[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

بررسی انطباق الگوی بومی توسعه کالبدی - فیزیکی روستای تمبکاء شهرستان زابل با جهت حرکت طوفان‌های شن و ماسه

غریب فاضل نیا */ اکبر کیانی*/ محمود علی خسروی**/ میثم بندانی**

تاریخ دریافت مقاله: 1390/07/24
تاریخ پذیرش مقاله: 1390/09/09

چکیده

وزش باد و حرکت شن و ماسه‌ها، تابع جهت، سرعت و تداوم حرکت بادهایی موسوم به «بادهای 120 روزه سیستان» می‌باشد. چنانچه رفتار و مکانیزم پدیده‌های طبیعی و به‌ویژه طوفان‌های شن و ماسه در سطح منطقه سیستان متناسب با طرح‌های فیزیکی - کالبدی شناسایی و اجرایی گردد، فواید متعددی در ابعاد فیزیکی - کالبدی، اقتصادی و اجتماعی عاید ساکنان منطقه خواهد شد. با این نگرش، هدف مقاله حاضر بررسی تطبیق الگوی توسعه کالبدی- فیزیکی روستای تمبکاء با حرکت شن و ماسه‌های بادی منطقه سیستان است. روش تحقیق، توصیفی- تحلیلی و مبتنی بر مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی می‌باشد. منطقه مورد مطالعه شامل روستای تمبکاء و محدوده نفوذ آن است. ابتدا داده‌ها و اطلاعات مرتبط با انباشت شن و ماسه در سطح روستای تمبکاء به‌طور مستقیم در طی دوره‌های زمانی ماهانه و سالانه برداشت شدند، سپس بر اساس تجربیات میدانی نگارندگان و بررسی سابقه فیزیکی - کالبدی تمبکاء در گذشته، حجم شن و ماسه‌های موجود در سطح روستا بر اساس دوره‌های زمانی در ارتباط به تغییرات فیزیکی - کالبدی تمبکاء مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج تحقیق نشان می‌دهد الگوی بومی - محلی وضعیت کالبدی تمبکاء همسازی و تطبیق بیشتری در جهت کاهش آسیب شن و ماسه‌های روان پیدا نموده است، به طوری که در 6 ماه اول سال 1389 بافت جدید روستا، 69 متر مکعب انباشت ماسه داشته است، اما در قسمت‌هایی از سطح روستا که تجربیات بومی لحاظ گردیده میزان خسارات شن و ماسه کاهش یافته است. این الگو بازتاب تجارب و دانش سنتی ساکنان روستا می‌باشد. از این رو، توجه به تجربیات ارزشمند بومی در تطبیق با حرکت ماسه‌های روان می‌تواند عرصه‌های جدیدی را جهت اجرای موفق طرح‌های فیزیکی - کالبدی پیش روی برنامه‌ریزان و مدیران امور روستایی و شهری قرار دهد.

واژگان کلیدی: الگوی توسعه کالبدی، حرکت ماسه‌های بادی، بادهای 120 روزه منطقه سیستان، روستای تمبکاء، دانش بومی - محلی.

* دکترای تخصصی، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، استادیار گروه جغرافیای دانشگاه زابل. gharibfaz@gmail.com
**دانشجوی کارشناسی ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، گروه جغرافیای دانشگاه زابل.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

مقدمه

جوامع انسانی، همواره با مخاطرات طبیعی متعددی نظیر خشکسالی، سیل، زلزله، طوفان و غیره مواجه بوده، خسارات و تلفات زیادی را از این مخاطرات متحمل شده‌اند. این مخاطرات موجب تخریب منابع درامدی مردم شده، امکانات زیستی و مراکز فعالیتی آنان را از بین می‌برند. این امر منجر به آسیب‌های اقتصادی و فیزیکی می‌شود. مخاطرات طبیعی اصولاً به تغییراتی اطلاق می‌شود که در شرایط زیست محیطی رخ می‌دهند و سبب گسسته شدن روند زندگی طبیعی مردم و قرار گرفتن آن‌ها در معرض عناصر و عوامل خطرناک و تخریب‌زای محیط می‌شوند. جوامع روستایی و فعالیت‌های تولیدی آن‌ها، به دلیل ارتباط تنگاتنگ با محیط طبیعی و داشتن توان محدود از دیر باز در معرض تهدید نیروهای مخرب طبیعی قرار داشته‌اند؛ لذا ساکنان هر منطقه، به تجربه اقداماتی را در جهت کاهش آثار زیانبار این نیروها بر جوامع خود صورت داده‌اند.

اقدامات آن‌ها موجب شده است که توانمندی بیشتری در برابر مخاطرات طبیعی پیدا کنند. برای مقابله با خطر و کاهش اثرات مخاطرات طبیعی، لازم است مجموعه فعالیت‌هایی قبل، هنگام و بعد از وقوع حوادث طبیعی، به منظور کاهش اثرات و آسیب‌های این حوادث انجام گیرند. در مدیریت مخاطرات طبیعی، مجموعه فعالیت‌هایی قبل از وقوع بلایا به دلیل خصلت پیشگیری آن‌ها و نیز ایجاد آمادگی همیشگی در مقابله با خطرات از اولویت بیشتری برخوردارند. رویکرد جدیدی که امروزه در زمینهٔ مدیریت مخاطرات طبیعی و کاهش آسیب پذیری در برابر آن‌ها مطرح است، استفاده از ظرفیت‌های مردم بومی هر منطقه با این مخاطرات است (وزین ۱۳۸۶، ۳۱).

طوفان‌های گرد و خاک رخدادهای طبیعی هستند که به‌طور گسترده در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا به‌ویژه در عرض‌های جنب استوایی رخ می‌دهند. مناطقی از جهان که دستخوش بیابان‌زایی سریع قرار گرفته‌اند، طوفان‌هایی با مقیاس بزرگ را نیز دارا هستند. این پدیده یک پدیده جوی است که در آن باد ذرات ماسه و گرد و خاک را به آسمان برده و هوا را کدر می‌کند و سالیانه چندین میلیون تن خاک توسط این طوفان‌ها جابه‌جا می‌شود و توده ماسه با دفن زمین‌های زراعی، مناطق مسکونی، آلودگی هوا، تخریب خاک سطحی، آسیب به حیوانات و خرابی‌های زیاد، به همراه می‌آورد، این طوفان‌ها فرایندهای بیابان‌زایی را تسریع می‌کنند و باعث آلودگی محیطی شدید و خرابی‌های عظیم می‌گردند (راشکی و همکاران، 1389، 1). طوفان‌های گرد و غبار به‌طور پیوسته در منطقه سیستان رخ می‌دهد. وزش بادهای 120 روزه از خرداد ماه تا شهریورماه که گاهی دامنه آن خیلی بیشتر می‌شود با همراهی خاک ریزدانه غیر مقاوم نسبت به فرسایش بادی، درجه حرارت و تبخیر زیاد، پوشش گیاهی اندک، خشکسالی‌های دوره‌ای و عوامل متعدد انسانی باعث فرسایش شدید خاک و وقوع طوفان‌های همراه با ذرات گرد و غبار می‌گردند.

