



اثر فصلنامه علمی فنی هنری ۸۰

بهار ۱۳۹۷

شماره استاندارد بین المللی: ۱۶۴۷-۱۰۲۴

شماره استاندارد بین المللی الکترونیکی: ۲۲-۳۵-۴۱

درجه علمی: علمی ترویجی

صاحب امتیاز: پژوهشگاه سازمان میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری

مدیر مسئول: جلیل گلشن

سردبیر: مهناز اشرفی

هیئت دبیران (تحریریه): سیدمحسن حبیبی (استاد دانشگاه تهران)، سیدحسین بحرینی (استاد دانشگاه تهران)، فرهاد تهرانی (دانشیار دانشگاه شهید بهشتی)، محمدرحیم صراف (دانشیار پژوهشگاه میراث فرهنگی)، مهرداد قیومی بیدهندی (دانشیار دانشگاه شهید بهشتی)، حمیده چوبک (دانشیار پژوهشگاه میراث فرهنگی)، علی زمانی فرد (استادیار دانشگاه هنر تهران)، مهناز اشرفی (استادیار پژوهشگاه میراث فرهنگی).

مدیر اجرایی: محمدعلی مخلصی

مدیر داخلی و معاون سردبیر: ذات الله نیک‌زاد

ویراستار: عبدالله مؤذن‌زاده کلور

مترجم: شروین معظمی گودرزی، رامین والی

حروفچینی و صفحه‌آرایی: نوربخش

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

نشانی دبیرخانه: تهران، تقاطع خیابان امام خمینی (ره) و سی تیر،

روبه‌روی موزه ایران باستان، پژوهشگاه میراث فرهنگی و گردشگری، پلاک ۲،

پژوهشکده ابنیه و بافت‌های تاریخی فرهنگی

کد پستی: ۱۱۳۶۹۱۳۴۳۱

تلفن: ۶۰-۶۶۷۳۶۴۵۲ (داخلی ۳۴۴)

وبگاه: Journal.richt.ir/athar

پست الکترونیک: atharmiras@gmail.com

قیمت: ۲۲۰۰۰۰ ریال

چاپ و صحافی: پیشین پژوه

اسامی داوران این شماره:

علیرضا انیسی، محمدحسین پاپلی یزدی، حمیدرضا جیحانی، زهرا حبیبی، ابراهیم حیدری، سعید خودداری نائینی، محمدرضا ریاضی، علیرضا شاه‌محمدپور، رجبعلی لباف‌خانیک، میثم لباف‌خانیک، محمدحسن محبعلی، شروین معظمی گودرزی، ذات‌الله نیک‌زاد.

- نقل مطالب مجله اثر با ذکر مأخذ آزاد است.

- نظر نویسندگان الزاماً نظر مجله نیست.

- این نشریه در پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC) نمایه می‌شود.



-
- ۳ ■ اصول ایکوموس - IFLA ، دربارهٔ منظرهای روستایی به عنوان میراث، ۲۰۱۷ دهلی
ترجمه: مهناز اشرفی، مدیا شکرانی
- ۱۵ ■ نوع و نحوهٔ کاربرد مصالح ساختمانی در ایوان غربی تخت سلیمان
رضا تقوی قره‌بلاغ
- ۲۹ ■ میوه‌نگاری در کاشی‌های کاخ گلستان
سَمینه خوبی، مریم لاری
- ۴۱ ■ بررسی علل رخداد نرخ متفاوت آسیب‌های لرزه‌ای در ابنیهٔ خشتی روستای تاریخی اصفهک پس از زلزلهٔ طیس
وحید ذات‌اکرم، علی زمانی‌فرد
- ۶۱ ■ بنای یادمانی تل آجری در بخش فیروزی شهر پارسه، رویکرد چندرشته‌ای جامع به تختگاه تخت جمشید و شهر
پارسه، بخش یکم
علیرضا عسکری چاوردی، پی‌یر فرانچسکو کالیری، سباستین گنده
- ۸۱ ■ دو سند دربارهٔ معماری حمام‌های روستایی استرآباد
مهرداد قیومی بیدهندی، محدثه نظیف‌کار
- ۸۹ ■ کالبد و کارکرد آسیاب‌های بشرویه
حنیفه کراگری، بهنام پدرام، رضا ابوئی
- ۱۰۱ ■ نگاهی به ویژگی‌های معماری آسیاب‌های شهر بیرجند
ذبیح‌الله مسعودی، علی نجف‌زاده، علی‌اصغر محمودی‌نسب
- ۱۱۹ ■ تازه‌های کتاب و مجلهٔ کتابخانه پژوهشگاه میراث فرهنگی
معصومه ازقندی، ستاره اسحق تیموری

کالبد و کارکرد آسیاب‌های بشرویه

حنیفه کراگری

دانشجوی کارشناسی ارشد مرمت دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده حفاظت و مرمت (گرایش حفاظت و مرمت میراث معماری)،

hanife.karagari@yahoo.com

بهنام پدram

استادیار دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده حفاظت و مرمت
b.pedram@au.ac.ir

رضا ابوتی

دانشیار دانشگاه هنر اصفهان، دانشکده حفاظت و مرمت
rabouei@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۲/۲۴

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۰۲

چکیده

بناهای خلاقانه‌ای مانند آسیاب‌ها که زاینده دانش بومی و هوش گذشتگان هستند، به عنوان بناهایی فنی قابل توجه اند. آسیاب‌های بشرویه نیز از این قاعده مستثنی نیستند و بررسی و معرفی کالبدی و کارکردی آن‌ها، شناخت بیش‌تری از این فناوری و همین‌طور توجه و رسیدگی بیش‌تر به آن‌ها را به دنبال خواهد داشت. سه دیدگاه تاریخی، کالبدی، و کارکردی در پژوهش‌های صورت‌گرفته با موضوع آسیاب‌ها طرح شده و در مورد آسیاب‌های بشرویه نیز توضیح مفصلي ارائه نشده و تنها توضیح مختصری درباره نحوه گردش آب در این آسیاب‌ها ارائه شده است. این مقاله برای نخستین بار به بررسی و معرفی معماری، ریزفضاها، مصالح ساخت، و موقعیت قرارگیری آسیاب‌های در منطقه بشرویه و عملکرد فنی آن‌ها پرداخته است. برای گردآوری اطلاعات لازم از روش کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی بهره گرفته شده و در نهایت با روش توصیفی به تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده پرداخته شده است. یافته‌ها حاکی از آن است این آسیاب‌ها دارای تشابهات زیادی در کالبد و کارکرد و همین‌طور مصالح ساخت هستند و از آنجایی که همه آن‌ها از نوع آسیاب‌های تنوره‌ای هستند، عملکرد فنی آن‌ها نیز یکسان است.

واژه‌های کلیدی

آسیاب‌های بشرویه، معرفی کالبدی، شناخت کارکردی.

