

ترجمه انگلیسی این مقاله نیز با عنوان:  
A Study of the Wind's Role in Shaping the Man-made Landscape of  
Sistan and the Methods of Utilizing and Dealing with it Based on  
Historical Sources  
در همین شماره مجله به چاپ رسیده است.

## مقاله پژوهشی

# بررسی نقش باد در شکل دهی منظر انسان ساخت سیستان و راهکارهای به کارگیری و مقابله با آن به استناد منابع تاریخی

ابوالفضل حیدری<sup>۱\*</sup>، جمشید داوطلب<sup>۲</sup>

۱. استادیار معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

۲. استادیار معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه زابل، زابل، ایران.

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۱/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۸/۲۷

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۰۸

## چکیده

**بیان مسئله:** وزش بادهای تقریباً دائمی در طول سال از قدیم‌الایام، مشخصه اصلی اقلیم سیستان به شمار می‌رفته است. این پدیده اقلیمی، تأثیر غیرقابل‌انکاری بر روش زندگی، معاش و معماری مردم این مرزوبوم داشته و آنان را واداشته در طول تاریخ، با ابداع راهکارهایی خلاقانه و بومی، به مقابله با اثرات مضر این پدیده طبیعی پرداخته و همچنین با ارائه ابزارها و ترفندهای گوناگون، درصدد به‌خدمت‌گرفتن این نیروی طبیعی برآیند. قوه خلاقه ساکنان این سرزمین در به‌کارگیری و مقابله با پدیده باد، منظر انسان‌ساخت این منطقه و شیوه زندگی مردم آن را به شدت تحت تأثیر قرار داده است، به‌گونه‌ای که سیاحان و افرادی که در ادوار مختلف گذرشان به این سرزمین افتاده، ضمن اشاره به منظر متأثر از شرایط اقلیمی خاص منطقه، هر یک، گوشه‌ای از راهکارهای به‌کارگرفته‌شده توسط مردم بومی را در نوشته‌های خود منعکس کرده‌اند. **هدف پژوهش:** این نوشتار درصدد است تا از منابع مختلف معتبر تاریخی، نحوه مقابله و به‌کارگیری باد توسط بومیان سیستان را شناسایی کرده و به دست‌بندی آن‌ها بپردازد. مطالعات میدانی به‌ویژه در روستاهای سه‌کوهه و قلعه‌نوی سیستان نشان می‌دهد که در دوره معاصر نیز، معماران بومی به نحو مناسبی از تکنیک‌های بهره‌گیری از انرژی باد در مسکن بومی استفاده می‌کنند.

**روش پژوهش:** پژوهش حاضر در نظام پژوهش‌های کیفی و با استفاده از روش تحلیل محتوا، ضمن کاوش در متون کهن، اشاراتی را که به تأثیرپذیری روش زندگی و مسکن مردم سیستان از پدیده اقلیمی باد می‌پردازند، یافته و با تأویل آن‌ها، هدف و راهکار به‌کارگرفته‌شده در هر کدام از موارد را مورد بررسی قرار داده است.

**نتیجه‌گیری:** نتایج مطالعات نشان می‌دهد که سیستانیان از گذشته‌های دور، راهکارهایی خردمندانه برای انحراف باد قبل از رسیدن به سکونتگاه و استفاده و بهره‌گیری از باد در داخل سکونتگاه به‌کار می‌گرفته‌اند که احیا و به‌روزرسانی این راهکارها می‌تواند پاسخی مناسب برای شرایط امروز منطقه سیستان باشد. **واژگان کلیدی:** باد، منظر انسان‌ساخت، راهکار بومی، تکنیک ساخت، سیستان.

## مقدمه و بیان مسئله

سرزمین سیستان، با سابقه تاریخی کهن خود - که به گواه شاهنامه، به دوران اساطیری ایران بازمی‌گردد - از گذشته‌های دور، در سفرنامه‌ها و سایر منابع تاریخی که سیاحان، مستشاران و صاحبان مسالک و ممالک نگاشته‌اند، مورد اشاره قرار گرفته است. این متون تاریخی،

ضمن پرداختن به جنبه‌های اجتماعی، فرهنگی و ... زندگی مردم سیستان، معمولاً اشاراتی نیز به وضعیت اقلیمی این سرزمین و تأثیر آن بر زندگی سیستانیان داشته‌اند. بررسی این منابع تاریخی مشخص می‌کند که ناظران، بادهایی که تقریباً به‌طور دائم در طول سال در این سرزمین در حال وزیدن هستند را به عنوان مشخصه اصلی اقلیمی آن معرفی می‌کنند. به عنوان نمونه یکی از مستشاران خارجی از سفر خود به سیستان در حدود ۱۱۰ سال پیش

\* نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۵۴۲۳۱۳۷@uoz.ac.ir, abolfazlheidari

مقایسه کرده‌اند؛ و به نوعی دنبال بهینه‌ترین سرعت باد جهت دستیابی به آسایش حرارتی ساکنان مسکن بومی سیستان بوده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که خارخانه به عنوان یکی از عناصر مؤثر در تهویه طبیعی مطبوع در مسکن بومی سیستان میزان سرعت باد را به شرایط بهینه نزدیک می‌کند (حیدری و داوطلب، ۱۳۹۹). سرتیپی‌پور (۱۳۸۸) و رازجویان (۱۳۸۸) اشاره دارند که مردم منطقه سیستان جهت تهویه مطبوع مسکن با انباشت خار در پنجره‌های رو به باد، هوای مطبوعی در داخل مسکن ایجاد می‌کرده‌اند. معماریان و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله خود به تحلیل رفتار باد در تهویه طبیعی مسکن بومی روستای قلعه‌نوی سیستان به کمک CFD<sup>۲</sup> پرداخته‌اند و ضمن گونه‌شناسی انواع اتاق در مسکن بومی، رفتار باد را در هر یک از این گونه اتاق‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و در نهایت به این نتیجه رسیده‌اند که گونه اتاقی که دارای کشیدگی شمال‌شرقی - جنوب‌غربی بوده و از تمام عناصر مؤثر بر تهویه طبیعی بهره می‌گیرد بیشترین کارایی را برای استفاده از انرژی باد داراست (معماریان، محمدمرادی، حسینعلی‌پور، حیدری و دودی، ۱۳۹۶).

### روش تحقیق

با توجه به چارچوب‌های پژوهشی تدوین شده در معماری توسط گروت<sup>۳</sup> و وانگ<sup>۴</sup> (۱۳۸۴) و با علم به ماهیت میان‌رشته‌ای معماری، این پژوهش طبق اسناد و نوشتارهای پیشینیان شکل گرفته است و آن را باید در نظام پژوهش‌های کیفی طبقه‌بندی کرد. این تحقیق درصدد است تا با استفاده از مستندنگاری شیوه‌های بومی موجود در معماری منطقه سیستان و نیز با بهره‌گیری از روش تحلیل محتوا، ضمن کاوش در متون کهن تاریخی، جغرافیایی، سفرنامه‌ها و منابعی از این دست که توسط نویسندگان ایرانی و غیر ایرانی نوشته شده و سرزمین سیستان را در دوره‌های مختلف تاریخی توصیف کرده، ترفندهای فنی مردم بومی منطقه برای مواجهه با پدیده اقلیمی باد را استخراج و ضمن تجزیه و تحلیل به دسته‌بندی آن‌ها اقدام کند.

