعات کتابخانه‌ای و سپس تهیه نقشه پراکندگی و داده‌های ارتفاعی آثار با استفاده از نرم‌افزار GIS و ترسیم سه‌بعدی مستندنگارانه برای برخی نمونه‌های شاخص (بازنمایی ساختار فنی آسبادها) تکیه دارد. این رویکرد چندبعدی امکان آن را فراهم کرد که علاوه بر ثبت وضعیت فعلی آثار، تصویر دقیق‌تری از عملکرد گذشته، دلایل انتخاب محل استقرار و سازگاری این سازه‌ها با اقلیم و منابع طبیعی روشن شود.

اهمیت این پژوهش در آن است که با مستندسازی دقیق، یکی از گسترده‌ترین مجموعه‌های شناخته‌شده آسباد و آسیاب‌های سنتی شرق ایران، داده‌های پایه‌ای فراهم می‌آورد که می‌تواند زمینه‌ساز مطالعات آتی درباره دانش بومی و فناوری سنتی منطقه در تعامل با بادهای ۱۲۰ روزه و مدیریت منابع آب باشد. نتایج این تحقیق می‌تواند به‌عنوان مبنایی مستند برای برنامه‌ریزی‌های حفاظتی این آثار مورد استفاده قرار گیرد.

۲- پیشینه تحقیق

تاکنون در زمینه آسبادها و آسیاب‌های آبی پژوهش‌های زیادی صورت گرفته و منتشر شده است. در این میان سهم نیمه شرقی ایران و به‌ویژه استان خراسان جنوبی نیز قابل توجه بوده است؛ چراکه در زمینه آثار موردبحث این استان مطالعات قابل توجهی انجام شده که بدین شرح است: در زمینه آسبادها می‌توان به مقاله میش‌مست‌نهی اشاره کرد که در پژوهش خود به مطالعه آسبادهای سنتی ایران که تماماً در نیمه شرقی ایران و به‌ویژه استان خراسان جنوبی قرار گرفته‌اند، اشاره کرد. در این پژوهش هم‌چنین اشارات مختصری نیز به آسبادهای درمیان شده و از لحاظ ساختار معماری با نمونه‌های دیگر مناطق مقایسه شده است (Mishmastnehi, 2024)؛ اما در این پژوهش مطالعات صورت گرفته بسیار کلی بوده و چهار منطقه مختلف را در نیمه شرقی ایران در بر گرفته است. بدین سبب در مورد آسبادهای درمیان جز توضیحات مختصری، مطالب چند دیگری به چشم نمی‌خورد. در پژوهش دیگری که ضرابی و ولی‌بیگ انجام داده‌اند، اقدام به مدل‌سازی سه‌بعدی برخی از آسبادهای شهرستان نهبندان کرده‌اند؛ مدل‌سازی که اجزا و بخش‌های مختلف آسباد و شیوه عملکرد آن‌ها را نشان می‌دهد (Zarrabi & Valibeig, 2021)؛ اما در این پژوهش نیز هیچ اشاره‌ای به آسبادهای درمیان و ویژگی‌های مختلف آن‌ها نشده است. در ارتباط با آسبادهای سایر مناطق خراسان مانند نشتیفان شهرستان خواف نیز برخی پژوهش‌ها صورت گرفته و بعضاً از لحاظ معماری این آثار با نمونه‌های سیستم مورد مقایسه قرار گرفته‌اند (برای نمونه رک: ابراهیمی و

همکاران، ۱۳۹۹؛ علیخانی و همکاران، ۱۴۰۲؛ خضری و ایمانی، ۱۳۸۸). علاوه بر این موارد، دانا و همکاران نیز در پژوهشی که به بررسی آثار تاریخی شهرستان درمیان پرداخته‌اند، اشاره مختصری نیز به آسبادهای این شهرستان کرده‌اند که صرفاً در حد معرفی کلی این آثار بوده است (دانا و همکاران، ۱۴۰۲). به جز این موارد، در زمینه آسبادهای خراسان جنوبی و به‌ویژه شهرستان درمیان، پژوهش‌های منتشرشده دیگری صورت نگرفته است.

در زمینه آسباب‌های نیمه شرقی ایران و به‌ویژه استان خراسان جنوبی نیز تاکنون پژوهش‌های مختلفی صورت گرفته و منتشر شده است. به عنوان نمونه کراگری و همکاران در پژوهشی به مطالعه کارکرد و بخش‌های معماری مختلف آسباب‌های آبی شهرستان بشرویه پرداخته‌اند (۱۳۹۷). علاوه بر این، مسعودی و همکاران نیز به مطالعه ویژگی‌های معماری آسباب‌های شهر بیرجند پرداخته و در مورد آن‌ها توضیحاتی را ارائه کرده‌اند؛ در این مطالعات اشارات مختصری نیز به آسباد این شهر پرداخته‌اند (۱۳۹۷). صدیقیان و نیکزاد نیز در کتاب «سیمای باستان‌شناسی شهرستان خوسف»، به معرفی آسباب‌های این شهرستان پرداخته‌اند (۱۴۰۲). نکته قابل آنکه در هیچ‌یک از این پژوهش‌ها به بررسی آسباب‌های شهرستان درمیان پرداخته نشده و تنها در گزارشات منتشرنشده حاصل از پژوهش‌های میدانی این شهرستان، اطلاعاتی ارائه شده است (جهت آگاهی بیشتر رک: صدیقیان، ۱۳۹۴؛ دانا، ۱۳۹۴). با توجه به این موارد می‌توان پژوهش حاضر را نخستین گام در زمینه معرفی، بررسی و تحلیل آسباب‌های تاریخی این شهرستان، به حساب آورد.

۳- آسبادهای درمیان

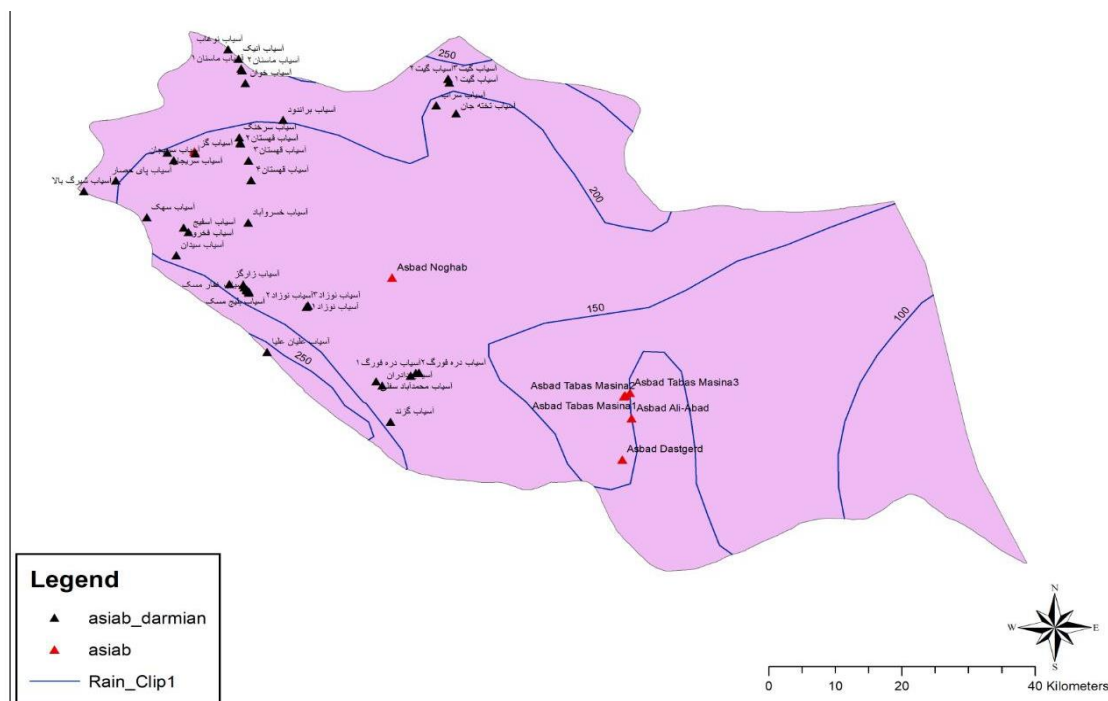
آسباد گونه‌ای از سازه‌های بادی با محور عمودی است که در گستره شرقی ایران، به‌ویژه در خراسان و سیستان، برای آسباب کردن غلات و در برخی موارد برای کشیدن آب از چاه‌ها به کار گرفته می‌شده است. این سازه‌ها که در منابع لاتین با عنوان Persian Windmill یا Asbad معرفی می‌شوند، نخستین نمونه‌های شناخته‌شده از بهره‌گیری مهندسی از باد برای تولید انرژی مکانیکی در تاریخ فناوری به‌شمار می‌روند (Mishmastnehi, 2024: 103–105). کارکرد آسبادها نیز علاوه بر جنبه معیشتی، با مصالح و شیوه‌های ساخت معماری بومی منطقه که در بخش اجزای معماری بدان پرداخته می‌شود، پیوند نزدیکی داشته است.

شواهد تاریخی موجود از سده چهارم هجری به بعد نشان می‌دهد که در سرزمین سیستان کاربرد آسباد رایج بوده است. در همین ارتباط لازم به ذکر است که پیشینه تاریخی این سازه‌ها به واسطه گزارش‌های جغرافی دانان و مورخان اسلامی چون اصطخری (اصطخری، ۱۳۴۷: ۱۹۴)، حداقل از سده چهارم هجری به بعد، قابل پیگیری است. روایت‌های تاریخی درباره حضور صنعتگران ایرانی آگاه به ساخت آسباد حتی در سده‌های آغازین اسلام نیز وجود دارد؛ از جمله داستان ابولؤلؤی ایرانی در قرن اول هجری که در منابع سده سه و چهارم هجری همچون تاریخ طبری، از توانایی وی در ساخت آسباب بادی یاد شده است (Shepard, 1991: 6-7). علاوه بر اطلاعات منابع تاریخی، داده‌های باستان‌شناختی نیز قدمت برخی آسبادهای سیستان را حداقل به سده‌های ۷ تا ۹ ه.ق می‌رساند (Mishmastnehi, 2024: 106). برخی پژوهش‌گران این بازه زمانی را بسیار عقب‌تر برده و حتی تاریخ ۲۰۰ ق.م را نیز برای آسبادهای سیستان پیشنهاد کرده‌اند (Fleming & Probert, 1984: 164)؛ هرچند که در مورد این فرضیه استدلال‌های منطقی ارائه نکرده‌اند.

