

الگوهای حرکتی جریان بادهای غالب و پیامدهای محیط‌زیستی آنها در ارتباط با استقرار

ساختمان‌ها و معابر شهری: مطالعه موردی شهر نهاوند در غرب ایران

مهرداد کیانی^{*۱}

mhrddkiani@yahoo.com

داریوش ابوالفتحی^۲

چکیده

از مهم‌ترین چالش‌های اقلیمی در محیط شهری جریان بادهای شدید و بادهای غالب است. تغییرات جریان این بادهای و حرکت آنها در ارتباط با معابر، گذرگاه‌ها و استقرار بناهای شهری به عنوان یک مسأله محیطی مورد تحقیق قرار گرفته است. یکی از شهرهای ایران با فراوانی قابل توجه در وزش بادهای شدید شهر نهاوند در غرب ایران بوده است که به عنوان نمونه مورد مطالعه قرار گرفته است. گلبادهای ترسیم شده برای دوره آماری ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۵ نشان داده است که بیش‌ترین فراوانی بادهای در منطقه از جهت غرب بوده است و شدیدترین بادهای در ماه مارس (اسفند و فروردین) اتفاق افتاده است. در شهر نهاوند خیابان‌های اصلی به موازات حرکت باد غالب غربی قرار گرفته اند که این مسأله باعث تقویت جریان باد در داخل شهر می‌شود. در این شهر دو الگوی توصیفی اثر باد یکی از طریق خیابان‌های موازی با باد غالب و دیگری گذرگاه‌های کم عرض شهری بین دو ردیف از ساختمان‌ها با زاویه عمودی یا حاد شکل گرفته است که در هر دو حالت جریان باد با فشار و سرعت زیاد انتقال یافته بود. همچنین اثر مطلوب باد در شهر کاهش آلودگی و آثار نامطلوب آن اختلال در پیاده‌روها و رفت و آمد خودروها، انتقال ذرات خاک به شهر، شکستن شاخه‌ها و ایجاد سوز باد در اسفندماه بوده است.

کلمات کلیدی: باد، نهاوند، فشار، شهر، محیط، معابر شهری.

۱- دانشجوی دکتری آب و هواشناسی سینوپتیک دانشگاه شهید بهشتی تهران* (مسئول مکاتبات).

۲- دانشجوی دکترای ژئومورفولوژی دانشگاه محقق اردبیلی.

مقدمه

یکی از عناصر بسیار مهم و تأثیر گذار در طبیعت، باد می‌باشد. باد حرکت افقی هواست که موجب می‌شود تا اختلافات مربوط به دما، رطوبت و فشار که در جهات افقی وجود دارد از بین رفته و هوا به حالت تعادل درآید (۱). یکی از مناطقی از کشور که به دلیل داشتن توپوگرافی خاص، وجود دره‌ها و گذرگاه‌های کوهستانی، کوه‌های مرتفع، دشت و به طور کلی موقعیت خاص جغرافیایی تحت تأثیر بادهای شدید قرار دارد، شهرستان نهاوند می‌باشد. در این منطقه هم اثرات بادهای سیاره‌ای و سطوح میانی جو و هم بادهای محلی ناشی از اختلاف فشار سطوح زمینی مشاهده می‌شود. گاهی طوفان‌های شدید مشکلاتی را در سطح منطقه به خصوص محیط‌زیست شهری بوجود می‌آورند. این وزش‌ها در تابستان‌ها همراه با گرد و خاک و در فصل زمستان همراه با سرمای شدید است.

بیان مسأله

یکی از عناصر مهم اقلیمی باد است که خود می‌تواند به عنوان یک عامل تأثیرگذار در محیط‌های طبیعی به حساب آید. در بررسی عملکرد وزش باد و جریان هوا در مناطق مختلف سطح زمین مشخص می‌شود که این عملکرد هم اثرات مثبت و هم اثرات منفی بر جای می‌گذارد. بعضی از انواع بادهای توده‌های هوا را به یک منطقه می‌آورند. این توده‌های هوا می‌توانند رطوبت کافی برای پوشش گیاهی آن منطقه را تأمین کنند و باعث تغذیه منابع آب زیرزمینی شوند. از طرف دیگر امروزه در مناطق زیادی از دنیا از نیروی پتانسیل باد برای تأمین انرژی استفاده می‌کنند (۲). وزش بادهای و طوفان‌ها می‌تواند از لحاظ محیطی پیامدهای منفی هم داشته باشد. از آن جمله می‌توان به اثرات طوفان‌های شدید در مناطق مختلف دنیا اشاره کرد که همه ساله باعث خسارات زیادی به شهرها و روستاها به خصوص در نواحی سواحل اقیانوس‌ها اشاره کرد. وزش بادهای در شهرستان نهاوند به عنوان یکی از مناطق کوهستانی غرب کشور در طول سال اثرات مختلفی را بر جای می‌گذارد. بادهای سرد در ابتدای فصل زمستان منجر به بروز کولاک‌های شدید

می‌شود که باعث کندی تردد در سطح معابر شهری می‌شود، طوفان گرد و خاک در تابستان باعث آلودگی هوا در منطقه می‌شود. با وجود این که بعضی از مناطق نهاوند مثل قسمت‌های شمالی شهرستان، مستعد برای استفاده از انرژی باد هستند. اما اثرات مخرب این عنصر محیطی در نهاوند به عنوان منطقه مورد مطالعه به تعداد قابل توجه در اوقاتی از سال وجود دارد. بر اساس مطالعات انجام شده شدیدترین بادهای شهرستان نهاوند در ماه مارس میلادی یعنی روزهایی از اسفندماه و فروردین ماه یعنی زمان تغییر فصل از زمستان به بهار به وقوع می‌پیوندد (۳). بروز این بادهای شدید در محدوده شهرستان نهاوند اثرات محیطی بر جای می‌گذارد و منجر به ایجاد مشکلات و خساراتی به بخش‌های مختلف شامل کشاورزی، مزارع، باغات، تأسیسات شهری و روستایی به خصوص مساکن، خطوط ارتباطی برق و تلفن، شکسته شدن تنه و شاخه درختان و ... می‌شود. با این اوصاف بادهای ماه مارس و وزش آن‌ها در نهاوند به عنوان یک مسأله محیطی با تأکید بر اثر آن در سطح شهر نهاوند و شهرهای کوچک تابعه آن شامل گیان، برزول و فیروزان مطرح شده است که در این مقاله مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

