Archive of SID

تغییرات سرعت و جهت باد متأثر از توسعه شهری مطالعه موردی: محله سعادت‌آباد تهران

شقایق دلفان آذری* [۱]، محمد سلیقه [۲]، مهری اکبری [۳]

۱-دانشجوی دکتری آب و هواشناسی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی
۲-دانشیار آب و هواشناسی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی
۳-استادیار آب و هواشناسی، دانشکده علوم جغرافیایی، دانشگاه خوارزمی

پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۲/۲۵
تأیید نهایی مقاله: ۱۳۹۶/۴/۲۵

چکیده

توپوگرافی شهر تهران، تراکم و ارتفاع ساختمان‌ها، میزان ترافیک، عرض و جهت معابر به همراه شرایط جوی و اقلیمی نقش اساسی را در تراکم آلاینده‌ها ایفا می‌کنند. یکی از پارامترهای جوی که در پراکندگی آلاینده‌های هوا در سطح شهر تهران نقش تعیین کننده‌ای دارد، باد است. در این پژوهش با استفاده از روش‌های توصیفی-تحلیلی و مقایسه‌ای با بکارگیری تکنیک شبیه‌سازی با استفاده از نرم افزار ENVI-met به بررسی و تحلیل رفتار باد پرداخته است. روش گردآوری اطلاعات از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفته است. نتایج نشان می‌دهد که در خیابان‌هایی که جهت شمالی-جنوبی (موازی جهت باد غالب) دارد، اکثراً کانالیزاسیون خیابان‌ها باعث افزایش سرعت باد شده و این امر باعث خروج آلاینده‌ها از این خیابان‌ها می‌شود. در خیابان‌هایی که عمود بر جهت جریان باد غالب (خیابان‌های شرقی-غربی) است، اثر ارتفاع و نحوه هم‌جواری ساختمان‌ها نسبت به یکدیگر، ضمن تغییر جهت و سرعت باد، سبب انباشته شدن آلاینده‌های منتشر شده در خیابان می‌گردد. و هم‌چنین خیابان‌های شمالی- جنوبی به خصوص خیابان سی و پنج متری بعثت بیشترین سرعت باد را به خود اختصاص داده است. که یکی از مهم‌ترین دلایل افزایش سرعت باد در این خیابان را می‌توان به کانالیزه شدن باد در داخل آن و عرض بیشتر خیابان دانست. سرعت بالای باد در این خیابان باعث شده تا رابطه معکوسی با میزان منواکسید کربن منتشر شده برقرار کند. به‌طوری که کمترین میزان منواکسیدکربن در این خیابان مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: باد، توسعه شهری، شبیه سازی، محله سعادت‌آباد، Envi–met.

*- نویسنده مسئول: ۰۹۳۷۱۰۶۲۳۱۴ Email: Shaghayegh.delfanazari@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

شرایط آب و هوایی به موازات دیگر عوامل محیطی، از مهم‌ترین عوامل موثر در شکل‌گیری بافت‌های شهری به شمار می‌آید (رهنمایی، ۱۳۶۹). جای خالی ضوابط طراحی متناسب با محیط و اقلیم در ادبیات طراحی شهری ایران، ضرورت طرح مسئله‌ای مبتنی بر چگونگی تاثیر فرم‌های گوناگون شهری بر کاهش و افزایش باد (یکی از مهم‌ترین عوامل اقلیمی) و نقش آن در کیفیت فضای شهری را به روشنی بیان می‌کند براین اساس جریان باد در حوضه شهری به‌عنوان مهم‌ترین عامل انتقال دهنده آلاینده‌های گازی و تامین‌کننده هوای تازه و آسایش حرارتی محسوب می‌شود. معمولا در معماری و طراحی بسیاری از فضاهای شهری یکی از فاکتورهایی که کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد و همین امر باعث بروز مشکلات و عدم کارایی بسیاری از فضاهای شهری و ساختمان‌ها شده است. ساختمان‌ها می‌توانند مانع جریان هوا شده و یا آنکه هدایت کننده و تشدید کننده سرعت آن باشد. هم‌جواری ساختمان‌ها و به‌طور کلی عناصر ساخته شده، در عین آنکه موانعی در مقابل باد ایجاد می‌کند، در شرایط ویژه‌ای می‌تواند جریان هوا را به دالان‌هایی هدایت کند. در چنین شرایطی جریان هوا در آن محل‌ها بیشتر خواهد شد. باد با انتقال ذرات معلق و گازهای موجود در جو شهری سبب کاهش اثرات گلخانه‌ای شده و در نتیجه از افزایش دمای کمینه در کلان شهرها جلوگیری می‌کند. لذا باد مهم‌ترین عاملی است که سبب کاهش اختلاف دمای بین شهر و حومه می‌گردد و شهر تهران با توجه به گستردگی جغرافیایی روز افزون و رشد جمعیت نیز از این قاعده مستثنی نمی‌باشد. لذا اهمیت سرعت و جهت باد در این راستا بسیار مشهود می‌باشد. از سوی دیگر به دلیل کمبود داده‌ها و اطلاعات منسجم و کامل از سرعت و جهت باد به‌ویژه در مقیاس خرد نمی‌توان یک بررسی کامل و جامع انجام داد. اما به کمک روش مدل‌سازی تا حد بسیار زیادی مشکل برطرف می‌شود. از مطالعات انجام شده در سطح جهان در مورد باد می‌توان به (دی سابتینو، ۲۰۰۸) اشاره نمود که چینش‌های ساختمان‌های شهر به‌ویژه عرض خیابان و جهت‌گیری آن‌ها، تاثیر مهمی در تغییر جهت باد و نحوه پراکندگی آلودگی در سطح خیابان‌ها دارد هم‌چنین فرجی (۱۳۸۷) اشاره می‌کند که باد تحت‌تاثیر عواملی نظیر ناهمواری زمین، وضع زمین، منابع گرما و وجود ساختمان‌ها و غیره تغییر می‌یابد. (پوردیهمی، ۱۳۹۰) ساختار فیزیکی شهر نظیر مکان شهر در یک منطقه، اندازه سطح فضاهای ساخته شده شهری، تراکم مناطق شهری، جهت و عرض معابر در خیابان‌ها، ارتفاع ساختمان ها، پارک‌ها و فضاهای سبز و... بر اقلیم شهر می‌تواند تاثیر بگذارد جریان درون دالان خیابان توسط هندسه پشت بام، عناصر زبری، هندسه دالان خیابان هم‌چون نسبت دید و جهت‌گیری خیابان با شرایط باد (بالای بام) سینوپتیکی مشخص می‌شود. کارا (۲۰۱۱) با مطالعه‌ای که در پراکندگی آلاینده‌های مرتبط با ترافیک در سراسر یک خیابان متقارن ناهمگن در نیکوزیای قبرس با جهت گیری شرقی-غربی انجام داد بیان نمود که سطوح آلودگی در سطح زمین به شدت به شرایط هواشناسی، طرح‌بندی خیابان و موقعیت خطوط ترافیکی در داخل خیابان بستگی دارد. و هم‌چنین بدی (۲۰۱۱) در مطالعات انجام شده در خصوص جریان باد و کیفیت هوا در یک خیابان در ناحیه شهری شلوغ، پیکربندی ساختمان و جهت باد را از عوامل بسیار مهم در تعیین پراکندگی آلاینده در داخل حوزه شهری بیان کرد و هم‌چنین شکاف بین ساختمان‌ها یک عامل بسیار مهم است که باید توسط برنامه‌ریزان و طراحان شهری در نظر گرفته