### مبانی نظری

در معماری بومی سیستان، عناصر مختلفی جهت استفاده از باد به منظور تهویه طبیعی هوای داخل توسط معماران بومی منطقه سیستان ابداع شده است که عملکرد مناسبی جهت بهره‌گیری از انرژی باد دارند. بعضی از این عناصر به منظور خنک کردن هوای داخل نیز به کار می‌روند، اما در معماری جدید روستایی منطقه سیستان که الهام‌گرفته از

در توصیف این سرزمین بیان می‌دارد که «اگر قرار باشد به سرزمینی نام مملکت باد اطلاق شود، مناسب‌تر از ایالت سیستان پیدا نخواهد شد» (McMahon, 1906). این بادها زندگی مردم سیستان را به‌طور اساسی تحت تأثیر قرار داده و در شکل‌گیری کالبد انسان‌ساخت این سرزمین نقش پررنگی داشته‌اند. مطالعات میدانی معاصر نشان می‌دهد علی‌رغم توجه به انرژی باد در گذشته، بهره‌گیری از این انرژی در معماری معاصر منطقه سیستان مشاهده نمی‌شود؛ لذا هدف این مقاله شناسایی تکنیک‌های استفاده‌شده جهت این مهم در معماری گذشته است تا بتوان با مطالعه تاریخی معماری منطقه به احیای این تکنیک‌ها دست یافت. جهت دستیابی به این هدف، مقاله حاضر درصدد است تا پاسخ پرسش‌های زیر را از خلال متون تاریخی مستند و معتبر و با استناد به آن‌ها دریابد:

۱. تأثیر عامل اقلیمی باد بر زندگی و مسکن مردم سیستان چگونه است؟

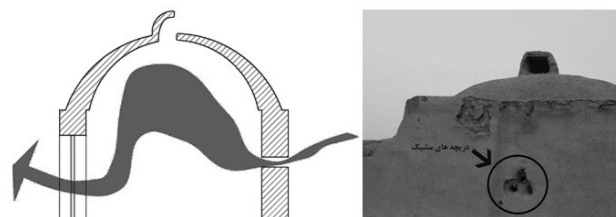
۲. مردم سیستان چه راهکارهایی را برای مقابله و یا به‌کارگیری مفید نیروی باد در زندگی خود به کار بسته‌اند؟

### پیشینه تحقیق

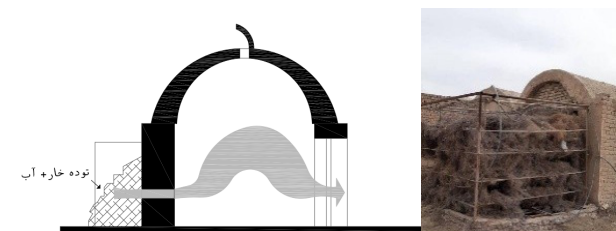
در این بخش با توجه به اینکه از لحاظ تاریخی، نقش باد در شکل‌گیری منظر انسان‌ساخت سیستان تاکنون بررسی نشده است، صرفاً به پیشینه مطالعات انجام‌شده پیرامون استفاده از باد در معماری بومی معاصر سیستان پرداخته می‌شود. نجارسلیمه (۱۳۸۲) در تحقیقی، روابط ویژگی‌های کالبدی شهر زابل را با جهت بادهای غالب منطقه مورد بررسی قرار داده و به این نتایج دست یافته: خیابان‌هایی که جهت آن‌ها به موازات جهت بادهای غالب است، اثر کانالیزاسیون خیابان‌ها باعث افزایش سرعت بادها می‌شود؛ خیابان‌هایی که عمود بر جهت وزش باد غالب است اثر سیرکولاسیون و چرخش هوا، سبب انباشته شدن ماسه‌های بادی و آلودگی‌های محیطی می‌شود. فاضل‌نیا و همکاران او در مقاله‌ای به بررسی انطباق الگوی بومی توسعه کالبدی-فیزیکی روستای تمبکای<sup>۱</sup> شهرستان زابل با جهت حرکت طوفان‌های شن و ماسه پرداخته و اظهار داشته‌اند در بافت قدیمی روستا، جهت استقرار مسکن به سمت جنوب بوده و دریچه‌هایی را در سمت شمال مسکن قرار می‌داده‌اند تا هوای لطیف و خنک وارد خانه شود (فاضل‌نیا، کیانی، خسروی و بندانی، ۱۳۹۰). حیدری و داوطلب (۱۳۹۹) با استفاده از خارخانه که ابداعی بومی جهت خنک کردن هوای داخل است، میزان سرعت باد را در داخل فضای مسکن بومی اندازه‌گیری کرده و شرایط آسایش انسانی را با فضای مشابهی که بدون خارخانه است



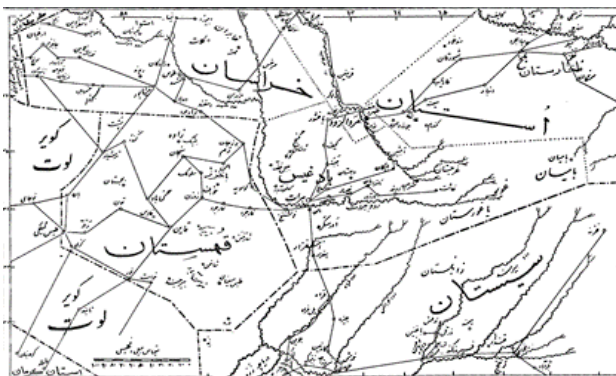
تصویر ۱. راست: تصویری از کلک در روستای قلعه‌نو؛ چپ: بیان گرافیکی نحوه ورود باد به داخل اتاق. مأخذ: حیدری، ۱۳۹۴.



تصویر ۲. راست: تصویری از دورچه در روستای سه‌کوهه؛ چپ: بیان گرافیکی نحوه ورود باد به داخل اتاق. مأخذ: حیدری، ۱۳۹۴.



تصویر ۳. راست: تصویری از خارخانه بومی در روستای سه‌کوهه؛ چپ: بیان گرافیکی نحوه ورود باد به داخل اتاق. مأخذ: داوطلب و حیدری، ۱۳۹۹.



تصویر ۴. نقشه منطقه سیستان حدود سال ۱۹۰۰ م. مأخذ: افشار سیستانی، ۱۳۷۰.

آب‌وهوای سرزمین سیستان در دوره‌های زمانی مختلف پرداخته‌اند؛ در کتاب «جغرافیای تاریخ سیستان، سفر با سفرنامه‌ها» به نقل از مک‌ماهون<sup>۸</sup> آمده است: «اگر قرار باشد به سرزمینی نام مملکت باد اطلاق شود، مناسب‌تر از ایالت سیستان پیدا نخواهد شد. وزش این باد انسان

مسکن شهری است این عناصر به فراموشی سپرده شده‌اند. مهمترین این عناصر عبارتند از:

- کلک<sup>۵</sup>

در اصطلاح محلی به بادگیر بومی سیستان، کلک گفته می‌شود. کلک برآمدگی مستطیل‌شکلی در قسمت میانی و منتهی‌الیه رأس گنبد است که در جهت باد غالب منطقه ساخته می‌شود؛ باد پس از ورود به کلک و تغییر جهت در داخل آن، توسط دریچه‌ای که ابعاد آن  $20 \times 20$  سانتی‌متر بوده و در رأس سقف گنبدی قرار دارد وارد فضای داخلی خانه شده و با توجه به فرم گنبدی سقف، امکان تهویه مطلوب را فراهم می‌سازد. در این نواحی، دو قسمت بادگیر و گنبد در ترکیب با هم و با ارتفاعی که از قسمت مسطح بام‌ها گرفته‌اند در برقرار کردن شرایط راحتی در مقابل مسائل آب‌وهوایی سهم بسزایی دارند (توسلی، ۱۳۸۱، ۳۶). تصویر ۱ موقعیت کلک در سقف گنبدی و اتاق را نشان می‌دهد.

#### • دورچه<sup>۶</sup>

در معماری بومی سیستان به دریچه‌های مشبکی که در جهت باد غالب منطقه در دیوار تعبیه می‌شود دورچه گفته می‌شود. استفاده از دورچه در دیوار جبهه شمال‌غربی، جریان باد را به‌طور مستقیم از خارج اتاق به داخل آن هدایت کرده و در فصول گرم سال نقش قابل‌توجهی در کاهش دمای محیط دارند. این دورچه‌ها امکان تنظیم هوای داخل اتاق را به‌خوبی فراهم می‌سازد (تصویر ۲).

#### • خارخانه

در سیستان با توجه به وزش بادهای ۱۲۰ روزه، برای اینکه بتوان هوای گرم را به هوای مرطوب تبدیل کرد از عنصری به نام خارخانه یا به زبان محلی «خارخونه»<sup>۷</sup> استفاده می‌کنند (تصویر ۳). این عنصر از نظر عملکرد، مانند کولر آبی عمل می‌کند. باد پس از ورود از بین توده مرطوب خار، دمای خود را از دست داده و باعث مرطوب شدن فضای داخل و نزدیک شدن به شرایط آسایش حرارتی می‌گردد.

#### بحث

#### • جغرافیا و اقلیم سیستان

سیستان در شرق کشور، از شمال و شرق به افغانستان، از جنوب به شهرستان زاهدان، از غرب و شمال غربی به کویر لوت و شهرستان بیرجند محدود است (بوترابی، ۱۳۵۶). جلگه سیستان قسمتی از جلگه وسیع هیرمند است که قسمت عمده آن در خاک افغانستان و قسمت کوچکی از آن در خاک پاکستان واقع شده است (اکبری، ۱۳۶۶) (تصویر ۴).