مقدمه

آسیاب‌های بشرویه نشان‌دهنده نحوه مدیریت انرژی توسط گذشتگان و راهکارهای خردمندانه آنان در برخورد با طبیعت و مهار آن است، که عدم توجه و رسیدگی به آن‌ها سبب از بین رفتن شواهد نبوغ گذشتگان خواهد شد. از این رو پژوهش حاضر با هدف شناخت معماری آسیاب‌های بشرویه و همین‌طور دستیابی به چگونگی عملکرد فنی این آسیاب‌ها، به بررسی کالبدی و کارکردی آن‌ها پرداخته است. بررسی کالبدی و کارکردی به معنای شناخت اجزا و فضاهای معماری این آسیاب‌ها و معرفی عملکرد و وظایف هر یک از این فضاها به عنوان یک جزء از معماری این بناهاست. از آنجایی که در میان پژوهش‌های صورت گرفته با موضوع آسیاب‌ها به آسیاب‌های بشرویه توجه کم‌تری شده، شناخت لازم از این بناها کسب نشده است. از این رو این پژوهش با موضوع کالبد و کارکرد آسیاب‌های بشرویه به دنبال پاسخگویی به این سؤالات است:

- ساختار معماری آسیاب‌های بشرویه چگونه است؟

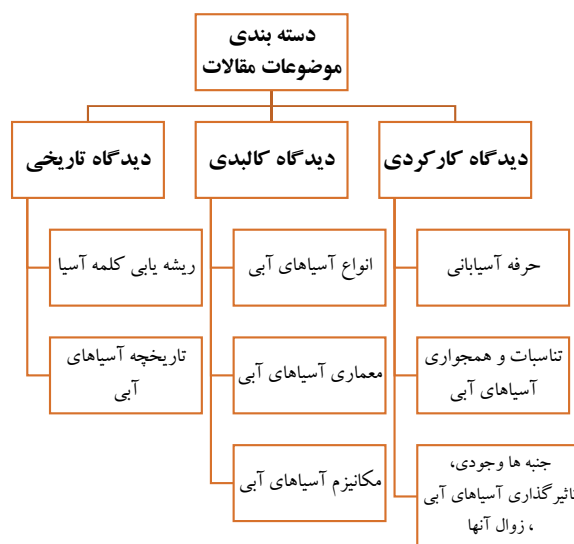
- آسیاب‌های بشرویه دارای چه سازوکاری بوده اند؟

نگارندگان برای پاسخگویی به این پرسش‌ها ابتدا به روش کتابخانه‌ای به گردآوری اطلاعات لازم و بررسی‌های میدانی پرداخته و در نهایت با روش توصیفی، داده‌های حاصل را تفسیر کرده اند.

۱. پیشینه تحقیق

ابزار جا به جا کردن آب و چرخ‌های آبی از زمان‌های دور ساخته شده و در میان نام سازندگان آن‌ها، اسامی ایرانی نیز

به چشم می‌خورد (فرشاد، ۱۳۶۶: ۷۴۴). در واقع از خیلی وقت پیش مردم ایران از انرژی آب در آس کردن گندم و سایر غلات بهره می‌بردند (حامی، ۱۳۷۲: ۱۶). اطلاعات و مقالات فارسی تألیف شده در زمینه آسیاب‌های آبی بعد از مطالعه و بررسی، دسته‌بندی و سپس نمودار موضوعی برای آن در نظر گرفته شده است (نمودار ۱). آسیاب‌ها را بر اساس نیروی محرکه آن‌ها می‌توان دسته‌بندی کرد (فرح‌زاد و عباسی هرفته، ۱۳۹۰: ۱۵۷)، (رفیع‌فر و غربی و زرقي، ۱۳۹۴: ۳۸۲) که بر این اساس آن‌ها به دسته‌های دست‌آس، خراس، آس‌باد، آسیای دودی یا موتوری، و آسیای آبی تقسیم شده اند (فرح‌زاد و عباسی هرفته، ۱۳۹۰: ۱۵۷). آسیاب‌های آبی را به دو دسته تقسیم کرده اند؛ دسته اول آسیاب‌هایی که با نیروی آب جاری حرکت می‌کنند و دسته دوم گونه‌ای است که با آب قنات کار می‌کند (فرح‌زاد و عباسی هرفته، ۱۳۹۰: ۱۵۸). در پژوهشی دیگر آسیاب‌ها را به سه دسته آبی و بادی و برقی تقسیم کرده اند (زارع شاه‌آبادی و الفتی، ۱۳۸۸: ۷). با گذشت زمان و پیشرفت بشر، استفاده از آسیاب‌های آبی مرسوم شد. در مورد پیدایش آسیاب‌های آبی اختلاف نظرهای زیادی وجود دارد. اختراع آسیاب‌های آبی را برخی از محققان در ایتالیا و پیش از سال ۲۳ ق م و اختراع آسیاب‌های بادی را در ایران در پیش از سال ۹۱۵ م و در فرانسه در سال ۱۲۰۰ م می‌دانند (سرافرازی، ۱۳۷۳: ۱۳۶). اما پژوهشگر دیگری بر این باور است که آسیاسازی تخصصی است که از کشورهای اسلامی آمده و آن‌ها انواع و اقسام آن را اختراع کرده و به اروپاییان داده اند (هونگه، ۱۳۶۰: ۲۶۴). در زمان امپراطوری اسلامی که خلفای عباسی قدرتمند بودند، بندها و سدهای



نمودار ۱. دسته‌بندی موضوعات مقالات با موضوع آسیاب‌های آبی (تهیه از: نگارنده).

Pujol, O'Sullivan & Downey, 2006: 3), (1991: 15
, (Rose, 1981: 4), (Rosati, 2006: 4), (et al, 2010: 7
, (Telford, 1958: 3).

۲. روش تحقیق

در پژوهش حاضر مطالعات کتابخانه‌ای و نیز حضور در محل و انجام تحقیقات میدانی، از روش‌های جمع‌آوری اطلاعات بوده و در نهایت داده‌ها با شیوه توصیفی آنالیز شده است. در میان آسیاب‌های تنوره‌ای موجود در دشت بشرویه، آسیاب‌های هفت‌گانه به دلیل قرارگیری در طول مسیر مشخص یک قنات، انتخاب شده‌اند. قناتی که آسیاب‌های بشرویه در طول مسیر آن شکل گرفته‌اند از مجموع هفت رشته قنات تشکیل شده است. این قنات با حدود هفتصد سال قدمت به قنات اصلی بشرویه شهرت دارد. در واقع قنات بشرویه آسیاب‌های زیادی را به کار می‌اندازند. قرارگیری متوالی هفت آسیاب در طول مسیر قنات اصلی بشرویه و روش آبرسانی به آن‌ها، مشخصه‌ای است که سایر آسیاب‌های دشت بشرویه فاقد آن هستند. در تحقیقات میدانی، عکس‌برداری از بعضی فضاهای آسیاب‌ها مانند کانال زیرآب و تجهیزات مکانیکی آسیاب - که در زیر زمین قرار گرفته‌اند - ممکن نشد. در این موارد اطلاعات لازم از گزارش‌های پایگاه میراث فرهنگی بشرویه استخراج شده است.

۳. بررسی آسیاب‌های هفت‌گانه بشرویه

۳.۱. معرفی منطقه آسیاب‌ها

۳.۱.۱. توپوگرافی منطقه

با در نظر گرفتن اینکه ارتفاع شهر بشرویه نسبت به سطح آب‌های آزاد بر اساس نقشه‌های توپوگرافی اداره منابع آب شهرستان فردوس ۸۹۰ متر و ارتفاع روستای رقه (رقه پایین) ۱۱۸۰ متر است و با عنایت به اینکه فاصله این دو نقطه در حدود ۱۰ کیلومتر است، میزان اختلاف ارتفاع بین این دو نقطه در حدود ۲۹۰ متر است (سند توسعه میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری شهرستان بشرویه ۱۳۸۹). با توجه به نقشه‌های جغرافیایی و توپوگرافی موجود، مشاهده می‌شود که محوطه آسیاب‌های آبی در میان رشته‌کوه‌هایی جای دارد. رشته‌کوه‌های شتری در غرب محوطه، کوه قلعه‌دختر در شمال غربی آن، و کوه کوهک سیاه‌لو هم در قسمت شمالی آن قرار دارد (نقشه ۱).