در یک نگاه کلی، آسبادها به دو رده اصلی تقسیم می‌شوند: ۱) آسباب‌های محور افقی^۲ که بعدها در اروپا تکامل یافتند؛ ۲) آسبادهای محور عمودی^۳ که قدیمی‌ترین نمونه‌های شناخته‌شده آن در ایران و افغانستان قرار دارند و اساس عملکرد آن‌ها مستقل از جهت وزش باد است (Ragheb, 2017: 135–136). آسبادهای ایرانی به‌عنوان شاخص‌ترین مثال از نوع دوم، با استفاده از بادهای موسمی ۱۲۰ روزه سیستان طراحی شده‌اند و از مکانیزم یک‌سویه چرخش^۴ بهره می‌برند (Mishmastnehi, 2024: 104–106). از منظر باستان‌شناسی و معماری بومی ایران، آسبادها در چند کانون مهم شکل گرفته‌اند. بر اساس طبقه‌بندی برخی پژوهش‌گران، چهار خوشه اصلی آسباب‌های بادی در شرق ایران وجود دارد: خواف، درمیان، نهبندان و سیستان؛ هر یک دارای ویژگی‌های خاص در شیوه ساخت، نظام مکانیکی و نوع سنگ آسباب هستند (Mishmastnehi, 2024: 107–114). برای نمونه، آسبادهای سیستان دارای دو دهانه ورودی باد و دیواره‌های مورب

برای ایجاد کانال بادی قیفی شکل‌اند که باعث افزایش کارایی جریان باد می‌شود، درحالی‌که آسبادهای نواحی مرتفع‌تر همچون خواف و درمیان معمولاً تک‌ورودی و بدون کانال بادی هستند (Mishmastnehi, 2024: 513). آسبادهای منطقه درمیان که موضوع پژوهش حاضر است، در طبقه آسبادهای نیمه‌کوهستانی شرق ایران با سنگ‌آسیاب‌های ساخته‌شده از سنگ‌های آهکی سیلیسی محلی قرار می‌گیرند (Mishmastnehi, 2024: 113). لازم به ذکر است که به‌دلیل تخریبات وارده بر پیکره این ابنیه، امکان مستندسازی دقیق فنی نحوه اتصال و عملکرد این اجزا در بررسی میدانی منطقه فراهم نشد. آنچه در این پژوهش درباره مکانیسم چرخشی این سازه‌ها بیان شد، عمدتاً بر پایه مطالعات تطبیقی صورت گرفته در سایر مناطق است.

با توجه به موارد پیش‌گفته چنین باید اشاره کرد که در محدوده شهرستان درمیان، به‌ویژه در نیمه شرقی آن، حداقل تعداد نه مجموعه آسباد در پنج منطقه مختلف همچون روستاهای دستگرد، علی‌آباد و نوغاب، شناسایی شده که بیشترین فراوانی آن‌ها در شهر تازه تأسیس طبس مسینا است (تصویر ۱)؛ به‌نحوی که در این شهر تعداد پنج مجموعه بنای آسباد شناسایی شده که متشکل از ۶۰ سازه مختلف می‌شوند (تصویر ۲-۳). علاوه بر این در روستای علی‌آباد یک مجموعه آسباد متصل به هم شامل ۹ بنا، در روستای نوغاب یک مجموعه شامل ۶ بنا (تصویر ۴)، در روستای گز یک مجموعه شامل دو بنا (تصویر ۵) و در روستای دستگرد یک تک‌بنا (تصویر ۶)، شناسایی شده است. با این تفاسیر و در مجموع تعداد ۷۸ سازه آسباد در محدوده شهرستان مورد مطالعه شناسایی شده است. با توجه به این موارد می‌توان چنین بیان کرد که به‌جز آسباد دستگرد که به‌صورت منفرد ساخته شده، در سایر مناطق آسبادها به‌صورت خطی و چندتایی بنا شده‌اند. دلیل رواج ساخت آسبادهای خطی در این منطقه، مقاومت بیشتر سازه‌ها در مقابل فشار قوی باد بوده که به‌نوعی هر سازه پشت‌بند بنای دیگر باشد (توسلی، ۱۳۹۱: ۶۷؛ ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۱۴). نظر به اینکه ساختار آسباد به‌گونه‌ای بوده که باید برای وزش کامل باد به داخل بنا در مکانی به‌دور از موانع طبیعی یا انسانی ساخته شده باشد (احراری رودی، ۱۳۸۳: ۲۹)، احتمالاً مکانی که این ابنیه در آن ساخته شده‌اند، به‌ویژه جانب شمالی آن‌ها، فاقد بناهای دیگر بوده است.



تصویر ۱: پراکندگی آسبادهای شهرستان درمیان با شکل مثلث قرمز و آسباب‌های آبی آن با شکل مثلث سیاه (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۲: نمایی از آسبادهای شماره یک و دو طیس مسینا (مأخذ: نگارندگان)



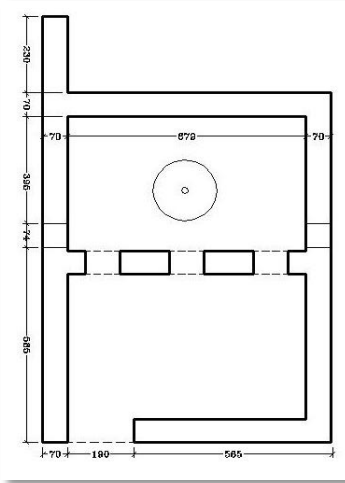
تصویر ۳: نمای نزدیک بخشی از آسبادهای شماره دو و سه طیس مسینا (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۴: نمایی از وضعیت فعلی آسبادهای علی‌آباد در سمت راست و نوغاب در سمت چپ (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۵: نمای کلی و نزدیک آسبادهای گز (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۶: تصویر و پلانی از آسباد دستگرد (مأخذ: نگارندگان)

از مجموع ۷۸ سازه نسبتاً سالم یا نیمه مخروبه آسباد شناسایی شده در این شهرستان، ۷۶ عدد آن‌ها در جهت شمالی- جنوبی ساخته شده و درگاه ورودی بنا، جانب جنوب قرار دارد اما آسبادهای گز که در یک منطقه کوهپایه‌ای ساخته شده‌اند، در جانب شمال شرقی- جنوب غربی قرار گرفته و قسمت ورودی آن‌ها در جانب جنوب غربی است. این جهت قرارگیری ساختمان‌ها تا حد زیادی بر پایه جهت وزش بادهای ۱۲۰ روزه بوده که عموماً شمالی - جنوبی هستند. البته لازم به ذکر است که آسبادهای ساخته شده به صورت خطی یا چندتایی معمولاً به صورت ردیف کنار هم و در جهت شرقی- غربی قرار گرفته‌اند اما هر بنای آسباد از سازه متصل به خود چندمتری جلوتر است. آسبادهای این منطقه با مصالح لاشه سنگ در پی، چینه و خشت خام در دیوارها و چوب برای ساخت بازوی آسباد ساخته شده‌اند. البته در این میان، آسبادهای گز یک استثنا بوده، چراکه بیشتر بخش‌های این ابنیه با مصالح لاشه سنگ شکل گرفته است. این امر به خاطر اقلیم منطقه بوده که تقریباً کوهستانی بوده و خود بنای آسبادهای آن نیز بر فراز یک تپه نسبتاً مرتفع ساخته شده بودند؛ موضوعی که در دیگر آسبادهای منطقه دیده نمی‌شود. کاربرد مصالح محلی چون خشت، سنگ و چوب چنار یا صنوبر، همراه با سازگاری اقلیمی و استفاده هوشمندانه از بادهای غالب، نشان‌دهنده تلفیق دانش معماری سنتی و دانش مکانیکی است (Zarrabi & Valibeig, 2021: 2-4). لازم به ذکر است که به جز گز، باقی آسبادهای در میان در مناطق کوهپایه‌ای کم‌ارتفاع یا دشت‌مانند و عموماً در زمین‌ها و مناطق نسبتاً هموار ساخته شده‌اند و هیچ‌یک از آن‌ها بر فراز بلندی نیستند. در همین ارتباط لازم به ذکر است که بیشتر آسبادهای شناخته شده منطقه در ارتفاعی کمتر از ۱۶۰۰ و عموماً بین ۱۲۸۰ تا ۱۳۰۰ متر از سطح آب‌های آزاد، قرار گرفته‌اند؛ اما آسبادهای گز یک استثنا بوده که در ارتفاع ۲۰۷۹ متر، ساخته شده‌اند (جدول ۱). همین امر چرایی استفاده از مصالح متفاوت در ساخت این ابنیه را نشان می‌دهد.