وابستگی منطقه به آب رودخانه هیرمند، دارا بودن خاک آبرفتی با لایه‌ها متناوب ماسه و رس، وزش بادهای 120 روزه، پایین بودن ریزش‌های جوی، دما و تبخیر بالا، فقر پوشش گیاهی و بروز خشکسالی‌های اخیر منطقه را به صورت عرصه‌ای برای حرکت ماسه‌های روان درآورده است.

خشکسالی یکی از پدیده‌های غالب در منطقه سیستان است که نه تنها بر اوضاع جوامع زیستی (گیاهی، جانوری)، بلکه بر محیط فیزیکی - کالبدی مناطق مسکونی شهری و روستایی نیز تأثیرات منفی فراوان

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

داشته است. این تأثیرات در محیط‌های فیزیکی - کالبدی باعث ایجاد مسائل و مشکلات متعددی (انباشت ماسه‌های روان، خسارات به تأسیسات مناطق مسکونی و ...) می‌گردد که حل بسیاری از آن‌ها مستلزم صرف هزینه‌های کلان اقتصادی است. بستر دریاچه هامون و رودخانه هیرمند منشاء بیشترین برداشت ذرات ماسه بوده، به‌طوری‌که این ذرات در جهت حرکت باد طی مسیر نموده و بعد از رسوب در برابر هر مانعی تپه‌های ماسه‌ای را ایجاد می‌کنند. تفسیر نقشه توپوگرافی و تصاویر ماهواره‌ای در سال‌های مختلف نشان داد که سرعت و جهت حرکت تپه‌های ماسه‌ای منطقه متناسب با باد غالب 120 روزه و در جهت شمال غربی به جنوب شرقی است و علاوه بر آن، ارتفاع و حجم ماسه‌ها نیز به‌عنوان یک فاکتور مهم در سرعت حرکت و میزان پیشروی تپه‌های ماسه‌ای نقش دارد (نگارش و لطیفی، 1388، 2).

به دنبال بروز این پدیده که در نوع خود مخاطرات زیادی را متوجه فعالیت و زیست ساکنان نواحی روستایی در معرض این پدیده کرده است، ایده‌های مختلف جهت مقابله با آن مطرح شده است. در این میان قاعدتاً روش‌ها و ایده‌هایی که بیشترین تطبیق را با شرایط بومی و محلی داشته باشند، ارجحیت خواهند داشت. بر این اساس یک سؤال مهم در این ارتباط قابل طرح می‌باشد که اساساً چه روش‌های سنتی - بومی در جهت پیشگیری، مقابله و اثرات مخرب حرکت شن‌های روان از طرف خود روستائیان ابداع و به مورد اجرا درآمده است. از این رو به‌نظر می‌رسد جستجوی راه‌حل‌های بومی - محلی که قاعدتاً هم‌خوانی زیادی با شرایط محیطی نیز خواهند داشت مستلزم انجام تحقیقات میدانی و پیمایشی است که تحقیق حاضر در این راستا انجام شده است. با توجه به موارد بالا، مسائل و مشکلات موجود در روستای تمبکاء، فرضیه تحقیق به صورت زیر قابل طرح است: به‌نظر می‌رسد الگوی کالبدی- بومی روستای تمبکاء با جهت بادهای 120 روزه و عبور ماسه های بادی همساز است.

مبانی نظری

دانش بومی از حوزه جغرافیایی خاصی سرچشمه گرفته و به‌طور طبیعی تولید می‌شود و بر اساس کارایی و سازگاری با شرایط محیطی به نواحی مجاور و دوردست پخش و منتشر می‌گردد (ازکیا، 1376: 35). کاربردی بودن دانش بومی بر این نکته تأکید دارد که تلاش برای گردآوری آن، یک فعالیت صرفاً آکادمیک نیست بلکه مشخصاً برای حل مسایل و مشکلات فرا روی بشری آغاز شده است. وابستگی و سازگار بودن دانش بومی به خاستگاه جغرافیایی آن اشاره دارد (بوذرجمهری،1382: 7).

مخاطرات طبیعی از دیر باز اثرات زیان باری بر جوامع انسانی داشته‌اند؛ لذا مردم جوامع گوناگون در طول تاریخ برای مقابله با این مخاطرات و تخفیف آثار زیان‌بار آن‌ها اقداماتی انجام داده‌اند که تا حد بسیار زیاد نیز در رویارویی با چنین بلایی مؤثر بوده است. دانش بومی که توسط وارن و کشمن مطرح شد، عبارت است از مجموعه تجربه و دانشی است که یک جامعه در برخورد با مشکلات شناخته شده و ناآشنا به دست آورده و آن را اساسی برای تصمیم‌گیری‌ها و چالش‌های خود قرار داده است (بوذرجمهری، 1382: 6). اوتاوا (1998) درباره دانش بومی می‌گوید: «توسعه نظام دانش بومی»، همه جنبه‌های زندگی را به انضمام مدیریت محیط طبیعی و مخاطرات طبیعی، یعنی موضوع بقای مردمی که این نظام را خلق کرده‌اند، شامل می‌شود. نظام دانش بومی پویا و به‌طور مستمر در حال افزایش است. چنین نظامی از

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

درون در حال اصلاح و نوآوری است (وزین، 1386: 31).

دانش بومی در مناطق روستایی از قدمت طولانی برخوردار است که بر همه اجزا و عناصر روستا تأثیر فراوانی داشته یکی از موارد متأثر از دانش بومی روستائیان بافت کالبدی روستاها بوده است. بافت کالبدی سکونتگاه‌های روستایی تجلی گاه نحوه نظم پذیری خانه‌ها و زمین‌های زراعی و نحوه استقرار شبکه معابر سکونتگاه در کنار یکدیگر است. بنابراین اجزای بافت روستا عبارتند از: مساکن، مزارع و باغات، مکان‌های عمومی و میادین، شبکه معابر و شریان‌های ارتباطی درون روستا و عوامل شکل بخشی به بافت و الگوی کالبدی روستاها عبارتند از: ویژگی‌های محیط طبیعی، ساختار اجتماعی ساکنان (تعداد خانوارها، تعداد اقوام، بعد خانوارها)، کارکردهای اصلی و فرعی سکونتگاه، مقررات حقوقی و عرفی و مانند آن نحوه مالکیت زمین و اندازه قطعات (موسی کاظمی و بدری، 142:1383).

تأسیس مساکن روستایی در واقع حاصل پیوستگی انسان و محیط بوده که به منظور ارائه آسایش و ادامه زندگی و فعالیت خانواده‌های روستایی، ایفای نقش می‌کند. خصوصیات فرهنگی، وضع رفاه و امکانات اجتماعی و اقتصادی ساکنان روستاها بر روی شکل ظاهری، مصالح ساختمانی غالب و معماری مساکن با توجه به شرایط محیط طبیعی آن ناحیه تأثیر سازنده‌ای داشته است (بهفروز، 224:1386).