برای انجام پژوهش جاری کتاب‌ها و مقالات مرتبط با موضوع تحقیق مطالعه و مطالبی از آن‌ها جمع‌آوری شد و سپس با معرفی وضعیت جغرافیایی و اقلیمی منطقه مورد مطالعه با هدف شناخت جریان باد غالب و وزش شدیدترین بادهای آمار روزانه سرعت و جهت باد در دوره ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۵ میلادی (۴) با کمک نرم افزارهای spss و Excel پردازش شد. به این ترتیب که چون داده‌های اولیه جهت و سرعت روزانه باد به یکدیگر متصل هستند به منظور تهیه گلباد عملیات جداسازی انجام شد و تمامی داده‌ها به شکل مورد استفاده برای نرم افزار windrose تبدیل شد و با کمک این نرم افزار گلبادهای ترسیم شدند. همچنین با کمک نرم افزار office



شکل ۱- موقعیت نهابند در غرب ایران (۷)

یافته های تحقیق

۱- تعیین الگوهای باد غالب سالیانه، فصلی و ماهیانه

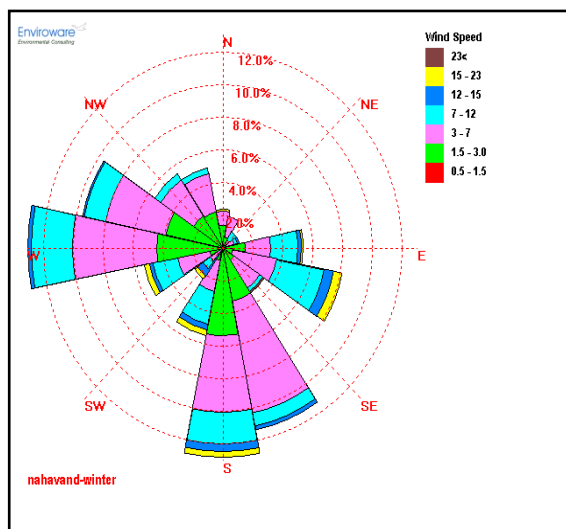
براساس داده‌های روزانه باد مربوط به دوره آماری ۱۹۶۶ تا ۲۰۰۵ میلادی گلباد سالیانه و فصلی ایستگاه نهابند جهات اصلی وزش باد و سریع ترین بادها مشخص شده است. مطابق با شکل ۲ بیش‌ترین فراوانی وزش بادها در طول سال از سمت غرب بوده و بنابراین باد غالب ایستگاه نهابند غربی می‌باشد. در این شکل همچنین سریع ترین بادها از جهات مابین غرب تا جنوب شهرستان می‌وزد. کم‌ترین فراوانی بادهای ایستگاه نهابند مربوط به جهت شمال شرقی است که بطرف شمال بر فراوانی وزش ها افزوده شده است. در فصل پاییز مطابق با شکل ۳ و گلباد این فصل، باد غالب و بیش‌ترین فراوانی وزش ها از سمت غرب و باد درجه دوم نیز مربوط به جهت بین غرب و شمال غرب است. در این فصل بیش‌ترین وزش بادهای شدید مربوط به جهت بین شرق و جنوب شرق ایستگاه می‌باشد. کم‌ترین تعداد وزش بادها همانند گلباد سالیانه برای فصل پاییز هم مربوط به جهت شمال شرقی است. شکل ۴ نشان می‌دهد که باد غالب زمستان ایستگاه با اندکی تفاوت از جهت غرب است و باد جنوبی نیز تفاوت زیادی از جهت فراوانی باد غالب غربی ندارد و باد درجه دوم به حساب

جدول و نمودار مربوط به سرعت باد ترسیم شد. در ادامه وضعیت وزش بادهای شدید و غالب و ورود آن ها به شهر با ترسیم چند الگو در ارتباط با استقرار ساختمان ها و خیابان های شهر با کمک نرم افزار office مورد تحلیل قرار گرفت و در پایان نتایج تحقیق به طور مختصر بیان شده است.

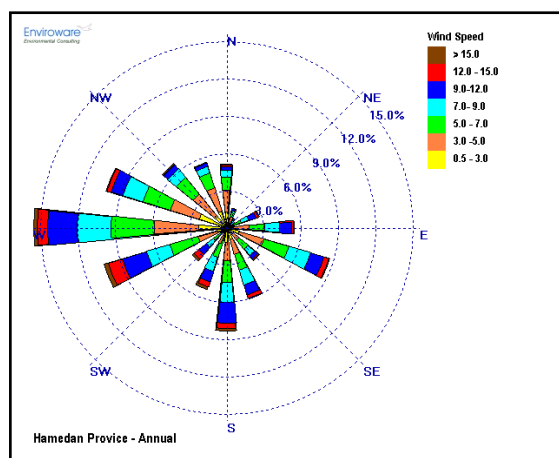
موقعیت و ویژگی های طبیعی منطقه مورد مطالعه