www.SID.ir

Archive of SID

شود. لاوتون (۲۰۰۸) رابطه میان میانگین سرعت باد در تراز پیاده و تراکم ساختمان مربوط به محله‌های مسکونی واقعی را با چندین آزمایش تونل باد بررسی کردند. آنان بر رابطه قوی معکوس میان نسبت پوشش و نسبت سرعت باد تاکید کردند. صفوی و علیجانی (۱۳۸۵) بیان کردند که محدود شدن شهر تهران به وسیله کوه‌ها باعث شده تا از خاصیت پالایش موثری برخوردار نباشد و عوامل هواشناسی مانند وارونگی دما، استمرار سامانه‌های پرفشار همراه با هوای پایدار در فصل‌های سرد و نیز بادهای محلی مانند باد کوه به دشت، آلاینده‌ها را به مرکز شهر وارد کرده و آلودگی را تشدید می‌کند. وجود بادهای غالب غربی و تجمع اکثر صنایع در غرب تهران نیز باعث می‌شود که هوای آلوده اغلب اوقات وجود داشته باشد. هم‌چنین جزیره گرمایی با ایجاد جریان باد از اطراف به طرف شهر، مواد آلاینده حومه را به داخل شهر هدایت می‌کند. (رنجبر و همکاران، ۱۳۸۹) ایجاد جزیره گرمایی در شب‌های آرام مراکز شهری سبب جاری شدن هوا از مناطق باز اطراف به مرکز شهر می‌شود. (امینی، ۱۳۹۰) غالبا دمای مرکز تهران چند درجه از دمای اطراف بیشتر است و این مساله جزیره گرمایی را ایجاد و تشدید می‌کند که موجب وزش باد از اطراف به بخش مرکزی شهر و در نتیجه انتقال آلاینده‌ها و تجمع آنها در این بخش می‌شود. با مروری بر پیشینه پژوهشی توجه جدی به تغییرات سرعت و جهت باد متاثر از توسعه انجام نشده است، در این مطالعه به تقابل و تعامل ساختار شهر در برخورد با پدیده باد و چگونگی پراکنش آلودگی هوا در ارتباط ساختار شهری و جریان هوا در مقیاس خرد بررسی شد.

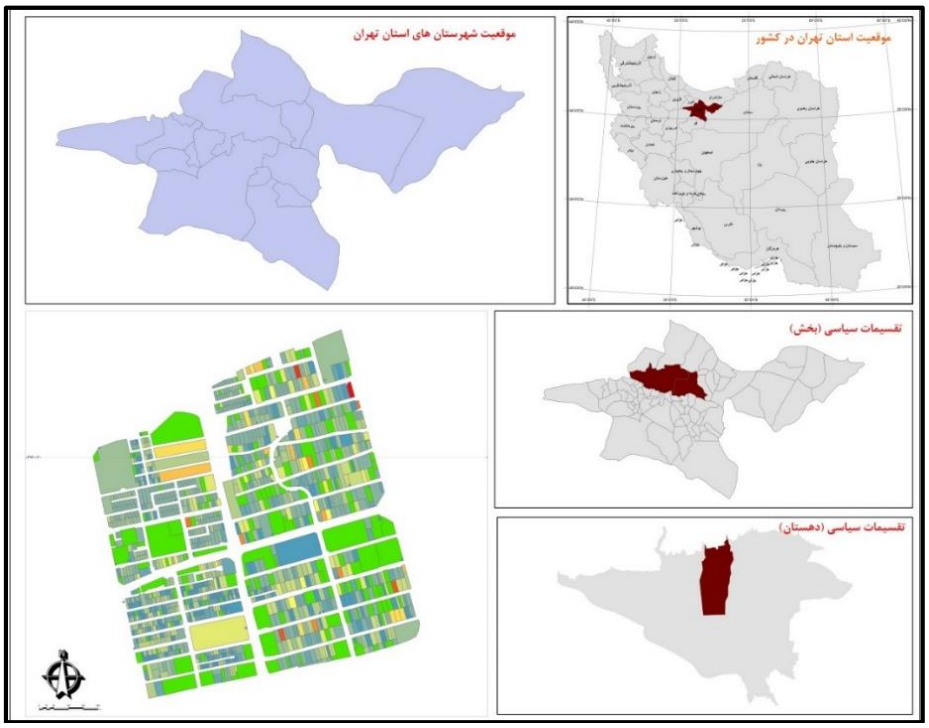
مواد و روش‌ها

تحقیق از نوع توصیفی – کاربردی می‌باشد. روش گردآوری داده‌ها و اطلاعات، ترکیبی از روش‌های کتابخانه‌ای، میدانی و آماری می‌باشد. هم‌چنین مدل‌سازی عددی با هدف دستیابی به شرایط بهینه اقلیمی محدوده مورد مطالعه، با استفاده از مدل عددی خرد اقلیم، موسوم به ENVI_met است. پس از انتخاب محدوده مورد نظر، فضاهای مزبور از طریق نرم‌افزار Google Earth و طرح تفصیلی شهر تهران جدا شده و در طراحی کاربری‌های مختلفی چون ساختمان‌ها و ارتفاع آنها، پوشش گیاهی و فضای سبز، پوشش سطحی زمین، جانمایی گیرنده‌های مجازی و... در مدل آماده خواهند شد. سپس در بخش آماری، توسط ایستگاه‌های هواشناسی اندازه‌گیری می‌شود. بعد از انتخاب محدوده کاربری‌های مختلف مانند ساختمان و ارتفاع آن‌ها، پوشش گیاهی و پوشش سطحی و.... در مدل مشخص می‌شود. در این تحقیق تمرکز بر محاسبه عوامل مؤثر بر جریان باد و نحوه تاثیرگذاری آن در محیط کالبدی شهر است. لذا از میان مدل‌های موجود شبیه‌سازی خرداقلیم شهری، مدل ENVI-met که قادر به شبیه‌سازی مقادیر این شاخص‌هاست، انتخاب و به کار گرفته شده است. البته باید اشاره کرد که در این تحقیق علاوه بر شاخص باد، شاخص‌های دیگری از قبیل دمای هوا، رطوبت نسبی و دمای متوسط تابشی نیز شبیه‌سازی خواهد شد. امتیاز اصلی این مدل آن است که فعل و انفعالات اصلی جو را که براساس قوانین فیزیکی نظیر قوانین دینامیک سیالات و ترمودینامیک بر خرداقلیم تأثیرگذارند شبیه‌سازی می‌کند (بروس و فلیر، ۲۰۰۹). مدل مورد استفاده در این تحقیق قادر به شبیه‌سازی اثرات متقابل فضاهای شهری، گیاهان و اتمسفر در مقیاس کوچک است. این مدل می‌تواند اثرات تغییرات کوچک در طراحی شهری و چشم اندازهای آن (برای مثال: کاشت درختان، ساخت ساختمان‌های جدید، جایگزینی سطوح سنگی به جای پوشش‌های گیاهی و..) را در وضعیت میکروکلیما بررسی کند (بروس و فلیر، ۲۰۰۹). محله