وقوع مخاطرات طبیعی نظیر سیل، زلزله، طوفان و همانند آن‌ها تغییراتی در شرایط زیست محیطی است که سبب گسسته شدن روند زندگی مردم می‌شود، تأثیرات مخربی بر سکونتگاه‌های انسانی باقی می‌گذارد و خسارت‌های اقتصادی، اجتماعی و محیطی گسترده‌ای بر جوامع تحمیل می‌کند. مخاطرات طبیعی موجب تخریب منابع درآمد مردم شده و امکانات زیستی و مراکز فعالیتی آنان را به تحلیل می‌برد که این امر منجر به آسیب‌های اقتصادی، اجتماعی و فیزیکی می‌شود. آنچه مهم و ضروری است، اتخاذ تدابیر و راهبردهایی است که خسارت‌های به دست آمده را تا اندازه‌ای کاهش دهد. برای مقابله با خطر و کاهش آثار مخاطرات طبیعی لازم است تا مجموعه فعالیت‌های قبل، هنگام و بعد از وقوع مخاطرات طبیعی برای کاهش آثار این حوادث و کاهش آسیب‌پذیری آن‌ها انجام گیرد (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، 1388، 64).

جوامع روستایی در طول تاریخ پر فراز و نشیب ایران، در مواجهه با مخاطرات طبیعی، اجتماعی و اقتصادی و در فعالیت‌های کشاورزی و تولیدی خویش، به منظور کاهش خطرات حوادث غیر مترقبه، شیوه‌ها و روش‌های گوناگونی را به کار گرفته‌اند که از بین آن‌ها سه شیوه اصلی اجتناب از خطرات به ظاهر اجتناب‌ناپذیر، پیش‌گیری از خطرات از طریق اصلاح و بهبود زیرساخت‌های روستایی، فنون و سازمان و مسلم انگاری برخی مخاطرات غیر قابل اجتناب و غیر قابل پیشگیری و در نتیجه، چاره‌اندیشی برای سازوکارهای جبرانی، همچنان عمومیت دارد. حوادث طبیعی، مسائل و مشکلاتی را پیش روی روستائیان قرار می‌دهند که می‌توانند زندگی عادی و روزمره آنان را از ابعاد گوناگون اقتصادی، اجتماعی و محیطی دچار بحران کنند.

وقوع خشکسالی در منطقه سیستان از سال 1387 شرایط مساعدی را جهت شکل‌گیری طوفان‌های گرد و خاک مهیا نموده است. آن‌چنان‌که پس از خشک شدن دریاچه هامون فراوانی طوفان‌های گرد و خاک افزایش چشمگیری داشته؛ به‌طوری‌که زابل با بیش از 175 روز توأم با گرد و غبار، از کانون‌های اصلی زیست محیطی در کشور به شمار می‌آید و از این نظر با کانون‌های اصلی

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

جنوب‌غربی آسیا (جنوب خلیج فارس، جنوب عراق و شرق عربستان) قابل مقایسه است (نگارش و لطیفی، 76:1388). در سیستان نام‌گذاری باد 120 روزه، بیشتر از عامل زمان نشأت می‌گیرد از آن گذشته این بادها در سیستان دارای جهت مشخص‌تر و ثابت‌تر، سرعت بیشتر و زمان مشخص‌تری می‌باشد که به‌طور متوسط هر ساله حدود 120 روز تداوم می‌یابند (حسین زاده، 105:1376). به عبارت دیگر زمان شروع بادهای 120 روزه، روزی است که قبل از آن، بادها جهت گیری خاصی نداشته و به‌طور پراکنده از هر طرف می‌وزیده‌اند اما بعد از آن معمولاً در جهت شمال و شمال‌غربی از فراوانی بالایی برخوردار بوده‌اند (همان: 119).

طبق برآوردی که از تعداد روزهای توأم با طوفان و گرد و خاک برای یک دوره 10 ساله در سطح کشور به عمل آمده، منطقه سیستان با بیش از 1500 روز، بالاترین نسبت را در سطح کشور به خود اختصاص داده است. در بین کلیه ماه‌های سال بیشترین موارد وزش باد مربوط به ماه‌های گرم سال بوده است. بیشترین جهات وزش باد هم مربوط به بادهای شمالی و شمال‌غربی می‌باشد که حدود 80 درصد کل موارد مشاهده را به خود اختصاص می‌دهند. سرعت وزش بادهای شمالی و شمال‌غربی در اغلب موارد بیش از 15 کیلومتر بر ساعت است و معمولاً به حدود 25 تا 40 کیلومتر بر ساعت می‌رسد و نیز مواردی که در آن به70 تا 90 کیلومتر و گاهی هم 108 تا 120 کیلومتر بر ساعت برسد، نیز مشاهده شده است. وزش باد های شمالی و شمال‌غربی در ماه‌های گرم سال پدیده‌ای را که در منطقه به بادهای لوار نامیده شده (120 روزه) به‌وجود می‌آورد.

ایران در فصل تابستان در معرض دو جریان قرار می‌گیرد. بادهای اقیانوس اطلس از قسمتی از افغانستان حرکت می‌کند و از قائنات و گناباد به طرف سیستان عبور کرده و از آنجا به مرکز کم فشار تابستانی در شمال هندوستان و پاکستان و جنوب ایران واقع شده است می‌رود. وزش باد های 120 روزه بر حسب شدت و موقعیت وزش خود تأثیرات متفاوتی دارد. وزش ملایم این بادها تأثیر مطلوبی در کاهش شدت گرمای طاقت‌فرسای منطقه برجای می‌گذارد. به‌ویژه اگر این‌گونه مواقع، هامون‌ها هم آب داشته باشند تأثیر این امر به مراتب بیشتر است، تأثیر این بادها در تعدیل شرایط گرمای منطقه تا حدی است که بر جهت گیری کالبدی سکونتگاه‌های زابل به نحوی تأثیر گذاشته است که امکان هدایت جریان باد به داخل منازل مسکونی را از طریق بادگیرهای ویژه تأمین نماید. به‌علاوه تداوم و شدت این بادها موجب شده که در بخش‌هایی از مسیر، از آن به‌عنوان نیروی محرکه آسیاب‌های بادی استفاده شود از جانب دیگر این بادها مشکلات زیادی را برای اهالی فراهم می‌آورد زیرا معمولاً وزش آن‌ها با گرد و خاک و حرکت شن‌های روان توأم می‌شود (ت 1) این امر باعث پر شدن نهرهای آبیاری و مدفون شدن مزارع کشاورزی در زیر توده‌های شن می‌گردد.

عملکرد این پدیده موجب افت محسوسی در فعالیت‌های اقتصادی شده و ناگزیر تجهیزات و امکانات و نیروی انسانی زیادی جهت زدودن رسوب‌های بادی اختصاص می‌یابد (فیاض، 1384: 42).

از مشکلات دیگر فرسایش بادی هجوم ماسه‌های روان می‌توان به ایجاد غبارهای شدید و آلودگی هوا، کاهش سلامت و بهداشت عمومی، کاهش سیستم ایمنی بدن در مقابل بیماری‌ها، از بین رفتن بافت ریه، افزایش آسم کودکان، تهدید سیستم‌های الکترونیک حساس و انتقال نیرو، ایجاد خسارت به اراضی کشاورزی، دامداران، سکونتگاه‌های روستایی، جاده‌ها و افزایش تصادفات جاده‌ای اشاره نمود.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

"ت1" اثرات ماسه‌های بادی.