نهابند با مساحتی در حدود ۱۷۰۶/۳۸ کیلومترمربع در محدوده ۳۳ درجه و ۵۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۳۷ دقیقه طول شرقی و در جنوب استان همدان قرار دارد (۵). شهرستان نهابند دارای چهار بخش به نامهای مرکزی، گیان، زرین دشت و خزل می‌باشد (شکل ۱) از نظر توپوگرافی شهرستان نهابند شامل سه قسمت است: ارتفاعات شمالی، ارتفاعات جنوبی، دشت و دره نهابند. به علت وجود پستی و بلندی، دشت و ارتفاعات، می‌توان دو نوع مشخص از اقلیم را برای این شهرستان در نظر گرفت: یکی اقلیم سرد و کوهستانی که مربوط می‌شود به ارتفاعات کوه گرین و دیگری اقلیم معتدل کوهستانی که خاص نواحی دشت، دره و دامنه ها است. دمای حداقلی در حدود ۳۲- درجه سانتی‌گراد در ایستگاه گوشه نهابند ثبت شده است. حدود ۱۳۰ روز یخبندان در سال وضعیت دمایی نهابند را بهتر نشان می‌دهد. آذر، دی و بهمن سردترین ماه‌های و تیر و مرداد گرم‌ترین ماه‌های نهابند را تشکیل می‌دهند. دمای حداکثری در حدود ۴۳ درجه سانتی‌گراد در فصل تابستان در ایستگاه گوشه در شمال شهرستان اندازه‌گیری شده است (۶). از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در وزش بادها در شهرستان نهابند انرژی تابشی خورشید، پستی و بلندی‌ها، کوه‌ها، دره‌ها و دامنه‌ها و نحوه گسترش سیستم‌های فشار می‌باشد.

می آید. شدیدترین بادهای هم مربوط به جهت بین جنوب شرق و شرق و سپس جهت جنوبی شهرستان است.

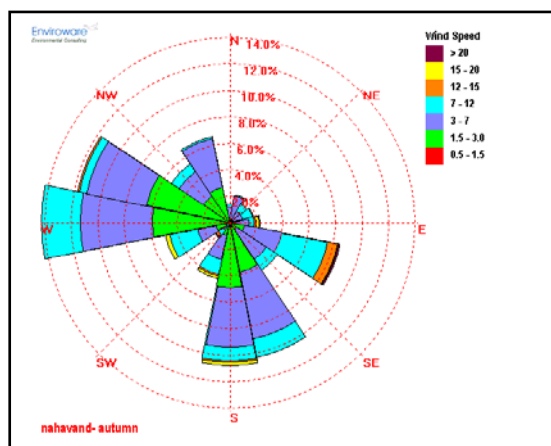


شکل ۴- گلباد فصل زمستان ایستگاه نهاوند در دوره آماری ۱۹۹۶-۲۰۰۵



شکل ۲- گلباد سالیانه ایستگاه نهاوند در دوره آماری ۱۹۹۶-۲۰۰۵

گلباد فصل بهار ایستگاه نهاوند (شکل ۵) حاکمیت غالب بادهای غربی را نشان می‌دهد. همان‌طور که از شکل گلباد مشخص است وزش باد در جهات مختلف ضعیف شده و باد غالب به طور مشخصی غربی است. جهت بین غرب و شمال غرب نیز باد درجه دوم را تشکیل می‌دهد اما بادهای شدید بادهایی هستند که در جهت بین شرق و جنوب شرق و پس از آن جهت جنوب می‌وزند. بادهای شمال شرقی کم تعدادترین بادهای را تشکیل می‌دهند. فصل تابستان فراوانی غالب بادهای بین شمال غرب و غرب را نشان می‌دهد (شکل ۶). باد درجه دوم هم جهتی کاملاً غربی دارد. سریع‌ترین بادهای بر اساس گلباد تابستانه نهاوند غربی دارد. سریع‌ترین بادهای بر اساس گلباد تابستانه نهاوند غربی دارد. سریع‌ترین بادهای بر اساس گلباد تابستانه نهاوند مربوط به جهت بین شرق و جنوب شرق و بین شمال و شمال شرق است.



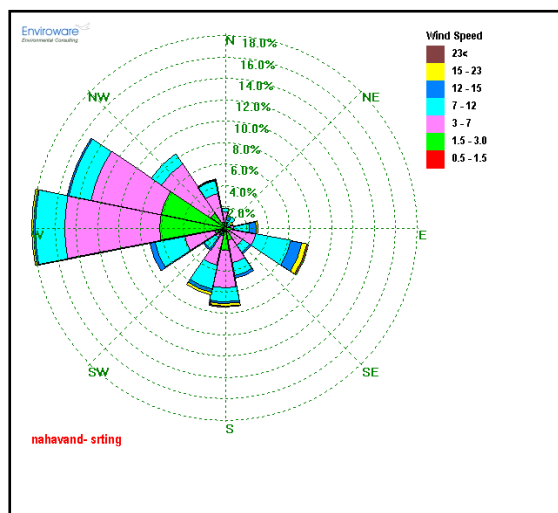
شکل ۳- گلباد فصل پاییز ایستگاه نهاوند در دوره آماری ۱۹۹۶-۲۰۰۵

بر اساس جدول ۱ حداکثر سرعت بادهای در طول سال مربوط به ماه مارس است که به ۳۰ متر بر ثانیه می‌رسد. در این جدول حداقل سرعت بادهای مربوط به ماه ژوئن یعنی حدود خردادماه می‌باشد. برای بررسی تغییرات شدت سرعت باد در طی ماه‌های سال با استفاده از داده‌های جدول ۱ نموداری تهیه شده که نوسان باد در طی سال برای ایستگاه نهاوند را نشان می‌دهد (شکل ۷). این نمودار نشان می‌دهد که حداکثر سرعت بادهای مربوط به ماه مارس برابر با شروع فصل بهار و حداقل سرعت وزش بادهای مربوط به ماه ژوئن حدود خردادماه یعنی پایان فصل بهار است. همچنین هرچه قدر که از ابتدای بهار به طرف ماه‌های تابستان حرکت می‌کنیم از سرعت بادهای در ایستگاه نهاوند کاسته شده است.

