نشریه علمی

معماری و شهرسازی ایران

دوره یازدهم، شماره ۲

پاییز وزمستان ۱۳۹۹

شماره شاپا: ۲۲۲۸-۵۸۹x

بسم الله الرحمن الرحيم

راهنمای نویسندگان

راهنمای تهیه و شرایط ارسال نوشته‌های علمی و پژوهشی به نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران:

اصول کلی

۱. مقالاتی که برای چاپ در نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران ارائه می‌شوند، باید حاصل پژوهش‌های نویسنده (نویسندگان) بوده و مقاله دارای ساختار علمی کامل و روشی نو باشد.
۲. مقاله‌های ارسالی قبلاً در نشریه دیگر و مجموعه مقالات همایش‌ها چاپ نشده و همزمان به مجلات دیگر ارسال نشده باشند. در صورت ارسال مقاله مشابه، تغییر به میزان ۷۰ درصد مورد نیاز است.
۳. نشریه در قبول، رد و یا ویرایش مقاله‌ها آزاد است. پذیرش مقاله برای چاپ، پس از داوری و با تأیید هیأت تحریریه نشریه است و نظر هیأت تحریریه به معنای یک داوری است که قابل مذاکره نخواهد بود.
۴. مدرک تحصیلی نویسنده (نویسندگان) مقاله باید کارشناسی ارشد و یا بالاتر باشد. همچنین در گروه نویسندگان مقاله حداقل یک عضو هیأت علمی به عنوان نویسنده مسئول باید حضور داشته باشد.
۵. عنوان مرتبه علمی نویسنده (نویسندگان) مقاله در نشریه، براساس مرتبه علمی ایشان در زمان ارسال مقاله در نظر گرفته خواهد شد.
۶. نویسنده (نویسندگان) مقاله نباید تا زمان تعیین تکلیف نهایی مقاله قبلی خود، مقالات جدیدی را به نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران ارسال کرده باشد.
۷. استفاده از مقاله‌های منتشر شده در این نشریه بدون ذکر منبع در سایر نشریه‌ها و کتاب‌ها ممنوع است.
۸. مسئولیت مطالب مطرح شده در مقاله به عهده نویسنده (نویسندگان) است.
۹. در صورتی که مقاله برگرفته از پایان‌نامه نویسنده باشد، مجوز و ذکر نام استاد راهنما الزامی است.
۱۰. مقالات رسیده به دفتر نشریه به نویسنده (نویسندگان) عودت داده نمی‌شود.
۱۱. در صورت رعایت همه اصول و پس از تأیید مدیر تحریریه و سردبیر، مقالات به داوران ارسال خواهند شد. در صورت نظر مشترک حداقل دو داور مبنی بر پذیرش، رد و یا اصلاح، فرآیند داوری به اتمام می‌رسد. در غیر این صورت، مقاله به داور سوم یا چهارم ارسال خواهد شد و در نهایت مقاله با تجمیع نظرات هیأت تحریریه و سردبیر محترم تعیین تکلیف نهایی خواهد شد.

راهنمای نگارش

۱. متن مقاله باید به زبان فارسی باشد.
۲. مقاله علمی و پژوهشی به ترتیب دارای چکیده فارسی، کلید واژه، مقدمه (شامل طرح مسئله و فرضیه)، مرور ادبیات، روش‌شناسی تحقیق، تحلیل داده‌ها، بحث و نتیجه‌گیری، فهرست منابع و چکیده انگلیسی بوده و روش ارجاع نویسی آن مطابق روش مصوب این نشریه باشد.
۳. عنوان مقاله باید کامل، کوتاه و جامع بوده و در بالا و وسط صفحه اول نوشته شود.
۴. چکیده باید حاوی مطالب مهم از یافته‌های علمی، موجز و حتی‌الامکان بیش از ده سطر و یا بیش از ۳۰۰ کلمه نباشد و به‌طور مجزا و مستقل در زیر عنوان مقاله در صفحه اول تایپ گردد. متن آن به زبان انگلیسی نیز تهیه و ارائه گردد. واژه‌های کلیدی در پایان چکیده‌های فارسی و انگلیسی آورده شود.
۵. واژگان کلیدی شامل چهار تا شش واژه تخصصی که بسامد و اهمیت آن در متن مقاله بیش از سایر واژه بوده است.
۶. مقدمه شامل طرح مسئله اصلی است که مورد پذیرش و هدف پژوهشگر از بررسی و انتشار آن است؛ در این بخش باید به اجمال پیشینه و فرضیات پژوهشی و پرسش‌های اصلی مشخص گردد که در طی بررسی به آن پرداخته شود.
۷. مرور ادبیات شامل بررسی منابع مرتبط با حوزه‌های اصلی مقاله است که از نظر کیفیت و کمیت منابع باید چشمگیر و تا حد امکان به روز باشد.
۸. روش تحقیق شامل ذکر بسیار مختصر روش علمی و ابداعات نویسنده در پژوهش در این زمینه است که می‌تواند با ارجاعات همراه باشد.
۹. تحلیل داده‌ها قبل از بحث و نتیجه‌گیری ارائه شود و تحلیل‌ها به صورت جامع و عمیق صورت پذیرد.
۱۰. بحث و نتیجه‌گیری برگرفته از متن اصلی مقاله و بحث روی یافته‌ها با روش منطقی و مفید و روشنگر مسئله مورد پژوهش است و می‌تواند با جدول، تصویر و نمودار، توصیه و پیشنهادات و... همراه باشد.
۱۱. چکیده انگلیسی لازم نیست ترجمه کلمه به کلمه چکیده فارسی مقاله باشد و باید مسائل مهم تحقیق (شامل روش تحقیق، هدف، نتیجه و ...) را شامل شود و در صفحه‌های جداگانه ارائه شود.
۱۲. تمام منابع علمی ذکر شده باید در مقاله استفاده شده و به‌طور کامل و صحیح به روش APA نوشته شوند. فهرست منابع در پایان مقاله بر اساس حروف الفبا تنظیم می‌گردد، ابتدا منابع فارسی، سپس منابع لاتین و منابع اینترنتی به روش APA ارائه می‌گردد.
۱۳. ارائه عناوین جداول با ذکر شماره در بالا و تصاویر، نقشه‌ها، طرح‌ها و نمودارها با ذکر شماره، توضیحات و ذکر منابع در پایین ضروری است. در صورتی که منبع خود نویسنده(گان) است، از ذکر منبع نگارنده(گان) خودداری شود. عکس‌ها، تصاویر و نمودارهای مقاله علاوه بر ذکر منبع، باید در ارتباط مستقیم با محتویات مقاله و اسنادی باشد که توسط نگارنده ارائه گردیده و تصاویر اضافی حذف خواهد شد. تصاویر، نقشه‌ها، طرح‌ها و نمودارها از لحاظ عنوان همه از نوع تصویر هستند و با عنوان تصویر شماره‌گذاری می‌شوند. تمامی جداول، تصاویر و نمودارها باید دارای عنوان و محتوای فارسی و انگلیسی باشند که به صورت جداگانه ارائه می‌شوند.
۱۴. نوشتارها و مقاله‌ها باید تایپ شده با نرم افزار Word در قطع A4 به صورت دو ستونی، کلمات فارسی با فونت ۱۲ بی‌نازنین و کلمات لاتین با فونت ۱۱ Times New Roman باشد.
۱۵. تعداد صفحات مقاله از ۱۶ صفحه A4 و یا حداکثر ۷۰۰۰ کلمه بیشتر نباشد.

نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران
دوره ۱۱، شماره ۲، پاییز و زمستان ۱۳۹۹

صاحب امتیاز: انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران
مدیر مسئول: دکتر محسن فیضی
سردبیر: دکتر مصطفی بهزادفر

مدیر تحریریه: دکتر مهدی خاک‌زند، دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه علم و صنعت ایران
ویراستار فارسی: دکتر یوسف گرجی مهلبانی، استاد دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه بین‌المللی امام خمینی(ره)
ویراستار انگلیسی: مهندس سعاد صریحی
کارشناس تحریریه: مهندس آناهیتا طبائیان
تیراژ: ۵۰ نسخه
قیمت: ۵۰۰۰۰۰ ریال
صفحه‌بندی و فرمتینگ: الهام منتی محب
چاپ: دانشگاه علم و صنعت ایران
نشانی نشریه: تهران، دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشکده معماری و شهرسازی، دفتر انجمن علمی معماری و شهرسازی ایران.
کدپستی: ۱۳۱۱۴-۱۶۸۴۶
تلفن: ۷۳۲۲۸۲۳۵-۰۲۱
دورنگار: ۷۷۲۴۰۴۶۸-۰۲۱
نشانی الکترونیکی: iaau@iust.ac.ir
سایت و سامانه الکترونیکی نشریه انجمن: www.isau.ir

مقالات چاپ شده لزوماً نقطه نظرات نشریه نبوده و مسئولیت مقالات به عهده نویسندگان محترم است.
این شماره با حمایت دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه علم و صنعت ایران به چاپ رسیده است.
این نشریه طبق آیین‌نامه کمیسیون انجمن‌های علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، و مجوز شماره ۳/۲۱۱۰۰۳
مدیر کل دفتر سیاستگذاری و برنامه‌ریزی امور پژوهشی از پاییز ۱۳۸۹ علمی - پژوهشی محسوب می‌شود.

داوران این شماره

میلاد الفت	پژوهشگر
زهرا برزگر	دانشگاه آزاد اسلامی- واحد شیراز
پیمان پیله چی	مؤسسه آموزش عالی کوثر- قزوین
سمیه حسینی	پژوهشگر
سعید حقیر	دانشگاه تهران
زهرا خدایی	دانشگاه آزاد اسلامی- واحد شهری
محمدرضا درودی	دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران جنوب
امید رهایی	دانشگاه شهید رجایی
مهدی ساشورپور	دانشگاه آزاد اسلامی- واحد زنجان
مهدی سعیدی	پژوهشگر
ایوب شریفی	Hiroshima University, Japan
محمدصالح شکوهی	دانشگاه علم و صنعت ایران
علی شهابی نژاد	دانشگاه یزد
وحید صدرام	دانشگاه حکیم سبزواری
هانیه صنایعیان	دانشگاه علم و صنعت ایران
سیده مرضیه طبائیان	دانشگاه آزاد اسلامی- واحد اصفهان
بهراد فرمهینی فراهانی	پژوهشگر
ریما فیاض	دانشگاه هنر تهران
مینوقره بگلو	دانشگاه هنر اسلامی تبریز
صابر محمدپور	دانشگاه گیلان
مریم محمدی	دانشگاه هنر تهران
مجید مفیدی شمیرانی	دانشگاه علم و صنعت ایران
سجاد موذن	دانشگاه علم و صنعت ایران
الهام ناظمی	دانشگاه آزاد اسلامی- واحد نجف آباد
طاهره نصر	دانشگاه آزاد اسلامی- واحد شیراز
رزا وکیل نژاد	دانشگاه شیراز
سید عباس آقا یزدانفر	دانشگاه علم و صنعت ایران