	اثرات ماسه بادی			
	کشاورزی	دامداری	انسان	کالبدی – فیزیکی روستا
مستقیم	- اثر منفی بر رشد گیاه، تدفین انهار آب. - تدفین و ناهموار نمودن زمین کشاورزی. - مشکل در برداشت محصولات.	- اثر منفی بر رشد حیوانات. - افزایش بیماری‌ها. - کاهش بهره‌دهی حیوانات	- آلودگی هوا آلودگی آب افزایش بیماری‌های ریوی، گوارشی، چشم و پوست. - سختی شرایط زیست انسان. - کاهش فعالیت انسان	- مانع تمرکز جمعیت. - انباشت ماسه در سطح روستا. - مانع گسترش طبیعی سکونتگاه روستایی. - آسیب به تأسیسات زیربنایی سکونتگاه‌ها.
غیر مستقیم	- کاهش مشاغل و فعالیت‌های مربوط به کشاورزی - کاهش بهره‌وری کشاورزی. - افزایش بیابان‌زایی. - تغییر در نوع محصولات. - کاهش تنوع کشت محصولات.	- کاهش مشاغل و فعالیت‌های مربوط به امداری. - کاهش بهره‌وری دامداری - کاهش تنوع حیوانات. - عدم استقبال از حیوانات اصلاح شده و غیر بومی. - افزایش هزینه‌های نگهداری دام	- مهاجرت روستائیان. - افزایش هزینه‌های درمان. - افزایش استرس و فشارهای روانی. - کاهش رضایت از زندگی. - کاهش امید به زندگی. - افزایش هزینه‌های زندگی. - افزایش بیکاری.	- کاهش قیمت منازل مسکونی. - پراکندگی غیرنرمال جمعیت در سکونتگاه‌ها. - تخلیه و ویرانی روستاها. - بدون استفاده ماندن تأسیسات و مراکز خدماتی در روستاها

مأخذ: یافته‌های نگارندگان90-1389

پیشینه تحقیق

با مطالعه و کنکاش در متون علمی به‌خصوص گزارش‌ها، تحقیقات و پروژه‌های انجام شده در حوزه مخاطرات محیطی و از جمله حرکت شن‌های روان، به موارد مرتبط با موضوع حاضر برمی‌خوریم که به چند مورد اشاره می‌گردد. طبق مطالعات Orlovsky، طوفان‌های گرد و خاک در آسیای مرکزی را ناشی از خشک شدن دریاچه آرال می‌داند (orlovsky,2002). Orlovsky بیابان قره‌قوم و مناطق شرق ترکمنستان منابع اصلی شکل‌گیری طوفان‌های گرد و خاک در آسیا می‌داند (Orlovsky:2005). Dong با شبیه‌سازی عددی به وابستگی میزان حمل شن و ماسه با ثبات جوی اشاره کرده است (Dong, 2008).

ke-cun zhang, etal خسارات حرکت شن و ماسه در امتداد راه‌آهن چینگهای- تبت را مورد بررسی قرار داده است (e-cun zhang, etal, 2010). Stoute,Arimoto به اندازه‌گیری آستانه سرعت باد برای حرکت شن ماسه در مسکالرو در جنوب شرق نیومکزیکو پرداخته است (Stoute,Arimoto,2010). سلیقه در تحقیقی، روابط ویژگی‌های کالبدی شهر زابل را با جهت بادهای غالب منطقه مورد بررسی قرار داده به این نتایج دست یافت: خیابان‌هایی که جهت آن‌ها به موازات جهت بادهای غالب است، ساختمان‌ها در حکم باد شکن عمل کرده، اثر کانالیزاسیون خیابان‌ها باعث افزایش سرعت بادها و تشدید اثرات نامطلوب می‌شود؛ در این چارچوب خیابان‌هایی که عمود بر جهت وزش باد غالب است اثر سیرکولاسیون و چرخش هوا، سبب انباشته شدن

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

ماسه‌های بادی و آلودگی‌های محیطی می‌گردد (سلیقه،1382). محمد فیاض، محل شروع طوفان‌های گرد و خاک را سه منطقه ورودی رودخانه فراه‌رود به هامون صابوری و ورودی رودخانه هیرمند به هامون صابوری و انتهای لبه غربی هامون هیرمند بیان می‌کند (فیاض،1384). ژیلا یاری در تحلیل نقش بازدارندگی طوفان‌های شن در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان زابل، به محرز بودن آثار تخریب، جابه‌جایی، نابودی مزارع و مهاجرت در سکونتگاه‌های روستایی بر اثر طوفان‌های شن پرداخته است (یاری، 1387). عباس میری و همکاران در مقاله‌ای بیان داشته‌اند که فراوانی طوفان‌های گرد و خاک پس از وقوع خشکسالی سال 1378، پنج برابر افزایش داشته و علت آن را خشک شدن دریاچه هامون و از بین رفتن پوشش گیاهی و نوع خاک بستر دریاچه دانسته‌اند (میری و همکاران،1388). میری و همکاران، تشدید فرسایش بادی در نتیجه وقوع خشکسالی در شهرستان زابل را مورد بررسی قرار دادند؛ و به این نتیجه رسیدند که متوسط سرعت باد از میانگین 10/1 متر بر ثانیه در طی سال‌های 1370 – 1377 به میانگین 12/9 متر بر ثانیه در طی سال‌های 1383– 1378 رسیده است. همچنین مقدار دو شاخص DST (شاخص تعداد روزهای طوفان گرد و خاک) و DSI (شاخص تعداد روزهای غبارناکی، معادل روزهای گرد و غبار با دید افقی 200 تا 1000 متر) به ترتیب از میانگین 10 و 13 روز در سال، طی سال‌های 1377 - 1369 به میانگین 54 و 88 روز در طی سال‌های 1383 - 1378 رسیده است (میری و همکاران، 1388).

روش تحقیق

روش تحقیق، توصیفی- تحلیلی و مبتنی بر مطالعات اسنادی، کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی می‌باشد. منطقه مورد مطالعه شامل روستای تمبکاء و محدوده نفوذ آن است. ابتدا داده‌ها و اطلاعات مرتبط با انباشت شن و ماسه در سطح روستای تمبکاء به‌طور مستقیم در طی دوره‌های زمانی ماهانه و سالانه برداشت شدند سپس بر اساس تجربیات میدانی نگارندگان و بررسی سابقه فیزیکی - کالبدی تمبکاء در گذشته، مجدداً برخی از داده‌ها و اطلاعات پیشین برای برآورد دقیق‌تر وضعیت‌ها، محاسبه شدند و با وضعیت موجود تطبیق داده شدند. نهایتاً حجم شن و ماسه‌های موجود در سطح روستا بر اساس دوره‌های زمانی در ارتباط به تغییرات فیزیکی - کالبدی تمبکاء مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از آنجا که به‌طور عینی تجربیات بومی در کنترل و تطبیق با طوفان‌های شن و ماسه توانسته است موفق عمل نماید بنابراین مقایسه روش‌های بومی با وضعیت فیزیکی - کالبدی بافت جدید تمبکاء در تحلیل وضعیت‌ها مد نظر قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