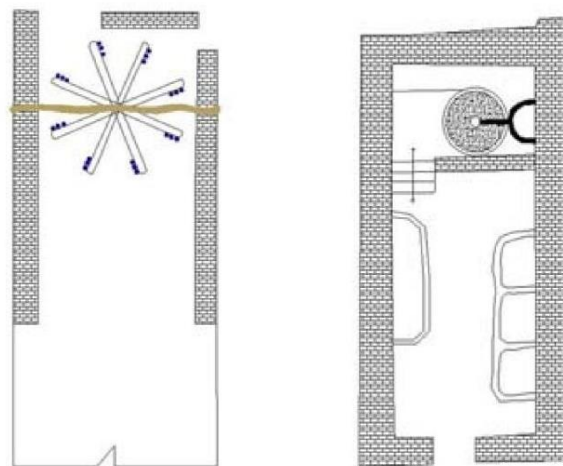
جدول ۱: آسبادهای شهرستان در میان و موقعیت جغرافیایی آن‌ها (مأخذ: نگارندگان)

ردیف	نام اثر	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
۱	آسباد دستگرد	۳۶۲۳۳۸۰	۲۳۹۵۳۱	۱۲۹۰
۲	آسبادهای علی‌آباد	۳۶۲۹۸۸۱	۲۴۰۸۶۰,۳	۱۲۸۰
۳	آسبادهای طبس مسینا ۱	۳۶۲۹۹۸۰	۲۴۰۸۶۰	۱۲۸۵
۴	آسبادهای طبس مسینا ۲	۳۶۳۳۵۷۸	۲۳۹۹۹۰	۱۲۸۵
۵	آسبادهای طبس مسینا ۳	۳۶۳۴۰۸۲	۲۴۰۷۵۹	۱۲۸۵
۶	آسبادهای طبس مسینا ۴	۳۶۳۳۱۶۷	۲۳۹۳۹۶	۱۲۸۶
۷	آسبادهای طبس مسینا ۵	۳۸۳۳۳۸۴	۲۴۰۰۷۹	۱۲۸۵
۸	آسبادهای نوغاب	۳۶۵۳۰۵۸	۷۷۲۱۹۱۴	۱۵۹۴
۹	آسبادهای گز	۳۶۷۲۷۷۳	۴۷۵۵۶۴	۲۰۷۹

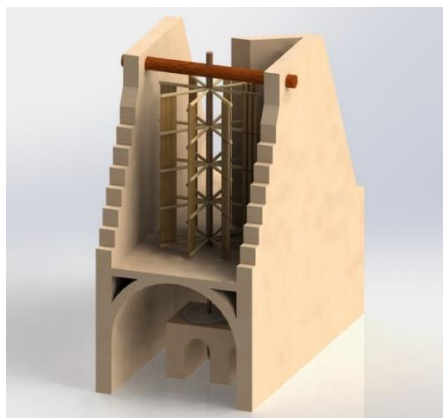
آسبادهای درمیان عموماً از چند بخش یا فضای مختلف تشکیل شده‌اند که بدین شرح است: درگاه ورودی، حیاط مرکزی تقریباً مسطیل‌شکل، اتاق انبار، اتاق آس‌خانه با سقف گنبدی‌شکل عرق‌چین و طبقه روی اتاق آس‌خانه یا همان پرّخانه یا پرّخانه که در اصل محل قرارگیری بازوی آسباد بوده که معمولاً بین ۸ تا ۱۲ پرّ داشته است (تصویر ۷ تا ۹ و نمودار ۱). نمونه‌های مشابه آسبادهای این منطقه را می‌توان در سایر مناطق خراسان همچون نشتیفان خراسان رضوی مشاهده کرد (ابراهیمی و همکاران، ۱۳۹۹: ۱۱۹ - ۱۲۰؛ علیخانی و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۹۳)؛ هرچند مسیر ورودی باد در آسبادهای سایر مناطق خراسان تا حدودی متفاوت با نمونه‌های درمیان است (جهت آگاهی بیشتر رک: Mishmastnehi, 2024).



تصویر ۷: بخشی از فضای داخلی اتاق آس‌خانه آسباد شماره دو طبس مسینا در سمت راست و آسباد گز در سمت چپ (مأخذ: نگارندگان)

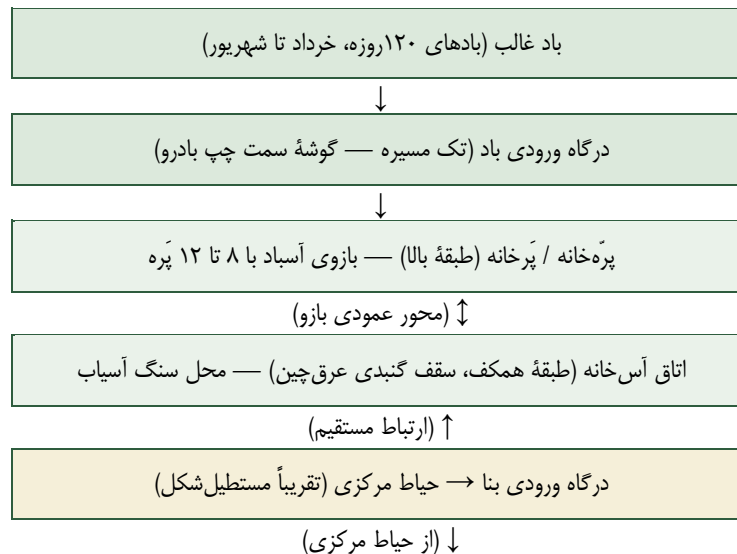


تصویر ۸: پلان نمونه‌ای از آسبادهای درمیان، سمت راست آس‌خانه و سمت چپ پرّخانه (Mishmastnehi, 2024: 111)



تصویر ۹: طرح سه‌بعدی ترسیمی یکی از آسبادهای درمیان (مأخذ: نگارندگان)

نمودار ۱: دیاگرام سازمان فضایی آسبادهای درمیان (مأخذ: نگارندگان)



نکته دیگری که در ارتباط با آسبادهای درمیان باید ذکر شود، تاریخ ساخت مشخص این ابنیه در سطح شهرستان است. در مورد قدمت آسبادهای این شهرستان، به‌طور خاص، تاکنون و در پژوهش‌های صورت گرفته، هیچ گونه اطلاعات دقیقی منتشر نشده است. با توجه به پژوهش‌های میدانی و پرسش‌های محلی از معتمدان منطقه نیز اطلاعات چندانی به‌دست نیامده؛ چراکه عموماً به این نکته اشاره کرده‌اند که آسبادهای منطقه حداقل از پنج دهه پیش تاکنون به‌صورت مخروبه یا نیمه‌ویران بوده‌اند؛ اما بعضاً بیان داشته‌اند که برخی آسبادهای طبس مسینا در طول دوره پهلوی اول دایر بوده‌اند. علاوه بر این، با بررسی متون تاریخی نیز اطلاعات چندانی در این زمینه به‌دست نیامده است؛ اما در برخی سفرنامه‌های دوره قاجاریه مانند «سفرنامه بیت»، اشارات مختصری به آسبادهای دایر طبس مسینا شده که در آن زمان بین ۳۰ تا ۴۰ عدد بوده‌اند (بیت، ۱۳۶۵: ۱۱۶). با توجه به این موارد و بر پایه شواهد موجود چنین به‌نظر می‌رسد که آسبادهای این منطقه حداقل در طول سده‌های متأخر اسلامی دایر و برقرار بوده‌اند؛ اما اینکه در طول سده‌های میانی اسلامی یا ادوار قدیمی‌تر نیز چنین بوده‌اند یا خیر، در حال حاضر سخنی نمی‌توان بیان کرد. لازم به تأکید است که شواهد یادشده، صرفاً بر دوره بهره‌برداری از این سازه‌ها دلالت دارند، نه لزوماً بر تاریخ ساخت آن‌ها. بر این اساس آنچه با اطمینان می‌توان بیان کرد آن است که تداوم بهره‌برداری از این سازه‌ها دست‌کم تا اواخر دوره قاجار یا اوایل دوره پهلوی بوده است؛ اما تعیین تاریخ دقیق ساخت آن‌ها یا احتمال قدمت بیشتر، نیاز به شواهد باستان‌شناسی بیشتر مانند کاوش باستان‌شناسی یا مطالعات باستان‌سنجی دارد.

۴- آسیاب‌های درمیان

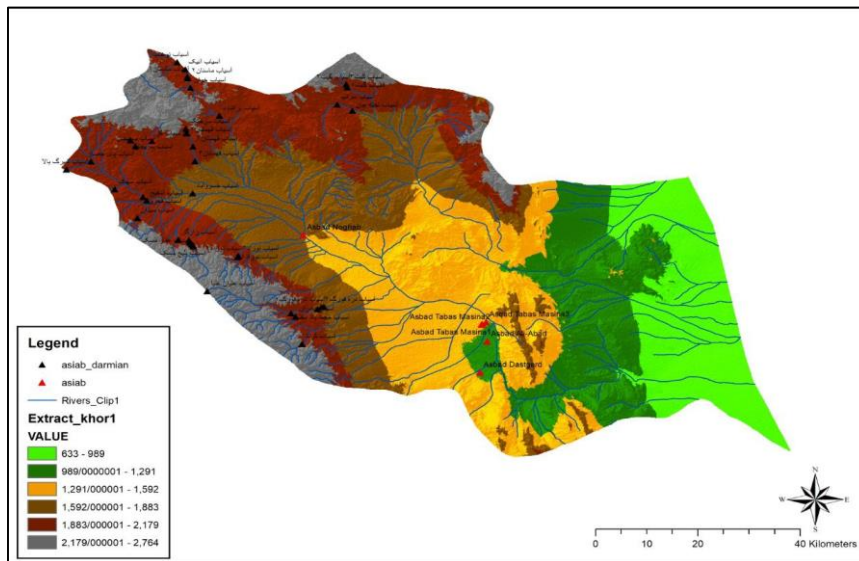
گروه دیگری از بناهای سنتی شهرستان درمیان با کارکرد اقتصادی — تولیدی که سابقاً در زمینه آرد کردن گندم یا جو، نقش و جایگاه ویژه‌ای داشته را آسیاب‌ها تشکیل می‌دهند. آسیاب را شاید بتوان تکمیل‌کننده زنجیره تولید آرد منطقه در فصولی دانست که آسبادهای از حرکت باز می‌ایستند. چراکه آسبادهای صرفاً در ایام گرم سال یعنی از خرداد تا شهریور که وزش بادهای ۱۲۰ روزه اتفاق می‌افتاد، مشغول به کار بودند (Farahi & Davari, 2016: 553)؛ یعنی برهه زمانی که احتمالاً آب موردنیاز آسیاب‌های منطقه نیز در کمترین مقدار ممکن بوده است؛ اما در فصولی که آسبادهای فعال نبودند، آسیاب‌ها با بهره‌بردن از منابع آبی مکفی یا تقریباً مکفی، فرایند و چرخه آرد کردن گندم را ادامه می‌دادند. در همین ارتباط لازم به ذکر است که آسیاب‌های شهرستان درمیان عمدتاً در مناطق کوهپایه‌ای یا کوهستانی با ارتفاع بین ۱۸۰۰ تا ۲۱۰۰ متر از سطح آب‌های آزاد قرار گرفته‌اند؛ مناطقی که از لحاظ آب و هوایی شرایط مطبوع‌تری داشته و از قنوت متعدد و رودخانه‌های فصلی فراوان برخوردار هستند. البته در این میان دو آسیاب فخرود و آسفیح استثنا هستند؛ چراکه در مناطق دشتی و در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۱۰۰ متر از سطح آب‌های آزاد، بنا شده‌اند (جدول ۲ و تصویر ۱۰). این آسیاب‌ها بسته به شرایط

توپوگرافی منطقه، در جهات گوناگون ساخته شده و برخلاف آسبادهای که تحت تأثیر مسیر جریان بادهای ۱۲۰ روزه عمدتاً در جهت شمالی - جنوبی ساخته شده‌اند، فاقد جهت‌گیری خاصی در روند ساخت بنا هستند.