فهرست

مقالات علمی

علمی-پژوهشی

تحلیل ترکیبی خط آسمان پلاک‌ها و جریان طبیعی هوا در دو بلوک شهریِ تهران* (مورد پژوهش: منطقهٔ ولنجک تهران)

Integrated Analysis of the Skyline and Natural Airflow of Land Parcels in Two Urban Blocks of Tehran City
(Case study: Velenjak Region of Tehran)

سیده حمیده موسوی[1]، مرجان السادات نعمتی مهر[2] (نویسنده مسئول)، شهرام دلفانی[3]
محمدرضا حافظی[4]

تاریخ ارسال:	تاریخ بازنگری:	تاریخ پذیرش:	تاریخ انتشار آنلاین:
۱۳۹۷/۰۳/۱۳	۱۳۹۷/۱۰/۱۵	۱۳۹۸/۰۲/۲۵	۱۳۹۹/۱۰/۰۱

چکیده

پژوهش ذیل به تحلیل همزمان خط آسمان شهری و جابجایی طبیعی هوا در دو بلوک شهری در منطقه ولنجک تهران پرداخته است تا خط آسمان بلوک‌های شهری را نه تنها به لحاظ بصری – آنچه تا کنون مد نظر اکثر پژوهشگران این حوزه بوده- بلکه از منظر محیطی و برقراری جریان هوا بررسی کند. بدین منظور بخشی از بافت شطرنجی شهری در منطقهٔ ولنجک تهران، در دو الگو شبیه‌سازی شده و باد با سرعتِ مرجع ۴٫۵ m/s، بر فراز آن اعمال شده است. شبیه‌سازی باد توسط نرم افزار انسیس فلوئنت و مدل توربولانسی k-ε، بدون در نظر گرفتن لایه‌بندی حرارتی اتمسفر انجام پذیرفته است. در این راستا، رژیم جریان هوا بر ۱) مدل وضع موجود که اراضی خالی آن مطابق با قوانین جاری جاگذاری و به دنبال آن خط آسمانی نامتوازنی ایجادگردیده و ۲) مدلی جایگزین با ساختمان‌های ۴ و ۵ طبقه در سطح اشغال ۶۰٪ که منتج به خط آسمان یکدست شده است، مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان می‌هد در الگوی جایگزین، در ۷۱٪ مکان‌زمان‌ها، سرعت باد به اندازه‌ایست که شاهد تهویه طبیعی هوا هستیم؛ این در حالیست که این شاخص در وضعیت خط آسمان نامتوازن، ۵۵٪ است. لذا با توجه به جهت‌گیری زمینهٔ شهری منطقهٔ مورد مطالعه و ویژگی‌های باد منطقه، در شرایطی که سطح اشغال ۶۰٪ است (الگوی متداول کنونی) الگوی شماره دو، می‌تواند به لحاظ تهویه و زیبایی شناختی، الگویی بهینه معرفی گردد.

واژه‌های کلیدی:
منظر شهری، خط آسمان، ساختمان‌های خط آسمانی، ایرودینامیک شهری، جریان طبیعی هوا، ولنجک.

۱. کارشناس ارشد فناوری معماری، گروه فن ساختمان، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
hamideh.moosavi17@gmail.com
۲. دانشیار، گروه برنامه‌ریزی و طراحی شهری و منطقه‌ای، دانشگاه شهید بهشتی، تهران. ایران. m_nematimehr@sbu.ac.ir
۳. دانشیار، گروه تاسیسات الکتریکی و مکانیکی، مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی، تهران، ایران. delfani@bhrc.ac.ir
۴. دانشیار، گروه فن ساختمان، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. mr-hafezi@sbu.ac.ir

* این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد(فناوری معماری) نویسنده نخست با عنوان "بررسی ساختار بلوک‌های شهری از منظر تهویه و تجمع آلودگی هوا" می‌باشد که به راهنمایی نویسنده سوم و چهارم و مشاوره نویسنده دوم در دانشگاه شهید بهشتی انجام گرفته است.

۱- مقدمه

توسعه شهری بر آب و هوای شهر اثر مستقیم می‌گذارد و این امکان وجود دارد که میزان آلاینده‌ها و گرد و غبار در محیط شهری تا ۱۰ برابر حومهٔ شهر برسد (Siroos Sabri, 2015: 105). آلودگی هوا چهارمین عامل مرگ و میر در دنیا پس از چاقی، رژیم غذایی نامناسب، سیگار و در ایران نیز، هفتمین عامل مرگ و میر اعلام شده است. آلودگی هوا در تراز عابر پیاده یکی از دلایل اصلی بیماری‌های تنفسی و سیستم گردش خون است (Júnior, 2015) و علاوه بر اثرات منفی بر سلامتی که منجر به حدود سالانه دو میلیون مرگ زودرس در جهان می‌شود، سبب تحمیل هزینه‌های گزاف بر دولت‌ها نیز می‌گردد. هم اکنون بیش از نیمی از جمعیت جهان ساکن شهرها هستند و انتظار می‌رود تا چند دههٔ آینده این میزان به دو سوم افزایش پیدا کند. ساکنین مناطق شهری در معرض بیشترین مقدار آلاینده‌ها هستند (Air Quality in Urban Environments, 2009)، لذا مدیریت، برنامه‌ریزی و نظارت کارآمد پیرامون مبحث کیفیت هوا در مناطق شهری، از ضرورت خاصی برخوردار بوده و یکی از الزامات تهیه طرح‌های شهری بشمار می‌آید.