۳.۱.۲. مسیر آسیاب‌های هفت‌گانه

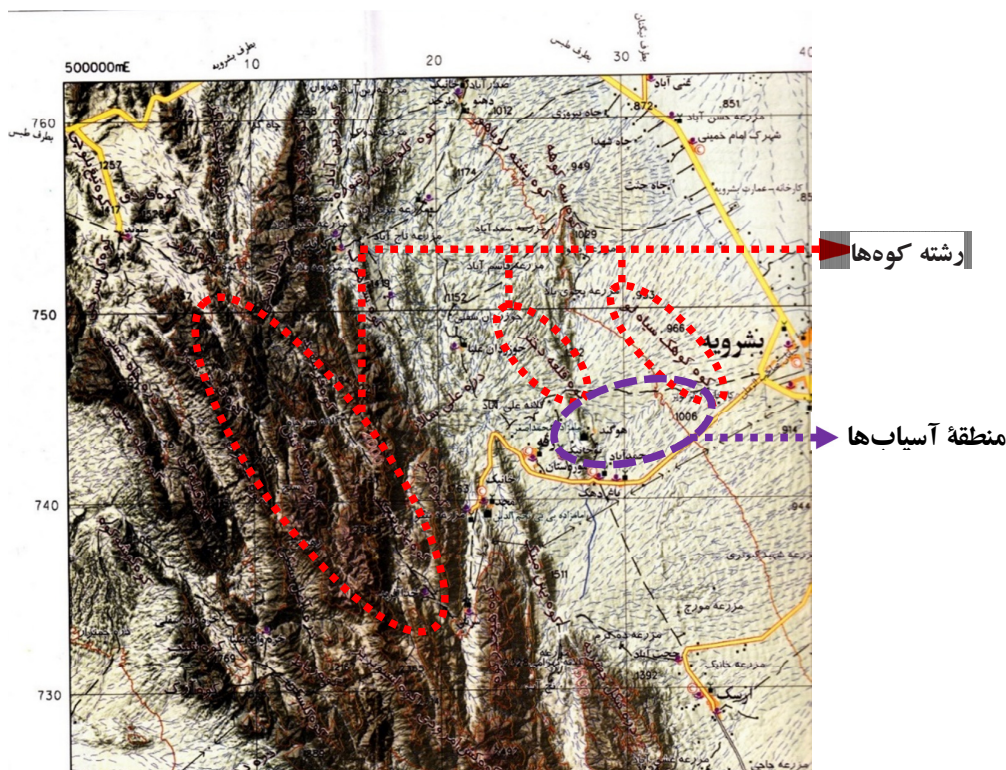
هفت آسیاب تاریخی و سنتی در طول مسیر بین مظهر تا اراضی کشاورزی - که فاصله‌ای در حدود ۱۰ کیلومتر در محدوده دشت غربی که در بین روستای رقه تا شهر بشرویه

باستانی تعمیر و مورد بهره‌برداری قرار گرفته و شبکه‌های آبرسانی که مسلمانان از پیشینیان به ارث برده‌اند، دوباره مورد استفاده قرار گرفت؛ مانند آثار شوشتر و دزفول و اهواز (سرافرازی، ۱۳۷۳: ۱۴۱).

در این میان تعدادی از محققان، معماری و ساختار کالبدی آسیاب‌ها را موضوع پژوهش خود قرار داده‌اند (بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۹)، (رفیع‌فر و غربی و زرقی، ۱۳۹۴: ۳۸۴)، (فرحزا و عباسی هرفته، ۱۳۹۰: ۱۶۱)، (میرعظیمی، ۱۳۷۹: ۹۵)، (نصیب، ۱۳۶۰: ۶۳). در کنار پژوهش‌های صورت‌گرفته درباره معماری آسیاب‌ها تعدادی از مقالات به بررسی مکانیزم و سازوکار آسیاب‌ها پرداخته‌اند (ای وولف، ۱۳۷۲: ۲۵۲)، (بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۹)، (پاپلی یزدی، ۱۳۶۴: ۱۸)، (حامی، ۱۳۷۲: ۱۶)، (حسن و هیل، ۱۳۷۵: ۷۲)، (خلعت‌بری لیماکی، ۱۳۸۷: ۱۶)، (زارع شاه‌آبادی و الفتی، ۱۳۸۸: ۷)، (سرافرازی، ۱۳۷۳: ۴)، (سلحشور، ۱۳۸۸: ۴۴)، (فرحزا و عباسی هرفته، ۱۳۹۰: ۱۶۱)، (فرشاد، ۱۳۶۶: ۷۴۵)، (فرشاد، ۱۳۷۶: ۹۵)، (نصیب، ۱۳۶۰: ۶۳). بررسی‌های علمی در زمینه آسیا و آسیابانی به نیم قرن اخیر بازمی‌گردد و تاکنون کتاب مستقلی در مورد آسیا و آسیابانی در ایران منتشر نشده است (رفیع‌فر و غربی و زرقی، ۱۳۹۴: ۳۷۸). با وجود اهمیت زیاد این حرفه و نقش تعیین‌کننده آن در ایران قبل و بعد از اسلام، آگاهی‌های بسیار اندکی از این پیشه و چگونگی کار آسیابان‌ها، سازمان صنفی، زندگی، و جایگاه اجتماعی آنان در دست است (رفیع‌فر و غربی و زرقی، ۱۳۹۴: ۳۹۶). در این میان تعدادی از جستارها به توضیح این حرفه پرداخته‌اند (پیگولوسکایا، ۱۳۶۷: ۲۹۷)، (حسن و هیل، ۱۳۷۵: ۷۴)، (رفیع‌فر و غربی و زرقی، ۱۳۹۴: ۳۹۶)، (نصیب، ۱۳۶۰: ۵۶).

تعدادی از محققان که در زمینه آسیاب‌ها به ارائه اطلاعات پرداخته‌اند، به مسئله نحوه جانمایی و استقرار آسیاب‌های آبی، تناسبات، و همجواری‌های آسیاب‌ها با سایر بناها توجه کرده‌اند (فرحزا و عباسی هرفته، ۱۳۹۰: ۱۶۰)، (میرعظیمی، ۱۳۷۹: ۹۵). از آخرین موضوعاتی که در این حوزه مورد بررسی قرار گرفته‌اند، جنبه‌های وجودی و اکولوژیکی آسیاب‌ها و اثرگذاری آن‌ها در جوامع، و دلایل زوال آن‌ها را می‌توان نام برد (پاپلی یزدی، ۱۳۶۴: ۲۷)، (رفیع‌فر و غربی و زرقی، ۱۳۹۴: ۳۹۱)، (زارع شاه‌آبادی و الفتی، ۱۳۸۸: ۳۴)، (سرافرازی، ۱۳۷۳: ۱۳۶).