www.SID.ir

Archive of SID

سعادت‌آباد در منطقه ۲ و در شمال غرب تهران جای گرفته است. با توجه به توسعه آتی این محله دیده می‌شود که ساختمان‌های بلند مرتبه در این محله زیاد است. با توجه به وجود بادهای غالب شهر تهران از شمال غرب، ساخت ساختمان‌های بلند مرتبه می‌تواند در جهت و سرعت باد تاثیر گذارد. از طرفی دیگر با توجه به گسترش روزافزون آلودگی‌های هوا و کانالیزه نشدن باد، میزان آلودگی هوا نیز بالا خواهد رفت. شکل ۱ موقعیت جغرافیایی محله سعادت‌آباد را نشان می‌دهد.



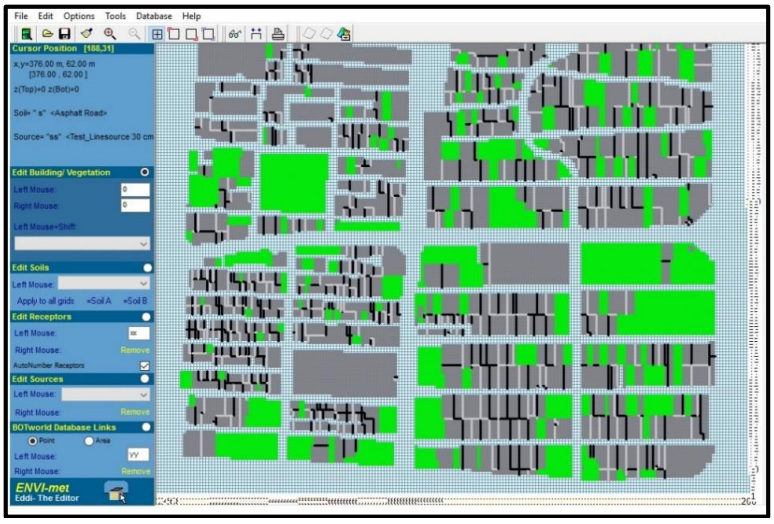
شکل ۱: موقعیت جغرافیایی محله سعادت‌آباد در شهر تهران.

بحث و نتایج

تمرکز پژوهش بر پراکنش آلودگی هوا با توجه به الگوهای وزش باد و جهت‌گیری معابر در خیابان‌های محله سعادت‌آباد است. عناصر کالبدی که در این نرم‌افزار ترسیم و مدل شده‌اند شامل بلوک‌های مسکونی پلکانی، پوشش گیاهی و هم-چنین پوش کف شامل آسفالت، سنگفرش بتنی و خاک می‌باشد. شکل ۲ موقعیت عناصر کالبدی مدل شده را نمایش می‌دهد.

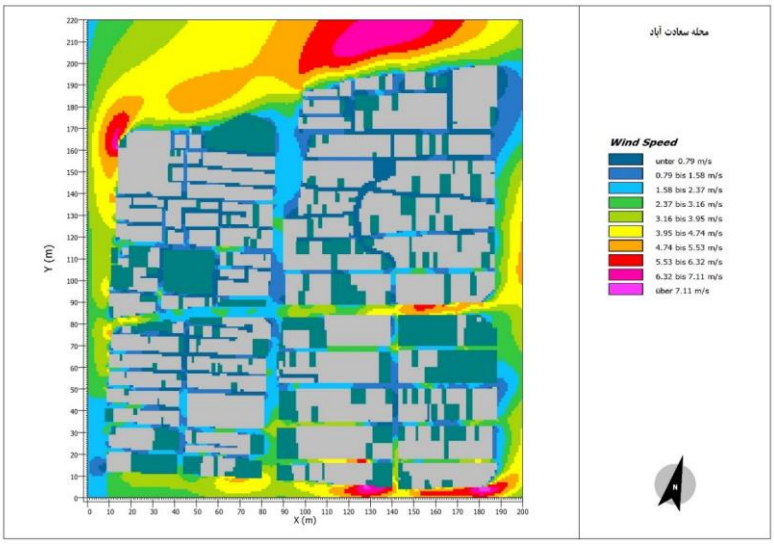
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲: عناصر کالبدی مدل شده در محدوده محله سعادت‌آباد

سرعت وزش باد: براساس نتایج به دست آمده از مدل‌سازی جریان باد ملاحظه می‌شود که بیشترین سرعت‌ها در معابر با جهت شمالی-جنوبی است و در این بین خیابان سی و پنج متری بعثت به صورت چند هسته سرعتی (۳/۳، ۳/۸۸ و ۴/۴۴ متر بر ثانیه) در امتداد خیابان می‌باشد. با توجه به غالب بودن جهت وزش باد جنوبی در اول ژانویه در این خیابان‌ها، سرعت بیشتر آن‌ها می‌تواند به علت کانالیزه شدن جریان هوا در امتداد خیابان و عرض زیاد آن که موجب اصطکاک کمتر می‌شود، باشد. هم‌چنین چند ساختمان با ارتفاع‌های مختلف در امتداد خیابان وجود دارد که بر سرعت موضعی باد تاثیر گذاشته است. در تقاطع‌ها هم به دلیل کنش جریان هوا در آن، وجود تغییر عرض خیابان‌ها در محل تقاطع و هم جهت باد جنوبی در آنها افزایش در سرعت باد، به‌ویژه در راستاهای شمالی-جنوبی مشاهده می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳: الگوی سرعت باد در اول ژانویه در محله سعادت‌آباد