منابع تاریخی متعدد به شرح و تفسیر ویژگی‌های

صدویست روزه است. در اینجا نیز باد یک‌صد و بیست‌روزه ارزش زیادی پیدا می‌کند، بدون باد، مردم باید از آسیاب استفاده کنند؛ زیرا شیب دشت سیستان آن‌قدر کم است که هیچ جا، حتی در بزرگ‌ترین کانال‌ها نیز، ریزش آب از ارتفاع، وجود ندارد و در نتیجه نصب و استفاده از آسیاب آبی امکان‌پذیر نیست؛ بنابراین همه آسیاب بادی به کار می‌برند و آسیاب بادی، ساختمان‌هایی بسیار متداول و بارز در سیستان می‌باشند. باد، گرمای تابستان را تخفیف داده و هوا را از این نظر قابل تحمل می‌سازد. باد، هوای آلوده و آلودگی‌های هوا را با خود می‌برد و هوا را کلاً سالم‌تر و خالص‌تر می‌سازد» (تیت، ۱۳۶۲).

با توجه به اشارات متعدد منابع تاریخی که پیش‌تر بخشی از آن‌ها ذکر شد، می‌توان دو عامل اصلی را در شکل‌دهی به وضعیت آب‌وهوایی و اقلیم منطقه سیستان شناسایی کرد:

۱. حضور دریاچه هامون (بزرگ‌ترین دریاچه آب شیرین جهان تا پیش از خشک‌سالی‌های اخیر)؛ با توجه به قرارگرفتن این دریاچه در مسیر وزش بادهای ۱۲۰ روزه، وجود آب در بالادست باعث تعدیل دمای هوا و شرایط بهتر زیستی می‌شده است؛ به همین جهت معماران بومی منطقه با استفاده از تکنیک‌هایی باعث ورود باد به داخل فضای زیست می‌شده‌اند.

۲. وزش بادهای ۱۲۰ روزه در این منطقه که از اواسط خردادماه تا اواسط شهریورماه (ایام گرم سال) می‌وزند و بر معماری بومی منطقه تأثیرگذارند.

این دو عامل اقلیمی، نقش عمده‌ای در شکل‌دهی به شیوه زندگی، مسکن و معاش مردم سیستان داشته‌اند و در این نوشتار به‌طور اخص به بررسی نقش باد در این شکل‌دهی پرداخته می‌شود.

• **راهکارهای مقابله با باد و استفاده از آن در سیستان**  
مطالعات انجام‌شده پیرامون راهکارهای مقابله با باد و استفاده از آن در سرزمین سیستان به دو دسته منابع تاریخی و پژوهش‌های جغرافیایی تقسیم می‌شوند. **جدول ۱** دسته‌بندی این مطالعات را به ترتیب سال نگارش به‌طور خلاصه نشان می‌دهد و در ادامه نقل‌قول‌ها به تفصیل بیان می‌شود.

اصطخری به توصیف منطقه سیستان و راهکارهای استفاده از باد در این منطقه پرداخته و می‌نویسد: «پیوسته باد سخت وزد و آسیا بر باد ساخته باشند و توده‌های ریگ را باد بردارد و از جایی به‌جای دیگر گرداند و چون ریگ به نزدیک شهر گرد آید مردم جمله شوند و گرد بر گرد ریگ، دیوار سازند از چوب و خاشاک بلندتر از ریگ و در بن این دیوارها جای‌ها باز گذارند که باد درآید و ریگ را برمی‌دارد

را تا حد فرسودگی اعصاب ناراحت می‌کند. از طرف دیگر وزیدن این باد در سیستان یک نوع نعمت است، چون که پشه، مگس و حشرات را از بین می‌برد و گرمای سیستان را تخفیف می‌دهد» (احمدی کروبی، ۱۳۷۸).

اصطخری (قرن چهارم ه. ق.) در مسالک‌والممالک خود (۳۴۰ ه. ق.)، در توصیف شرایط آب‌وهوایی سیستان می‌نویسد: «سیستان شهری گرم‌سیرست و درخت خرما دارد و هیچ کوه ندارد و به زمستان آنجا برف نیارد و پیوسته باد سخت وزد...» (اصطخری، ۱۳۴۷، ۱۹۴).

ابن حوقل نیز در سفرنامه خود، ضمن توصیف ولایت سیستان به شرایط اقلیمی این منطقه اشاره دارد: «زمین سیستان شوره و ریگ و هوای آن گرم است و در آنجا درختان خرماس و برف نمی‌بارد و زمینی است هموار و بی‌کوه و نزدیک‌ترین کوه‌ها در ناحیه فره<sup>۹</sup> است. در سیستان بادهای سخت مداوم می‌وزد» (ابن حوقل، ۱۳۴۵). کتاب تاریخ سیستان در شرح اقلیم این سرزمین می‌نویسد: «باد شمال دائم آید آنجا و باد صبا، تا فهم و ذهن مردمان آن بدان اعتدال و خوشی هوا بهتر از مردمان جایگاهی دیگر باشد» (بهار، ۱۳۱۴).

لسترنج<sup>۱۰</sup> به سال ۱۹۱۰ م. در کتاب خود با عنوان «جغرافیای تاریخی سرزمین‌های خلافت شرقی»، شرایط اقلیمی این منطقه را چنین توصیف می‌کند: «زمین شهر ریگستان و شوره‌زار و دارای نخلستان است، مدام بادهای سخت می‌وزد و توده‌های شن را از این سو بدان سو می‌برد و گاهی ساختمان‌ها و کشتزارها را از طوفان شن نابود می‌سازد زیرا آن سرزمین شنزار است» (لسترنج، ۱۳۳۷).

لندور<sup>۱۱</sup> در سفرنامه خود (۱۹۰۳ م.) که به موضوع سیستان می‌پردازد، به‌طور مشخص به بادهای ۱۲۰ روزه اشاره کرده و می‌نویسد: «در سیستان باد ۱۲۰ روزه‌ای می‌وزد که از شمال به جنوب حرکت می‌کند. اگر این باد در سیستان نوزد، با توجه به وضعیت آب، منطقه اقلیمی ناسالم خواهد بود. بدون این باد زندگی در فصل تابستان در منطقه امکان ندارد و به علت وزش آن، آب‌وهوای منطقه بسیار سالم است» (لندور، ۱۳۸۸).

سایکس<sup>۱۲</sup> نیز، در سفرنامه خود درباره باد ۱۲۰ روزه سیستان می‌نویسد: «اگر به گفته خود سیستانی‌ها باد صدویست روزه نمی‌وزید، سیستان غیرقابل سکونت به نظر می‌آمد» (سایکس، ۱۳۱۵).

جورج پیت تیت<sup>۱۳</sup> در کتاب خود با عنوان «سیستان، تاریخ حدود و ثغور جغرافیایی، آثار باستانی و ذکر ساکنین آن» (۱۹۱۰ م.) در توصیف اقلیم منطقه، بیان می‌دارد: «اگر یک مشخصه زندگی در سیستان وجود داشته باشد که سایر جنبه‌ها را تحت تأثیر قرار دهد، بی‌تردید باد

جدول ۱. منابع تاریخی و پژوهش‌های جغرافیایی در حوزه انرژی باد در سیستان قدیم. مأخذ: نگارندگان.