روستای تمبکاء با مختصات جغرافیایی °61 '27 ''43 طول شرقی و °30 '57 ''55 عرض شمالی زیر مجموعه دهستان محمدآباد و از توابع بخش شیب‌آب، شهرستان زابل می‌باشد. این روستا در فاصله 8 کیلومتری شهر زابل و 9 کیلومتری دهستان محمدآباد قرار دارد (ت2). دارای 136 خانوار و498 نفر جمعیت، طبق مطالعات میدانی نگارندگان روستای تمبکاء از تاریخچه کهنی برخوردار است به علت عدم بررسی و تحقیقات جامع در تپه‌های باستانی جنب روستا قدمت آن مشخص نگردیده است. نام آن برگرفته از تمک (Temak) که در محاوره محلی یک چهار دیواری به شکل اتاق تقریباً در ابعاد 1/5 در 2 و ارتفاع 1/5 متر که محل انبار غله بوده، می‌باشد. از نظر طبیعی روستا دارای میانگین بارندگی سالانه 59 میلی متر

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

و میانگین درجه حرارت سالانه 22 درجه سانتی‌گراد و میانگین سالانه رطوبت نسبی 38 درصد می‌باشد که بر اساس طبقه‌بندی دومارتن با شاخص خشکی 1/9 جزء مناطق فرا خشک می‌باشد (میری و همکاران، 311:1388). فعالیت عمده مردم در این روستا کشاورزی و دامداری است.

"ت2" نقشه محدوده مورد مطالعه و جهت باد غالب (نگارندگان، 1390)



از مشخصه‌های بارز این منطقه وقوع بادهای 120 روزه بوده که در نتیجه اختلاف فشار هوا بین کوه‌های افغانستان و دشت سیستان رخ می‌دهد. باد عامل مهمی برای تبادل دما، رطوبت و انتقال ذرات در مکان‌ها می‌باشد که این امر در فراهم آوردن آسایش یا اخلال در زندگی انسان‌ها در بیرون و داخل مساکنشان موثر بوده و از روزگاران گذشته در طراحی مساکن انسان‌ها مد نظر قرار گرفته، چندان که در حفاری‌های باستان‌شناسان در شهر کاهون که قدمتی بیش از آنچه در مدارک و اسناد آمده است اشاره دارد، به اعتقاد باستان‌شناسان، بقایای این شهر باستانی مصر نمونه گویایی از توجه به باد در ساخت کالبد فیزیکی شهر در 2000 سال قبل از میلاد مسیح است. "ت 2" نقشه روستای تمبکاء را نشان می‌دهد. چنانچه در این شکل مشاهده می‌گردد، دریاچه هامون و همچنین رودخانه هیرمند در شمال‌غربی روستا، در مسیر بادهای غالب منطقه قرار گرفته است. در دوره‌های تر سالی اثر بادها باعث رحمت بوده و شرایط مساعد اقلیمی را به همراه دارد از گرمای هوا کاسته و هنگام توسعه آن احساس خنکی به وجود می‌آورد.

در بافت قدیمی روستا جهت استقرار مساکن به سمت جنوب و دریچه‌هایی را در سمت شمال مسکن قرار می‌داده‌اند تا هوای لطیف و خنک وارد خانه شود، در تابستان‌ها نیز پشته‌ای از بوته‌های خار را در مقابل دریچه‌ها قرار می‌دادند و با ریختن آب بر روی بوته‌های خار باعث اعتدال بادهای گرم تابستان به داخل خانه‌ها می‌شدند. اما در دوره‌های خشکسالی بادهای منطقه، رسوبات ریز دانه که در بستر خشک هامون و رودخانه هیرمند فراوان می‌باشد، حمل کرده و گرد و غباری زیادی را به وجود می‌آورند، خصوصاً رودخانه هیرمند که در 2 کیلومتری شمال غرب روستا به دو شاخه تقسیم می‌شود و شاخهٔ سمت راست آن منطبق با جهت بادهای

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

غالب به دریاچه هامون متصل می‌شود، به‌عنوان یک دالان جهت عبور ماسه (ت5، ج) و فرسایش بستر رودخانه (ت5- د) عمل می‌کند، باعث افزایش بادهای مسلح به ماسه در محدوده مورد مطالعه می‌شود و موجب افزایش آثار منفی روحی و جسمی، تخریب مزارع و غیره می‌شود. روستای تمبکاء نیز در طول سالیان در مسیر باد مسلح به ماسه قرار داشته است، این مشکل مردم روستا را بر آن داشته تا به سازگاری با طبیعت و مدیریت این مخاطره طبیعی، برای کاهش اثرات زیان‌بار آن اقداماتی انجام دهند که متأثر از دانش بومی آنان می‌باشد (ت 3).

در این چارچوب شایان ذکر است مدیریت مخاطرات طبیعی مجموعه اقداماتی است که قبل از وقوع، در حین وقوع و بعد از وقوع مخاطرات برای کاهش هر چه بیشتر آثار و عوارض مخاطرات طبیعی انجام می‌گیرد (رکن‌الدین افتخاری و همکاران، 1388: 63). روستاهای سیستان از دیر باز در معرض مخاطرات طبیعی مانند طوفان‌های ماسه قرار داشته‌اند که ساکنان این منطقه به تجربه اقداماتی را برای مقابله با این حوادث و کاهش آثار زیان‌بار آن بر جامعه خود در قبل از وقوع و بعد از وقوع طوفان به کار می‌بردند (ت3).

" ت3" اقدامات بومی روستائیان منطقه سیستان در کاهش اثرات طوفان ماسه (نگارندگان90-1389).

اقدامات جهت مقابله با طوفان ماسه		
قبل از طوفان ماسه	هنگام طوفان ماسه	بعد از طوفان ماسه
- ساخت سکونتگاه‌ها خارج از مسیر حرکت ماسه‌ها - ساخت کوچه‌ها در جهت باد غالب برای حرکت بهتر ماسه‌ها (عمل کانالیزاسیون در کوچه‌ها) - ساخت کوچه‌های کم عرض و با طول کم در جهت عمود بر جهت باد غالب - ساخت خانه‌های دو طبقه (استفاده طبقه دوم زمان عبور ماسه از روستا) - ساخت خانه‌ها با نمای جنوبی برای در امان ماندن از سرمای زمستان و طوفان و ماسه در تابستان - ساخت بادگیر کوچک بر روی گنبد خانه تا کمترین مقدار هوا وارد خانه شود - ساخت بادگیر خانه با زاویه در جهت باد غالب (باد 120 روزه) تا کمترین مقدار هوا وارد خانه شود - ایجاد خار خانه در دیوار ضلع شمالی خانه‌ها برای تعدیل هوا و کاهش ورود گرد و خاک و ماسه به درون خانه‌ها - اجرای تقویم مناسب کشت - اجرای مناسب تقویم برای تولیدمثل حیوانات تا در زمان طوفان‌ها بچه نزایند (جداسازی حیوان نر در گله) - برداشت محصول کشاورزی در زمین‌های مسیر حرکت ماسه تا قبل از شروع فصل وزش بادهای 120 روزه (اواسط خردادماه) - ایجاد پرچین و باد شکن انحرافی برای انحراف جهت باد - کشت محصولات در زمان وزش بادها در زمین‌های خارج از مسیر حرکت ماسه‌ها - تثبیت ماسه‌ها در هنگام وزش بادها تا زمان برداشت محصول و تحریک آن‌ها بعد از برداشت محصول برای از دست ندادن زمین کشاورزی - احداث مخازن آب (چرخ) خارج از مسیر حرکت ماسه‌ها - حفر چاه‌های آب در خارج از مسیر حرکت ماسه‌ها - ساخت درپوش برای چاه‌های آب - ریختن لایه‌ای از خاک بر روی خرمن کاه وکلش بعد از جداسازی دانه‌ها برای اینکه از ماسه‌ها در امان بماند - تعبیه سیلوهای گندم و جو در زیر زمین[2](کُرق)	- کاهش کار و فعالیت‌ها - کار و فعالیت در خارج از مسیر حرکت ماسه‌ها - استفاده از لونگته و شال گردن برای محافظت سر و صورت از گرد و خاک و ماسه‌ها - استفاده از جودان[3] برای تعلیف دام‌ها به جای آخور	- تحریک ماسه‌هایی که در زمین‌های کشاورزی وجود داشتند - تخلیه ماسه‌هایی که در کوچه‌های عمود جهت باد انباشته شده بودند در کوچه‌های جهت حرکت باد برای گذر از روستا