جدول ۱- حداکثر سرعت وزش بادهای در ماه‌های سال در

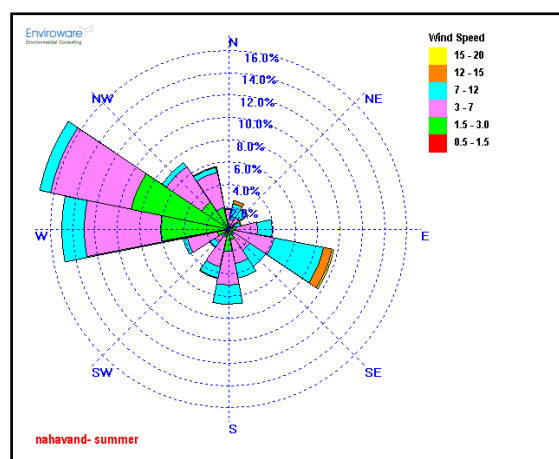
دوره آماری ۱۹۹۶-۲۰۰۵ مربوط به ایستگاه نهاوند

ماه سال	حداکثر سرعت باد به متر بر ثانیه	تاریخ وقوع حداکثر سرعت باد روزانه
ژانویه	۱۷	۲۰۰۵/۰۱/۳۰
فوریه	۲۰	۲۰۰۴/۰۲/۲۲
مارس	۳۰	۲۰۰۳/۰۳/۲۶
آوریل	۲۵	۲۰۰۳/۰۴/۱۶
می	۲۰	۲۰۰۵/۰۵/۲۱
ژوئن	۱۵	۲۰۰۳/۰۶/۱۵
ژوئیه	۱۶	۲۰۰۴/۰۷/۱۲
اوت	۲۰	۲۰۰۴/۰۸/۰۶
سپتامبر	۲۰	۲۰۰۱/۰۹/۲۴
اکتبر	۲۵	۲۰۰۳/۱۰/۲۹
نوامبر	۲۵	۲۰۰۴/۱۱/۲۳
دسامبر	۲۴	۲۰۰۵/۱۲/۱۶



شکل ۵- گلباد فصل بهار ایستگاه نهاوند در دوره آماری

۱۹۹۶-۲۰۰۵



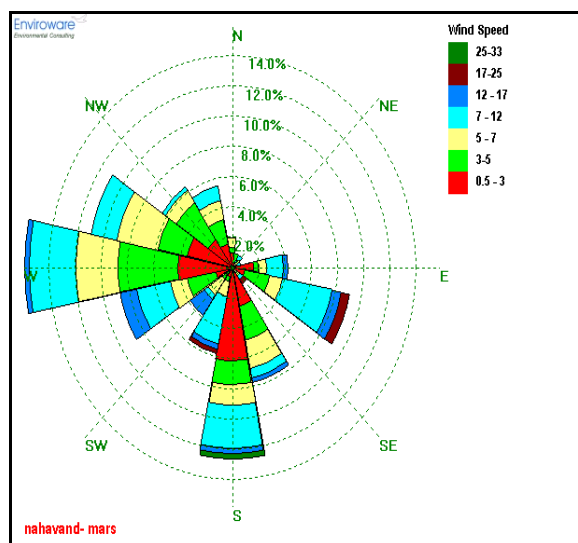
شکل ۶- گلباد فصل تابستان ایستگاه نهاوند در دوره

آماری ۱۹۹۶-۲۰۰۵

۲- سریع ترین وزش بادهای در طول سال

با استفاده از آمار روزانه باد در دوره ۱۹۶۶ تا ۲۰۰۵ میلادی مربوط به ایستگاه نهاوند، سریع ترین بادهای مربوط به این دوره زمانی انتخاب و داده‌ها براساس بیشترین سرعت بادهای مرتب شده است و سپس حداکثر سرعت باد در هر یک از ماه‌های میلادی برای ایستگاه نهاوند انتخاب و در جدول ۱ قرار داده شده است.

با شدت ۱۷ تا ۲۵ متر بر ثانیه از جهات جنوب شرق و شرق و همچنین جهت بین جنوب و جنوب شرق وزش داشته است.