در شهرها تراکم زیاد فعالیت‌های اقتصادی سبب مصرف زیاد منابع و آزادسازی مقادیر زیادی آلاینده در مقیاس محلی می‌شود. کلان شهر تهران نیز با توجه به شرایط توپوگرافی و اقلیم آن و همچنین تردد نزدیک به ۵ میلیون وسیله نقلیه و استقرار تعداد زیادی واحدهای صنعتی بزرگ و کوچک، یکی از هشت شهر بزرگ کشور است که آلودگی هوا در آن به یکی از مشکلات بزرگ فراروی مردم و مسئولین این شهر تبدیل شده است (Naderi & et.al, 2017).

شرایط جغرافیایی منحصر به فرد شهر تهران از جمله عوامل افزایش پتانسیل تجمع آلاینده هاست. شهر تهران با مساحتی حدود ۷۳۰ کیلومتر مربع از شمال به ارتفاعات البرز، از سمت شرق به کوه‌های محدوده بی بی شهربانو و از جنوب به حاشیه شمالی کویر مرکزی ایران ختم می‌شود. احاطه شدن تهران از سمت شمال و شمال شرق توسط ارتفاعات، مانع از عبور بادهایی که از سمت غرب و جنوب می‌وزند (در شرایطی که از بزرگی کافی برخوردار نباشند) شده و باعث انباشتگی آلاینده‌ها بر روی سطح منطقه می‌گردد، در نتیجه پتانسیل آلودگی هوا در مرکز شهر را افزایش می‌دهد. باد غالب تهران (از نظر شدت و فراوانی) باد غربی است و وزش این بادها به دلیل انتقال آلاینده‌های ناشی از منابع انتشار محلی به سمت شرق نقش بسزایی در تهویه هوای شهر ایفا می‌کند. در شرایطی که باد از سرعت و شدت کافی برخوردار نباشد قادر به جابجایی آلاینده‌ها از روی موانع کوهستانی مستقر در شمال و شرق تهران نخواهد بود. باد هم در مقیاس منطقه‌ای و هم مقیاس محلی، در پخش و پراکندگی آلاینده‌ها در تهران نقش بسزایی ایفا می‌کند. بادهای محلی که به نوسانات روزانه دما و توپوگرافی منطقه بستگی دارند، در صورت عدم وجود سیستم‌های هواشناسی قوی می‌توانند در انتقال افقی ذرات آلاینده موثر باشند (Naderi & et.al, 2017). هرچند آلودگی هوا در مقیاس شهر عموما در نتیجه پیدایش جو پرفشار بر منطقه در مقیاسی بسیار فراتر از ابعاد ساختمان هاست ولی بهبود جریان هوا در مقیاس محلی بر جریان هوای منطقه نیز بدون تاثیر نخواهد بود و با رعایت و شناخت فاکتورهایی به هنگام طراحی ساختمان‌ها و توسعه شهرها می‌توان شرایط را در مقیاس خرد اقلیم بهبود بخشید و با به حداقل رساندن تاثیرات منفی ساخت و سازها بر تهویه هوای محوطه‌های شهری، شرایط آسایش را در فضای باز ارتقا بخشید.

در این پژوهش قسمتی از یک منطقهٔ شهری با کاربریِ عموما مسکونی و مورفولوژی شطرنجی، در منطقهٔ ولنجک تهران با ابعاد تقریبی ۶۵۰ در ۸۰۰ مترمربع جهت مطالعه در نظر گرفته شده است؛ برآورد شده با جایگذاری زمین‌های بایر منطقه با ساختمان هایی مطابق با قوانین و ضوابط جاری شهرداری، مساحت زیربنای مسکونی به ۱,۲۴۶,۰۸۹ مترمربع برسد. به دلیل اینکه قوانین جاری تاکید بر ارائه‌ی خدمات نسبتا یکسان به هر پلاک شهری دارد، لذا این مساحت خالص در حالتی که سطح اشغال ۶۰٪ فرض شده است، بین ساختمان‌هایی با ارتفاع ۱۲ و ۱۵ متر (۴و۵ طبقه) توزیع گردیده و رژیم جریان باد بر دو موقعیتِ ۱) ساخت ساختمان‌ها مطابق با قوانین جاری در اراضی خالی و به دنبال آن ایجاد خط آسمانی نامتوازن (ایجاد ساختمان‌های خط آسمانی) و ۲) الگویی جایگزین با ساختمان‌های ۴ و ۵ طبقه در سطح اشغال ۶۰٪ برای کل محدوده و در نتیجه ایجاد خط آسمان یکدست مورد بررسی قرار گرفته است.

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۱-۲- منظرشهری، خط آسمان، ساختمان خط آسمانی

مطالعهٔ منظر شهری، مطالعهٔ نمودهای بصری فرم شهری است. کالن (Cullen, 1961: 10) از پایه‌گذاران اصلی مباحث منظر شهری بر این باور است که ساختمان‌هایی که با هم دیده می‌شوند، نسبت به حالتی که به شکل انفرادی هستند، لذت و تاثیر بصری بیشتری ایجاد می‌کنند. از نگاه او، ساخت بنایی تک، معماری محسوب می‌شود، اما مجموعهٔ چند بنا،

پدیده‌ای به جز معماری را بیان می‌نماید که همان منظر شهری است.

یکی از اجزای مهم در مطالعه حوزهٔ منظر شهری، بررسی خط آسمان است. مطابق تعریف کوان (Cowan, 2005)، خط آسمان عبارت است از، سیمای قسمت فوقانی ساختمان‌ها در برابر آسمان یا به تعبیر برایسون (۱۹۹۴)، واژهٔ خط آسمان مترادف است با خط افق یعنی جایی که آسـمان به زمین می‌رسد (شکل ۱).