جدول ۲: آسیاب‌های شناسایی شده در محدوده شهرستان درمیان (مأخذ: نگارندگان)

ردیف	نام اثر	عرض جغرافیایی	طول جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
۱	آسیاب سراب	۷۷۶۷۱۴	۳۶۸۱۰۴۲	۱۹۴۰
۲	آسیاب گیت ۱	۷۷۸۲۴۵	۳۶۸۴۷۸۵	۲۰۳۶
۳	آسیاب گیت ۲	۷۷۸۰۶۸	۳۶۸۵۳۱۹	۲۰۸۳
۴	آسیاب گیت ۳	۷۷۸۰۹۳	۳۶۸۵۳۶۳	۲۰۷۳
۵	آسیاب نوغاب	۷۵۰۷۱۹	۳۶۹۰۳۵۵	۲۰۰۵
۶	آسیاب آنیک	۷۵۱۹۰۷	۳۶۸۸۴۴۵	۱۹۱۸
۷	آسیاب ماسنان ۱	۷۹۱۹۸۰	۳۶۸۶۳۰۲	۲۰۰۶
۸	آسیاب ماسنان ۲	۷۵۲۱۲۷	۳۶۸۶۰۱۵	۲۰۰۳
۹	آسیاب میان‌ده مسک ۱	۷۵۳۱۵۷	۳۶۵۱۳۸۲	۲۰۷۴
۱۰	آسیاب میان‌ده مسک ۲	۷۵۳۱۴۷	۳۶۵۱۳۹۱	۲۰۶۸
۱۱	آسیاب فرهاد مسک	۷۵۳۶۸۸	۳۶۵۰۳۳۹	۲۱۰۲
۱۲	آسیاب جوزان مسک	۷۵۳۶۵۴	۳۶۵۰۵۵۳	۲۰۹۱
۱۳	آسیاب سلیمانی مسک	۷۵۳۵۸۲	۳۶۵۰۶۴۴	۲۰۹۲
۱۴	آسیاب کریمی مسک	۷۵۳۳۶۰	۳۶۵۰۹۷۷	۲۰۸۳
۱۵	آسیاب میرو مسک	۷۵۳۳۱۳	۳۶۵۰۹۷۶	۲۰۸۰
۱۶	آسیاب غفار مسک	۷۵۳۹۰۶	۳۶۵۰۱۵۹	۲۰۳۹
۱۷	آسیاب بلیج مسک	۷۵۳۹۰۱	۳۶۵۰۳۴۴	۲۰۵۹
۱۸	آسیاب علیان علیا	۷۶۴۴۹۶	۳۶۳۶۶۵۳	۲۱۹۴
۱۹	آسیاب محمدآباد سفلی	۷۷۳۶۱	۳۶۳۶۲۲۳	۱۹۷۲
۲۰	آسیاب دادران	۷۷۱۱۵۴	۳۶۳۵۶۰۳	۱۹۹۲
۲۱	آسیاب گزند	۷۷۲۳۵۶	۳۶۲۹۷۷۸	۲۰۸۸
۲۲	آسیاب چنار فورگ	۷۷۵۷۵۸	۳۶۳۷۱۱۸	۱۷۸۸
۲۳	آسیاب دره فورگ ۱	۷۷۵۳۶۰	۳۶۳۷۷۲۱	۱۸۰۰
۲۴	آسیاب دره فورگ ۲	۷۷۵۳۴۹	۳۶۳۷۷۲۴	۱۸۰۲
۲۵	آسیاب مرتضی فورگ	۷۷۴۷۲۱	۳۶۳۷۲۹۶	۱۸۱۶
۲۶	آسیاب نوزاد ۱	۷۶۱۲۱۷	۳۶۴۸۰۲۳	۱۹۹۶
۲۷	آسیاب نوزاد ۲	۷۶۱۳۳۷	۳۶۴۸۱۸۶	۱۹۸۸
۲۸	آسیاب نوزاد ۳	۷۶۱۴۰۸	۳۶۴۸۲۵۹	۱۹۷۲
۲۹	آسیاب خوان	۷۵۲۵۸۰	۳۶۸۳۷۸۵	۲۰۳۳
۳۰	آسیاب براندود	۷۵۷۴۹۷	۳۶۷۸۱۴۰	۲۰۳۳
۳۱	آسیاب خسروآباد	۷۵۳۵۱۱	۳۶۶۱۴۴۷	۱۷۸۷
۳۲	آسیاب سربجان	۷۴۳۰۳۹	۳۶۸۲۴۷۳	۲۰۷۲
۳۳	آسیاب شیرگ بالا	۷۳۲۶۵۰	۳۶۶۰۰۲۵	۲۱۰۰
۳۴	آسیاب قهستان ۱	۷۵۲۱۶۶	۳۶۷۴۳۳۷	۲۰۳۶
۳۵	آسیاب قهستان ۲	۷۵۲۲۱۵	۳۶۷۴۳۸۵	۲۰۴۰
۳۶	آسیاب سرخنگ	۷۵۲۰۴۶	۳۶۷۵۳۶۲	۲۰۴۳
۳۷	آسیاب قهستان ۳	۷۵۳۲۸۴	۳۶۷۱۴۸۶	۱۹۹۴
۳۸	آسیاب پای حصار	۷۳۶۶۶۵	۳۶۶۷۸۲۳	۲۰۱۷

۱۹۹۵	۳۶۶۱۹۷۳	۷۴۰۷۱۳	آسیاب سهک	۳۹
۲۰۰۵	۳۶۷۲۴۷۸	۷۴۶۵۴۱	آسیاب گز	۴۰
۱۸۸۹	۳۶۶۸۳۱۸	۷۵۳۶۹۳	آسیاب قهستان ۴	۴۱
۲۰۴۹	۳۶۷۱۲۹۷	۷۴۳۷۸۷	آسیاب سرجان	۴۲
۱۰۹۰	۳۶۶۰۴۱۷	۷۴۵۳۵۹	آسیاب فخرود	۴۳
۱۰۱۱	۳۶۵۹۷۲۲	۷۵۶۰۱۵	آسیاب آسفیج	۴۴
۱۹۶۰	۳۶۵۵۹۶۶	۷۴۴۵۸۲	آسیاب سیدان	۴۵
۱۹۷۰	۳۶۵۱۴۷۷	۷۵۱۴۰۴	آسیاب زارگز	۴۶
۱۸۷۰	۳۶۵۸۷۰۸	۷۷۹۲۶۳	آسیاب تخته جان	۴۷



تصویر ۱۰: نقشه پراکندگی آسیاب‌های شهرستان درمیان با رنگ سیاه (مأخذ: نگارندگان)

موقعیت قرارگیری بیشتر آسیاب‌های شهرستان درمیان در مناطق کوه‌پایه‌ای و کوهستانی باعث شده که دسترسی به منابع آبی بیشتری داشته باشند؛ هرچند که در بیشتر موارد، مهم‌ترین منبع آب قابل‌دسترس منطقه، رشته قنات‌های مختلف بوده است. با این وجود در برخی از ماه‌های سال که بارندگی قابل توجه بوده و رودخانه‌های فصلی جریان داشته‌اند، بعضاً از آب این رودخانه‌ها نیز استفاده می‌شد. به عنوان نمونه بخشی از منبع آب استفاده‌شده آسیاب‌های آتیک، ماسنان و شیرگ، از همین طریق تأمین می‌شد. بر همین اساس و با توجه به دسته‌بندی‌های صورت گرفته در زمینه منابع آبی آسیاب‌ها که آن‌ها را به دو گروه آب‌های جاری و قنات تقسیم‌بندی کرده‌اند (فرحزاد و عباسی هرفته، ۱۳۹۰: ۱۵۸)، نمونه‌های شهرستان درمیان را می‌توان در گروه آسیاب‌های قناتی به حساب آورد.