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

ایجاد شرایط زیستی مناسب در سکونتگاه‌ها از جمله اقدامات روستائیان برای کاهش آثار طوفان قبل از وقوع آن است، این اقدامات عبارتند از: ساخت خانه‌ها با جهت استقرار جنوبی برای در امان ماندن از سرمای زمستان و طوفان ماسه در تابستان، ساخت بادگیر کوچک بر روی گنبد مساکن و ساخت بادگیر با زاویه در جهت باد غالب (باد 120 روزه) تا کمترین مقدار هوا وارد مساکن شود. ساخت سکونتگاه‌ها خارج از مسیر حرکت ماسه‌ها، تخلیه ماسه‌هایی که در کوچه‌های عمود جهت باد انباشته شده‌اند از اقدامات روستائیان برای کاهش آثار طوفان ماسه است.

اثرات انباشت ماسه‌های روان

انباشت ماسه‌های روان باعث ایجاد مشکلاتی همچون تخریب سکونتگاه‌های روستایی و محیط‌زیست روستا، تغییرات کالبدی سکونتگاه‌های روستایی، انسداد معابر و قطع رفت و آمد، مدفون شدن مساکن در زیر ماسه‌های روان، جابجایی روستا ناشی از اثرات طوفان‌های شن، افزایش مهاجرت از روستا و همچنین برداشت ماسه‌ها از سطح روستا موجب صرف هزینه‌های هنگفت اقتصادی می‌شود. بخش شیب‌آب طبق برآوردهای سال 1385، رتبه اول را در میزان مساحت تپه‌های ماسه‌ای نسبت به دیگر بخش‌های منطقه سیستان دارا بوده است (ت4).

"ت4" حجم تپه‌های ماسه ای در هر یک از بخش‌های منطقه سیستان-1385.

بخش	مساحت هر بخش به هکتار	حجم تپه های ماسه‌ای به هکتار
میانکنگی	89516	600
مرکزی	22760	3000
پشت‌آب	133833	1200
شیب‌آب	794598	26738
جمع کل	1040707	31538

مأخذ: اداره بیابان‌زایی شهرستان زابل-1385.

84 درصد از تپه‌های ماسه‌ای در بخش شیب‌آب و 14 درصد باقی مانده در بخش‌های میانکنگی، مرکزی و پشت آب قرار گرفته است. پیش از خشکسالی1377-1385، حدود 44271 متر کانال در معرض تهدید حرکت ماسه‌های بادی بوده است ولی اکنون که حدود 7 سال از گذشت خشکسالی می‌گذرد، 51882 متر کانال به وسیله ماسه های بادی مسدود شده است (نگارش و لطیفی، 1388: 79). در بعضی نقاط سیستان روستاهایی وجود دارد که طی دوره 15 ساله، زیر ماسه‌های روان پنهان می‌شوند و خرابه‌های مدفون شده ده‌ها روستا و آبادی در بخش میانکنگی، همگی نشان دهنده تأثیرات نامطلوب باد است.

نحوه ساخت خانه‌ها، کوچه‌ها و معابر روستایی منطقه به گونه‌ای است که موجب به دام افتادن شن‌ها و ماسه‌ها روان می‌شود و از مهم‌ترین اقدامات ساکنان در بیشتر ایام سال، ماسه روبی از این مکان‌هاست. هجوم ماسه به سمت روستاها به اندازه‌ای زندگی مردم را مختل کرده است که برخی از اهالی با توجه به خشکسالی و عدم کسب درآمد مکفی و ناتوانی پرداخت هزینه‌های ساخت خانه‌ها با مصالح جدید، مجبور به ترک روستاهای خود شده‌اند (نگارش و لطیفی، 78:1388). میزان خسارت وارده به جامعه در مراکز خسارات جاده‌های مواصلاتی، هجوم ماسه‌های بادی به مناطق مسکونی، تعطیلی مدارس و لغو برنامه‌های پروازهای هوایی بالغ بر 17/735 میلیارد تومان برآورد گردید که بیشترین خسارات وارده به این جامعه در مرکز خسارت هجوم مناطق مسکونی با 10/41 میلیارد تومان و کمترین خسارت در مرکز خسارت لغو پروازهای هوایی با 0/359 میلیارد تومان می‌باشد. هجوم ماسه‌های بادی به مناطق مسکونی به‌خصوص در مناطقی که در کانون‌های بحرانی فرسایش بادی و در معرض دالان‌های بادی و طوفان‌های شدید در طی سال 1379 -

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

1383 قرار داشته‌اند بـه 568 روسـتا؛ میـزان حجـم ماسـه بادی برآورده شده از معابر و منازل روستائیان 1840(هزار متر مکعب)؛ بنابراین هزینه کل برآورده شده جهت تخلیه ماسه‌های بادی از سطح این روستاها 2610 میلیون تومـان برآورد شده است (میری و همکاران،1388:47). مهم‌ترین مشکل بسـیاری از روسـتاهای منطقـه سیسـتان، انباشـت ماسه‌های روان در محدوده سطح روستا و ساختمان‌هـای پشت به باد است، چنانچـه در ایـن روسـتا نیـز در بافـت جدید آن بدون توجه به مسیر باد ساختمان‌هایی پشت بـه باد احداث شده است (ت5- ب).

طـی مطالعـات، میـزان انباشـت ماسـه در کوچـه هـای شـرقی- غربـی روسـتای تمبکـاء 69 متـر مکعـب ماسـه انباشت شده است (جدول 4). بدین سـان بـرآورد هزینـه برداشـت ایـن میـزان ماسـه 13800000 ریـال مـی‌شـود. کوچه‌های در جهت باد (شـمال غربـی- جنـوب شـرقی) این روستا فاقد انباشت ماسه بـوده اسـت (ت 5- الـف). این میزان حجم ماسه نیز از سه کوچـه عمـود بـر جهـت ماسه بادی بوده است.