وجود خط آسمان زیبا و منظم، یکی از موثرترین عوامل در نظم‌دهی به فضاهای شهری است (Mehdizadeh, 2007) و توصیه می‌شود از تغییرات ناگهانی در خطوط آسمان مگر با هدف ایجاد عناصر نمادین و نشانه‌ای اجتناب شود. به عبارت دیگر در ادبیات طراحی منظر شهری تنها زمانی تغییر در خط آسمان مقبول است که هدف ایجاد ساختمانِ خط آسمانی[1]، ساختمانی با تاثیر جدی بر خط آسمان، باشد (Cowan, 2005). لذا به طورکلی خط آسمان باید منظم، خفته و به صورتی پیوسته باشد که با ایجاد یک کریدور دیداری چشم را به سمت عناصر شاخص هدایت کند (Salari, 2014).

Fig. 1 Skyline

۲-۲- تاثیر محیط مصنوع بر جریان طبیعی هوا

مرور مطالعات متعدد در زمینه تاثیر ساخت و ساز بر تهویه و پراکنش آلودگی هوا حاکی از تاثیر مستقیم ساختمان‌سازی بر جریان هوا در مقیاس خرد اقلیم و محلی است (Hagishima et al., 2009). افزایش میزان آشفتگی جریان بر فراز محیط شهری از طریق افزایش تبادل آلاینده‌ها بین خیابان و جریان بالایی، فرآیند پراکنش آلودگی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و از میزان غلظت آلاینده‌ها در تراز نزدیک به زمین می‌کاهد (Carpentieri, 2015). جهت‌گیری آرایش بافت شهری نسبت به جهت وزش باد غالب نیز بر جریان هوا تاثیرگذار است، هر چه میزان انحراف خیابان‌ها از جهت وزش باد غالب کمتر باشد، خیابان‌ها در نقش مسیرهای هوایی به تنفس شهر کمک بیشتری می‌کنند (Yuan, 2012) علاوه بر جهت‌گیری نسبت طول به عرض خیابان نیز در جابـجایی موثر است و هر چه این نسبت افزایش یابد احتمال تجمع آلاینده‌ها در خیابان بیشتر می‌شود (Liu, 2005).

دینامیک سیالات محاسباتی[2] علم پیش‌بینی رفتار جریان سیال است که اخیرا با رشد سریع فناوری، به تکنیکی قابل دسترس برای طیف وسیعی از افراد علاقه مند به ایرودینامیک شهری تبدیل شده است (ASCE, 2011). نرم افزار انسیس فلوئنت یکی از برنامه‌های شبیه ساز حرکت سیالات است که با دقتی قابل قبول نسبت به آزمایش تونل باد در زمره معتبرترین نرم افزارهای این گروه قرار دارد (Reiter, 2008). مبنای کار این نرم‌افزار روش حجم محدود[3] است؛ بـرای شبیه‌سازی جریان سـیال ابتدا باید دامنه حل با شبکه‌بندی به مجموعه‌ای از حجم کنترل‌ها تقسیم شود سپس با تنظیم فیزیک مساله (مدل‌های فیزیکی، ویژگی‌های مواد، ویژگی‌های دامنه، شرایط مرزی و غیره) و تعریف تنظیمات حلگر می‌توان مساله را حل نمود. معادلات حاکم برای تک تک سلول‌ها حل شده و نتیجه نهایی از میانیابی حاصل می‌شود (Tohidi, 2018).

جهت شبیه‌سازی جریان‌های آشفته، به دلیل پیچیدگی جریان، نیاز به معادله‌ای کمکی به نام مدل توربولانسی نیز هست. از جمله مدل‌های مرسوم RANS می‌توان مدل k-ε را نام برد که تا به حال، نسبت به دیگر مدل‌های توربولانسی، بیشتر مورد توجه بوده است و هم اکنون به عنوان مدل استاندارد و مرجع توسط محققین در زمینه ایرودینامیک شهری کاربرد دارد (Blocken, 2012; Yuan, 2012; Janssen, 2013; Shojaeefar، 2012).

از میان مطالعات متعددی که به بررسـی رابطهٔ محیط مصنـوع و جریان طبیعی هـوا پرداخـته‌اند (Matteo Carpenteri,2015؛ Edward Ng, 2011؛ Samuel Adinoy Ayo, 2015؛ Brixey, 2009؛ Tominaga et al., 2015؛ Chao Yuan, 2012) مطالعه‌ای بطور مشخص موضوع خط آسمان را مورد مطـالعه قرار نداده است. در این پژوهش سعی بر آن است تا همسان سازی خط آسـمان شهری به لحاظ تاثیر بر تهویه طبیعی مورد بررسی قـرار گـیرد.

۳- روش انجام پژوهش

محدوده مورد مطالعه در منطقه یک شهرداری تهران در محدوده ولنجک واقع شده و مدلسازی وضع موجود به کمک نقشه‌های GIS شهرداری و برداشت از محل صورت پذیرفته است. محدوده هدف – هاشور خورده در شکل ۲ منطقه ایست که در آن سرعت باد اندازه‌گیری و ملاک مقایسه قرار می‌گیرد. شایان توجه است، جهت بررسی جریان باد در منطقه شهری

می‌بایست حداقل به فاصله یک بلوک از بلوک هدف، مدلسازی شود.

ناحیه مدلسازی شده از جنوب با خیابان چهاردهم ولنجک، از شمال با بلوار دانشجو، از جهت شرقی با روخانه ولنجک و با خیابان بوستان از جبهه غربی احاطه شده است، شامل ۱۷ بلوک شهریست و تقریبا ۴۸۳ هزار متر مربع وسعت دارد. زیر بنای کل ساختمان‌های موجود حدودا یک میلیون و ۲۵ هزار متر مربع و کاربری اراضی منطقه عمدتا مسکونی است. در این پژوهش رژیم جریان باد بر روی دو نمونه بررسی شده است: ۱) نمونه وضع موجود، وضعیتی که اراضی خالی بر اساس قوانین جاری توده گذاری شده‌اند و نهایتا منجر به ایجاد خط آسمانی ناهمگون شده ۲) الگویی که در آن تراکم مسکونی نمونه یک در ساختمان‌هایی ۴ و ۵ طبقه که منجر به ایجاد خط آسمان یکنواختی می‌شوند، تقسیم شده است.