نویسنده	نام کتاب	ترجمه یا تصحیح	سال نگارش اصل مرجع	راهکارهای ارائه شده برای کاهش سرعت باد قبل از رسیدن به سکونتگاه	راهکارهای استفاده از باد در داخل سکونتگاه	حوزه پژوهش
اصطخری (۱۳۴۷)	مسالک و الممالک	ایرج افشار	۹۵۱ م.	استفاده از بادشکنی از جنس چوب و خاشاک در اطراف ریگ و باز گذاشتن پایین آن جهت عبور باد و برداشتن و راندن ریگ به دوردست‌ها	استفاده از آسیاهای بادی جهت آردکردن گندم	حوزه پژوهش
جهانی (۱۳۶۸)	اشکال العالم	عبدالسلام کاتب	۹۷۵ م.	استفاده از بادشکن با همان روشی که در کتاب اصطخری آمده است.	-----	
ابن حوقل (۱۳۴۵)	سفرنامه	جعفر شعار	۹۷۷ م.	مردم آنجا با استفاده از تجارب گذشتگان که بر پایه دانش هندسه استوار است سرزمین خود را از خطر ریگ روان نگه می‌دارند و همان روش کتاب اصطخری ذکر شده است.	استفاده از آسیاهای بادی جهت آردکردن گندم	منطقه تاریخی
قزوینی (۱۳۷۳)	آثارالبلاد و اخبارالعباد	جهانگیر میرزا قاجار	۱۲۶۴ م.	استفاده از بادشکن با همان روشی که در کتاب اصطخری آمده است.	-----	
---	تاریخ سیستان	ملک الشعراى بهار	۱۳۲۵ م.	آبادانی سیستان را بر بستن سه بند می‌داند: بستن بندآب، بستن بندریگ و بستن بند مفسدان	استفاده از باد جهت آردکردن گندم، استفاده از باد جهت برداشت آب از چاه‌ها	حوزه پژوهش
مک‌ماهون (۱۳۷۸)	مجموعه جغرافیای تاریخی سیستان	حسن احمدی	۱۸۹۷ م.	-----	جهت‌گیری ساختمان‌ها بر مبنای جهت باد غالب	
سایکس (۱۳۷۸)	سفر چهارم به ایران	حسن احمدی	۱۹۰۲ م.	-----	استفاده از باد برای آسیاهای بادی	
لندور (۱۳۷۸)	در سرزمین‌های محسود	حسن احمدی	۱۹۰۳ م.	-----	اشاره به تکنیک‌های استفاده از باد جهت تهویه طبیعی در مسکن، استفاده از باد جهت خنک کردن هوا توسط خارخانه	
لسترنج	جغرافیای تاریخی سرزمین‌های خلافت شرقی	محمود عرفان	۱۹۰۵ م.	-----	استفاده از آسیاهای بادی جهت آردکردن گندم	
تیت (۱۳۷۸)	سیستان	حسن احمدی	۱۹۱۰ م.	-----	اشاره به تکنیک‌های استفاده از باد جهت تهویه طبیعی در مسکن، استفاده از باد جهت خنک کردن هوا توسط خارخانه	
افشار	سیستان‌نامه	---	۱۹۹۰ م.	-----	اشاره به مسکن بومی و روش‌های استفاده از باد در آن	

مفسدان. هرگاه که این سه بند اندر سیستان بسته باشد اندر همه عالم هیچ شهر به نعمت و خوشی نباشد و تا همی بستند چنین بود و چون ببندند چنین باشد و روزگار آن را قوام باشد» (همان). منظور مؤلف از بستن بند آب در عبارات فوق، جلوگیری از طغیان آب و خطر سیل در زمان پربابی دریاچه هامون و منظور از بستن بند ریگ، جلوگیری از ورود گردوخاک به داخل شهر و روستاها به وسیله راهکارهایی است که مردم سیستان از دیرباز جهت مقابله با این پدیده به کار بسته‌اند.

اشاره به بند ریگ به‌عنوان یکی از راهکارهای اصلی مورد استفاده مردم سیستان برای مقابله با پدیده باد و طوفان شن در نوشتارهای تاریخی مربوط به سیستان متواتر است و مورخان و صاحبان مسالک و ممالک غالباً از این راهکار یاد کرده‌اند؛ از جمله اصطخری (۱۳۴۷)، علاوه بر آن کتاب «عجایب البلدان» (۷۴۸ ه. ق.) منسوب به ابوالمؤید بلخی، در اشاره به بند ریگ می‌نویسد: «گرداگرد سیستان ریگی است بسیار و آنجا باد باشد و آسیاهاشان به باد گردد و مردم از بیم آن باد، سدها و بندها کرده‌اند تا ریگ را باد در شهرها و دیه‌ها نبرد» (بلخی، ۱۳۵۳).

احمدی کروبیق در کتاب «جغرافیای تاریخی سیستان، سفر با سفرنامه‌ها»، به جمع‌آوری سفرنامه‌های مستشاران خارجی حاضر در سیستان پرداخته است که با مراجعه به آن‌ها، اشارات متواتری به راهکارهای متعدد برخورد و به‌کارگیری باد توسط مردم سیستان می‌توان یافت. برای نمونه، مک‌ماهون در مورد نحوه استقرار و جهت‌گیری خانه‌های باستانی منطقه سیستان می‌نویسد: «تمام خرابه‌های باستانی سیستان همه با یک زاویه ساخته شده‌اند و دیوارهای جلو و پشت ساختمان‌های آن‌ها عمود بر جهت باد بوده و دیوارهای کناری نیز هم‌جهت با باد می‌باشند» (احمدی کروبیق، ۱۳۷۸).

در توصیف بافت مسکونی سیستان، تیت نیز به شرح مسئله پرداخته است: «دهکده سیستانی مجموعه‌ای کوخ‌های بی‌شکل‌اند که از گل و کاه و پوشال درست می‌شوند {...} در سطوح خارجی سقف‌های گنبدی مشابه خانه‌های زنبورعسل، بادگیرهایی قرار دارند تا باد از درون عبور کند. این بادگیرها درست در بالای گنبدها واقع‌اند {...} و آن‌ها را در زمستان به‌وسیله گل مسدود می‌کنند» (تیت، ۱۳۶۴، ۲۷۱؛ تصویر ۵).

سایکس اشاره به آسیاب‌های بادی در تمام شرق ایران دارد و بیان می‌کند که مسعودی (قرن چهارم ه. ق.) و ابن‌رسته (قرن چهارم ه. ق.) نیز وجود آن‌ها را در سیستان ذکر کرده‌اند و می‌گویند در آن زمان اروپاییان شناختی از این وسیله مفید نداشتند (سایکس، ۱۳۱۵). وی در توصیف

و به سر دیوار برون می‌برد و جایی اندازد که ایشان را از آن زیان نبود». (اصطخری، ۱۳۴۷).

جیهانی، در کتاب «اشکال‌العالم» عین این عبارت را بازنقل کرده و ادامه می‌دهد: «چون بخواهند ریگ را از جایی به‌جای دیگر برند چنان که بر زمین‌های آبادان نیفتد، از جانب گرداگرد ریگ، خار و خاشاک و چوب‌ها پنهان و به‌اندازه بالای ریگ، پس از زیر او دری رها کنند، باد درآید و ریگ برگردد و به موضع دیگر برد چنان که زمین‌های آبادان ایشان را زینانی نرسد» (جیهانی، ۱۳۶۸).

ابن‌حوقل در سفری که به سال ۳۳۱ ه. ق. به سیستان دارد، در وصف راهکارهای به‌کارگیری باد توسط مردم بومی در سفرنامه خود آورده است: «... و به همین سبب در آنجا آسیاب‌های بادی برای آردکردن گندم ساخته‌اند. این بادها ریگ‌ها را از جایی به‌جای دیگر می‌برند و مردم آنجا با استفاده از تجارب گذشتگان که بر پایه دانش هندسه استوار است، سرزمین خود را از خطر ریگ روان، نگه می‌دارند؛ ... و من شنیدم که مردم آنجا وقتی بخواهند ریگ را از جایی به‌جای دیگر منتقل کنند، در نزدیک ریگ، تپه و دیوارهایی از چوب و خار تعبیه می‌کنند و در پایین آن در برابر باد دری قرار می‌دهند؛ باد از آنجا داخل شده و آن را می‌پراند و در بالای آن چون گردبادی می‌سازد و ریگ را به‌جایی که منظور ایشان است منتقل می‌کند» (ابن حوقل، ۱۳۴۵).

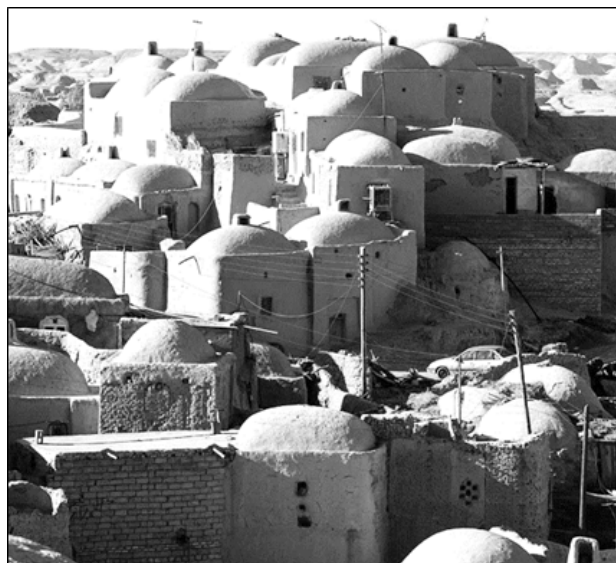
قزوینی (قرن هفتم ه. ق.) نیز در کتاب آثارالبلاد و اخبارالعباد (۶۷۴ ه. ق.) از استفاده از باد و انحراف آن از طریق ایجاد دیوار چوب و خار و خاشاک در گرداگرد تپه ریگ و تعبیه روزنه در زیر دیوار یاد کرده است (قزوینی، ۱۳۷۳).