با مطالعه منابع و مقالات لاتین گردآوری‌شده نیز می‌توان دریافت که بیش‌تر این مطالعات در رابطه با تاریخچه آسیاب‌ها در کشورهای مختلف مانند اسپانیا، ایرلند، انگلستان، افغانستان، پاکستان، آفریقای جنوبی، امریکا و کوه‌های هیمالیا است (Agarwal, 2006: 5), (Langdon,).



نقشه ۱. نقشهٔ جغرافیایی ارتفاعات اطراف محوطهٔ آسیاب‌ها (مأخذ: اتفاقی، ۱۳۸۹: ۱۴).

آسیاب دهنه، دو رشته دیگر هم به آن می‌پیوندند. البته لازم به ذکر است که از این دو رشته یکی قنات حجاجی آباد است که در حال حاضر متروکه است (اتفاقی، ۱۳۸۹: ۲۵).

۳.۳. معرفی آسیاب‌ها

۳.۳.۱. واژه‌شناسی و ادبیات مربوط به آسیاب

واژهٔ آسیاب یا آسیا در اصل «آس آب» بوده که در تحول آوایی (فونتیکی) به صورت آسیاب درآمد و با افتادن صامت «ب» از پایان آن، آسیا شده است. جزء «آس» در این کلمه در زبان‌های قدیم ایرانی به معنی سنگ بوده است (کریمیان سردشتی، ۱۳۷۸: ۳۰). آسیا نخست به معنی آسیاب، یعنی آسی که با آب بگردد، به کار می‌رفته است. چون در ولایت ایران رواج آسیای آب بسیار است، مطلق آسیا به معنی آسیای آبی شهرت گرفته است (نقوی و عباسی، ۱۳۳۷: ۱۱۱).

۳.۳.۲. انواع چرخ آبی

سه گونه چرخ آبی که کار آسیاب‌های آبی را انجام می‌داده از زمان باستان در ایران رواج داشته است. نخست آسیاب نوریس که به زبان فارسی آسیاب تنوره یا آسیاب پره خوانده می‌شود. دیگری ویترویان که در زبان فارسی آسیاب چرخ نام گرفته است و سوم آسیاب شناور (ای وولف، ۱۳۷۲: ۲۵۲). که در

است - قرار گرفته اند که دارای ویژگی‌های خاص و قابل توجهی هستند. در تصویر (۱) مسیر آسیاب‌های آبی و مسیر قنات که تقریباً منطبق بر هم هستند و همچنین اراضی کشاورزی اطراف مسیر قنات نشان داده شده است (اتفاقی، ۱۳۸۹: ۳۱).

۳.۳.۲. معرفی قنات بشروییه

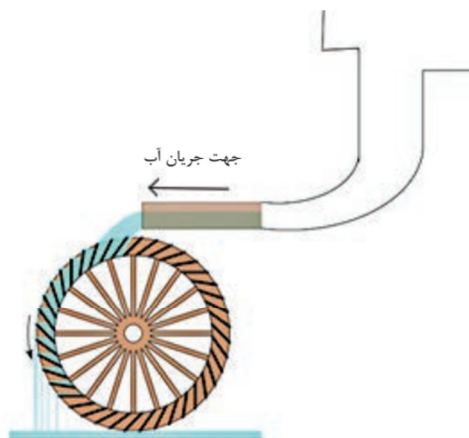
مادرچاه‌های قنات اصلی بشروییه در مناطق کوهستانی قرار گرفته است، درحالی‌که مظهر آن در اراضی کم‌شیب و دشت واقع است و آب آن پس از طی کردن مسافتی بالغ بر ۷ کیلومتر از زمین خارج شده و پس از آبرسانی به هفت آسیاب تاریخی و چرخاندن سنگ آسیاب‌ها به اراضی کشاورزی دشت بشروییه رسیده و به مصرف کشاورزی می‌رسد (اتفاقی، ۱۳۸۹: ۲۵). قدمت این قنات بر اساس مدارک و آثار موجود به حدود ۷۰۰ تا ۷۵۰ سال قبل می‌رسد. قنات بشروییه در واقع متشکل از هفت رشته است که با هم آب کشاورزی شهر بشروییه را تأمین می‌کنند. این هفت رشته عبارتند از: قنات‌های نصرت‌آباد، میرمحمدخان، میرحسن‌خان، عبدالآباد، سرد و گرم، حجاجی‌آباد، و بند ریز (تصویر ۲). از این هفت رشته قنات، پنج رشته در محل آسیاب علی‌آباد که در روستای رقه قرار دارد به یکدیگر می‌پیوندند و در محل



تصویر ۱. مسیر آسیاهای آبی و جانمایی آسیابها (ماخذ: گوگل ارث، ویرایش: نویسنده).



تصویر ۲. رشته قنات‌های تشکیل‌دهنده قنات بشرویه (ماخذ: آرشیو پایگاه میراث فرهنگی شهر تاریخی بشرویه).



شکل ۱. نحوه چرخش پره‌ها در آسیاب تنوره (ماخذ: بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۸).

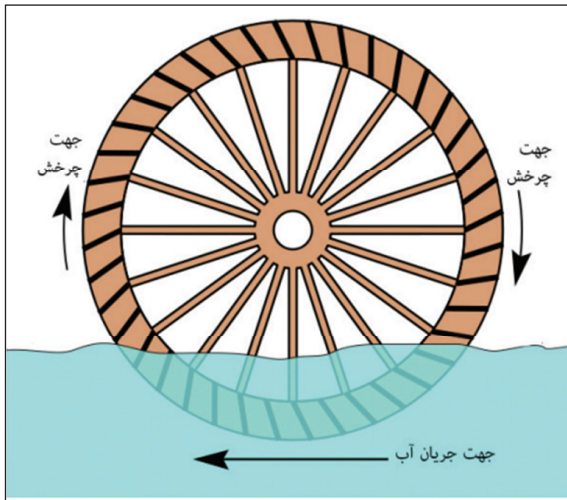
ادامه به اختصار به هر کدام پرداخته می‌شود.

الف. آسیاب تنوره

این آسیاب متشکل از یک محور عمودی، تعدادی پره قاشقی، و یک تونل یا تنوره است (شکل ۱). روش کار این آسیاب بدین شکل است که آب را از سطح بالاتر به سطح پایین‌تر از درون تنوره انتقال می‌دهد و آبی که با فشار از مجرای انتهایی تنوره خارج می‌شود، به پره‌ها برخورد کرده و آن را به گردش درمی‌آورد و محور عمودی را که بالای آن به سنگ آسیاب [متصل] است، گرداننده و بدین وسیله عمل آرد کردن دانه‌ها انجام می‌شود (بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۸).

ب. آسیاب چرخ‌ی

این آسیاب دارای یک محور افقی است که توسط چرخ‌دنده، تبدیل به محور عمودی می‌شود. در گذشته معمولاً این نوع آسیاب در کنار رودخانه قرار داشت یا از طریق آب قنات که روی پره‌های آن می‌ریخت، به حرکت درمی‌آمد (بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۸) (شکل ۲).



شکل ۳. نحوه چرخش پره‌ها در آسیاب شناور (مأخذ: بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۹).