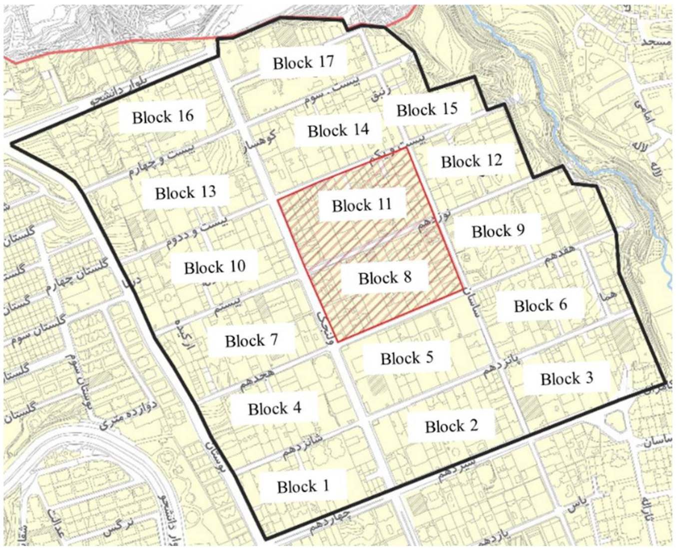

Fig. 2 Study area

طبق اطلاعات دریافتی از شهرداری ناحیه، تراکم مجاز اکثر ساختمان‌ها ۴۲۰٪ است که هفت طبقه با سطح اشغال ۶۰٪ را شامل می‌شود. بدیهی است این بارگذاری به شکل‌گیری ساختمانهایِ خط آسمانی متعدد در محدوده منجر خواهد شد که به لحاظ زیبایی‌شناسیِ خط آسمان از کیفیت پایینی برخوردار است. در این نمونه فرض بر این بوده است که بستر فعلی[4] بدون تغییر باقی می‌ماند و تنها اراضی خالی بارگذاری شده‌اند.

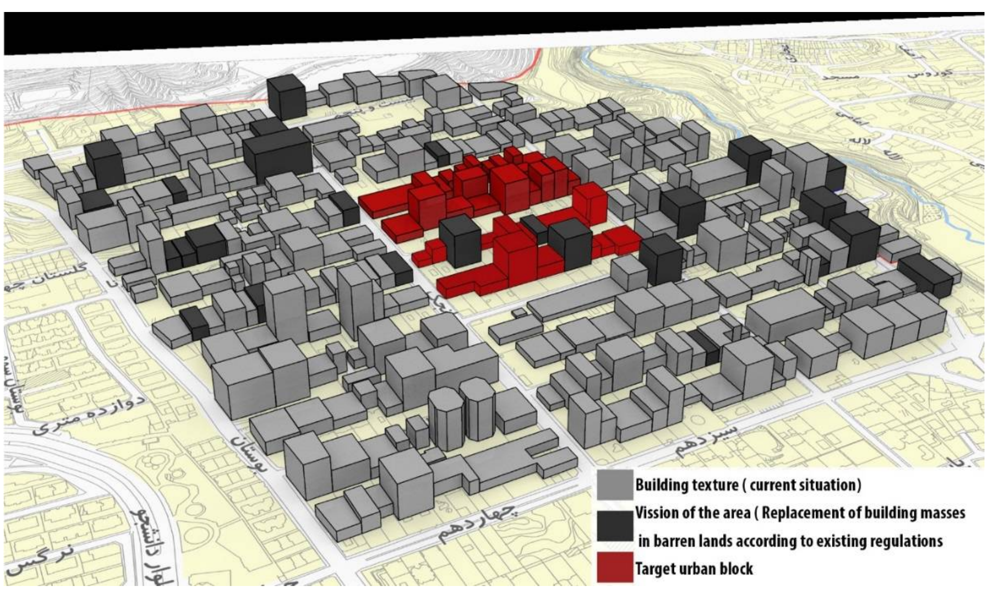

Fig. 3. Loaded texture according to current laws

در نمونه اول با بارگذاری اراضی خالی منطقه، زیر بنای خالص مسکونی به ۱,۲۴۶,۰۸۹ مترمربع خواهد رسید. با در نظر گرفتن سطح اشغال ثابت ۶۰٪ ، این مقدار مساحت خالص مسکونی را می‌توان در ساختمان‌هایی ۴ و ۵ طبقه توزیع کرد (شکل ۴).

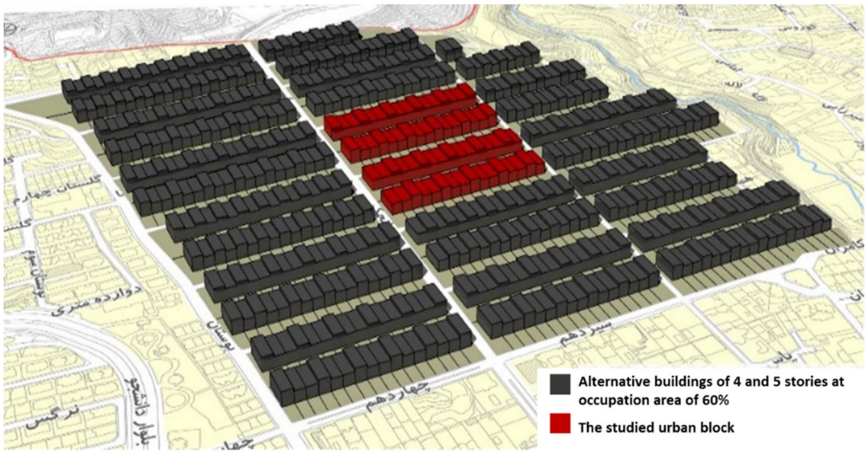

Fig. 4 Alternative buildings of 4 and 5 stories at occupation area of 60%

در شکل ۵ خط آسمان منطقه در جبهه‌ی جنوبی بلوک‌های ۷، ۸ و ۹ نشان داده شده است.