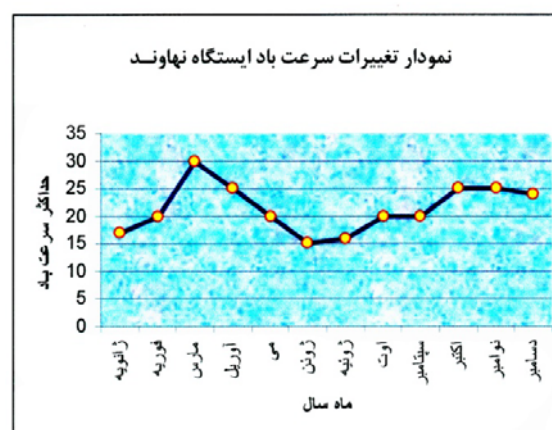


شکل ۸- سرعت و جهت بادهای در ماه مارس ایستگاه

نهایوند در دوره آماری ۱۹۹۶-۲۰۰۵

۳- توصیف الگوهای حرکتی بادهای غالب و شدید در شهر

باد به عنوان یک عامل مهم اقلیمی می‌تواند اثرات قابل توجهی بر محیط‌زیست بر جای بگذارد. بادهای شدید چه توفان‌های رعد و برق و چه توفان‌های گردوغبار و سایر تندبادها در مناطق مختلف جغرافیایی در اوقاتی زیادی از سال وزش دارند. شهر به‌عنوان مهم‌ترین الگوی سکونتگاهی در سطح زمین از این جریان‌های شدید تأثیرپذیری فراوانی دارد. شهر در مقایسه با روستا از لحاظ مواجهه با جریان بادهای شدید تفاوت‌های زیادی دارد و به علت تراکم زیاد ساختمان‌های شهری درجه اصطکاک برای کاهش سرعت باد در شهر به مراتب بیش‌تر از روستا است. عواملی همچون ناهمواری سطوح، اندازه شهر، تراکم ساختمان‌ها، مورفولوژی شهر و ارتفاع ساختمان‌ها بر کاهش سرعت بادهای مؤثرند (۸). در شهر نهایوند هم سرعت و هم جهت باد به سبب تراکم ساختمان‌ها و نحوه استقرار خیابان‌ها تغییر می‌نماید. گرچه از برج‌ها در این شهر خبری نیست اما در هر صورت ارتفاع ساختمان‌ها و تراکم آن‌ها، وسعت شهر و نحوه استقرار خیابان‌ها در ارتباط با وزش باد غالب منطقه عوامل مهم

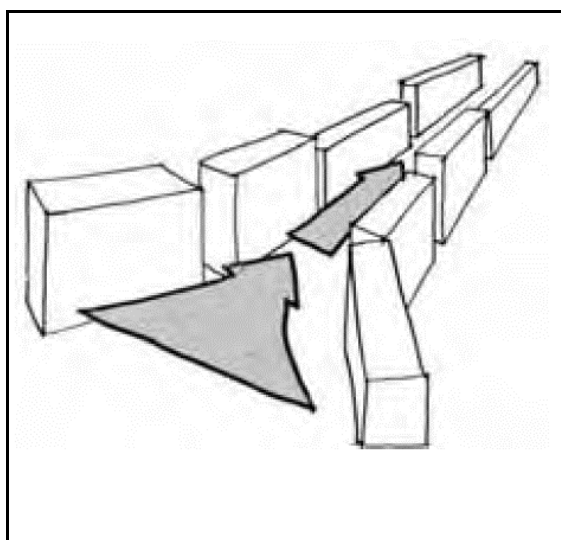


شکل ۷- نمودار تغییرات حداکثر سرعت باد در ماه‌های سال براساس آمار ۱۹۹۶-۲۰۰۵ ایستگاه نهایوند

از اواخر تابستان یعنی ماه سپتامبر یا شهریورماه سرعت بادهای به تدریج تا اواسط پاییز یعنی نوامبر افزایش یافته و دوباره شروع به کاهش نموده است. به طوریکه در ژانویه یعنی اوایل زمستان به ۱۷ متر بر ثانیه رسیده و دوباره از فوریه یعنی اواسط زمستان سرعت بادهای افزایش یافته تا این‌که در ماه مارس به حداکثر خود رسیده است. در بین آمار حداکثر سرعت بادهای مربوط به ایستگاه نهایوند کم‌ترین آن‌ها با ۱۵ متر بر ثانیه مربوط به ژوئن است. پس براساس این نمودار در نهایوند در انقلابین یعنی شروع تابستان (ماه ژوئن) و شروع زمستان (ماه ژانویه) حداقل شدت بادهای وجود دارد. ماه مارس شدیدترین و سریع‌ترین بادهای را در ایستگاه نهایوند به خود اختصاص داده است. بروز بادهایی با سرعت ۳۰ متر بر ثانیه می‌تواند اثرات محیطی در منطقه داشته باشد. بنابراین نیاز است که باد غالب و باد درجه دوم ایستگاه نهایوند در ماه مارس به عنوان زمان بروز شدیدترین بادهای مشخص شود. برای این منظور گلباد ماه مارس در دوره آماری ۱۹۹۶-۲۰۰۵ میلادی ترسیم شده است (شکل ۸) که براساس آن باد غالب نهایوند در این ماه باد غربی است و بادهای درجه دوم از سمت جنوب می‌باشد. بادهای خیلی شدید که از اهمیت خاصی برخوردار است با سرعت بیش از ۲۵ متر بر ثانیه از سمت جنوب وزیده است. در حالیکه بادهایی

عرض کانال انتقال باد ایجاد شود. حرکت باد در خیابان ها می تواند کانالیزه شده و سرعت آن ها افزوده شود. کانالیزاسیون جریان های هوا به وسیله مسیرهای مستقیم خیابانی به وجود می آید (۱۱) خیابان هایی که به خصوص در شهر نهند جهت غربی - شرقی دارند و منطبق بر جهت وزش باد غالب غربی هستند و یا خیابان ها و کوچه هایی با جهت جنوبی - شمالی که همسو با بادهای شدید جنوبی منطقه هستند اثرات بیشتری از وزش بادهای دریافت می کنند و در صورتی که ساختمان های طرفین خیابان تعداد طبقات بیشتری داشته باشند کانالیزه کردن جریان باد و هدایت آن به سایر قسمت های شهر را به خوبی انجام می دهند (شکل ۱۰).

نحوه قرارگیری ساختمان های بلند در مقابل جریان باد در رابطه با ساختمان های کوتاه اطراف آن ها تأثیر عمیقی بر الگوی جاری شدن باد در شهر دارد. ساختمان های بلند به علت برخورد با جریان باد میزان جریان باد بیشتری را اطراف خود ایجاد می نماید این جریان باد می تواند بر عابرین پیاده اثر گذار باشد (۱۲). در شهر نهند همواره پیاده رو در معرض خطرات ناشی از شکسته شدن درختان توسط باد و ایجاد اختلال برای عابرین پیاده است.



شکل ۱۰- الگوی کانالیزه شدن جریان باد در خیابان های

شهری و انتقال آن به سایر قسمت های شهر.