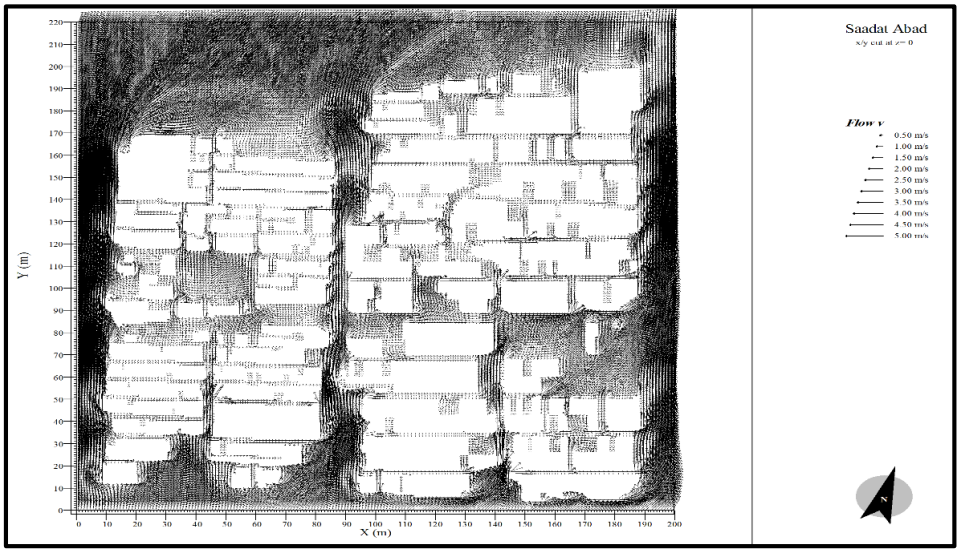
www.SID.ir

Archive of SID

کمترین سرعت‌ها نیز معمولا در طرفین تقاطع‌ها و در امتداد خیابان‌های شرقی-غربی رخ داده است. در خیابان سرو غربی سرعت باد به علت اصطکاک در جداره ساختمان‌ها کم و به طرف شرق افزایش در سرعت مشاهده می‌شود. هم‌چنین خروج و فشرده شدن هوا در جهت باد غالب از این خیابان موجب افزایش در سرعت باد می‌شود. به طور کلی می‌توان گفت در خیابان‌های شمالی-جنوبی سرعت باد بیشتر از خیابان‌های شرقی-غربی است. با توجه به شبیه‌سازی صورت گرفته مشاهده می‌شود که در بخش‌های جنوبی محله سعادت‌آباد، نماهای ساختمانی و خیابان‌های رو به باد دارای سرعت جریان بیشتری هستند در حالی که در فضاهای پشت به باد ساختمان‌ها، شدت جریان باد کاهش می‌یابد. هم‌چنین ملاحظه می‌شود که بادها تحت-تاثیر شبکه معابر و ارتفاع ساختمان‌ها تغییر جهت می‌دهند. نمونه بارز این مسئله را می‌توان در بخش‌های شمال‌شرقی محله مشاهده نمود.

بلافاصله بعد از اتمام شبکه معابر و ساخت و سازها جهت باد براساس شرایط طبیعی و توپوگرافی محل تغییر کرده از جهت جنوب به جنوب‌غربی تغییر مسیر می‌دهند.

الگوهای جریان هوا و جهت وزش باد: بردارهای باد در خیابان‌های شمالی-جنوبی نشان دهنده جهت قابل انتظار باد جنوبی است و در خیابان‌های شرقی-غربی ترکیبی از جهت‌های شرقی، غربی، جنوب-شرقی و جنوب‌غربی است. در گوشه شمال‌شرقی محدوده مطالعاتی بردارهای باد نشان دهنده تغییر جهت جریان‌ها از جنوب به جنوب‌شرقی است که دلیل اصلی آن را می‌توان به اتمام محدوده ساختمانی در این بخش و وجود فضاهای باز و سبز دانست. در داخل محدوده نیز دیده می‌شود با برخورد جریان‌ها به ساختمان‌های بلند مرتبه جهت آنها تغییر پیدا کرده و گردابه‌ای در اطراف آنها تشکیل شده است (شکل ۴).



شکل ۴: بردارهای باد در محله سعادت‌آباد

این بردارها جهت و میزان سرعت باد را در مکان‌های مختلف نشان می‌دهد. مهم‌ترین نتایج به دست آمده از این بردارها را می‌توان به شرح زیر ذکر نمود.

www.SID.ir

Archive of SID

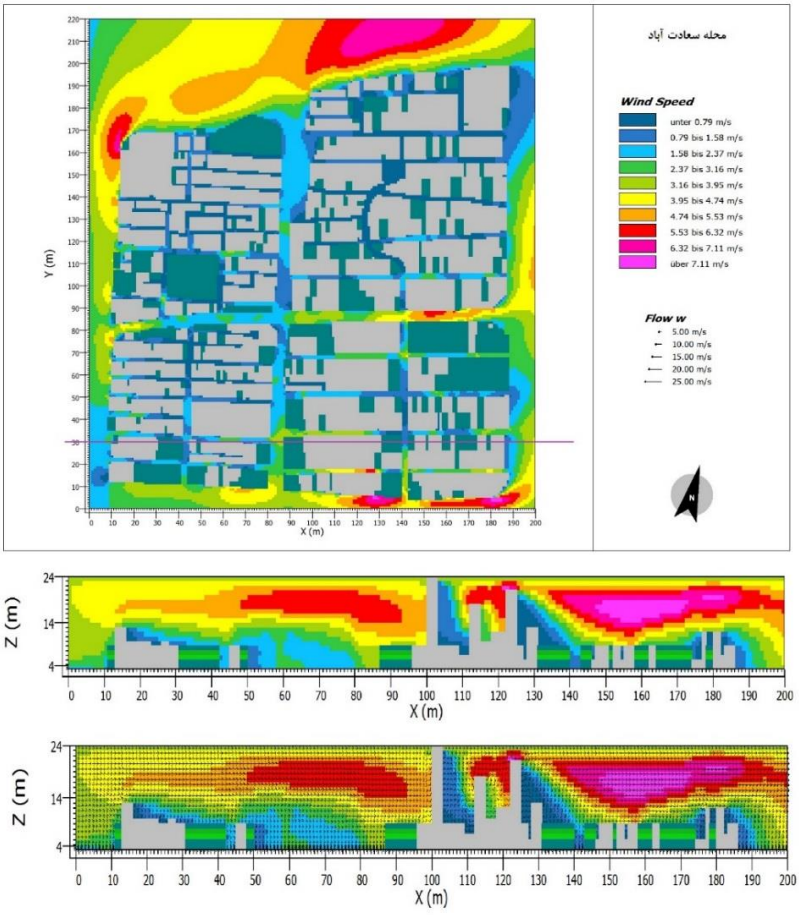
-سرعت باد در گوشه‌های ساختمان‌های بلند افزایش می‌یابد.

-عبور باد از میان دو ساختمان به صورت یک تنگه باعث افزایش سرعت باد می‌شود.

-با افزایش ارتفاع، سرعت باد نیز افزایش می‌یابد، بدین ترتیب شرایط آسایش در طبقات بالاتر مشکل‌تر است.

-در فضای پشت به باد ساختمان، سرعت باد بسیار کم می‌شود. در این شرایط باد دچار اغتشاش شده و مسیرهای تصادفی را می‌پیماید.

به دلیل اهمیت این موضوع، برش‌هایی در طول و عرض محدوده مطالعاتی انتخاب شده و به طور تفصیلی به بررسی سرعت و بردارهای باد در آن‌ها پرداخته شده است. براین اساس سه برش در عرض‌های ۳۰، ۱۰۰ و ۱۶۰ و سه برش در طول‌های ۵۵، ۱۱۵ و ۱۸۰ ایجاد شده و به طور عمودی به بررسی جریان باد پرداخته شده است.