کتاب «تاریخ سیستان» که تاریخ این منطقه را در فاصله حدودی سال‌های ۴۴۵ تا ۷۲۵ ه. ق. شرح می‌دهد، به خصوصیات از سرزمین سیستان اشاره دارد که در سایر شهرهای آن زمان یگانه بوده است؛ از جمله این خصوصیات پدیده باد است: «... و کارهای دیگر دارند که دون ایشان را نیست، چون راندن ریگ از جایی به جایی و جمع کردن آن و بداشتن برجایی که بخواهند و آن ریگ ایشان را خزینه بزرگوارست که همه‌چیزی که بخواهند به ریگ اندر کنند و فایده آن ریگ نیز دون این، آن است که به‌جایی که از آن اندک بدارند نبات بهتر روید و دیگر آسیا چرخ کنند تا باد بگرداند و آرد کند و هم از این چرخ‌ها بساخته‌اند تا آب کشد از چاه به باغ‌ها و به زمین که از آن کشت کنند چه اگر چه آب تنگ باشد [مراد آن است که هنگامی که آب در سیستان کم‌آبی باشد به این وسیله از آب چاه استفاده می‌کنند] و همچنین بسیار منفعت از باد برگیرند» (بهار، ۱۳۱۴). این کتاب همچنین شرایط آبادانی سیستان را بر بستن سه بند می‌داند: «بستن بند آب، بستن بند ریگ و بستن بند

کنسولگری انگلیس در زابل مرکز سیستان می‌پردازد و راهکارهای بومی استفاده‌شده در این بنا برای فراهم‌آوردن شرایط آسایش را بدین شرح توصیف می‌کند:

«در طراحی ساختمان کنسولگری انگلیس، تمهیداتی در نظر گرفته شده تا اثرات ناراحت‌کننده بادهای شمالی که در ماه‌های تابستان می‌وزند، تخفیف داده شود. در دیوار شمالی، چندین خارخانه، در نظر گرفته شده که با بوته‌های خارشتر پُر خواهند شد. دو نفر مستخدم هم باید مرتب به خارها آب بپاشند. طرز کار خارخانه به این ترتیب است که باد از طریق مجرای مخصوصی به روی خارها هدایت می‌شود و باعث تبخیر آب می‌گردد. حرارت لازم برای تبخیر آب، عملاً از هوا گرفته می‌شود و در نتیجه بادی که از خارها عبور می‌کند، بسیار خنک‌تر گردیده و البته میزان رطوبت آن نیز بالا می‌رود. این باد مشابه با هوای خروجی از یک دستگاه سردکننده هوا وارد اتاق گردیده و باعث خنک‌شدن آن می‌شود. علاوه بر خارخانه، در تمام اتاق‌های عمارت جدید، یک بادگیر در مرکز سقف گنبدی اتاق در نظر گرفته شده است که باد مستقیماً از طریق آن وارد اتاق می‌گردد» (همان).

جورج پیت تیت را می‌توان معتبرترین مستشار انگلیسی دانست که تشریح کامل‌تری نسبت به معماری منطقه سیستان در کتاب «سیستان؛ تاریخ حدود و ثغور جغرافیایی، آثار باستانی و ذکر ساکنین آن» ارائه داده است. وی در توصیف محل اقامت خود از احداث خارخانه‌ای سخن گفته است و اشاره دارد که کاهش دمایی که در اثر وجود خارخانه در اتاق وجود داشت، به حدی بود که لازم و مطلوب نبود و لذا سطح روزنه را به نصف مقدار اولیه آن کاهش داده‌اند. تیت در ادامه به توصیف آسیاب‌های بادی پرداخته و آن‌ها را یکی از راهکارهای خلاقانه به‌کارگیری باد در سیستان معرفی می‌کند: «آسیاب‌های بادی، ساختمان‌هایی بسیار



تصویر ۵. بافت بومی روستای قلعه‌نوی سیستان. مأخذ: ماخذ: پیشدادی، ۱۳۹۲.

اولین برخورد با آبادی‌های سیستان می‌نویسد: «... و دومین منظره، تعداد حدود ۵۰ توربین بادی است که به‌دریغ نصب شده‌اند. این وسیله جالب متشکل از دو دیوار است که به‌طور موازی در جهت شمال شرقی و مشرف به مسیر باد غالب ساخته شده‌اند» (همان).

لسترنج در کتاب «جغرافیای تاریخی سرزمین‌های خلافت شرقی» در این باب می‌نویسد: «... و چون باد همیشه در وزش است آسیاب‌های بادی تعبیه کرده‌اند که گندم را آرد می‌کند و این نوع آسیاب مخصوص آن بلاد است» (لسترنج، ۱۳۳۷).

لندور اشاره به نحوه استفاده از باد در خانه‌های مسکونی سیستان داشته و می‌نویسد: «هواکشی در بالاترین نقطه گنبد قرار دارد که همانند دستگاه تهویه عمل می‌کند» (لندور، ۱۳۸۸). وی همچنین به تشریح کامل نحوه کار یکی از آسیاب‌های بادی منطقه سیستان پرداخته و تأکید دارد که استادانه‌ترین طرح در نوع خود را دارند (تصویر ۶).

«آسیاب‌های بادی این منطقه مثل آسیاب‌های بادی ما (در اروپا) استاده عمل نمی‌کنند. {...} آسیاب در سطح افقی و از سه طرف در داخل دیوارهای بلند قرار دارد. چرخ آسیاب در سطح افقی می‌چرخد. با وزش باد که با قدرت زیاد وارد دهانه عمودی آسیاب می‌شود، چرخ به حرکت درمی‌آید. چرخ به راحتی روی یک پایه آهنی می‌چرخد و با شروع حرکت، رفته‌رفته سرعت زیادی می‌گیرد. آسیاب دو طبقه دارد. چرخ در طبقه دوم و سنگ آسیاب در طبقه پایین قرار دارد. گندم را با استفاده از یک سامانه بسیار ساده که با نخ و یک کاسه ساخته شده، به زیر سنگ هدایت می‌کنند» (همان). وی در ادامه به بیان مشاهدات خود از ساختمان



تصویر ۶. آسیاب سیستان. عکس: Richard Hewer، ۱۳۵۰؛ مأخذ: بیزلی<sup>۴</sup>، هارورسن<sup>۱۵</sup> و روف<sup>۱۶</sup>، ۱۳۹۲.

- بهبود خاک زراعی با هدایت کنترل شده باد به سمت مزارع و اضافه کردن مقدار مشخصی ریگ به خاک مزارع؛  
- تهویه طبیعی با استفاده از کلک‌ها، دورچه‌ها، خارخانه‌ها.

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر نشان می‌دهد راهکارهای مردم سیستان در زمینه پدیده اقلیمی باد به دو دسته تقسیم می‌شود:

الف- راهکارهای مقابله با باد و کنترل گردوغبار پیش از رسیدن آن به سکونت‌گاه‌ها؛

ب- راهکارهای به‌کارگیری و استفاده مفید از انرژی باد در داخل سکونت‌گاه‌ها و فضاهای زیست.

نتایج مطالعات نشان می‌دهد که سیستانی‌ان از گذشته‌های دور، راهکارهای مقابله با نفوذ ریگ به آبادی‌ها با ساخت بند ریگ‌ها، دیواره‌هایی از چوب و خاشاک، جهت‌گیری صحیح بافت و ساخت دیواره‌های محافظ در برابر باد برای قریه‌ها، آسیا کردن گندم با استفاده از آس‌باده‌ها، مخفی کردن اشیاء گران‌بها در تپه‌ریگ‌های ایجاد شده توسط باد، بهبود خاک زراعی با هدایت کنترل شده باد به سمت مزارع و اضافه کردن مقدار مشخصی ریگ به خاک، استخراج آب سفره‌های زیرزمینی با استفاده از نیروی باد، تهویه طبیعی با استفاده از هواکش‌ها، بادگیرها، خارخانه‌ها و سقف‌های گنبدی را ابداع کرده و به‌درستی در زندگی خود به کار بسته‌اند.