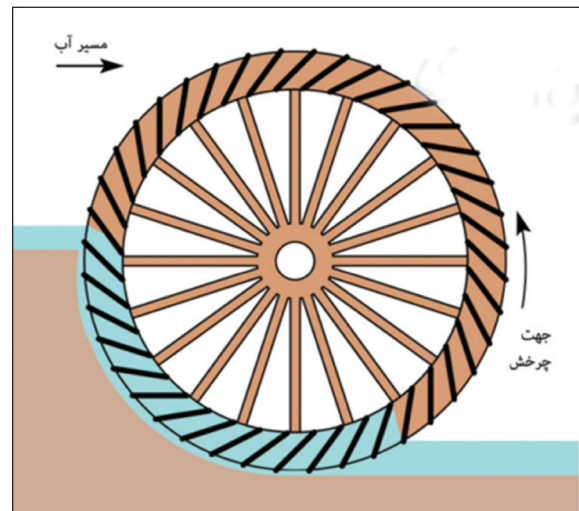
آسیاب‌های هفت‌گانه بشرویه از نوع آسیاب‌های تنوره‌ای هستند که در ادامه به تمامی فضاها و کاربری آن‌ها مفصل پرداخته شده است.

۳.۳.۳. معرفی عمومی اجزای کالبدی آسیاب‌های بشرویه

قنات متعدد بشرویه آسیاب‌های زیادی را به کار می‌اندازند. از آن جمله آسیاب‌های هفت‌گانه ساخته شده در مسیر قنات که همگی از نوع آسیاب‌های تنوره‌ای هستند، را می‌توان نام برد (شکل ۴). در سال ۱۳۶۴ فقط یکی از آسیاب‌ها معروف به آسیاب اولی از کار افتاده بود و شش آسیاب دیگر مشغول به کار بودند (پاپلی یزدی، ۱۳۶۴: ۱۹).

از این آسیاب‌ها که مربوط به دوره‌های صفویه و قاجار هستند، هم‌اکنون ۳ باب از آن‌ها فعالیت می‌کنند و بقیه از کار افتاده اند (اتفاقی، ۱۳۸۹: ۳۳). امروزه این آسیاب‌ها به ترتیب از جهت شهرستان بشرویه به روستای رقه، با نام‌های سروش، میرزا، زنگی، شیخی، دهنه، میو، و آسیاب فروغ روستای رقه شناخته می‌شوند (تصویر ۱ و ۲).

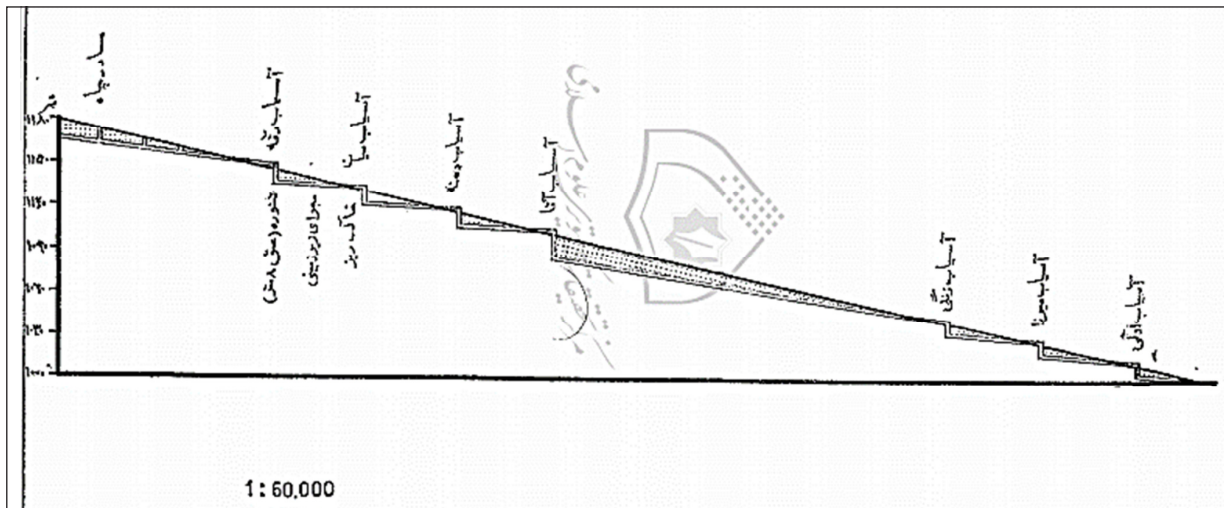
معرفی فضاهای این آسیاب در دو بخش انجام شده است. ابتدا فضاهای اصلی آسیاب معرفی شده و در ادامه به توضیح فضاهای مکمل آسیاب‌ها پرداخته شده است. در پژوهشی با موضوع آسیاب‌های آبی، فضاهای آسیاب را به سه بخش مردخانه یا نشین‌بند، پاچال، و مال‌بند تقسیم کرده اند (سرافرازی، ۱۳۷۳: ۵). مردخانه یا نشین‌بند همان فضاهای مکمل آسیاب، و پاچال به فضاهای اصلی و کارکردی آسیاب گفته می‌شود.



شکل ۲. نحوه چرخش پره‌ها در آسیاب چرخ‌ی (مأخذ: بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۸).

ج. آسیاب شناور

در گذشته، آسیاب شناور در میان رودخانه ساخته می‌شد و آب از زیر پره‌های آن عبور کرده و در اثر برخورد با پره‌ها، آن را به حرکت درمی‌آورد. در نتیجه نیروی تولیدشده توسط پره‌ها از طریق محور افقی به کمک دو چرخ‌دنده به محور عمودی منتقل و باعث به حرکت در آمدن سنگ و در نتیجه خرد شدن گندم می‌شد (بهرام‌زاده و علایی‌بخش، ۱۳۹۳: ۲۹) (شکل ۳).



شکل ۴. ترتیب قرارگیری آسیابها در مسیر (مأخذ: پاپلی یزدی، ۱۳۶۴: ۲۱).

است. آب داخل تنوره آسیاب می‌شود و پس از چرخاندن پره‌های آسیاب دوباره داخل کانال زیرزمینی می‌گردد و پس از پیمودن مسافتی در زیر زمین دوباره در مظهر جدید ظاهر می‌شود. بار دیگر آب در مسافتی در روی زمین و در جویی سوار شده بر خاکریز جریان می‌یابد و سپس وارد تنوره بعدی می‌شود و آسیاب بعدی را به حرکت درمی‌آورد. این عمل هفت بار تکرار می‌شود و بدین ترتیب آسیاب‌های هفتگانه به حرکت درمی‌آیند (پاپلی یزدی، ۱۳۶۴: ۱۹) (نقشه ۱).