آسیاب‌ها از جمله بناهای سنتی و تاریخی ایران زمین محسوب شده که پیشینه تاریخی ساخت آن‌ها حداقل به قبل از اسلام و به‌ویژه دوره اشکانی و ساسانی برمی‌گردد (وولف، ۱۳۷۲: ۲۵۲؛ پیگولوسکایا، ۱۳۷۲: ۲۹۷)؛ هرچند که برخی منابع تاریخی پیشینه ساخت آن‌ها را به زمان کیانیان و حتی زمان حضرت آدم (ع) نسبت می‌دهند (گردیزی، ۱۳۴۷: ۱۵؛ بلعی، ۱۳۷۸: ۸۵۳). بر اساس شواهد باستان‌شناسی، از دوره ساسانی آسیاب‌های آبی مختلفی شناسایی شده که از آن جمله می‌توان به سازه شیخ مکان ایلام یا آسیاب‌های شوشتر و دزفول، اشاره کرد (برای نمونه رک: بهرام‌زاده و علائی‌بخش، ۱۳۹۳؛ Neely, 2011: 232; Khosravi, 2025). برخی وقایع تاریخی همچون کشته شدن یزدگرد سوم توسط یک آسیابان نیز نشان از وجود این حرفه طی آن بازه زمانی دارد (ثعالبی، ۱۳۸۴: ۳۶۲ و کریستین‌سن، ۱۳۶۸: ۶۵۸). روند ساخت و استفاده از این آسیاب‌ها، طی ادوار مختلف اسلامی و در مناطق گوناگون ادامه داشته که این روند تا دوره پهلوی نیز استمرار داشته است. در محدوده شهرستان درمیان نیز تعداد ۴۷ بنای آسیاب شناسایی شده است. بر اساس پرسش‌های محلی صورت گرفته

از ساکنان منطقه، آسیاب‌های درمیان نیز همچون آسبادها تا چند دهه پیش به‌طور کامل دایر و فعال بوده‌اند؛ اما از آن زمان به بعد، عمدتاً به دلیل وقوع خشک‌سالی و مکانیزه شدن فرایند آرد کردن گندم و جو، این آسیاب‌ها به تدریج از رونق افتاده و متروک شده‌اند. شاهد دیگری بر تداوم استفاده از این سازه‌ها تا دوره‌ای نسبتاً متأخر آن است که نام بسیاری از آسیاب‌های متروکه شناسایی شده همچنان با نام مالکان آن‌ها ثبت و شناخته می‌شود. با این حال این شواهد نیز صرفاً دوره بهره‌برداری این سازه‌ها را تا چند دهه اخیر تأکید می‌کنند، نه لزوماً تاریخ ساخت آن‌ها را. بر پایه اطلاعات پرونده ثبتی برخی از این آثار و مقایسه کالبدی آن‌ها با نمونه‌های مشابه نیز، تاریخ ساخت اغلب آسیاب‌های شناسایی شده عمدتاً به سده‌های متأخر اسلامی به‌ویژه دوره قاجاریه تا پهلوی، قابل انتساب است؛ هرچند با توجه به محدودیت مطالعات ظاهری صورت گرفته، احتمال دارد نتوان قدمت برخی از این ابنیه را رد کرد.

با توجه به پژوهش‌های میدانی و کتابخانه‌ای صورت گرفته، آسیاب‌های ایران معمولاً از چند قسمت مختلف تشکیل شده‌اند که شامل این موارد است: جوی انتقال آب، تنوره^۵، اتاقک آرد گندم و ملحقات آن، انبار، مردخانه یا نشین‌بند و طویله یا مال‌بند یا خر خانه. رکن اصلی آسیاب هم چرخ چوبی یا همان چرخاب است که به سنگ بالایی آسیاب وصل بوده و آن را می‌گرداند (بلوک‌بازی، ۱۳۶۷: ۳۷۳؛ بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۹؛ سرافرازی، ۱۳۷۳: ۵). چرخاب آسیاب‌های درمیان و طبق گفته‌های اهالی محل عموماً از چوب چنار ساخته شده که در منطقه و به‌ویژه نیمه غربی شهرستان به‌وفور یافت می‌شود. با توجه به آنچه از مطالعه سازه‌های آسیاب در شهرستان درمیان به‌دست آمد چنین مشخص گردید که بخش‌هایی همچون جوی انتقال آب، تنوره و اتاقک آرد گندم، تقریباً در همه آن‌ها وجود دارد؛ هرچند که بسیاری از این سازه‌ها تا حد زیادی تخریب شده و تنها بقایای مختصری از آن‌ها باقی‌مانده است. جوی انتقال آب در این سازه‌ها بعضاً حتی به طول ۱۰ متر و عرض ۱۵۰ سانتی‌متر نیز می‌رسد اما عموماً بیشتر بخش‌های آن‌ها آسیب‌دیده و از بین رفته‌اند. تنوره انتقال آب از بالا به سمت داخل اتاقک آسیاب نیز تماماً با مصالح لاشه‌سنگ و اندود ساروج یا گل‌آهک ساخته شده و قطر آن‌ها عموماً بین ۹۰ تا ۱۵۰ سانتی‌متر بوده است؛ اما در موارد معدودی شامل آسیاب میان‌ده مسک ۲، قهستان ۱ و خسروآباد، قطری بین ۲۵۰ تا ۳۰۰ سانتی‌متر داشته که در این میان آسیاب خسروآباد بیشترین قطر تنوره را دارد (تصویر ۱۱). تنوره‌های با قطر زیاد معمولاً ارتفاع کمتری داشته که نمونه‌های مشابه آن در سایر مناطق همچون بیرجند، شناسایی شده است (مسعودی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۰۷). تنوره‌های شناسایی شده درمیان معمولاً عمقی بین ۳۵۰ تا ۶۰۰ سانتی‌متر داشته اما در موارد معدودی نیز عمقی در حدود ۷۰۰ تا ۸۰۰ سانتی‌متر دارند مانند آسیاب خوان و گیت ۱.

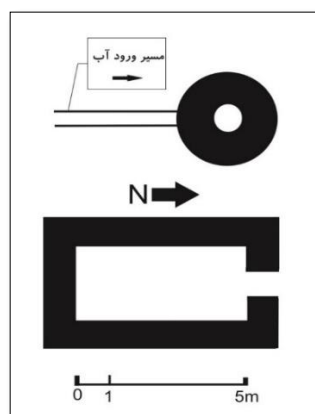


تصویر ۱۱: نمایی از تنوره آسیاب خوان در سمت راست و تنوره آسیاب خسروآباد در سمت چپ (مأخذ: نگارندگان)

بعد از جوی آب و تنوره، در پائین‌دست این دو سازه، ساختمان اصلی آسیاب قرار گرفته است. این ساختمان عموماً با مصالح لاشه‌سنگ، چینه و خشت با اندود سیم‌گل یا کاه‌گل ساخته شده و سقف آن‌ها به صورت طاق‌دار ضربی، گنبدی یا در مواردی مسطح الواری پوش است. این ساختمان در آسیاب‌های درمیان به شیوه‌های مختلف از ساختمان‌های کوچک تک‌اتاقه تا چنداتاقه به صورت یک طبقه و در مواردی دو طبقه، اجرا شده است. لازم به ذکر است که با توجه به تخریب گسترده بسیاری از این سازه‌ها و از بین رفتن یا جابجایی اجزای متحرک آن مانند سنگ آسیاب در طول زمان، مبنای اصلی طبقه‌بندی حاضر بر پایه عناصر کلیدی و پایداری معماری مانند شکل و اجزای ساختمان، در نظر گرفته شده است. چراکه

این عناصر، برخلاف مکانیسم سنگ آسیاب، در بیشتر نمونه‌ها حتی در وضعیت نیمه‌ویران نیز قابل مشاهده و مستندسازی بوده‌اند. لازم به ذکر است که معیار غالب در این تقسیم‌بندی، شمار و آرایش فضاهای کالبدی (اتاق‌ها) بوده است؛ اما در سه مورد، عاملی غیر از شمار اتاق، وجه تمایز غالب و برجسته‌تر تشخیص داده شد و بر همین اساس این نمونه‌ها به صورت تیپ‌های مستقل از سایر انواع تفکیک شدند: سازه دوطبقه بر مبنای تعداد طبقات (نه شمار اتاق در هر طبقه)، سازه دست‌کند بر مبنای شیوه اجرا (کندن در دل تپه به جای بنای دست‌ساز) و سازه چلیپایی شکل بر مبنای آرایش هندسی پلان، از سایر تیپ‌ها متمایز شده‌اند. بنابراین در این بخش آسیاب‌های منطقه بر پایه همین عامل تقسیم‌بندی شده‌اند که بدین شرح است:

الف) سازه تک‌اتاقه: آسیاب‌های تک‌اتاقه از جمله سازه‌های کمتر شناخته‌شده در میان بوده که فضای بسیار کوچکی را در بر دارند. در این آسیاب‌ها که نمونه آن در روستای سیدان وجود دارد، بعد از ورودی تنها اتاق مستطیل شکل مخصوص آرد کردن گندم وجود داشته و فاقد فضاهای جانبی دیگر است (تصویر ۱۲ و نمودار ۲).



تصویر ۱۲: پلان ترسیمی و تصویر بخشی از سازه آسیاب سیدان (مأخذ: نگارندگان)

نمودار ۲: دیاگرام آسیاب تک‌اتاقه درمیان



ب) سازه دو اتاقه: رایج‌ترین شیوه ساخت اتاق‌های آسیاب آبی در محدوده شهرستان درمیان، به صورت ساختمان‌های دو اتاقه بوده است مانند آسیاب میان‌ده مسک ۱ و ۲، نوزاد ۱ و دره‌فورگ ۲. هر دوی این اتاق‌ها ساختاری تقریباً چهارضلعی داشته با ابعادی که هر ضلع آن‌ها عموماً بین یک تا چهار متر بوده است؛ هرچند که در مواردی محدود، ابعاد بزرگ‌تر از ۸ متر نیز در برخی آسیاب‌ها دیده می‌شود. یکی از این اتاق‌های دوگانه در اصل فضای اصلی آسیاب بوده که فرایند آرد کردن گندم در آن صورت می‌گرفت؛ اما اتاق دیگر دارای دو کاربرد متفاوت و جداگانه بوده است: در برخی آسیاب‌ها، این اتاق که کوچک‌تر بوده و ورودی جداگانه داشته، در اصل خرخانه یا مال‌بند بوده است. در مواردی نیز این اتاق که درست بعد از ورودی قرار داشته و در کنار یا انتهای آن اتاق آسیاب قرار داشته، در اصل اتاق مردخانه یا آسیابان بوده است (تصویر ۱۳ و نمودار ۳).