با توجه به آن که مشکلاتی که امروز نیز مردم سیستان، به واسطه شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه با آن‌ها دست‌به‌گریبان هستند -بادهای شدید، طوفان‌های شن و ماسه، کمبود آب و نظیر آن‌ها- در ذات خود تفاوت چندانی با گذشته نکرده‌اند، توجه به راهکارهای بومی و آزموده شده مردم منطقه برای به‌کارگیری باد در جهت برآورده کردن نیازها و یا مقابله با اثرات سوء وزش باد و گردوغباری که به همراه دارد، می‌تواند در جهت مرتفع کردن این مشکلات، بسیار مفید باشد. می‌توان گفت در حال حاضر دو نوع معماری در منطقه سیستان حاکم است: نوع اول، معماری بومی سیستان است که برجای‌مانده از گذشتگان بوده و حداکثر استفاده از انرژی طبیعی باد در آن به خوبی قابل‌مشاهده است و هنوز هم بسیاری از مردم در این خانه‌ها زندگی می‌کنند. این معماری برگرفته از اقلیم سیستان بوده و حداکثر استفاده از انرژی‌های طبیعی در آن مشهود است. نوع دوم، معماری جدید است که با تبعیت از الگوی مسکن شهری شکل گرفته و به هیچ عنوان مسائل اقلیمی در آن رعایت نشده است. بنابراین لازم است احیا و استفاده مجدد از راهکارهای بومی، به‌روزرسانی و استفاده از فن‌آوری‌های نوینی که در منطقه در دسترس هستند مدنظر قرار گیرد تا امکان پاسخ‌گویی

متداول و بارز در سیستان می‌باشند. این ساختمان‌ها، دائمی بوده و از خشت‌وگل ساخته می‌شوند. طرح آن‌ها به‌گونه‌ای است که از انرژی باد که در جهت ثابت و یا با تغییرات مختصری حول آن جهت ثابت می‌وزد حداکثر استفاده به عمل می‌آید» (تیت، ۱۳۶۲).

وی در کتاب خود به شرح مفصل خانه‌های سیستان پرداخته است؛ به‌گونه‌ای که می‌توان اثر او را جامع‌ترین توصیف مسکن مردم سیستان در میان منابع مختلف تاریخی دانست. به گفته او، در زمان نوشتن کتابش، هر خانه یک هواکش دارد که شفت یا مجرای قائم آن از بین دو دیوار گذشته و به اتاق‌ها باز می‌شود. سقف‌ها به‌صورت گنبد رفیع هستند. در ورودی خانه‌ها به سمت جنوب‌شرقی، یعنی در خلاف جهت وزش باد تعبیه می‌شود. ادله بسیاری وجود دارد که به‌موجب آن‌ها، طرح هوشیارانه گفته شده، نسبت به خانه‌ها با طرح اروپایی، تطابق بیشتری با اقلیم منطقه دارد. دیواره‌های ضخیم و گنبد‌های مرتفع، در تابستان خانه را خنک‌تر نگه می‌دارند و هواکش‌های متعدد، علاوه بر تهویه به خنکی و دلپذیری هوای داخل اتاق‌ها، اضافه می‌کنند. هواکش‌های خانه‌ها، ویژگی بارز و مشهود هر روستا را تشکیل می‌دهند (همان).

### یافته‌های پژوهش

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که مردم سیستان از دیرباز شیوه زندگی، مسکن و معاش خود را هماهنگ با اقلیم منطقه شکل داده و در این راستا، راهکارهای خلاقانه و متعددی جهت به‌کارگیری این ویژگی‌های اقلیمی به کار بسته‌اند. این راهکارها به‌ویژه در جهت استفاده از بادهایی است که تقریباً به‌طور دائم در این منطقه در حال وزیدن هستند. جدول ۲ به جمع‌بندی موارد ذکر شده در منابع مختلف تاریخی در مورد استفاده مردم سیستان از باد در امور مختلف و راهکارهایی که به‌منظور استفاده از آن به کار بسته‌اند می‌پردازد.

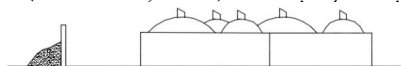
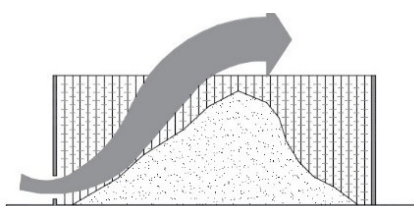
همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، منابع تاریخی مختلف به استفاده و به‌کارگیری باد توسط مردم سیستان جهت امور مختلفی به شرح زیر اشاره کرده‌اند:

- مقابله با نفوذ ریگ به آبادی‌ها با ساخت بند ریگ‌ها، دیواره‌هایی از چوب و خاشاک، جهت‌گیری صحیح بافت و ساخت دیواره‌های محافظ در برابر باد برای آبادی‌ها؛
- آسیا کردن گندم با استفاده از آس‌باده‌ها؛
- مخفی کردن اشیاء گران‌بها در تپه‌ریگ‌های ایجاد شده توسط باد؛
- استخراج آب سفره‌های زیرزمینی با استفاده از نیروی باد؛

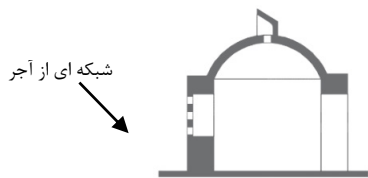
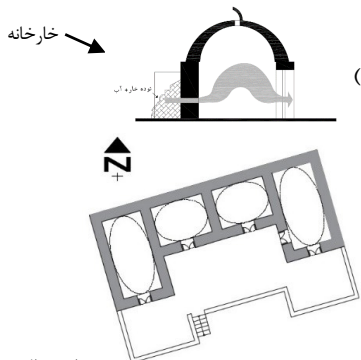
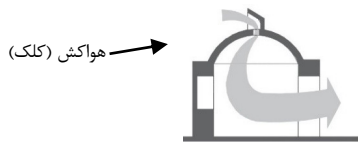


جدول ۲. راهکارهای مقابله با باد و استفاده از آن در منطقه سیستان به استناد منابع تاریخی. مأخذ: نگارندگان.

هدف	راهکار	منابع اشاره کننده
استفاده از نیروی باد جهت آسیاب کردن گندم	ساخت آسیاب‌ها	- «... و آسیاب بر باد ساخته باشند...» (اصطخری، ۱۳۴۷، ۱۹۴).
		- (بیزلی و هارورسن، ۱۳۹۲، ۱۹۲).
		- طبری (قرن سوم ه. ق.) (۱۳۵۱)
		- مسعودی (قرن چهارم ه. ق.) (به نقل از سایکس، ۱۳۱۵)
		- ابن‌رسته (قرن چهارم ه. ق.) (به نقل از سایکس، ۱۳۱۵)
		- (لندور، ۱۳۸۸)
		- «... و آسیاب‌هاشان به باد گردد...» (بلخی، ۱۳۵۳)
		- «... و چون باد همیشه در وزش است آسیاب‌های بادی تعبیه کرده‌اند...» (لسترنج، ۱۳۳۷، ۳۶۱).
		- (سایکس، ۱۳۲۳)
		- «... همه آسیاب بادی به کار می‌برند و...» (تیت، ۱۳۶۲).
- «... در آنجا آسیاب‌های بادی برای آرد کردن گندم ساخته‌اند» (ابن حوقل، ۱۳۴۵، ۱۵۳).		
- انصاری دمشقی (قرن هشتم ه. ق.) (دمشقی، ۱۳۵۷)		
- «... و دیگر آسیا چرخ کنند تا باد بگرداند و آرد کند...» (بهار، ۱۳۱۴، ۱۲).		
مقابله با نفوذ ریگ به آبادی‌ها و زمین‌های زراعی	ساخت بند ریگ	- «... اگر ایشان در نقل ریگ‌ها حیل ن سازند...» (اصطخری، ۱۳۴۷، ۱۹۴).
		- «... و مردم از بیم آن باد، سدها و بندها کرده‌اند تا ریگ را باد در شهرها و دیه‌ها نبرد...» (بلخی، ۱۳۵۳).
		- «... ۱۸ فرسخ در غیر جهت باد از شهر دور شد و بدین ترتیب جهت باد را از شهر برگردانید...» (ابن حوقل، ۱۳۴۵، ۱۵۳-۱۵۴).
		- «نیفتد از جانب گرداگرد ریگ، خار و خاشاک و چوب‌ها بپنهند و...» (جیهانی، ۱۳۶۸، ۱۶۲).
		- «... و گردبرگرد ریگ دیوار سازند از چوب و خاشاک بلندتر از ریگ و...» (اصطخری، ۱۳۴۷، ۱۹۴).
دیوارهای چوب و خاشاک برای انتقال ریگ توسط باد به نقطه دیگر	دیوارهای چوب و خاشاک	- «... در نزدیک ریگ، تپه و دیوارهایی از چوب و خار و امثال آن تعبیه می‌کنند و...» (ابن حوقل، ۱۳۴۵، ۱۵۳).
		- «... انحراف باد توسط ایجاد چوب و خار و خاشاک در گرداگرد تپه ریگ و...» (قزوینی، ۱۳۷۳، ۲۵۹).
		- «... چون راندن ریگ از جایی به جایی و جمع کردن آن و بداشتن بر جایی که بخواهند...» (بهار، ۱۳۱۴، ۱۲).
		- «... آنگاه به سوی ریگی که شهر را فرا گرفته بود برگشت و آن را با باد دیگری بپراکنند...» (ابن حوقل، ۱۳۴۵، ۱۵۳-۱۵۴).
		- (Forbes, 1955) <sup>۱۷</sup>
استفاده از دانش هندسه	دیواره محافظ شهر	- «... مردم آنجا با استفاده از تجارب گذشتگان که بر پایه دانش هندسه استوار است...» (ابن حوقل، ۱۳۴۵، ۱۵۳).
		- «... تمام خرابه‌های باستانی سیستان همه با یک زاویه ساخته شده‌اند و...» (احمدی کرویق، ۱۳۷۸، ۳۸۸).
		- «... روستاها و محل‌های امروزی دیوارهایی دارند که از باد محفوظ بمانند...» (McMahon, 1906).