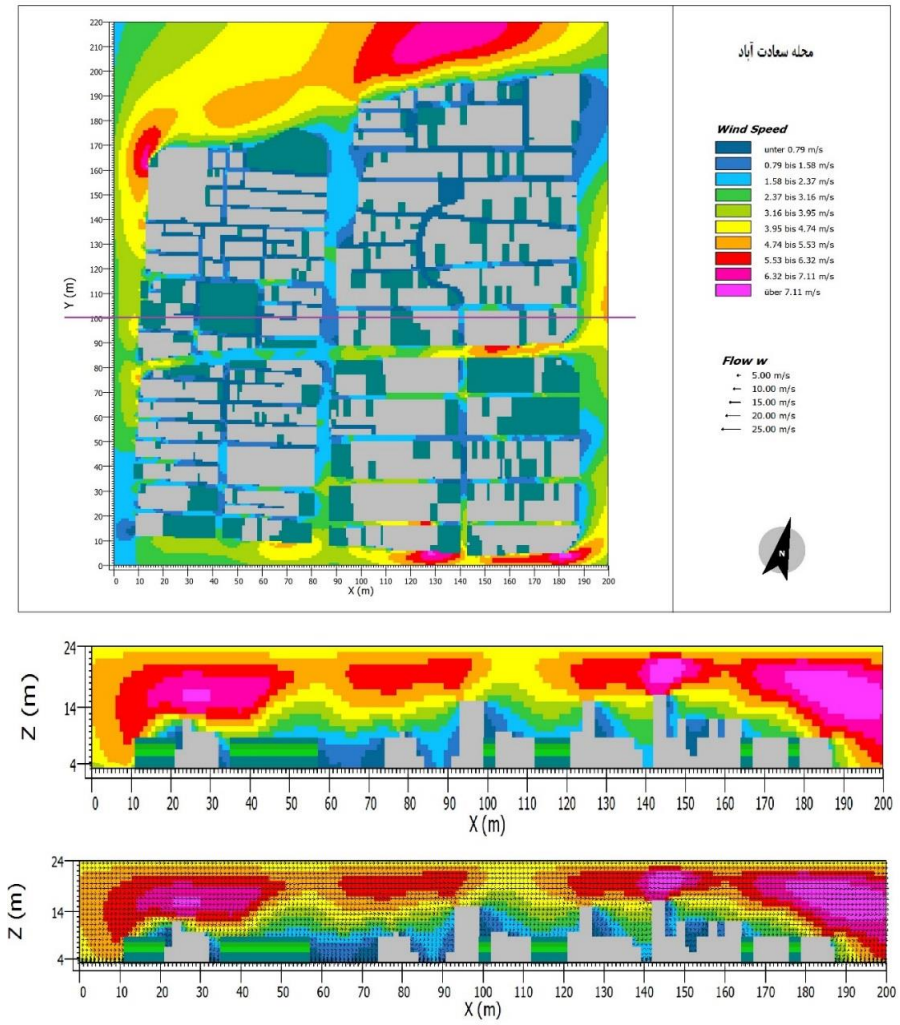
شکل ۵: بردارهای باد در محله سعادت‌آباد در مقطع X-Z (X=30)

با توجه به شکل فوق هر چه ارتفاع بیشتر می‌شود، سرعت باد نیز افزایش می‌یابد به گونه‌ای که سرعت باد در لبه‌های بام‌ها تا ۵/۷۳ متر بر ثانیه نیز می‌رسد و به همین دلیل بسیاری از افرادی که در طبقات بالای برج‌ها ساکن هستند از صدای ایجاد شده توسط باد در برخورد با پنجره‌ها ناراضی هستند. در

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۶ ملاحظه می‌شود که سه گره اصلی سرعت باد وجود دارد که به ترتیب از غرب به شرق می‌توان چنین توصیف نمود. در ابتدای محدوده شبیه‌سازی شده ساختمان‌هایی با ارتفاع ۱۸ و ۱۲ متری قرار دارند و این ساختمان‌ها در بخش‌های غربی باعث کاهش باد و بلافاصله بعد از آن سبب افزایش جریان باد می‌شوند و بردارها دارای طول‌های بزرگتری هستند. اغتشاش ایجاد شده در پشت این ساختمان‌ها نیز به دلیل هم سطح بودن ساختمان‌های بعدی به نسبت کم است و باد تغییر زیادی در مسیر حرکت خود نداشته است اما دو گره سرعت دیگر هم دارای سرعت بیشتری هستند هم باعث تغییر و ایجاد میدان‌های باد در پشت ساختمان‌های بلند موجود در محله سعادت‌آباد شده‌اند. شکل نیز تقریبا همانند مورد بالایی و بیشترین سرعت با فاصله اندکی بعد از ساختمان‌های بلند ملاحظه می‌شود. البته باید به این نکته نیز اشاره کرد که بعد از قرارگیری ساختمان‌های بلند در مسیر شرقی-غربی، خیابان‌های با جهت شمالی-جنوبی جای گرفته‌اند که با توجه به جهت باد غالب، موجب افزایش سرعت باد در این بخش‌ها می‌شوند.