مساکن روسـتای تمبکاء از گونـه ردیفی یـا ریـسه‌ای می‌باشد و به آن دسته از مجتمع‌های ساختمانی اطـلاق می‌شود که ساختمان‌های هـم ارتفـاع نسـبتاً باریـک - بـا ارتفاع کمتر از 30 متر و عرض تقریبی ده متـر، یـا کمتـر، طـولی معـادل هشـت برابـر ارتفـاع و بیشـتر - مجـزا از یکدیگر در مجاورت هم ریسه شده‌انـد در ایـن آرایـش، فاصله یا گذر (خیابان) میان سـاختمان‌هـا جریـان بـاد را افزایش داده و از خود عبور می‌دهد. رابطه میـان سـرعت متوسط باد در داخل گذر (V_m)نسبت به بـاد آزاد منطقـه (V_0)به ازای متغیرهای ارتفاع، طول، عرض گذر و زاویـه حملهٔ باد تغییر می‌کند. وقتی طول ساختمان‌ها حـدود 40 متر و کمتر است اثر ارتفاع چندان محسوس نیسـت ولـی از 40 متر به بالا نسـبت ($\frac{V_m}{V_0}$) متناسـب بـا ارتفـاع تغییـر محسوس می‌کند (رازجویان،1386:127) که خیابـان‌هـای 1-5 فاصله آن‌ها بیشتر از 40 متر مـی‌باشـد. پـس ارتفـاع تأثیر گذار بر افزایش سرعت باد گذر نسـبت بـه بـاد آزاد منطقه می‌باشد. با افزایش طـول سـاختمان‌هـا بـه نسـبت ($\frac{V_m}{V_0}$) نیـز افـزوده خواهـد شـد، امـا نمـود تغییـرات در سـاختمان‌هـای بلنـدتر از سـه طبقـه (9 متـر) محسـوس می‌شود (همان،127).

" ت5" (الف و ب) وضعیت کالبدی معابر و (ج و د) بستر رودخانه روستای تمبکاء (مطالعات میدانی نگارندگان،90-1389).



الف. کوچه شمالی – جنوبی

ب. کوچه شرقی – غربی

ج. حرکت ماسه در بستر رودخانه

د. فرسایش بستر رودخانه

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

در روستای مورد مطالعه تمام ساختمان‌ها یک طبقه است، در این چارچوب طول ساختمان‌ها تأثیر گذار نمی‌باشد. تغییر سرعت باد نسبت به باد آزاد منطقه، در گذرهایی با عرض معادل نصف ارتفاع ساختمان‌های مجتمع ($b=\frac{H}{2}$)، تقریباً نامحسوس است در صورتی که عرض گذر از تناسب مذکور کمتر شود سرعت باد گذر نسبت به باد آزاد منطقه افزایش می‌یابد، اگر عرض گذر بیش از 2/5 برابر ارتفاع ساختمان‌ها باشد ($b>2/5H$)، تغییرات سرعت باد در گذر نسبت به باد آزاد منطقه دوباره نامحسوس خواهد شد، ولی بین دو حد بالا $\frac{H}{2}<b<2/5H$

سرعت باد در گذر نسبت به باد آزاد محیط افزایش می‌یابد (همان،128) در روستای فوق خیابان‌های 1-4 از این رابطه تبعیت کرده و افزایش سرعت دارند (ت 7). زاویه حمله باد بر گذر نیز بر سرعت باد گذر تأثیر گذار است شایان ذکر است که خیابان‌های 7-5 در خلاف جهت وزش باد غالب منطقه قرار گرفته‌اند و کاهش سرعت باد و انباشت ماسه های بادی را سبب می‌شوند.

نتیجه

دانش‌های بومی مانند دانش‌های نوین نیستند که فقط در حد نظری باقی بمانند، بلکه دانش‌هایی هستند فعال و پویا که با استفاده از تجربیات گذشتگان و مردمان بومی هر منطقه به دست آمده‌اند. دانش بومی از منابع محلی تغذیه می‌کند و مبتنی بر مهارت‌ها و دانش‌های محلی است. همچنین نسبت به منابع بیرونی ارزان‌تر، فراوان‌تر و دسترسی مداوم به آن بیشتر است. از این رو، شناخت و استفاده از دانش مذکور به دلیل تجربی بودن، اقتصادی بودن و دیگر ویژگی‌های آن، می‌تواند در فرایند مدیریت مخاطرات طبیعی و کاهش اثرات آن‌ها مؤثر باشد (وزین،1386:37).

"ت6" حجم تپه های ماسه ای در بافت جدید روستای تمبکاء-1389

ردیف	موقعیت در سطح روستا	جهت جغرافیایی	انباشت ماسه		هزینه برداشت هر متر مکعب به ریال (سال 1389)
			مدت زمان	حجم ماسه به متر مکعب	
1	شمال روستا	شرقی- غربی	6 ماه اول سال 1389	30	6000000
2	شمال غربی	شرقی- غربی	6 ماه اول سال 1389	21	4200000
3	شمال شرق	شرقی- غربی	6 ماه اول سال 1389	18	3600000
4	جمع کل			69	13800000

"ت7" وضعیت معابر روستای تمبکاء (اعداد بیانگر جهت معابر هستند)



[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

در زمینه مخاطرات طبیعی، دانش بومی مورد استفاده قرار می‌گیرد و نقش مؤثری ایفا می‌کند. در بررسی‌های موردی که در برخی مناطق جهان صورت گرفته، مشخص شده است که دانش بومی نقش مؤثری در کاهش آثار مخاطرات طبیعی دارد برای مثال، می‌توان به زلزله های ارمنستان و ترکیه اشاره کرد که در آن‌ها خانه‌هایی که با شیوه های مدرن ساخته شده بودند، بیشتر از منازلی که ساخت بومی داشتند تخریب شدند (وزین، 1386: 36). در چین مردم محلی برای کنترل ماسه های روان از قدیم‌الایام از موانع چپری استفاده می‌کرده‌اند. همچنین مسطح کردن تپه های شنی با استفاده از سیلاب‌ها و آب‌های مازاد از تکنیک‌های سنتی است که در چین مورد استفاده قرار می‌گرفته است (سقط فروش، 1384: 439). در این مقاله با تأیید فرضیه تحقیق نتایج زیر به‌دست آمد سرعت باد در خیابان‌های 1-5 افزایش یافته که باعث عبور ماسه‌ها از سطح روستا وعدم انباشت آن‌ها می‌گردد و ساکنان روستای تمبکاء با آگاهی از وضعیت اقلیمی منطقه و با شناختی که میزان تأثیر باد در دوران ترسالی و همچنین خشکسالی‌های منطقه داشتند. بافت کالبدی-فیزیکی روستا را همساز با بادهای غالب طراحی کرده‌اند، تا کمترین تأثیر از عبور ماسه های بادی و بیشترین بهره‌وری را از بادهای مطلوب داشته باشند؛ لذا الگوی کالبدی- فیزیکی روستا تمبکاء می‌تواند برای روستاهای در معرض عبور ماسه های روان مناسب باشد تا از صرف هزینه های کلان اقتصادی برای برداشت ماسه از سطح روستاها جلوگیری شود. بنابراین پیشنهاد می‌گردد:

- این الگو باید در ایجاد سکونتگاه‌های جدید مد نظر قرار گیرد تا از تحمیل هزینه‌های اضافی زندگی در این منطقه کاسته شود.
- بافت کالبدی- فیزیکی روستاهای در معرض عبور ماسه‌های روان به شکلی طراحی شوند، تا باد به راحتی بتواند از روستا عبور کند.
- خیابان‌ها بیشتر در جهت باد غالب طراحی شوند و از احداث کوچه‌های در جهت عمود بر جهت حرکت باد جلوگیری شود.
- عرض کوچه‌های موافق جهت باد را کمتر از نصف ارتفاع ساختمان‌ها یا دو و نیم برابر بیشتر از ارتفاع ساختمان‌ها در نظر بگیریم تا از انباشت ماسه در سطح روستا جلوگیری شود و لازم است این الگو در طرح‌های هادی روستاهای در معرض عبور ماسه‌های بادی مورد توجه قرار گیرد.
- با ایجاد دیوارهای بتنی یا آجری یا حتی باد شکن گیاهی به شکل اریب بر جهت باد، مسیر ماسه‌ها را نسبت به سکونتگاه‌های روستایی منحرف سازند.