تأثیرگذار در سرعت و جهت جریان بادهای در این شهرها است. مهم ترین خیابان ها و بلوارهای شهر نهند جهتی به موازات باد غالب منطقه یعنی غربی دارند و این به معنای تقویت جریان های باد در داخل شهر می باشد (شکل ۹). در شهر علاوه بر تغییراتی که در سرعت بادهای ایجاد می شود به سبب تراکم و تعدد ساختمان ها و تغییرات زیاد در نحوه استقرار ساختمان ها تغییر در جهت وزش باد نیز به وجود می آید. جهت استقرار از عوامل مهم در شکل و سرعت جریان هوا در داخل ساختمان ها می باشد. حداکثر فشار هوا در جبهه رو به باد ساختمان ها زمانی ایجاد می شود که نمای ساختمان ها عمود بر جهت وزش باد باشد و حداکثر سرعت



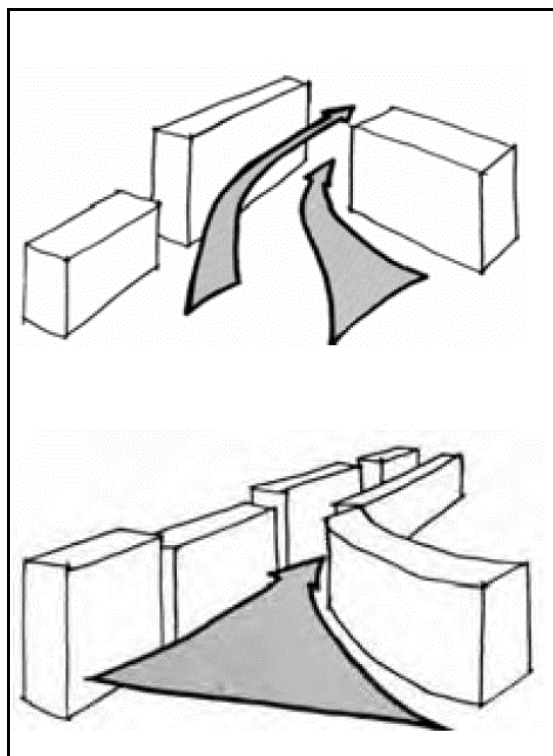
شکل ۹- نقشه معابر شهری نهند (۹).

جریان هوای داخل ساختمان ها در چنین حالتی ایجاد می شود (۱۰). اما یک ردیف از ساختمان ها به موازات یکدیگر یک کانال یا کوریدور (راهرو) باز برای انتقال جریان باد در شهر را تشکیل می دهند. زمانی که این کوریدور کم عرض تر و ارتفاع ساختمان های مجاور بیشتر باشد اثر باد برای راحتی شهر نامطلوب تر خواهد بود و زمانی این اثر نامطلوب کاهش می یابد که تغییراتی در وضعیت استقرار ساختمان و جهت و

زمین‌ها به داخل شهر کشیده می‌شود. از طرفی در قسمت‌های قدیمی شهر که بافت و ساختار ساختمان‌ها کاه گلی است اثر ایجاد گرد و غبار توسط باد شدیدتر است. بادهای همچنین زباله‌های سبک را از نواحی حاشیه‌ای شهر به سایر قسمت‌های شهر منتقل می‌نمایند. در شهر درختان عمدتاً در طول پیاده‌روها توزیع شده‌اند و شرایط رشد درختان در شهر متفاوت از درختان جنگل است (۱۳).

در بسیاری از پیاده‌روهای شهری نهباند سایه درختان چنار شرایط راحتی را برای عبور عابرین پیاده و همچنین کاهش سرعت باد ایجاد می‌نماید. گرچه هنوز در شهرهای کوچک منطقه بسیاری از پیاده‌روها فاقد فضای سبز کافی می‌باشند و ایجاد گرد و غبار توسط بادهای شدید شرایط نامطلوب محیط زیستی را بوجود می‌آورد. از آنجا که نهباند بخشی از منطقه کوهستانی غرب کشور است اثر تندبادها در اسفندماه در شرایط کاهش شدید دما به صورت سوز باد در سطح شهر مشخص می‌شود. در محاسبه سوز باد دو عامل دما و سرعت باد در محدوده‌ای خاص نقش اساسی را به عهده دارند که این محدوده برای دما برحسب سانتی‌گراد بین ۵ تا ۵۰ درجه و برای سرعت باد برحسب کیلومتر بر ساعت بیش‌تر از ۵ کیلومتر بر ساعت است (۱۴). از دیگر پیامدهای مهم وزش باد در شهر رابطه آن با بحث رانندگی و وضعیت خودروها در شهر است. باد می‌تواند باعث کاهش دید رانندگان، کاهش میزان شنوایی، فشارهای روانی، برهم خوردن تمرکز و تغییر رفتار رانندگان، کاهش یا افزایش سرعت خودرو، افزایش مصرف سوخت، شکسته شدن شیشه خودروها و راه‌بندان شود (۱۵). در شهر نهباند بیش‌ترین تمرکز فعالیت خودروها در مرکز شهر قرار دارد جایی که دو خیابان ابودر و آزادگان به موازات یکدیگر قرار دارند اما در راستای باد غالب منطقه که غربی بود قرار ندارند بنابراین اثرکانالیزه شدن جریان باد و ایجاد شرایط نامطلوب در این بخش از شهر کاهش یافته است. باد در شهرها اثر مثبتی در ارتباط با کاهش و از بین بردن آلودگی‌ها دارد. افزایش سرعت باد در خیابان‌های کانیونی منظم تمرکز آلودگی را کاهش می‌دهد (۱۶). چون نهباند یک منطقه صنعتی نمی‌باشد

گاهی در شهر دو ردیف از ساختمان‌ها به موازات یکدیگر قرار ندارند و محور بین آن‌ها یک زاویه عمود یا زاویه حاد را تشکیل می‌دهد و در محل این محور بین دو ردیف ساختمان تنگه یا گذرگاهی وجود دارد که جریان باد پس از برخورد به ردیف‌های ساختمان مجبور به عبور از این گذرگاه می‌شود. در این حالت فشار وارده توسط باد به ساختمان‌های این گذرگاه بیش‌تر از سایر قسمت‌های شهر خواهد بود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- الگوی انتقال جریان باد از محور بین دو ردیف از ساختمان‌ها با زاویه عمود و حاد.