• ورودی و دالان

ورودی این آسیاب‌ها، ورودی‌های ساده و بی‌تکلفی هستند. از آنجایی آسیاب‌ها در سطح پایین‌تری نسبت به زمین قرار گرفته‌اند، برای ورود به آن‌ها باید از دالانی عبور کرد که با شیب ملایمی به سمت پایین و به فضای مرکزی بنا منتهی

• تنوره

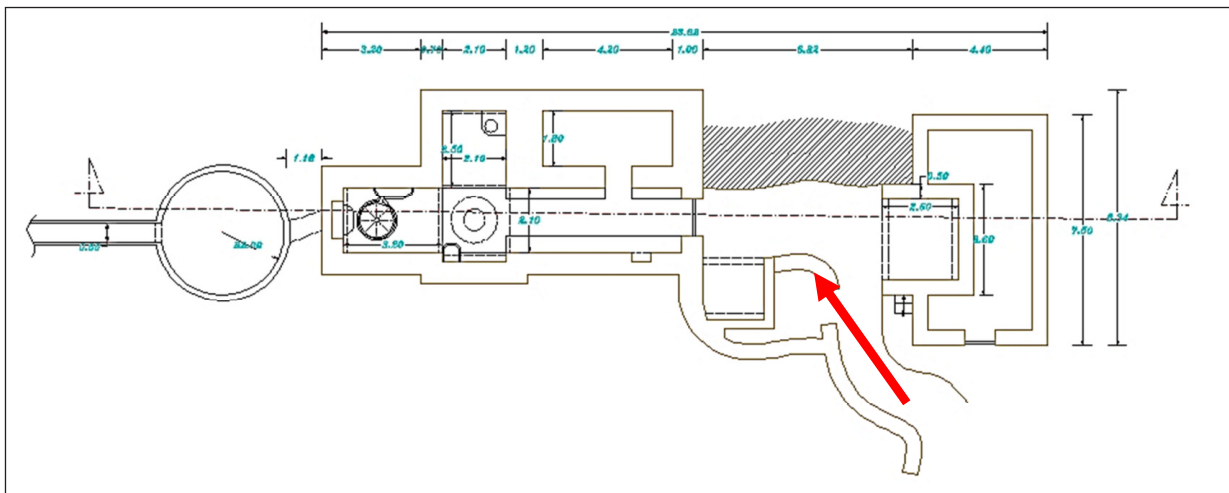
تنوره‌ها طوری ساخته شده‌اند که سه متر از بدنه آن‌ها از زمین بیرون است و باقی آن داخل زمین ساخته شده است (تصویر ۳). بدین صورت که وقتی آب از مظهر خارج می‌شود، بلافاصله وارد تنوره نمی‌شود، بلکه چند صد متری در روی زمین حرکت می‌کند و چون زمین دارای شیب است، آب را سوار بر جویی که از سطح زمین بلندتر است، می‌کنند. این جوی که به آن کانال سرآب گفته می‌شود، در روی خاکریزی قرار دارد که کم‌کم بر ارتفاع آن اضافه می‌شود و تا سه متر از سطح زمین ارتفاع می‌گیرد. در حقیقت شیب جوی کم‌تر از شیب زمین است. بنابراین حدود سه متر از بدنه تنوره که با آجر ساخته شده است، از سطح زمین بیرون است، که البته در یکی از آسیاب‌ها تنوره فاقد این اجزا



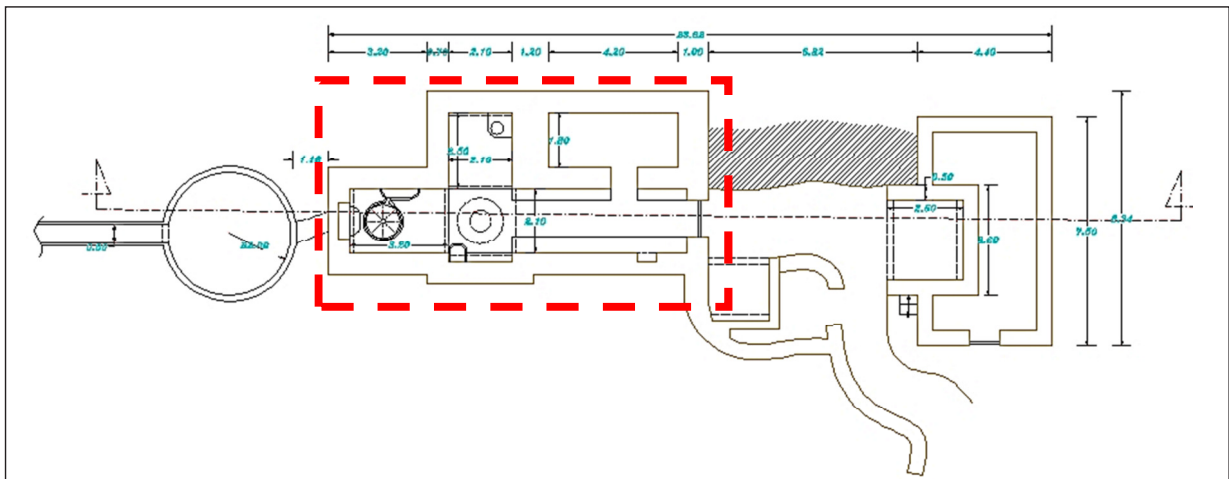
تصویر ۳. ارتفاع تنوره از زمین (عکس از: نویسنده).



تصویر ۵. ورودی و دالان آسیاب (عکس از نویسنده).



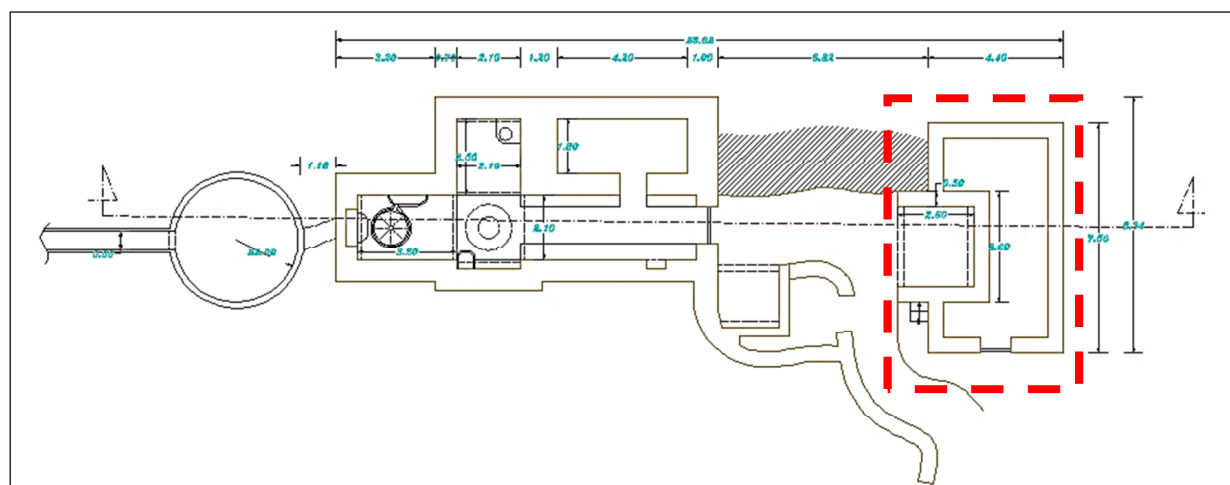
نقشه ۲. جانمایی ورودی در پلان آسیاب
(مأخذ: آرشیو پایگاه میراث فرهنگی بشرویه).



نقشه ۳. جانمایی صحن در پلان آسیاب
(مأخذ: آرشیو پایگاه میراث فرهنگی بشرویه).



تصویر ۶. فضای داخلی صحن (عکس از: نویسنده).



نقشه ۴. جانمایی فضای استراحت در پلان آسیاب
(مأخذ: آرشیو پایگاه میراث فرهنگی بشرویه).

۷). شایان ذکر است که در فضاهای مکمل آسیاب‌ها، تنور که برای پخت نان آسیابانی به کار می‌رفته در تمامی این بناها مشاهده شده است.