هدف	راهکار	منابع اشاره‌کننده
مخفی کردن اشیاء گران بها		«... و آن ریگ ایشان را خزینهٔ بزرگوارست که همه‌چیزی که بخواهند به ریگ اندر کنند.» (بهار، ۱۳۱۴، ۱۲).
بهبود خاک زراعی با هدایت ریگ به زمین زراعی به‌اندازهٔ اندک		«... به‌جایی که از آن اندک بدارند نبات بهتر روید...» (بهار، ۱۳۱۴، ۱۲).
استخراج آب	چرخ آبکش با نیروی باد	«... و هم از این چرخ‌ها بساخته‌اند تا آب کشد از چاه به باغ‌ها و به زمین...» (بهار، ۱۳۱۴، ۱۲). «آسیابهایی است که برای بیرون‌کشیدن آب، افقی می‌چرخد...» (بیزلی و همکاران، ۱۳۹۲، ۸۱).
هواکش‌ها و بادگیرها در سقف		«... هواکشی در بالاترین نقطهٔ گنبد قرار دارد...» (لندور، ۱۳۸۸، ۳۹۹). «... یک بادگیر در مرکز سقف گنبدی اتاق در نظر گرفته شده است...» (لندور، ۱۳۸۸، ۴۱۵). (تیت، ۱۳۶۲)
استفاده از خارخانه		«... در دیوار شمالی، چندین خارخانه، هر یک به عمق ۴ فوت ...» (لندور، ۱۳۸۸، ۴۱۵). (تیت، ۱۳۶۲)
تهویه طبیعی	سقف گنبدی مرتفع	«... در ب ورودی خانه‌ها به سمت جنوب‌شرقی، یعنی در خلاف جهت وزش باد...» (تیت، ۱۳۶۲).
جهت‌گیری درب ورودی		شکل مقابل نمونه‌ای از پلان مسکن بومی U شکل در روستای سامانی منطقهٔ سیستان را نشان می‌دهد. همان‌طور که از شکل پیداست در اتاق‌ها به سمت جنوب‌شرقی (خلاف جهت باد) گشوده می‌شود.
روزنه‌های کاسه‌ای در فراز گنبد		«... سقف‌های گنبدی هم هواکش دارند که شبیه به شیشهٔ جام حمام‌ها یا درپچه‌های روشنایی بالای اتاق به‌صورت روزنه‌ای در بالاترین قسمت گنبد می‌باشند...» (تیت، ۱۳۶۲).
استفاده از فخر و مدین در پنجره‌ها		«... فضای داخل پنجره با شبکه‌ای از آجرهای سنگین مسدود می‌شود...» (تیت، ۱۳۶۲).



David D. Wang .۳

Linda N. Groat .۴

Kolak .۵

Dorche .۶

Kharkhona .۷

Sir Henry McMahon.۸ در ژانویه ۱۹۰۳ م. هیئتی به فرماندهی کلنل آرتور هنری مک‌ماهون از طرف انگلستان برای تعیین تکلیف آب هیرمند و رفع

مناسب شرایط امروز منطقه را داشته باشند؛ مسئله‌ای که می‌تواند موضوع توجه پژوهش‌های آتی قرار گیرد.

پی‌نوشت‌ها

۱. Tembaka

۲. دینامیک سیالات محاسباتی (Computational Fluid Dynamics)

- بهار، ملک الشعراء. (۱۳۱۴). تاریخ سیستان (۴۴۵-۷۲۵ ه. ق.). تهران: زوار.
- بیزلی، الیزابت؛ هارورسن، مایکل و روف، سوزان. (۱۳۹۲). معماری و آبادانی بیابان: بناهایی برای زیستن در فلات ایران (ترجمه مهدی گلچین عارفی و نگار صبوری). تهران: روزنه.
- توسلی، محمود. (۱۳۸۱). ساخت شهر و معماری در اقلیم گرم و خشک ایران. تهران: پیام.
- تیت، جورج پیتر. (۱۳۶۲). سیستان؛ تاریخ حدود و ثغور جغرافیایی، آثار باستانی و ذکر ساکنین آن. (ترجمه غلامعلی رئیس‌الذاکرین). زاهدان: اداره کل ارشاد اسلامی سیستان و بلوچستان.
- تیت، جورج پیتر. (۱۳۶۴). سیستان (ترجمه س. موسوی). زاهدان: اداره کل ارشاد اسلامی سیستان و بلوچستان.
- تیت، جورج پیتر. (۱۳۷۸). مجموعه جغرافیای تاریخی سیستان. (ترجمه و ویراسته حسن احمدی). تهران: مؤلف.
- جیهانی، ابوالقاسم بن احمد. (۱۳۶۸). اشکال العالم (قرن ۴ ه. ق.). (ترجمه علی بن عبدالسلام کاتب). تهران: به نشر.
- حیدری، ابوالفضل. (۱۳۹۴). مطالعه و تحلیل شیوه‌های بومی استفاده از باد در جهت الگوگیری و اصلاح معماری مسکن روستایی سیستان. (پایان‌نامه منتشر نشده دکتری معماری). دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران، ایران.
- حیدری، ابوالفضل و داوطلب، جمشید. (۱۳۹۹). بررسی و شناخت اثر خارخانه بر میزان سرعت باد در مسکن بومی سیستان. جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، ۱۰ (۳۵)، ۴۹-۶۴.
- داوطلب، جمشید و حیدری، ابوالفضل. (۱۳۹۹). بررسی تحلیلی- عددی میزان اثر رطوبتی خارخانه در مسکن بومی سیستان. مسکن و محیط روستا، ۳۹ (۱۶۹)، ۸۹-۱۰۰.
- دمشقی، شمس‌الدین ابو عبدالله محمد بن ابی طالب. (۱۳۵۷). نخبه الدهر فی عجایب البر و البحر (ترجمه حمید طبیبیان). تهران: فرهنگستان ادب و هنر ایران.
- رازجویان، محمود. (۱۳۸۸). آسایش به وسیله معماری همساز با اقلیم. تهران: دانشگاه شهید بهشتی.
- سایکس، سرپرسی. (۱۳۱۵). هشت سال در ایران یا ده هزار میل سیر در کشور شاهنشاهی (سفرنامه ژنرال سرپرسی سایکس). (ترجمه ح. سعادت‌نوری). اصفهان: عرفان.
- سایکس، سرپرسی. (۱۳۲۳). تاریخ ایران. (ترجمه م. فخرداعی گیلانی). تهران: وزارت فرهنگ.
- سایکس، سرپرسی. (۱۳۷۸). خاطرات سفر چهارم به ایران. در: جغرافیای تاریخی سیستان (سفر با سفرنامه‌ها). (ترجمه و تدوین: حسن احمدی). تهران: مؤلف.
- سرتیپی پور، محسن. (۱۳۸۸). آسیب‌شناسی معماری روستایی بسوی سکونتگاه مطلوب. تهران: شهیدی.
- نجارسلیم، محمد. (۱۳۸۲). توجه به باد در ساخت کالبدی شهر زابل. جغرافیا و توسعه، ۱ (۲)، ۱۰۹-۱۲۱.
- طبری، محمد بن جریر. (۱۳۵۱). تاریخ طبری (ترجمه ابوالقاسم پاینده). تهران: اساطیر.
- فاضل‌نیا، غریب؛ کیانی، اکبر؛ خسروی، محمدعلی و بندانی، میثم. (۱۳۹۰). بررسی انطباق الگوی بومی توسعه کالبدی- فیزیکی روستای تمبکاء شهرستان زابل با جهت حرکت طوفان‌های شن و ماسه. مسکن