۴- پیامدهای محیط‌زیستی حضور باد در شهر

باد اثر مهمی بر زندگی انسان‌ها در شهر دارد. در کنار آسیب‌هایی که درب، پنجره و شیشه‌های ساختمان‌ها در شهر ممکن است متحمل شوند، شکسته شدن درختان خیابان‌ها، سیم‌ها و کابل‌های برق و تلفن که بخشی از تأسیسات شهری هستند توسط تندبادها ممکن است اتفاق افتد. زندگی شهرنشینان آشکارا در بخش‌هایی از سال تحت شعاع این رویداد اقلیمی قرار دارد. به علت گسترش زمین‌های کشاورزی در اطراف شهر نهباند ذرات خاک توسط تندبادها از سمت این

مطابق آمار روزانه دوره مورد مطالعه شدیدترین بادهای در این ماه به وقوع پیوسته است. در ماه مارس شدیدترین بادهای از سمت جنوب می‌وزد اما باد غالب غربی است. مهم‌ترین عوامل تأثیر گذار بر وزش این بادهای در شهر نهبوند اندازه شهر، مورفولوژی شهر، شکل و ارتفاع ساختمان‌ها و نحوه استقرار خیابان‌ها و ساختمان‌ها می‌باشد. در ارتباط با نحوه استقرار خیابان‌ها و ساختمان‌ها در ارتباط با وزش باد دو الگو وجود دارد. اولین الگو نشان می‌دهد که جریان باد غالب منطقه که غربی است در خیابان‌هایی که ساختمان‌ها به موازات آن قرار گرفته‌اند به راحتی کانالیزه شده و به سایر قسمت‌های شهر انتقال می‌یابد. الگوی دوم زمانی شکل می‌گیرد که دو ردیف از ساختمان‌ها با یکدیگر زاویه عمودی یا زاویه حاد را تشکیل می‌دهند که در محل محور این زاویه گذرگاه یا معبری برای عبور باد وجود دارد. فشار باد در این گذرگاه شهری خیلی بیشتر از سایر قسمت‌ها خواهد بود و ساختمان‌ها، عابرین پیاده و خودروها تأثیر پذیری بیشتری در هنگام انتقال جریان باد دارند. بادهای شدید مورد مطالعه اثرات محیط‌زیستی نیز در منطقه به جای می‌گذارند این بادهای از طریق کاهش یا از بین بردن آلودگی از معابر و سطح شهر شرایط مطلوب و راحتی ایجاد می‌نمایند. بادهای رفت و آمد عابرین پیاده را دچار اختلال می‌نمایند. مهم‌ترین اثرات نامطلوب این بادهای در شهر می‌تواند شکستن شاخه درختان و شیشه ساختمان‌ها و خودروها، آسیب به خطوط انتقال برق، اختلال در رفت و آمد عابرین پیاده، کاهش دید رانندگان، انتقال ذرات خاک از مزارع حومه شهر به داخل شهر می‌باشد. در اسفندماه در صورت کاهش شدید و ناگهانی دما وزش بادهای در شهر شرایط سوز باد را ایجاد می‌نمایند.

منابع

۱. علیزاده، امین، هوا و اقلیم‌شناسی، مشهد، انتشارات دانشگاه فردوسی، ۱۳۸۳، صفحه ۱۷۳.
۲. ارشقی، عادل، انرژی بادی، تهران، انتشارات سپیده، ۱۳۷۱، صفحات ۱۴ - ۲۱.

آلودگی‌های شهری بیش‌تر محدود به سوخت و ساز خودروها، منازل و کارگاه‌های کوچک صنعتی است. با توجه به این که از عوامل مهم در سرعت باد در نواحی شهری زمان، روز و فصل سال است (۱۷)، بادهای ماه مارس هم‌زمان با اسفند و فروردین به علت سرعت و تداوم روزانه اثرات بیش‌تری نسبت به سایر بادهای در محیط‌زیست شهری نهبوند بر جای می‌گذارند.

پیشنهادات

۱. در مناطق کوهستانی غرب کشور که جریان بادهای شدید است بهتر است که ساخت و سازها و ایجاد خیابان‌های جدید مطابق با جریان باد غالب منطقه باشد.
۲. چون بارندگی همراه با باد شدید با شدت به پنجره ساختمان‌های بلند برخورد می‌نماید بهتر است در ایجاد پنجره به شدت و جهت باد غالب توجه شود.
۳. ایجاد بادشکن به صورت کاشت ردیف‌های درخت برای کاهش اثر آلودگی جریان توفان‌های گردوخاک در حاشیه شهر و امتداد خیابان‌ها.

نتایج

وضعیت جریان بادهای غالب و شدید در غرب ایران به‌عنوان یک مسأله محیط‌زیستی برای شهر نهبوند مورد مطالعه قرار گرفت تا الگوهای حرکتی این بادهای در ارتباط با استقرار ساختمان‌ها و خیابان‌های شهر مشخص شود. ترسیم گلبادهای سالیانه، فصل‌های پاییز، زمستان، بهار و تابستان مشخص می‌نمایند که در مجموع بیش‌ترین فراوانی بادهای مربوط به جهت غرب است. بنابراین باد غالب در منطقه غربی می‌باشد گرچه ممکن است در طول سال تغییرات جزئی در جهت وزش باد غالب مشاهده شود. در طول سال کم‌ترین فراوانی وزش بادهای در ایستگاه نهبوند مربوط به جهت شمال شرقی است. بررسی زمانی شدیدترین بادهای در ماه‌های مختلف سال نیز نشان می‌دهد که حداکثر سرعت بادهای مربوط به ماه مارس است.