۴. مصالح ساخت آسیاب‌ها

شایان ذکر است که آسیاب‌های هفت‌گانه همگی در دشت بشرویه و در فواصل مشخصی بنا شده‌اند. با توجه به یکسان بودن بستر طبیعی این آسیاب‌ها و ویژگی خودبسندگی که از خصایص معماری سنتی به شمار می‌آید، مواد و مصالح به‌کاررفته در ساخت این آسیاب‌ها تا حد زیادی یکسان و مشابه است. استفاده از خشت و ملات و اندود کاهگل و ملات گچ برای ساخت فضاهای مکمل آسیاب‌ها و به‌کارگیری سنگ و آجر و همچنین ملات شفته آهک برای فضاهای کارکردی آسیاب‌ها که در مجاورت آب قرار دارند، در این بناها مشاهده شده است.

دانست. در معماری این بناها که در دو دوره صفوی و قاجار شکل یافته‌اند، با وجود تشابهات زیاد ذکرشده، مغایرت‌هایی نیز دیده شده است. شباهت‌های گفته‌شده نه تنها در فضاهای معماری این بناها بلکه در نوع مصالح و تکنیک‌های ساخت نیز دیده می‌شود. استفاده از مصالحی مانند سنگ و آجر و خشت و ملات‌هایی مانند گچ و کاهگل در تمامی آسیاب‌ها مشاهده شده است. عملکرد فنی این آسیاب‌ها را می‌توان به‌اختصار بدین گونه تشریح کرد که آب قنات از طریق تنوره وارد آسیاب شده و با چرخاندن پره‌های آسیاب وارد کانال زیرآب شده و مجدداً به آسیاب بعدی می‌رسد که این عمل در اینجا هفت بار تکرار می‌شود. بدین ترتیب قنات بشرویه هفت آسیاب موجود در مسیر خود را فعال کرده و در پایان مسیر به زمین‌های کشاورزی می‌رسد. فرایند آبرسانی ذکرشده که مدت زمان زیادی از ابداع آن می‌گذرد، ریشه در نبوغ گذشتگان دارد.

کتابنامه

- اتفاقی، هاشم. (۱۳۸۹). گزارش پیشنهاد ثبت جهانی قنات بشرویه و آسیاب‌های آبی. بشرویه: پایگاه میراث فرهنگی شهر تاریخی بشرویه.
- ای وولف، هانس. (۱۳۷۲). صنایع دستی کهن ایران. تهران: انتشارات و آموزش انقلاب اسلامی (شرکت سهامی).
- بهرام‌زاده، محمد و نرگس علایی‌بخش. (۱۳۹۳). «مطالعه و بررسی آسیاب‌های آبی ساسانی در استان‌های سواحل خلیج فارس». در *مجله مطالعات خلیج فارس*، ش ۴، ص ۲۸-۳۵.
- پاپلی یزدی، محمدحسین. (۱۳۶۴). «آسیاب‌هایی که با آب قنات کار می‌کنند». در *مجله جستارهای ادبی*، ش ۶۸، ص ۱۸-۳۰.
- پیگولوسکایا، نینا ویکتورنا. (۱۳۶۷). *شهرهای ایران در روزگار پارتیان و ساسانیان*. تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.

جمع‌بندی

جستار حاضر با موضوع کالبد و کارکرد آسیاب‌های بشرویه به شناخت معماری و عملکرد فنی این آسیاب‌ها در سه بخش کلی پرداخته است. یافته‌ها حاکی از آن است که این آسیاب‌ها در ساختار معماری و فضاهای تشکیل‌دهنده، شباهت‌های بسیاری به هم دارند. در تمامی این آسیاب‌ها فضاهایی نظیر تنوره، ورودی و دالان، صحن و فضاهای مکمل مانند اتاق‌هایی جهت استراحت آسیابان دیده شده است. شاید بتوان دلیل تشابهات زیاد معماری را بستر طبیعی مشترک این بناها و دانش بومی یکسان به‌وجودآورنده آن‌ها



تصویر ۷. فضای مکمل آسیاب (عکس از: نویسنده).

- حامی، احمد. (۱۳۷۲). *آبیایی و آبرسانی*. تهران: مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.
- حسن، احمد یوسف و دونالددر اتلیج هیل. (۱۳۷۵). تاریخ مصور تکنولوژی اسلامی. تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.
- خلعت‌بری لیمائی، مصطفی. (۱۳۸۷). *آب، آیین‌ها و باورهای مربوط به آن در فرهنگ عامه*. تهران: صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران - مرکز تحقیقات.
- رفیع‌فر، جلال‌الدین و موسی‌الرضا غربی و محمد زرقی. (۱۳۹۴). «آسیابانی و بازنمایی مناسبات اجتماعی طبقات فرودست در جوامع روستایی: بررسی پدیده آسیاب و آسیابانی در روستای حسن‌آباد ششتمد سبزوار». در نشریه علمی - پژوهشی *مطالعات و تحقیقات اجتماعی در ایران*، ش ۳، ص ۳۷۸-۴۰۳.
- زارع شاه‌آبادی، علیرضا و سعید الفتی. (تابستان ۱۳۸۸). «بررسی قنات‌ها، قلعه‌ها و آسیاب‌ها از دیدگاه جغرافیایی اکولوژیک (مطالعه موردی گاریزات تفت)». در *فصلنامه پژوهشی جغرافیای انسانی*، ش ۳، ص ۷.
- سرافرازی، رضا. (پاییز و زمستان ۱۳۷۳). «آسیاب‌های کمره و پیشینه آسیاب‌های آبی در ایران». در *فصلنامه علوم اجتماعی*، ش ۵، ص ۱۳۶-۱۴۱.
- سلحشور، حکیمه. (۱۳۸۸). «شوستر، شهر آبشارها و سازه‌های زیبای آبی». در *مجله رشد آموزش جغرافیا*، ش ۸۹، ص ۴۳-۴۵.
- ؟؟؟ (۱۳۸۹). *سند توسعه میراث فرهنگی، صنایع دستی و گردشگری شهرستان بشرویه*. بشرویه: پایگاه میراث فرهنگی شهر تاریخی بشرویه.
- فرحزاد، نریمان و محمد عباسی هرفته. (۱۳۹۰). «آسیاب‌های قناتی یزد». در *مجله صفا*، ش ۵۵، ص ۱۵۷-۱۶۴.
- فرشاد، مهدی. (۱۳۶۶). *تاریخ علم در ایران*. تهران: مؤسسه انتشارات امیرکبیر.
- فرشاد، مهدی. (۱۳۷۶). *تاریخ مهندسی در ایران*. تهران: بلخ.
- کریمیان سردشتی، نادر. (۱۳۷۸). *فرهنگ آب و آبیاری سنتی*. تهران: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران.
- محمودیان، محمد. (۱۳۴۸). *زاینده‌رود اصفهان*. اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.
- میرعظیمی، نعمت‌الله. (۱۳۷۹). *اصفهان زادگاه جمال و کمال*. اصفهان: نشر گل‌ها.
- نصیب، ناصر. (۱۳۶۰). «آسیاب و موقعیت آن در پهنای فرهنگ مردم». در *فرهنگ مردم*، ش ۴ و ۵، ص ۵۶-۷۲.
- نقوی، ملا عبدالرشید بن عبدالغفور و محمد عباسی. (۱۳۳۷). *فرهنگ رشیدی*. تهران: کتابفروشی بارانی.
- هونگه، زیگرید. (۱۳۶۰). *فرهنگ اسلام در اروپا*. تهران: دفتر نشر فرهنگ اسلامی.
- Agarwal, Sunil K. (2006). "Re-energizing Watermills for Multipurpose Use and Improved Rural Livelihoods". *Mountain Research and Development*, Vol. 26(2), pp. 2-6.
- Langdon, John. (1991). "Water-Mills and Windmills in the West Midlands, 1086-1500". *The Economic History Review*, Vol. 44, No. 3, pp. 2-19.
- O'Sullivan, Muiris & Liam Downey. (2006). "Watermills". *Archaeology Ireland*, Vol. 20, No. 3, pp. 2-4.
- Pujol, Toni & Jordi Sola & Lino Montoro & Marc Pelegrí. (2010). "Hydraulic performance of an ancient Spanish watermill". *Renewable Energy*, Vol. 35(2), pp. 1-8.
- Rosati, Danilo. (2006). "The Watermill at Jam, Afghanistan: Preliminary Remarks". *Iran*, Vol. 44, pp. 2-4.
- Rose, Mark H. (1981). "Watermills and the History of American Technology". *Reviews in American History*, Vol. 9, No. 1, pp. 2-4.
- Telford, A. A. (1958). "A Cape and a Roman Watermill". *The South African Archaeological Bulletin*, Vol. 13, No. 49, pp. 2-3.