منابع

- ابراهیم‌زاده، عیسی؛ لشکری پور، غلامرضا؛ مریدی، اصغر. (1383)، تأثیر عوامل زمین‌شناسی در تغییر رودخانه هیرمند و نقش تاریخی آن در جابه‌جایی سکونتگاه‌ها در سیستان، مجله جغرافیا و توسعه.
- ازکیا، مصطفی ؛ میرشکار، احمد. (1376)، دانش بومی و مشارکت مردمی و چگونگی استفاده از آن در بهره برداری از هرز آب‌های سطحی منطقه دشتیاری، جنگل و مرتع، شماره 34.
- اصغری مقدم، محمدرضا. (1384)، درآمدی بر جایگاه مطالعات عوامل طبیعی در برنامه‌ریزی روستایی. انتشارات سرا، تهران.
- بهفروز، فاطمه. (1386)، زمینه‌های غالب در جغرافیای انسانی، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- بوذرجمهری، خدیجه. (1382)، جایگاه دانش بومی در توسعه روستایی پایدار، جغرافیا و توسعه.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]

- حسین زاده، رضا. (1376)، بادهای 120 روزه سیستان، فصلنامه تحقیقات جغرافی، سال دوازدهم، شماره3، شماره پیاپی46.

- رازجویان، محمود. (1379)، آسایش در پناه باد، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، تهران.

- راشکی، علیرضا؛ گنجعلی، مجتبی؛ رخشانی، عباس؛ میرشکار، رضا. (1389)، بررسی غلظت طوفان‌های گرد و غبار منطقه سیستان و بار رسوبی حمل شده توسط آن‌ها، دومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفان‌های گرد و غبار، دانشگاه یزد.

- رفاهی، حسینقلی. (1383)، فرسایش بادی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

- رکن‌الدین افتخاری، عبدالرضا؛ وزین، نرگس؛ پورطاهری، مهدی. (1388)، فرایند مدیریت بلایای طبیعی در دو شیوه بومی و جدید: روستاهای بخش خورش رستم (شهرستان خلخال)، فصلنامه مدرس علوم انسانی، دوره 13، شماره 1.

- سقط فروش، حمید. (1384)، دانش بومی مبارزه با هجوم رسوبات بادی در استان یزد، مجموعه مقالات اولین همایش ملی فرسایش بادی.

- سلیقه، محمد. (1382)، توجه به باد در ساخت کالبد فیزیکی شهر زابل، مجله جغرافیا و توسعه.

- سلیقه، محمد. (1383)، مدل سازی مسکن همساز با اقلیم برای شهر چابهار، مجله جغرافیا و توسعه.

- علیجانی، بهلول؛ کاویانی، محمدرضا. (1371)، مبانی آب و هواشناسی، انتشارات سمت، تهران.

- فیاض، محمد.(1384)، بررسی منشاء طوفان‌های ماسه‌ای دشت سیستان با استفاده از اطلاعات دور سنجی، تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد 12 شماره 1.

- محمدی، حسین. (1387)، مخاطرات جوی، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.

- مقصودی، مهران. (1385)، شناخت فرایندهای مؤثر بر توسعه و تحول عوارض ماسه‌ای (مطالعه موردی: عوارض ماسه‌ای چاله سیرجان)، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره 56.

- موسی کاظمی، مهدی؛ بدری، علی. (1383)، جغرافیای شهری و روستاشناسی، چاپ اول، انتشارات پیام نور، تهران.

- میری، عباس؛ پهلوانروی، احمد؛ مقدم نیا، علیرضا. (1388)، بررسی وقوع طوفان‌های گرد و خاک در منطقه سیستان پس از وقوع خشکسالی‌های تناوبی، مرتع و بیابان ایران، شماره 3.

- میری، عباس؛ پهلوانروی، احمد؛ احمدی، حسن؛ اختصاصی، محمدرضا. (1388)، تشدید فرسایش بادی در نتیجه وقوع خشکسالی در شهرستان زابل، جنگل و مرتع، شماره 81.

- نگارش، حسین؛ لطیفی، لیلا. (1388)، منشاء یابی نهشته‌های بادی شرق زابل از طریق مورفوسکپی و آنالیز فیزیکی و شیمیایی رسوبات، جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، شماره پیاپی 33.

- نگارش، حسین؛ لطیفی، لیلا. (1388)، بررسی خسارت‌های ناشی از حرکت ماسه‌های روان در شرق زابل با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره 67.

- وزین، نرگس. (1386)، نقش دانش بومی در کاهش آسیب‌های محیطی نواحی روستایی، رشد آموزش جغرافیا، دوره بیست و یک، شماره 37.

- ولایتی، سعدالله؛ میری، غلامرضا. (1385)، بررسی مسائل زیست محیطی دریاچه هامون، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره پیاپی 56.

- یاری، ژیلا. (1387)، تحلیل نقش بازدارندگی طوفان‌های شن در سکونتگاه‌های روستایی شهرستان زابل، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده ادبیات دانشگاه زابل، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی.

- John E. Stout, Richard Arimoto (2010), *Threshold wind velocities for sand movement in the Mescalero sands of southeastern New Mecxico*, Journal of Arid Environments, Volume 74, Issue 11, Pages 1456-1460.

- Ke-cun Zhang, Jian-jun Qu, Kong-tai Liao, Qing-he Niu, Qing-jie Han (2010), *Damage by wind-blown sand and its control along Qingghai-Tibet Railway in china, Aeolian Research*, Volume 1, Issues 3-4, January 2010, Pages 143-146.

- Orlovsky, N. orlosky, l., (2002). *White sand storms in central Asia In: Yang youlin, Sguires,V,Lu Qi (eds), Global alarm: Dust and storms from the worlds Drylands*. UNCCD, Bangkok, Pages 169-201.

- Orlovsky, Ns and Durdyev, A., (2005), *Dust storms in Turkmenistan. Journal of Arid Enviroments*, 60, Pages 83-97.

- Ping Lu,Zhibao Dong (2008), *The dependency of sand transport rate by wind on the atmospheric stability: A numerical simulation, Geomorphology*, Voluom 99, Issues 1-4, Pages 296-30.

[Downloaded from jhre.ir on 2026-10-30]