تصویر ۱۳: نمایی از سازه اتاق آسیاب فرهاد مسک در سمت راست و آسیاب نوزاد ۱ در سمت چپ (مأخذ: نگارندگان)

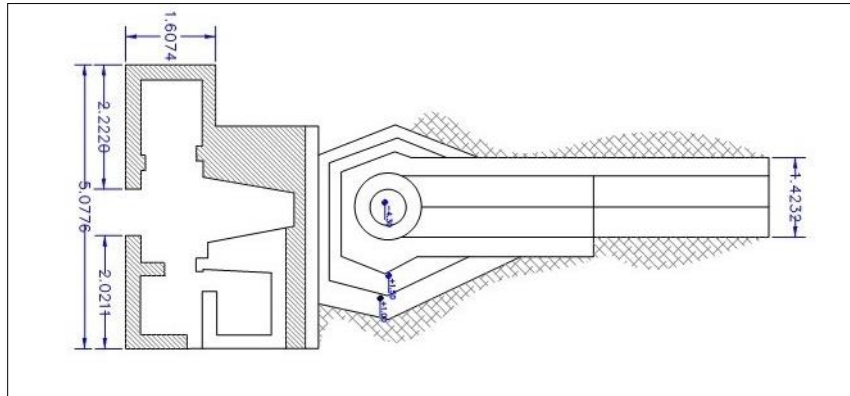
نمودار ۳: دیاگرام آسیاب دواتاقه درمیان



ج) سازه چند اتاقه: این ساختمان‌ها که بیشتر از دو اتاق دارند، عموماً در محدوده شهرستان درمیان کمتر رایج بوده است؛ اما بعضاً نمونه‌هایی از آن نیز شناسایی شده که دربردارنده اتاق‌های مختلف با کاربری‌های گوناگون بوده‌اند. مثلاً آسیاب سلیمانی مسک دارای چهار فضای مختلف شامل اتاق آسیاب، خرخانه، مردخانه و انبار، بوده است. آسیاب میرو مسک نیز که بزرگ‌ترین آسیاب شناخته‌شده در محدوده شهرستان مورد مطالعه بوده، دارای شش اتاق گوناگون بوده که به‌جز چهار اتاق با کاربری‌های مشخص، دو اتاق دیگر هم داشته که اختصاص به زندگی اهل بیت آسیابان داشته است (تصویر ۱۴-۱۵ و نمودار ۴). نمونه‌های سه یا چهار اتاقه این آسیاب‌ها را می‌توان در مناطق دیگر همچون شهرستان بشرویه ملاحظه کرد (جهت آگاهی بیشتر رک: کراگری و همکاران، ۱۳۹۷).



تصویر ۱۴: بخشی از فضاهای معماری باقی‌مانده آسیاب سلیمانی در سمت راست و میرو در سمت چپ (مأخذ: نگارندگان)



تصویر ۱۵: پلان ترسیمی آسیاب چند اتاقه آسفیج (مأخذ: نگارندگان)

نمودار ۴: دیاگرام آسیاب چنداتاقه درمیان



+ در نمونه‌های بزرگ (مثل آسیاب میرو): تا دو اتاق اقامتی افزوده

(د) سازه دو طبقه: این شیوه ساخت آسیاب نیز چندان در درمیان رایج نبوده و تنها چند مورد با این شیوه ساختمانی در محدوده این شهرستان شناسایی شده است. در این آسیاب‌ها طبقه اول که به صورت دو یا چند اتاقه بوده، اختصاص به اتاق آسیاب، خرخانه و انبار داشته و طبقه دوم نیز که یک یا چند اتاقه بوده نیز محل اقامت آسیابان یا اهل بیت وی بوده است. از جمله این آسیاب‌ها می‌توان به نمونه شناسایی شده در روستای علیان علیا و آسیاب بزرگ و چند اتاقه مرتضی فورگ، اشاره کرد (تصویر ۱۶ و نمودار ۵).



تصویر ۱۶: بخشی از سازه آسیاب مرتضی فورگ در سمت راست و علیان علیا در سمت چپ (مأخذ: نگارندگان)

نمودار ۵: دیاگرام آسیاب دوطبقه درمیان

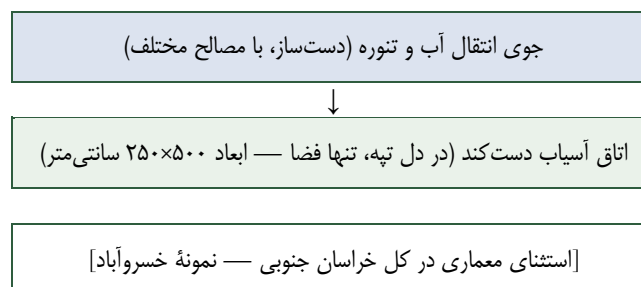


۵) سازه دست‌کند: این شیوه ساخت آسیاب یک استثنا در محدوده شهرستان درمیان و حتی کل استان خراسان جنوبی بوده است؛ چراکه به جز قسمت جوی آب و تنوره که دست‌ساز و با مصالح مختلف ساخته شده، بخش اصلی سازه به صورت دست‌کند و در داخل یک تپه نسبتاً کم‌ارتفاع ایجاد شده است. این آسیاب در روستای خسروآباد قرار گرفته و تنها دارای یک اتاق تقریباً مستطیل شکل آسیاب بوده که ابعاد نسبتاً بزرگ ۲۵۰×۵۰۰ سانتی متر دارد (تصویر ۱۷ و نمودار ۶). همان‌طور که بیان شد، شیوه معماری دست‌کند در ساخت آسیاب‌های آبی استان خراسان جنوبی چندان رایج نبوده اما نمونه‌های مشابه معدودی از آن در سایر مناطق همچون آسیاب ریگاره نائین، شناسایی شده است (سلطانی محمدی و همکاران، ۱۳۹۵: ۱۳۷).



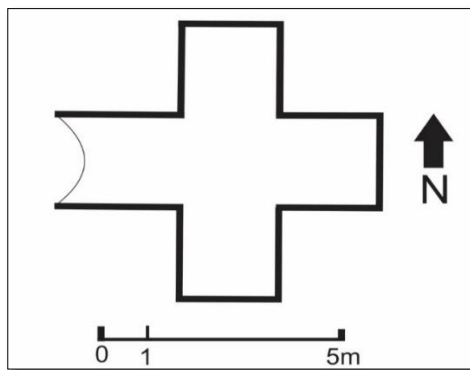
تصویر ۱۷: دو نمای مختلف از سازه دست‌کند آسیاب خسروآباد (مأخذ: نگارندگان)

نمودار ۶: دیاگرام آسیاب دست‌کند درمیان



۶) سازه چلیپایی شکل: این شیوه ساختمان‌سازی نیز چندان در درمیان رایج نبوده و تنها یک سازه با این شیوه شناسایی شده که به نام آسیاب خِج یا قهستان ۴ شهرت دارد. در این آسیاب بعد از ورودی وارد یک فضای مستطیل شکل

به طول ۵ متر شده که تقریباً در وسط آن در دو طرف، دو فضای مربع شکل با طول هر ضلع دو متری، قرار گرفته است. در انتهای فضای اصلی مستطیل شکل نیز محل آرد کردن گندم و سنگ آسیاب قرار گرفته است (تصویر ۱۸ و نمودار ۷).



تصویر ۱۸: تصویر و پلان ترسیمی از آسیاب خج یا قهستان ۴ (مأخذ: نگارندگان)

نمودار ۷: دیاگرام آسیاب چلیپایی شکل درمیان



۵- بحث و تحلیل

یافته‌های حاصل از مستندسازی میدانی آسبادها و آسیاب‌های شهرستان درمیان، امکان تحلیل تطبیقی الگوهای کالبدی، مکانی و کارکردی این دو گروه سازه را فراهم می‌آورد. در ادامه، این یافته‌ها را می‌توان از چند جنبه مختلف مورد بررسی قرار داد که بدین شرح است:

برخلاف انتظار اولیه، دو گروه سازه مورد مطالعه، با وجود اشتراک در کارکرد کلی (آرد کردن غلات)، دو الگوی کاملاً متفاوت از استانداردسازی معماری را نشان می‌دهند: آسبادهای درمیان، صرف نظر از موقعیت جغرافیایی (به جز استثنای گز)، از نظر پلان، مصالح و به‌ویژه شمار و جهت دهانه ورودی باد، تقریباً یکدست‌اند؛ درحالی‌که آسیاب‌ها در شش تیپ متفاوت (تک‌اتاقه تا چلیپایی شکل) ظاهر می‌شوند. این تفاوت را می‌توان با منطق مکانیکی متفاوت در منبع انرژی توضیح داد: کارایی آسباد مستقیماً به تطابق دقیق سازه با جهت و شدت باد غالب وابسته است؛ هرگونه انحراف در جهت‌گیری یا شکل دهانه ورودی، بازده مکانیکی را کاهش می‌دهد. این وابستگی مکانیکی سخت‌گیرانه، دامنه تنوع معماری قابل قبول را به شدت محدود می‌کند و به یک الگوی تقریباً تکرارشونده می‌انجامد. آسیاب آبی اما به دلیل هدایت‌پذیری آب از طریق

جوی و تنوره (که خود قابل مهندسی و تطبیق با هر توپوگرافی است)، از این محدودیت رها است؛ در نتیجه، عوامل ثانویه مانند وسعت زمین در دسترس، تعداد کارکنان/دام‌های وابسته (خرخانه)، نیاز به اسکان آسیابان (مردخانه)، یا امکانات مالی مالک (نمونه‌های بزرگ چون میرو با شش اتاق در برابر نمونه‌های کوچک تک‌اتاقه) امکان بروز می‌یابند و به تنوع تیپولوژیک می‌انجامند.

مورد دیگر آنکه، مقایسه مستقیم داده ارتفاعی دو جدول ۱-۲، یک الگوی مکانی روشن را آشکار می‌کند: آسبادهای عمدتاً در ارتفاع ۱۲۸۰ تا ۱۶۰۰ متر (میانگین نزدیک به ۱۳۰۰ متر، به جز استثنای گز در ۲۰۷۹ متر) و در نیمه شرقی، هموار و بادخیز شهرستان مستقرند؛ در مقابل، بیشتر آسیاب‌ها در ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۲۱۰۰ متر (با استثنای فخرود و آسفیج در حدود ۱۰۰۰-۱۱۰۰ متر) و در نیمه غربی، کوهستانی شهرستان قرار دارند. این آرایش مکانی تقریباً متقارن و مکمل (نه تصادفی) را می‌توان به‌طور مستقیم به منطق بهره‌برداری از منابع انرژی متفاوت مرتبط دانست: نواحی پست و هموار شرقی، به‌دلیل عدم وجود موانع طبیعی، بستر مناسب‌تری برای عبور بی‌مانع بادهای ۱۲۰ روزه فراهم می‌کنند؛ درحالی‌که نواحی کوهستانی غربی، به‌دلیل تراکم قنات و رودخانه‌های فصلی حاصل از بارش برف و باران کوهستان، منبع آب پایدارتری برای آسیاب‌ها تدارک می‌بینند. استثنای هر دو گروه (آسباد گز در ارتفاع بالا؛ آسیاب‌های فخرود و آسفیج در ارتفاع پایین) نیز این قاعده را تأیید می‌کنند. در هر دو مورد، وجود منبع انرژی مناسب (به ترتیب باد کوهستانی و آب دشتی) بر قاعده کلی ارتفاعی غالب شده است.