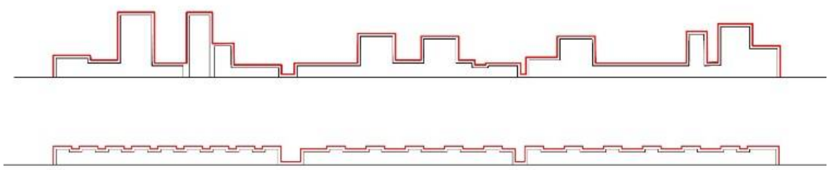

Fig. 5 Comparison of the city skyline at the southern front of blocks number 7, 8, and 9

جهت دسترسی به اطلاعات هواشناسی منطقه از اطلاعات ایستگاه سینوپتیک شمیرانات واقع در خیابان دروس، نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی به منطقه ولنجک استفاده شده است. داده‌های حاصل از گلباد منطقه بین سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۶ نشان می‌دهد ۹۳٪ مواقع در ایستگاه فوق، سرعت باد کمتر از ۵ متر بر ثانیه به ثبت رسیده است. لذا سرعت باد مرجع در این مطالعه در ارتفاع ۱۰ متر، ۴,۵ متر بر ثانیه لحاظ شده است.

براساس تواتر و میزان فراوانی وزش باد در هر جهت در بازه زمانی مذکور، به طور میانگین ضریب اهمیتی نیز برای هر جهت وزش باد تعریف گردیده است (جدول ۱).

Table 1: Mean probability of wind blow from every direction in the study area in percentage

Wind blow direction	Probability of wind blow in the mentioned direction
Northern-Southern	38%
Eastern-Western	14%
Northwestern-Southeastern	8%
Northeastern-Southwestern	40%

در این پژوهش معیار سرعت خروج از حالت رکود باد، سرعت ۱,۷ متر بر ثانیه در ارتفاع ۱۰ متری از سطح زمین، در نظر گرفته شده است. مرجع اختصاص این سرعت جدول بوفور است. این جدول که معیاری برای سنجش تاثیر مکانیکی سرعت هوا در تراز عابر پیاده است، تا به امروز از معتبرترین مراجع در این حوزه تلقی می‌گردد (ASCE, 2011; Ratcliff et al., 1990). بر طبق مطالعات بوفور، باد تا سرعت یک متر بر ثانیه در تراز ۱,۷۵ متری از سطح زمین، باد ساکن تلقی می‌شود. با استفاده از معادله یک (ASCE, 1999) سرعت یک متر بر ثانیه در تراز ۱,۷۵ متری معادل سرعت ۱,۷ m/s در تراز ۱۰ متر است (α =۰/۳۳) (ASCE, 1999)، α معیاری از ناهمواری زمین است). خاطر

نـشان می‌گردد ارتفاع ۱۰ متر نیز، شاخص بین المـللی بررسی ویژگی‌های باد است.

$$\frac{V_z}{V_{z10}} = \left(\frac{Z}{Z_{10}}\right)^{\alpha} \quad (۱)$$

در معادله فوق Z ارتفاع مشخص از سطح زمین و Vz سرعت باد در ارتفاع Z ، V z10 سرعت در ارتفاع ۱۰ متری (Z 10) است.

دامنهٔ حلِ رژیم جریان نیز بر اساس ارتفاع بلندترین ساختمان مطابق شکل۶ تعیین می‌گردد. همچنین مدلسازی دامنه‌ی مورد مطالعه با جزییات بسیار اندک کفایت می‌کند و توصیه می‌شود. موانع نباید بیشتر از ۳ درصد از محدوده محاسباتی را اشغال کنند (COST, 2007; Tominaga et al., 2008).

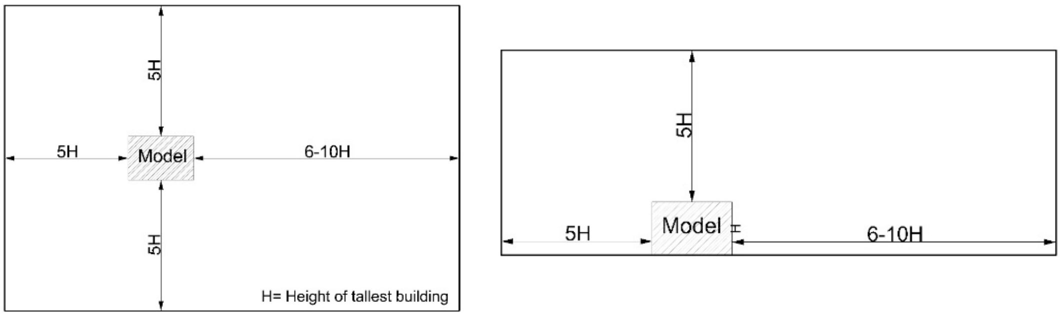

Fig. 6 Determination of areas of flow-plan regime and side view (H is the height of the highest building)