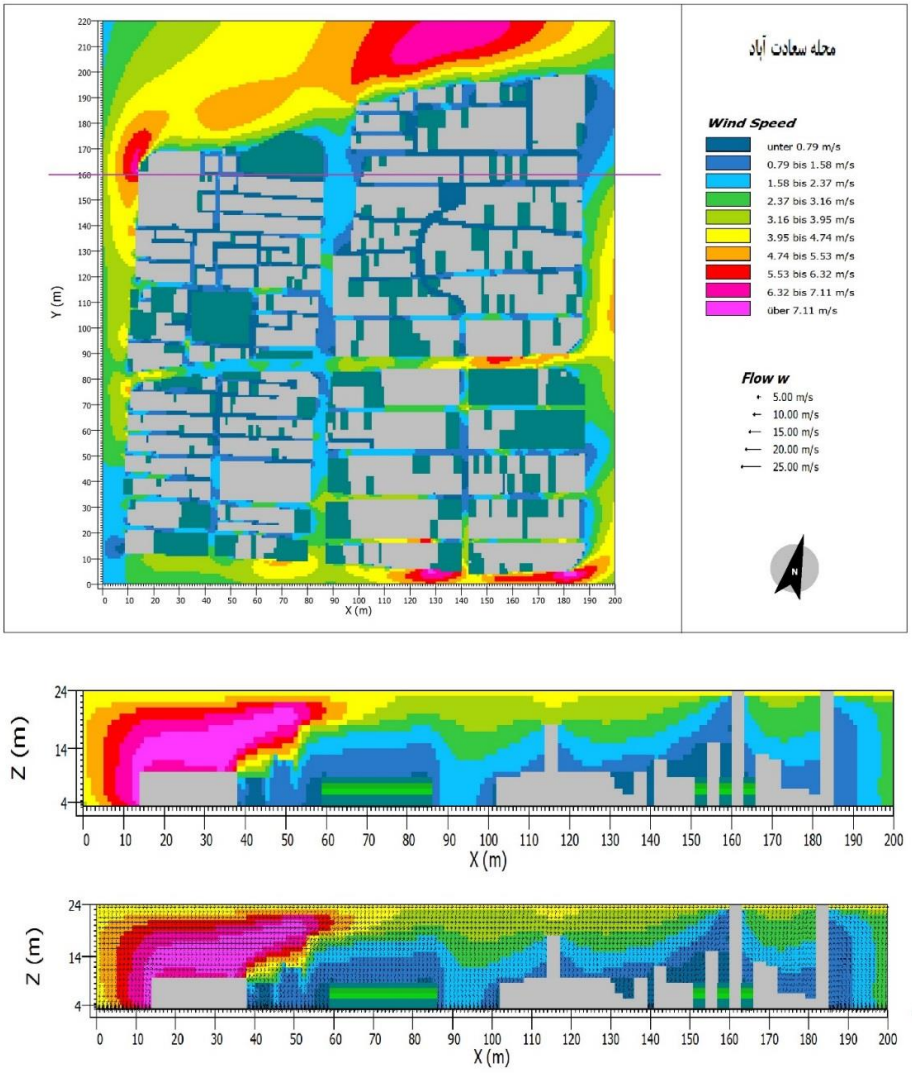


شکل ۶: بردارهای باد در محله سعادت‌آباد در مقطع X-Z (X=100)

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه بسیار مناسبی را می‌توان از گیر افتادن باد در بین ساختمان‌ها در مقطع X-Z (X=160) ملاحظه نمود (شکل ۷). در این شکل هم‌چنان که مشاهده می‌شود در بخش‌های شرقی ساختمان‌های مرتفعی وجود دارند که در کنار ساختمان‌های کم‌ارتفاع تر جای گرفته‌اند. در این قسمت‌ها ساختمان‌هایی با ارتفاع ۴۲ و ۵۹ قرار دارند که در اطراف ساختمان‌های ۹ و ۱۵ متر ارتفاع جای گرفته‌اند. بادهای وزیده شده بعد از عبور از ساختمان‌های مرتفع ۴۲ متری، ما بین این ساختمان‌ها و ساختمان‌های ۵۹ متری گیر افتاده‌اند. از طرفی دیگر به دلیل گردش مکرر باد در این بخش، سرعت بادها نیز افزایش یافته است و یک گردابه در این قسمت‌ها تشکیل شده که به خوبی در مدل شبیه‌سازی شده است.



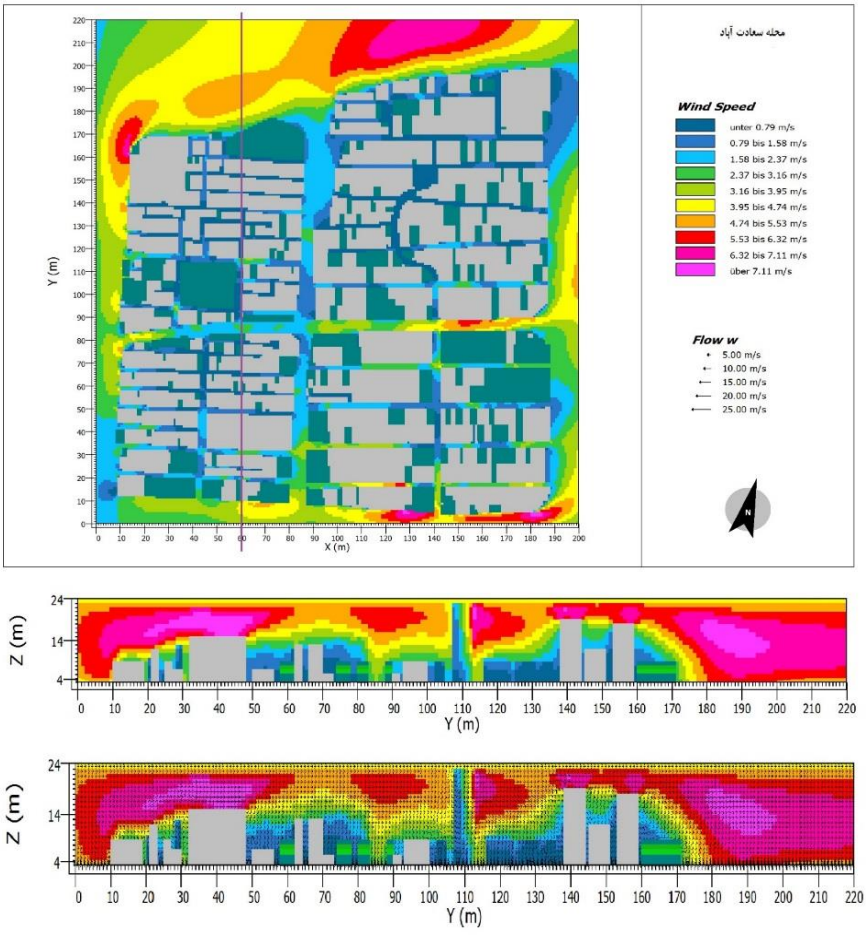
شکل ۷: بردارهای باد در محله سعادت‌آباد در مقطع X-Z (X=160)

بردارهای باد در مقطع Y-Z که در برابر جهت باد غالب قرار دارند به خوبی نحوه تاثیرگذاری جهت خیابان‌ها و ساختمان‌ها در برابر وزش باد را نشان می‌دهند (شکل‌های ۸ تا ۱۰). همان‌طور که