۳. کیانی، مهرداد، الگوهای سینوپتیکی پیش بینی بادهای زمستانه استان همدان، پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی دکتر محمد سلیقه، زاهدان، دانشگاه سیستان و بلوچستان، ۱۳۸۶، صفحه ۴۱.
۴. اداره کل تحقیقات هواشناسی استان همدان، آمار داده های روزانه باد ۱۹۹۶ تا ۲۰۰۵ میلادی، همدان، ۱۳۸۶.
۵. شایان، سیاوش، کیانی، مهرداد و ابوالفتحی، داریوش، تحلیل ظرفیت انرژی باد در شهرستان نهاوند، تهران، مجله رشد آموزش جغرافیا، دوره بیست و ششم شماره ۲، ۱۸-۳۳، ۱۳۹۰، صفحه ۲۰.
۶. سازمان هواشناسی، آمار داده های هواشناسی ایستگاه نهاوند، همدان، ۱۳۸۵.
۷. موسسه گیتاشناسی، نقشه ۱:۲۲۵۰۰۰۰ تقسیمات کشوری، تهران، انتشارات گیتاشناسی، ۱۳۸۴.
۸. عشقی، ابوالفضل و قنبرزاده، هادی، مبانی میکروکلیماتولوژی و آب و هوای محلی، مشهد، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۸۲، صفحه ۱۲۷.
۹. اداره میراث فرهنگی و گردشگری، نقشه گردشگری نهاوند، تهران، انتشارات گیتاشناسی ۱۳۸۲.
۱۰. محمودی، مهناز و پورموسی، محبوبه، پتانسیل سنجی انرژی باد و نقش بنیادین آن در تهویه مطبوع و زدودن رطوبت نمونه موردی شهرستان رشت (منطقه گلزار)، تهران، مجله آرمانشهر، شماره ۴، ۱۳۸۹، صفحات ۱۴۷-۱۵۶.
۱۱. سلیقه، محمد، توجه به باد در ساخت کالبد فیزیکی شهر زابل، زاهدان، مجله جغرافیا و توسعه، انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان، سال اول، شماره پیاپی ۲، ۱۳۸۲، صفحات ۱۰۹-۱۲۱.
۱۲. رنجبر، احسان، پورجعفر، محمدرضا و خلیجی، کیوان، خلاقیت های طراحی اقلیمی متناسب با جریان باد در بافت قدیم بوشهر، تهران، مجله باغ نظر، سال هفتم، شماره ۱۳، ۱۳۸۹، صفحات ۱۷-۳۴.
۱۳. Justus Faith , (۲۰۱۳) , Wind damage on trees following hurricane sandy and implications for city landscaping : glen ridge – Montclair towns Newjersey, Montclair State University, Department of Earth and Environmental Studies , ۲۰۱۳, page: ۲.
۱۴. هاشمی، محمدناصر، کریمی، محسن و زاوشی معصومه، بررسی میزان سوزباد در شهر اراک، تهران، چهاردهمین کنفرانس ژئوفیزیک ایران، ۱۳۸۹، صفحات ۲۲۰-۲۳۱.
۱۵. عبادی نژاد، سیدعلی، اصانلو، علی، بررسی تأثیر باد بر ایمنی حمل و نقل، تهران، فصلنامه مطالعات مدیریت ترافیک، سال پنجم، شماره ۱۸، ۱۳۸۹، صفحات ۸۵-۹۸.
۱۶. Afiq,Azwadi,saqr,(۲۰۱۲), Effects of buildings aspect ratio wind speed and wind direction on flow structure and pollutant direction in symmetric street canyons , internationals journals of mechanical and materials engineering (LJMME),Vol .۷(۲۰۱۲) , No ۲ , ۲۰۱۲, Pages :۱۵۸-۱۶۵.
۱۷. Bornstein, Robert d and Johnson, Douglas scott, Urban-rural wind velocity differences great Britain., atmospheric environment , Vol ۱۱, Pages :۵۰۷-۶۰۴, ۲۰۱۳.

Movement patterns of prevailing winds flow and environmental impacts associated with the buildings and urban passage; The Case study Nahavand city in West Iran

Mehrdad Kiani^۱ *

mhrddkiani@yahoo.com

Daryoush Abolfathi^۲

Abstract

From most important Climate challenges in the urban environment are strong winds and prevalent winds. The winds of change and movement in relation to roads, crossings and the urban sprawl as an environmental problem have been studied. One of the cities with considerable frequency in the strong winds in Iran West is Nahavand that has been studied as an example. Windrosees plotted for the period ۱۹۹۶ to ۲۰۰۵ represents that the most frequent winds occur from West direction and has been the strongest winds in March. Chief streets has locate parallel to movement of prevalent wind. This problem causes strengthen wind flow within the city. In this city descriptive two patterns of wind effect have formed that one is street parallel to prevalent wind and other is urban narrow passages between two rows from buildings with vertical angle. In both of case wind flow was transferred with the pressure and high speed of the. The wanted effect of wind in the city have been reducing air pollution and its adverse effects, the sidewalks and traffic disturbance, soil particles conveyance into the city, breaking branches and create coldwind in March.

Key words: Wind, Nahavand, Pressure, City, Environment, Urban Passage

^۱-PHD student, Synoptic Climatology Department, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.

^۲- PHD student, Zeology Department, Mohaghegh Ardabili University, Ardabil, Iran.