Physical and Functional Aspects of Bosh rūyeh Mills

Hanife Karagari

Master's student, Structural Repair Discipline (Architectural Heritage Preservation and Repair), Isfahan University of Art, Faculty of Preservation and Restoration

Behnam Pedram

Assistant Professor, and Faculty Member, Isfahan University of Art, Faculty of Preservation and Restoration

Reza Abouei

Associate Professor, Isfahan University of Art, Faculty of Preservation and Restoration

Abstract:

Water can be considered to be the reason for existence and the main factor in formation of some of the traditional Iranian architectural structures. Innovative technologies such as [water] mills and water reservoirs etc. can be placed in this category. These structures are the result of the interaction of the previous generations with nature and utilising its various elements. The human of the past has managed to provide one of his main food staples by using water in mills and grinding grains into flour. The mills and other water related structures can be considered as physical manifestations of the interaction between man and nature. Therefore, these structures, as an existing element, possess remarkable physical aspects. The [water] mills in Bosh rūyeh are no exception. Examination and studying their physical and functional aspects will result in greater knowledge of this technology. Becoming familiar with these mills can be considered as the first step in their preservation. Introducing these structures can bring about more activity, attention and interest in these structures. As evidence of the ingenuity of the ancients, these structures have values which justifies more detailed study. In fact, by introducing these structures, the human of today will understand the interaction between the ancient man and nature. Examining the studies conducted in this subject shows that the researchers have chosen three study approaches, namely historical, physical and functional. With respect to Bosh rūyeh mills there are no detailed studies conducted and only one article has given a brief explanation about the water circulation through these mills and the rest of the explanation is related to the milling profession. The present article examines the mills, including the study of micro spaces, building materials, and their location in the Bosh rūyeh region, and tries to gain knowledge in their architecture as well as their technical functions. The primary information is gathered using a literature review and then a field study has been conducted that includes photography, interviewing the millers, and visiting the mills to complete



Intrance of Rigāre Mill

the information gathered. Finally, the gathered data has been assessed using descriptive-analytical approach. To that end, first the location of the mills has been examined, and then the Bosh rūyeh qanat has been introduced. The final step is the examination of physical and functional aspects, and the building materials. The findings are that these buildings have a lot of similarity in physical and functional aspects. Physically, all the mills have complementary spaces for the mill and the main spaces are the turret, entrance, corridor and hall. Since the mills all have turrets, their technical functions are also similar. The water enters the turret via the entry channel and after turning the paddles, leaves the mill and enters the next mill. This is repeated seven times. The building materials used for these mills are also very similar. The use of stones, bricks, mud bricks, cob, lime mortar and plaster is seen in all the mills.

Keywords: *Bosh rūyeh [water] mills, Physical Introduction, Functional Aspects*

ATHAR

SCIENTIFIC, TECHNICAL and ART QUARTERLY

SCIENTIFIC, TECHNICAL & QUARTERLY

No. 80,

Spring 2019

Abstracts

- **ICOMOS-IfLA PRINCIPLES, CONCERNING RURAL LANDSCAPE AS** 3
Translated by: Mahnaz Ashrafi, Media Shokrani
- **The Types and Usage of Building materials in the West Iwan of Takht-e Soleymān** 4
Reza Taghavi Gharehbolagh
- **Depictions of Fruit in the Tiles of Golestān Palace** 5
Samineh Khobi, Maryam Lari
- **Examination of reasons of variance in earthquake damage rates in earthen buildings of the historic village of Esfahak post Tabas earthquake** 6
Vahid Zat Akram, Ali Zamani Fard
- **Tol-e Ājori, a new monumental building in Pārsa, a multidiscipline approach to Persepolis and Pārsa, Part 1** 7
Alireza Askari Chaverdi, Pierfrancesco Callieri, Sébastien Gondet
- **Two Documents Related to the Architecture of Estarabad Village Baths** 8
Mehrdad Qayyoomi Bidhendi, Mohadesseh Nazifkar
- **Physical and Functional Aspects of Bosh rūyeh Mills** 9
Hanife Karagari, Behnam Pedram, Reza Abouei
- **A Glance on Architectural Particularities of Watermills in Town of Birjan** 10
Zabihollah Mas'oudi, Ali Najafzadeh, Ali-Asghar Mahmoudi-Nassab



In the Name of God

ATHAR

SCIENTIFIC, & TECHNICAL and ART QUARTERLY

No. **80**,
Spring 2018

ISSN: 1024-2647

EISSN: 22-35-41

Owned by: The Research Institute of Cultural Heritage and Tourism (RICHT)

Managing Editor: Jalil Golshan

Editor-in-Chief: Mahnaz Ashrafi

Editorial Board:

Seyed Mohsen Habibi (Ph.D), Farhad Tehrani (Ph.D), Seyed Hosein Bahreini (Ph.D), Mohammad Rahim Sarraf (Ph.D), Mehrdad Ghayomi Bidhendi (Ph.D), Hamideh Choobak (Ph.D), Mahnaz Ashrafi (Ph.D), Ali Zamani Fard (Ph.D)

Executive Director: Mohammad Ali Mokhlesi

Deputy Editor-in-Chief: Zatollah Nikzad

Editor: Abdollah Moazenzadeh Kolour

Translation into English: Shervin Moazami Goudarzi, Ramin Vali

Type and Layout: Nourbakhsh

Circulation: 1000 Editions

Secretariat: No. 2, Prof. Rolin St., 30tir st. Imam Khomeini St.

P.O. Box: 1136913431

Website: Journal.richt.ir/athar

E-mail: atharmiras@gmail.com

Price: 120000 Rials

Reviewer of the Articles:

This Issue:

Alireza Anisi, Mohammad Hosein Papoli Yazdi, Hamid Reza Jeyhani, Zahra Habibi, Ebrahim Heydari, Saeid Khoddari Naeini, Mohammad Reza Riazi, Ali Reza Shah Mohammadpour, Rajabali Labaf Khaniki, Meysam Labaf Khaniki, Mohammad Hasan Mohebal, Shervin Moazami Godarzi, Zatolaah Nikzad

- Quotations from the contents of *Athar* are allowed under the condition that faithful reference to the article and the journal accompanies each.

- Contents of the articles shall not, necessarily, be regarded the *Athar* board's ideas.