www.SID.ir

Archive of SID

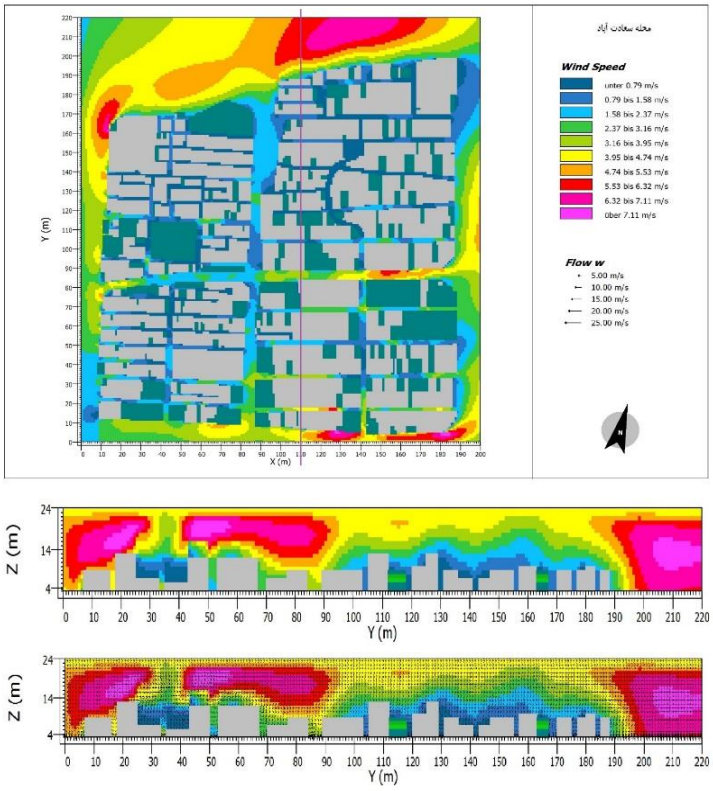
ملاحظه می‌شود تغییر جهت باد در این مقطع با توجه غالب بودن باد در این جهت قرار دارد، بیشتر است و نشان می‌دهد که مدل خرد اقلیم به خوبی این تغییرات را می‌تواند نشان دهد. با وزش باد و برخورد آن به موانع و ساختمان‌ها، هم جهت و هم سرعت بادها تغییر می‌کند. به‌طوری که سرعت باد در نماهای رو به باد کمتر شده و با حرکت صعودی باد به سمت بالای ساختمان و ارتفاع گرفتن آن، سرعت باد در بالای ساختمان افزایش می‌یابد. بعد از حرکت نزولی باد در پشت ساختمان‌ها، گردابه‌هایی از باد در نماهای پشت به باد ایجاد می‌شود که می‌تواند باعث راکد ماندن آلاینده‌های هوا شود. به‌طور کلی هر چه ارتفاع ساختمان‌ها و موانع واقع شده در مقابل باد بیشتر باشد، نقش آن‌ها در تغییر جهت و سرعت وزش باد بیشتر است. در صورتی که ابعاد ساختمان‌ها کوچک بوده و به طور پراکنده در محوطه احداث شده باشد، جریان هوا بدون هیچ‌گونه تغییر قابل توجهی از روی آنها عبور می‌کند. اما چنانچه ساختمان‌ها ابعاد بزرگتری داشته باشند و به طور فشرده و پیچیده در کنار هم قرار داشته باشند، جهت و سرعت باد به شدت تغییر خواهد کرد (گل بابایی و همکاران، ۱۳۸۹).



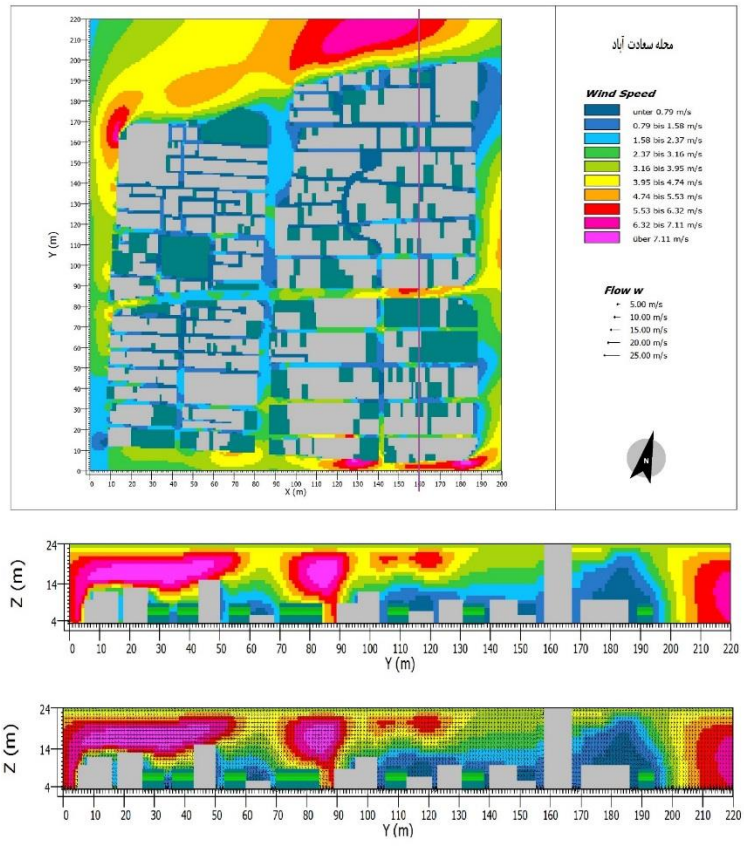
شکل ۸: بردارهای باد در محله سعادت‌آباد در مقطع Y-Z (Y=55)

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹: بردارهای باد در محله سعادت‌آباد در مقطع Y-Z (Y=115)

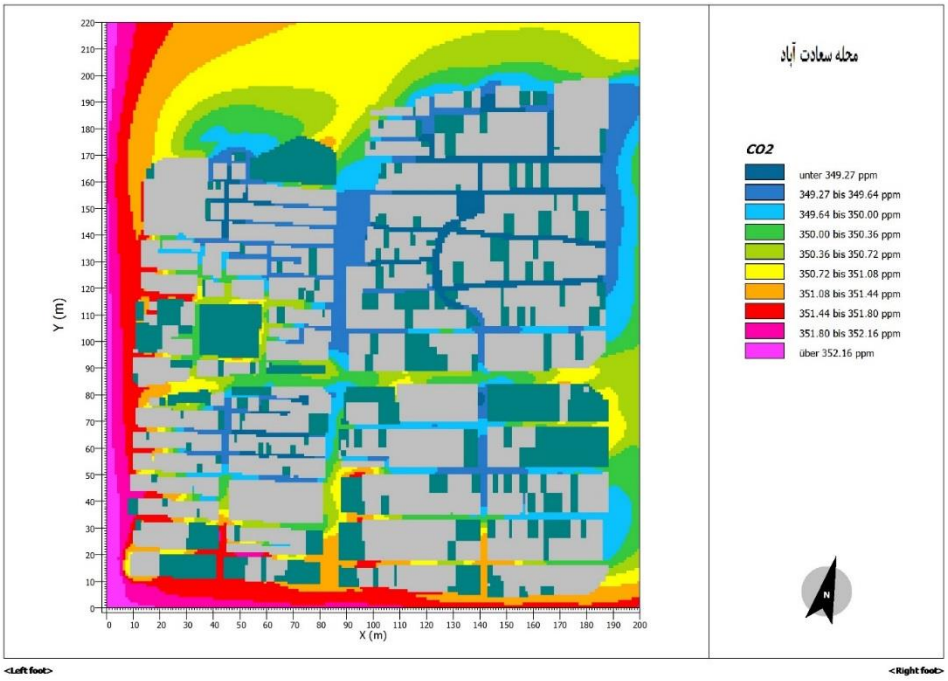


شکل ۱۰: بردارهای باد در محله سعادت‌آباد در مقطع Y-Z (Y=180)

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۱۱ مقدار Co2 منتشر شده در محله سعادت‌آباد را نشان می‌دهد. هم‌چنان که ملاحظه می‌شود رابطه معکوسی بین سرعت جریان باد و میزان منواکسید کربن در محیط وجود دارد. بخش‌های جنوبی محله سعادت‌آباد تحت‌تاثیر بزرگراه نیایش دارای میزان منواکسید کربن منتشر شده بیشتری هستند. در این اتوبان با توجه به جریان رفت و آمد وسائط نقلیه، منواکسیدکربن بیشتری در محیط منتشر می‌شود. از طرفی دیگر با توجه به شرقی‌غربی بودن این بزرگراه مدت زمان ماندگاری آلاینده‌ها بیشتر است. اما در بخش‌های شمالی میانی و شمالی محدوده، منواکسیدکربن کاهش دارد. با این وجود پراکنش آن در کل محله نیز یکسان نمی‌باشد. دلیل این امر نحوه شکل‌گیری شبکه معابر و ساختمان‌ها است. به‌طوری که در خیابان‌های با جهت شمالی-جنوبی، با توجه به افزایش سرعت باد میزان منواکسیدکربن کاهش پیدا می‌کند و در معابر شرقی-غربی با توجه به کاهش سرعت و مانع بودن در برابر باد میزان منواکسیدکربن منتشر شده در محیط باقی می‌ماند و میزان بیشتری را نشان می‌دهد.