- اختلاف ایران و افغانستان وارد سیستان شد. بیش از سه سال برای حل اختلاف در سیستان ماندند و بالاخره در ژوئن ۱۹۰۵ م. ایران را ترک کردند.
- ۹. فره یا فرآه، یکی از سه رودی است که به دریای هلمند می‌ریزد. فرآه رود در اغلب ماه‌های سال خشک است. آب همیشه در گودال‌های کف آن وجود دارد و یا با چند متر کندن به دست می‌آید (احمدی کروبی، ۱۳۷۸، ۳۷).
- ۱۰. Guy. Le Strang (۱۸۵۴-۱۹۳۳)، گای لسترنگ خاورشناس مشهور انگلیسی از سال ۱۸۷۷ تا ۱۸۸۰ م. که با زمان پادشاهی ناصرالدین شاه مقارن بود، در ایران اقامت گزید و به تکمیل فراگیری زبان فارسی، تاریخ و جغرافیای ایران پرداخت.
- ۱۱. Arnold Henry Savage Landor (۱۸۶۵-۱۹۲۴)، آرنولد هنری ساوج لندور، جهانگرد باستان‌شناس و جغرافی‌دان انگلیسی که در سال ۱۹۰۱ م. به سیستان و بلوچستان سفر کرده است.
- ۱۲. Sir Perys Sikes (۱۸۶۷-۱۹۴۵) سایکس در سال ۱۸۹۲ م. در هنگ‌های ارتش هندوستان خدمت کرد و در آنجا با زبان فارسی آشنا شد؛ دو سال بعد به ایران آمد و کنسولگری انگلیس در کرمان را به راه انداخت؛ در سال ۱۸۹۸ م. کنسولگری سیستان را بنا نهاد.
- ۱۳. George Peter Tate (۱۸۵۶-?) جورج پیتر تیت، انگلیسی صاحب منصب و کارشناس نقشه‌برداری، باستان‌شناسی و مورخی مطلع بود. وی یک‌بار به همراه سایکس در سال ۱۹۰۱ م. به سیستان سفر کرد و در سفر دوم بین سال‌های ۱۹۰۳-۱۹۰۵ م. (معادل ۱۲۸۲-۱۲۸۴) عضو هیئت حکمیت مک‌ماهون بود که مزر فعلی بین ایران و افغانستان در حدود سیستان را تعیین کرد.
- ۱۴. Elizabeth Beazley
- ۱۵. Michael Harverson
- ۱۶. Susan Roof
- ۱۷. Robert J. Forbes (۱۹۰۰-۱۹۷۳) رابرت فوربز، دانشمند دانمارکی بود که در عرصه شیمی و تاریخ علم به فعالیت پرداخت؛ او به تاریخ فناوری به‌ویژه فناوریهای استفاده‌شده در تمدنهای کهن پرداخت و کتبی چند در این باب منتشر کرد.

## تقدیر و تشکر

نویسندگان این مقاله مراتب تقدیر و تشکر خود را از داوران نشریه به جهت ارائه راهنمایی‌ها و نظرات ارزنده در راستای ارتقای پژوهش فوق‌العلام می‌دارند. همچنین هزینه‌های این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه زابل از محل پژوهانه شماره IR-UOZ-GR-5399 تأمین شده است.

## فهرست منابع

- ابن حوقل، محمد. (۱۳۴۵). سفرنامه ابن حوقل (قرن ۴ ه. ق.). (ترجمه جعفر شعار). تهران: امیرکبیر.
- احمدی کروبی، حسن. (۱۳۷۸). جغرافیای طبیعی تاریخی سیستان، سفر با سفرنامه‌ها. تهران: حسن احمدی.
- اصطخری، ابواسحق ابراهیم. (۱۳۴۷). مسالک و ممالک (قرن ۵ و ۶ ه. ق.). (ویراسته ایرج افشار). تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب.
- افشار سیستانی، ایرج. (۱۳۶۹). سیستان‌نامه. تهران: مرغ آمین.
- افشار سیستانی، ایرج. (۱۳۷۰). عشایر و طوایف سیستان و بلوچستان. تهران: نسل دانش.
- اکبری، احمد. (۱۳۶۶). بررسی مهاجرت و حاشیه‌نشینی در شهر زابل. زاهدان: سازمان برنامه و بودجه سیستان و بلوچستان.
- بلخی، ابوالمؤید. (۱۳۵۳). عجایب البلدان. (ترجمه م. مصحح). تهران: بنیاد فرهنگ ایران.
- بوتربی، محمد. (۱۳۵۶). سیستان و مسائل عمرانی آن. تهران: سازمان برنامه و بودجه.

- و محیط روستا، (۱۳۶)، ۳-۱۶.
- قزوینی، زکریا بن محمد بن محمود. (۱۳۷۳). *آثار البلاد و اخبار العباد* (قرن ۷ ه. ق.). (ترجمه جهانگیر میرزا قاجار). تهران: امیرکبیر.
  - گروت، لیندا و وانگ، دیوید. (۱۳۸۴). *روش‌های تحقیق در معماری*. (ترجمه علیرضا عینی‌فر). تهران: دانشگاه تهران.
  - لسترنج، گای. (۱۳۳۷). *جغرافیای تاریخی سرزمین‌های خلافت شرقی*. (ترجمه محمود عرفان). تهران: بنگاه ترجمه و نشر کتاب.
  - لندور، هنری ساوج. (۱۳۷۸). در سرزمین‌های محسود. در: *جغرافیای تاریخی سیستان (سفر با سفرنامه‌ها)*. (ترجمه و تدوین: حسن احمدی). تهران: مؤلف.
  - لندور، هنری ساوج. (۱۳۸۸). *اوضاع سیاسی، اجتماعی، فرهنگی*.
- اقتصادی، بازرگانی ایران در آستانه مشروطیت. در *سرزمین آرزوها*. (ترجمه و گردآوری: ع. عبدالرشیدی). تهران: اطلاعات.
- معماریان، غلامحسین؛ محمدمرادی، اصغر؛ حسینعلی‌پور، سیدمصطفی؛ حیدری، ابوالفضل و دودی، سعیده. (۱۳۹۶). تحلیل رفتار باد در تهویه طبیعی مسکن بومی روستای قلعه‌نوی سیستان به کمک CFD. *مسکن و محیط روستا*، (۱۵۷)، ۲۱-۳۶.
  - مک‌ماهون، سرآرتور هنری. (۱۳۷۸). *مجموعه جغرافیای تاریخی سیستان (ترجمه و تدوین حسن احمدی)*. تهران: مؤلف.
  - Forbes, J. R. (1955). *Studies in Ancient Technology*. Leiden: E. J. Brill.
  - McMahon, S. H. (1906). Recent Survey and Exploration in Seistan. *Royal Geographical Society*, 28(3&4).

**COPYRIGHTS**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Bagh-e Nazar Journal. This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



نحوه ارجاع به این مقاله:  
حیدری، ابوالفضل و داوطلب، جمشید. (۱۴۰۱). بررسی نقش باد در شکل‌دهی منظر انسان‌ساخت سیستان و راهکارهای به‌کارگیری و مقابله با آن به استناد منابع تاریخی. *باغ نظر*، ۱۹(۱۰۶)، ۳۳-۴۴.

DOI:10.22034/BAGH.2021.283839.4870  
URL:[http://www.bagh-sj.com/article\\_142839.html](http://www.bagh-sj.com/article_142839.html)