طبقه‌بندی می‌ش مستنهی (Mishmastnehi, 2024)، از چهار خوشه اصلی آسباد شرق ایران (خواف، درمیان، نهبندان، سیستان) بر پایه تفاوت در شیوه ساخت، نظام مکانیکی و نوع سنگ آسیاب استوار است؛ بر همین اساس، آسبادهای خواف و درمیان به‌عنوان نمونه‌های «تک‌ورودی» در برابر آسبادهای دو ورودی سیستان قرار گرفته‌اند. یافته‌های پژوهش حاضر (تک‌ورودی بودن قاطبه آسبادهای درمیان، بدون استثنا) این طبقه‌بندی کلی را تأیید می‌کند، اما درعین حال یک لایه تحلیلی تازه به آن می‌افزاید: درحالی‌که می‌ش مستنهی خواف و درمیان را در یک گروه واحد جای داده، داده‌های حاضر نشان می‌دهد که حتی در داخل محدوده شهرستان درمیان نیز یک زیرگروه مجزا (آسباد گز، با مصالح متفاوت و ارتفاع استثنایی) وجود دارد که در طبقه‌بندی کلان منطقه‌ای دیده نشده است. این نکته پیشنهاد می‌کند که طبقه‌بندی‌های موجود در سطح منطقه‌ای (خواف/درمیان/نهبندان/سیستان)، برای توضیح تنوع خرد در سطح یک شهرستان واحد کافی نیستند و نیازمند لایه دقیق‌تری از زیرتقسیم‌بندی محلی‌اند.

مورد آخر نیز چنان‌که در بخش‌های پیشین اشاره شد، شواهد مستند برای قدمت‌یابی هر دو گروه سازه محدود به دوره نسبتاً متأخر (قاجار تا پهلوی) است و امکان اظهارنظر درباره دوره‌های پیش‌تر وجود ندارد. این محدودیت، اگرچه به اعتبار یافته‌های توصیفی و تیپولوژیک پژوهش که بر پایه مشاهده مستقیم و بررسی میدانی استوارند آسیبی نمی‌رساند، اما به این معناست که ادعای «تداوم چند صدساله استفاده از این فناوری در درمیان» باید با احتیاط بیشتری صورت‌بندی شود. آنچه با اطمینان می‌توان گفت، تداوم بهره‌برداری تا دوره قاجار است، نه اثبات قطعی قدمت بیشتر. این محدودیت، مسیر روشنی برای پژوهش‌های تکمیلی مانند گمانه‌زنی باستان‌شناختی هدفمند در یک یا دو نمونه کلیدی یا مطالعات باستان‌سنجی، ترسیم می‌کند.

۶- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر باهدف شناسایی، مستندسازی و تحلیل ساختار فضایی و معماری آسبادهای آسیاب‌های شهرستان درمیان انجام شد. نتایج حاصل از بررسی میدانی، تحلیل‌های مکانی و مطالعات کتابخانه‌ای نشان داد که این شهرستان یکی از گسترده‌ترین کانون‌های شکل‌گیری این دو گونه سازه سنتی در شرق ایران است، اما هر یک الگوی کالبدی و مکانی کاملاً متفاوتی دارند: آسبادهای هرچند تعداد سازه‌ها فراوان بوده، به‌ویژه در نیمه شرقی شهرستان و محدوده شهر طبس مسینا، اما تنوع کالبدی آن‌ها نسبتاً محدود بوده است؛ چراکه ساختار معماری آن‌ها در سطح شهرستان تقریباً یکنواخت و یک‌دست است. بیشتر آسبادهای شناسایی‌شده، به جز آسباد گز، با مصالح خشت، چینه و تا حدودی لاشه‌سنگ ساخته شده‌اند و برخلاف

نمونه‌های سیستان و خواف، تنها یک مسیر ورودی باد در گوشه‌ای از سمت چپ قسمت بادرو دارند؛ ویژگی‌ای که آن‌ها را از آسبادهای دیگر مناطق شرق ایران متمایز می‌سازد. استقرار این سازه‌ها عمدتاً در نیمه شرقی شهرستان و در مناطق کم‌ارتفاع، هموار و بادخیز صورت گرفته است؛ مناطقی که امکان بهره‌گیری مستقیم از بادهای غالب ۱۲۰ روزه را در ماه‌های خرداد تا شهریور فراهم می‌کرده است. در مقابل، آسیاب‌های شهرستان درمیان از نظر کالبدی و پلان تنوع بیشتری دارند. این بناها عمدتاً با مصالح لاشه‌سنگ با اندود سیم‌گل یا ساروج ساخته شده‌اند و در تیپ‌های مختلفی همچون تک‌اتاقه تا چلیپایی و حتی نمونه‌های دست‌کند دیده می‌شوند؛ موضوعی که در سایر مناطق کمتر با این حد از تنوع شناسایی و معرفی شده‌اند. پراکندگی فضایی این آسیاب‌ها نیز عمدتاً در نیمه غربی شهرستان و در نواحی کوهستانی و کوهپایه‌ای است؛ جایی که وجود قنوات متعدد، رودخانه‌های فصلی و اختلاف ارتفاع، امکان بهره‌برداری بهتر و بیشتر از انرژی آب را فراهم می‌کرد؛ به‌ویژه در ماه‌هایی که منطقه از شرایط آب و هوایی مطبوع‌تری برخوردار بوده است. بدین سبب فعالیت آسیاب‌ها در اصل مکمل آسبادهای منطقه در بخش قابل‌توجهی از ماه‌های سال بوده است. از نظر قدمت نیز هرچند شواهد متقن تاریخی برای تاریخ‌گذاری دقیق در دست نیست، اما بر اساس مقایسه‌های معماری، داده‌های میدانی و ارزیابی کتابخانه‌ای، می‌توان بازه ساخت اغلب این سازه‌ها را به سده‌های متأخر اسلامی، به‌ویژه دوره قاجاریه تا پهلوی، نسبت داد.

درمجموع، یافته‌های این پژوهش سه نتیجه مشخص را درباره آسبادهای شهرستان درمیان نشان می‌دهد: نخست، آسبادهای منطقه به‌رغم فراوانی، از نظر کالبدی یک‌دست هستند و با داشتن تنها یک مسیر ورودی باد، از نمونه‌های سیستان و خواف متمایز می‌شوند و عمدتاً در نیمه شرقی و بادخیز شهرستان استقرار یافته‌اند. دوم آسیاب‌های منطقه برخلاف آسبادهای تنوع‌فرمی بالایی دارند و عمدتاً در نیمه غربی و کوهستانی شهرستان، متناسب با پراکندگی منابع آب، توزیع شده‌اند. سوم، بر پایه شواهد میدانی و مقایسه‌های معماری، بازه زمانی ساخت اغلب این سازه‌ها به سده‌های متأخر اسلامی قابل انتساب است؛ هرچند تاریخ‌گذاری دقیق‌تر نیازمند پژوهش‌های تکمیلی است. این یافته‌ها نشان می‌دهد آسبادهای آسیاب‌های درمیان، دو نظام فنی مکمل و متمایزند که هر یک متناسب با ظرفیت محیطی بخش خاصی از شهرستان شکل گرفته‌اند.

سیاس‌گذاری

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از همه کسانی که به نحوی در انجام این پژوهش و به‌ویژه مطالعات میدانی آن، به ما کمک کردند، صمیمانه تشکر و قدردانی نماییم؛ به‌ویژه از دکتر محسن دانا سرپرست پروژه باستان‌شناسی بخش مرکزی شهرستان درمیان و دکتر علی‌اصغر محمودی‌نسب، عضو همراه ما در بررسی میدانی منطقه، صمیمانه تشکر می‌نماییم. همچنین سپاس‌گزار دکتر محسن حیدری نیز هستیم که در تهیه نقشه‌های منطقه به ما کمک کردند.

پی‌نوشت‌ها

۱. بررسی باستان‌شناسی شهرستان درمیان در سال ۱۳۹۴ و طی دو فصل مختلف انجام شد. دو بخش گزیک و قهستان این شهرستان به سرپرستی حسین صدیقیان و بخش مرکزی به سرپرستی محسن دانا انجام شد (صدیقیان، ۱۳۹۴ و دانا، ۱۳۹۴). برای انجام پژوهش حاضر از داده‌های میدانی هر دو فصل بهره گرفته شده است.

2. Horizontal-axis

3. Vertical-axis

4. Uni-directional vertical axle

۵. گودال یا چاه استوانه‌ای‌شکل که از بالا به سمت پائین، قطر بدنه آن کمتر می‌شود. آب جاری در جوی وارد این سازه شده و با فشار به سمت پائین انتقال پیدا می‌کند. همین فشار آب باعث حرکت چرخاب و در نهایت سنگ آسیا می‌گردد (بهرام‌زاده و علانی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۸). لازم به ذکر است که تنوره که بدان نارس یا پره هم گفته می‌شود، رایج‌ترین نوع آسیاب‌های آبی ایران محسوب می‌شود

(وولف، ۱۳۷۲: ۲۵۲؛ باستانی پاریزی، ۱۳۶۷: ۲۶۶). شایان ذکر است که به دلیل تخریب بیشتر آسیاب‌های مورد مطالعه در میان، امکان مستندسازی فنی دقیق‌تر اجزای آن، در پژوهش حاضر فراهم نبود.

۶. سنگ‌های آسیاب که رکن جدایی‌ناپذیر آسیاب‌های آبی بودند، معمولاً در مکان‌ها یا مناطق خاصی تولید شده و از آنها با استفاده از چهارپایان و گاری به سایر مناطق ارسال می‌شدند. برای نمونه در محدوده استان خراسان جنوبی، یکی از مناطقی که در تولید این آثار معرفی شده، روستای بین‌آباد شهرستان خوسف بوده که تولیدات آن به مناطقی همچون بیرجند ارسال می‌شده است (مسعودی و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۰۸).