شکل ۱۱: میزان منواکسید کربن منتشر شده در محله سعادت‌آباد

نتیجه‌گیری

برای تحلیل آماری از داده‌های جهت و سرعت باد ایستگاه شمال تهران در اول ژانویه ۲۰۱۴ میلادی استفاده گردید. براساس نتایج به دست آمده، باد غالب در اول ماه ژانویه باد جنوبی است. و با توجه به الگوی جریان و جهت باد به دست آمده از شبیه‌سازی مشخص شد که در محله سعادت‌آباد جریان باد در اول ژانویه اغلب از جنوب می‌باشد. ارتفاع متوسط ساختمان‌ها و نحوه قرارگیری آن‌ها نسبت به جریان وزش باد و ساختمان‌های دیگر، عدم تقارن در طرح خیابان در بعضی از معابر به ویژه معابر شرقی-غربی موجب تغییر در جهت و سرعت باد می‌شود. به طور کلی هر چه ارتفاع

www.SID.ir

Archive of SID

ساختمان و یا موانع در مقابل باد بیشتر باشد، نقش آن‌ها در تغییر جهت و سرعت وزش باد بیشتر است. نکته مهم این که تشکیل گردابه بازگردش کننده افقی ایجاد شده در برخی تقاطع‌ها است. در قسمت‌هایی از محدوده نیز هم‌گرایی جریان باد در سطح زمین در نتیجه شاخه شدن جریان باد در اطراف ساختمان‌ها و یا تغییر در جهت باد به علت حضور موانع و یا ساختمان‌ها در مقابل باد اتفاق افتاده است. به‌طور کلی در معابر شرقی-غربی سرعت باد کمتر از معابر شمالی-جنوبی است. در این حالت به دلیل این که خیابان‌های شرقی-غربی عمود به جهت باد و ساختمان‌های واقع شده در آن ردیف‌های طویل ساختمانی هستند، جریان هوای اصلی در بالای ساختمان‌ها جریان خواهد داشت. در صورت وارد شدن جریان هوا به خیابان نیز با توجه به سرعت پایین، توانایی صعود به جریان هوای آزاد و پرش از روی ساختمان‌های بلند که در محله سعادت‌آباد بسیار به چشم می‌خورد را ندارد.

براساس نتایج به دست آمده از این تحقیق می‌توان اشاره کرد که خیابان‌های شمالی-جنوبی به‌خصوص خیابان سی و پنج متری بعثت در محله سعادت‌آباد بیشترین سرعت باد را به خود اختصاص داده است. جهت این بادها نیز به تبعیت از باد غالب، جنوبی است. یکی از مهم‌ترین دلایل افزایش سرعت در این خیابان را می‌توان به کانالیزه شدن باد در داخل آن و عرض بیشتر خیابان دانست. سرعت بالای باد در این خیابان باعث شده تا رابطه معکوسی با میزان منواکسیدکربن منتشر شده برقرار کند. به‌طوری که کمترین میزان منواکسیدکربن در این خیابان مشاهده شد. در عوض خیابان‌های شرقی-غربی با توجه به قرار گرفتن در مسیر باد، سرعت‌های پایینی را ثبت کرده‌اند. با توجه به رابطه معکوس بین سرعت باد و میزان منواکسیدکربن، در معابر با جهت شرقی-غربی میزان آلاینده‌ها افرایش یافته و پایداری آن‌ها در محیط بیشتر است.

منابع

-امینی، ژ.، ۱۳۹۰. مدل‌سازی خردمقیاس آلودگی هوای تهران (مطالعه موردی: مسیر آزادی– تهرانپارس)، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران.

-پور دیهمی، ش.، ۱۳۹۰. زبان اقلیمی در طراحی محیطی پایدار (کاربرد اقلیم در برنامه‌ریزی و طراحی محیط)، جلد اول، مقیاس کلان و میانه، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، ۳۰۴ ص.

-رنجبر سعادت‌آبادی، ع. و محمدی، ل.، ۱۳۸۹. مطالعه میانگین الگوهای همدیدی براساس رخداد غلظت‌های مختلف آلاینده CO در فصول تابستان و پاییز در تهران، پژوهش‌های جغرافیای طبیعی، شماره ۷۲، ص ۱۱۱-۱۲۷.

-رهنمایی، م.ت.، ۱۳۶۹. مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی، چاپ سوم، تهران، مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران، چاپ گستر، ۲۰۸ ص.

-صفوی، س.ی. و علیجانی، ب.، ۱۳۸۵. بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران، پژوهش-های جغرافیایی، شماره ۵۸، زمستان ۱۳۸۵، ص ۹۹-۱۱۲.

-فرجی، ا.، ۱۳۸۷. هوا و اقلیم شناسی، تهران، کارنو، ۳۱۴ ص.

-گل بابایی، ح.، مهدوی وفا، ح.ا.، رودگرمی، پ. و خلیل پور، ا.، ۱۳۸۹. بررسی نقش جریان باد در مدیریت جامع کلانشهر تهران، دومین همایش ملی فرسایش بادی و طوفان‌های گردوغبار، دانشگاه یزد.

www.SID.ir

Archive of SID

-Bady, M., Kato, Sh., Takahashi, T. and Huang, H., 2011. An experimental investigation of the wind environment and air quality with in densely populated urban street canyon: Journal of Wind engineering and industrial aerodynamics, v. 99, p. 857-867.
-Bruse, M. and Fleer, H., 1998. Simulating surface-plant–air interactions inside urban environments with a three-dimensional numerical model: Journal of Environmental Modelling and Software, v. 13, p. 373-384.
-Bruse, M. and Hunttner, S., 2009. Simulating Climate Change in Urban Stractures: The Use of ENVI-met Within the KLIMEs Project, International Association for urban Climate, p. 19-21.
-Di Sabatino, S., Buccoliri, R., Pulvirenti, B. and Britter, R.E., 2008. flow and pollutant dispersion in street canyon using FLUENT and ADMS-urban. Environ model assess, v.13, p. 369-381.
-Karra, S., Malki-Esphtein, L. and Neophuton, M., 2011. The dispersion of traffic related pollutants across a non-homogeneous street canyon, Environmental sciences, v. 4, p. 25-34.
-Lawton, P., 2008. Evaluating the role of urban public space in Dublin's evolution as an entrepreneurial city, Progress in Irish Urban Studies, v. 4, p. 1-12.

www.SID.ir