منابع

- ابراهیمی، حامد؛ مرتضوی، مهدی و موسی‌پور نگاری، فریبا. (۱۳۹۹). تحلیل و مقایسه عملکرد جریان باد در آسباد منفرد سیستان و آسباد ساده خراسان با استفاده از نرم‌افزار ANSYS، مجله معماری اقلیم گرم و خشک، ۸(۱۱): ۱۰۹-۱۲۳؛ 10.29252/ahdc.2021.13635.1328
- احراری رودی، عبدالکریم. (۱۳۸۳). خوف در گذر تاریخ، تربت جام: انتشارات احمد جام.
- اصطخری، ابواسحق ابراهیم. (۱۳۴۷). المسالك و الممالك، به کوشش ایرج افشار، تهران: انتشارات بنگاه ترجمه و نشر کتاب.
- باستانی پاریزی، محمدابراهیم. (۱۳۶۷). آسیای هفت‌سنگ، تهران: انتشارات دنیای کتاب.
- بلعمی، ابوعلی. (۱۳۷۸). تاریخ‌نامه طبری، ترجمه و تصحیح محمد روشن، ج ۲، تهران: نشر سروش البرز.
- بلوک‌باشی، علی. (۱۳۶۷). آسیا، در دانشنامه بزرگ اسلامی، ج ۱، زیر نظر سید کاظم موسوی بجنوردی، تهران: انتشارات مرکز دایره‌المعارف بزرگ اسلامی.
- بهرام‌زاده، محمد و علایی‌بخش، نرگس. (۱۳۹۳). مطالعه و بررسی آسیاب‌های آبی ساسانی در استان‌های سواحل خلیج فارس، مجله مطالعات خلیج فارس، ۱(۴): ۲۷-۳۵.
- پیگولوسکایا، تینا ویکتوریا. (۱۳۷۲). شهرهای ایران در روزگار پارتیان و ساسانیان، ترجمه عنایت‌الله رضا، تهران: انتشارات علمی فرهنگی.
- توسلی، محمود. (۱۳۹۱). ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران، تهران: انتشارات پیام.
- ثعالی، ابومنصور محمد بن عبدالملک. (۱۳۸۴). شاهنامه ثعالی، ترجمه محمود هدایت، تهران: انتشارات اساطیر.
- خضری، زهره و ایمانی، نادیه. (۱۳۸۸). آسباد تجلی‌گاه هنر و صنعت: بررسی ویژگی‌های معماری آسبادهای نشتیفان، مجله نامه معماری و شهرسازی، ۱(۲): ۱۱۱-۱۲۳.
- دانا، محسن. (۱۳۹۴). گزارش بررسی و شناسایی باستان‌شناختی بخش مرکزی شهرستان درمیان، آرشیو کتابخانه اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان خراسان جنوبی، منتشر نشده.
- دانا، محسن؛ محمودی‌نسب، علی‌اصغر؛ صدیقیان، حسین و نیکزاد، میثم. (۱۴۰۲). بررسی و شناسایی باستان‌شناختی شهرستان درمیان خراسان جنوبی، مجله پیام باستان‌شناسی، ۱۹: ۱۲۷-۱۴۵.
- سرافرازی، رضا. (۱۳۷۳). آسیاب‌های کمره و پیشینه آسیاب‌های آبی در ایران، مجله علوم اجتماعی، ۵: ۱۳۶-۱۴۱.
- سلطانی محمدی، مهدی؛ رئیس، مهدی؛ فهامی، مهسا. (۱۳۹۵). گونه‌شناسی آسیاب‌های قناتی نائین، مجله مسکن و محیط روستا، ۱۵۶: ۱۲۷-۱۴۶.
- صدیقیان، حسین. (۱۳۹۴). گزارش بررسی و شناسایی باستان‌شناختی بخش‌های قهستان و گزیک شهرستان درمیان، آرشیو کتابخانه اداره کل میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی استان خراسان جنوبی، منتشر نشده.
- صدیقیان، حسین و نیکزاد، میثم. (۱۴۰۲). سیمای باستان‌شناسی شهرستان خوسف، خرم‌آباد: انتشارات دانشگاه لرستان.

- علیخانی، فائزه؛ قربانی، مهدی و خسروی، حسن. (۱۴۰۲). ابتکارات محلی؛ تحلیل دانش اکولوژیک بومی در آسبادهای نشتیفان شهرستان خواف، مجله پژوهش‌های باستان‌شناسی ایران، ۱۳(۲۵): ۱۸۵-۲۱۸.
- فرحزاد، نریمان و عباسی هرقله، محمد. (۱۳۹۰). آسیاب‌های قناتی یزد، مجله صفا، ۵۵: ۱۵۷-۱۶۴.
- کراگری، حنیفه؛ پدرام، بهنام؛ ابویی، رضا. (۱۳۹۷). کالبد و کارکرد آسیاب‌های بشرویه، مجله اثر، ۸۰: ۸۹-۱۰۰.
- کریستین‌سن، آرتور. (۱۳۶۸). ایران در زمان ساسانیان، ترجمه رشید یاسمی، تهران: انتشارات دنیای کتاب.
- گردیزی، ابوسعید عبدالحی. (۱۳۴۷). زین‌الخبار، به کوشش عبدالحی حبیبی، تهران: نشر بنیاد فرهنگ ایران.
- مسعودی، ذبیح‌الله؛ نجف‌زاده، علی؛ محمودی‌نسب، علی‌اصغر. (۱۳۹۷). نگاهی به ویژگی‌های معماری آسیاب‌های شهر بیرجند، مجله اثر، ۸۰: ۱۰۱-۱۱۸.
- وولف، هانس، ای. (۱۳۷۲). صنایع دستی کهن ایران، ترجمه سیروس ابراهیم‌زاده، تهران: انتشارات آموزش انقلاب اسلامی.
- بیت، چارلز ادوارد. (۱۳۶۵). خراسان و سیستان سفرنامه کلنل بیت به ایران و افغانستان، ترجمه مهرداد رهبری و قدرت‌الله روشنی، تهران، نشر یزدان.
- Farahi, M., & Davari, A., (2016). The creation of 120-day hurricanes of Sistan in Iran, Journal of chemical and pharmaceutical research, 8(5): 546-554.
- Fleming, P. D., & Probert, S. D., (1984). The evolution of Wind-Turbines: An historical review, Applied Energy, 18: 163-177.
- Khosravi, L., (2025). The Sheikh-Makan Monument in Ilam Province, Western Iran: Fire Temple or Water Mill, Journal of archaeological studies, 17(2): 217-235.
- Mishmastnehi, M., (2024). Technological heritage of Persian Windmills, Iran, 62(1): 103-119.
- Neely, J., (2011). Sasanian period drops tower gristmills on the Deh Luran Plain, Southwestern Iran, Journal of field Archaeology, 36(3): 232-254.
- Ragheb, M., (2017). History of Harnessing Wind Power. In: Wind Energy Engineering. Elsevier. pp. 127-140.
- Shepard, D., G., (1991). Historical development of the Windmill, NASA Contractor Report 4337.
- Zarrabi, M., & Valibeig, N., (2021). 3D modelling of an Asbad (Persian Windmill): a link between vernacular architecture and mechanical system with a focus on Nehbandan windmill, Journal of Heritage Science, 9(108): 1-11.

Original Research Article

Spatial Structure Analysis and Traditional Architectural Features of the Persian Windmills and Watermills of Darmian County

Elaheh Ghadimi¹, Hossein Sedighian^{2*}, Zohreh Oveisi Keikha³

1-Graduate of the master's program in Architecture, Faculty of Art and Architecture, Zabul University, Sistan and Baluchistan, Iran

2-Associate Professor of Archaeology, Faculty of Literature and Humanities, Lorestan University, Lorestan, Iran

3-Associate Professor of Architecture, Faculty of Art and Architecture, Zabul University, Sistan and Baluchistan, Iran

doi [10.22034/ahdc.2026.24315.1909](https://doi.org/10.22034/ahdc.2026.24315.1909)

Received:
February 10, 2026

Accepted:
September 16, 2026

Keywords:
Persian windmill,
watermill,
Darmian, South
Khorasan,
traditional
architecture.

Abstract

The windmills and watermills of Darmian County are among the most significant traditional structures of eastern Iran, whose formation and continuity reflect the long-term adaptation of local communities to natural resources and climatic conditions. The aim of this study is to identify, document, and analyze the spatial structure and architectural characteristics of these buildings, and to explain their settlement patterns, morphological diversity, and their interrelation with the surrounding environment. The main research questions focus on the following issues: What are the architectural features and typologies of the windmills and watermills? How does their spatial distribution relate to the region's geographical conditions, such as prevailing winds, elevation, topography, and water resources? What varieties exist in the materials, architectural elements, spatial configurations, and functional mechanisms of these structures, and what factors shaped them? And how can their approximate chronology be reconstructed based on field evidence, historical data, and comparative analysis with similar examples? The research method is based on fieldwork and library studies, mapping the distribution of the structures in a GIS environment, and producing three-dimensional reconstructions of selected cases. The findings indicate that most windmills were constructed with a North-South orientation adjusted to the 120-day winds, and although they show certain architectural differences from examples in other regions, they predominantly belong to the late Islamic centuries. In contrast, the watermills, without reliance on a specific geographic orientation, are mostly located in foothill areas adjacent to qanats and surface water sources. These structures exhibit a wide range of morphological types, including single-room to multi-room layouts, two-story buildings, and rock-cut forms, demonstrating the high adaptability of this architecture to changing climatic conditions and the livelihood needs of the region. The overall results suggest that the mill complex of Darmian County, in addition to its historical role in the local economy, represents a remarkable example of the integration of indigenous knowledge, traditional engineering, and the intelligent utilization of natural energies. Owing to their architectural diversity and spatial distribution, these structures possess strong potential to be recognized as one of the key industrial heritage assets of the region.