جهت شبیه‌سازی جریان هوا در این پژوهش از نرم افزار انسیس فلوئنت و مدل توربولانسی k-ε استفاده شده است. بدین منظور دامنه‌ی رژیم جریان به شبکه هایی سه بعدی تقسیم‌بندی گردیده که ابعاد آن در نزدیکی منطقه هـدف ۰,۵ متر و ابعاد سلول‌ها با ضریب رشد ۱,۲ افزایش می‌یابد، نسبت ابعادی اضلاع سلول‌ها نیز ۱,۰۵ در نظر گرفته شده و تعداد سلول‌ها در هر مدل حدودا ۱۵ میلیون است. برای تائیـد داده‌های حاصل از این پژوهش، داده‌های حاصل از آزمون تونل باد بر روی یک مدل ساختمانی (AIJ, 2016) در وضعیت کاملا مشابه در نرم افزار فلوئنت مدلسازی و با تنظیمات مد نظر، ویژگی‌های رفتار سیال در حالت تجربی و عددی مقایسه شده است. مقایسه داده‌های دریافتی از حل عددی توسط نرم‌افزار فلوئنت با نتایج تونل باد مرجع، حاکی از دقت قابل قبول شیوهٔ انتخابی بوده است.

۴- تحلیل داده‌ها

شکل‌های ۹ تا ۱۲ کانتور سرعت مطلق باد را در تراز ۱۰ متری از سطح زمین بر روی دو نمونه در ۴ جهت وزش باد را نشان می‌دهد. نواحی مشخص شده با رنگ آبی کمرنگ محدوده‌های رکود هوا هستند. در این نواحی شاهد حرکت چرخشی جریان هوا موسوم به گردابه یا دنباله هستیم (شکل ۷). بزرگی ناحیه دنباله پیرامون ساختمان‌ها به طور مستقیم با هندسه و معماری ساختمان و نحوه شکل‌گیری بافت شهری مرتبط است. سرعت باد در این نواحی به حداقل رسیده و مستعد تجمع آلاینده‌ها هستند.

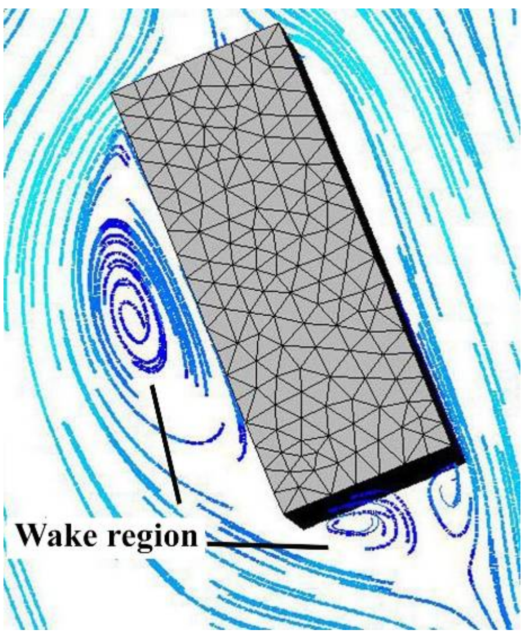

Fig. 7 Air stagnation area

جهت مقایسهٔ اطلاعات نمونه‌ها، شبکه نقطه‌ای، با تعداد ۱۰۰ × ۱۰۰ نقطه (شکل ۸) بر روی منطقهٔ هدف در ارتفاع ۱۰ متر در نظر گرفته شده و مقدار سرعت در هر نقطه ثبـت گردیده است. نقاط موجود در فضای باز با سرعت بیش تر از ۱,۷ m/s از نقاط با سرعت کمتر از ۱,۷ m/s تفکیک شده و درصد فراوانی آن محاسبه گردیده است. به دلیل اینکه اهمیـت وزش باد در هر جهت متقاوت است، لذا ضریب اهمیتی مطابق جدول شـماره یک، به درصد فروانی نقاط اعمال شده است.

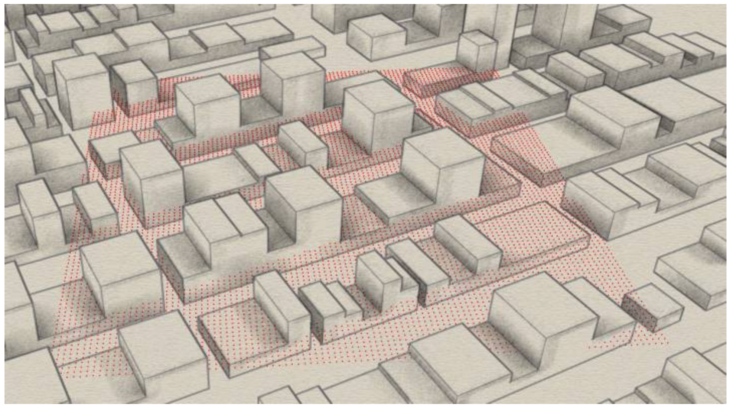

Fig. 8 Point network at 10 m height of the target region

همانطور که در شکل ۹ نمایش داده شده است، نحوه استقرار ساختمان‌ها در این بافت شهری به نحوی است که در مقابل جریان باد شمالی، که تواتر و شدت قابل توجهی در این منطقه را به خود اختصاص داده، با درجه اهمیت ۳۸٪، مانعی جدی محسوب می‌شوند. کشیدگی ساختمان‌ها در حالتی نسبتا عمود بر جهت باد، سبب ایجاد بیشترین منطقه رکود در این حالت می‌شود. در هنگام وزش باد از شمال، ۵۲٪ نقاط در نمونه شماره یک و ۴۸٪ نقاط در نمونه شماره ۲، سرعتی بیشتر از ۱٫۷ m/s دارند.

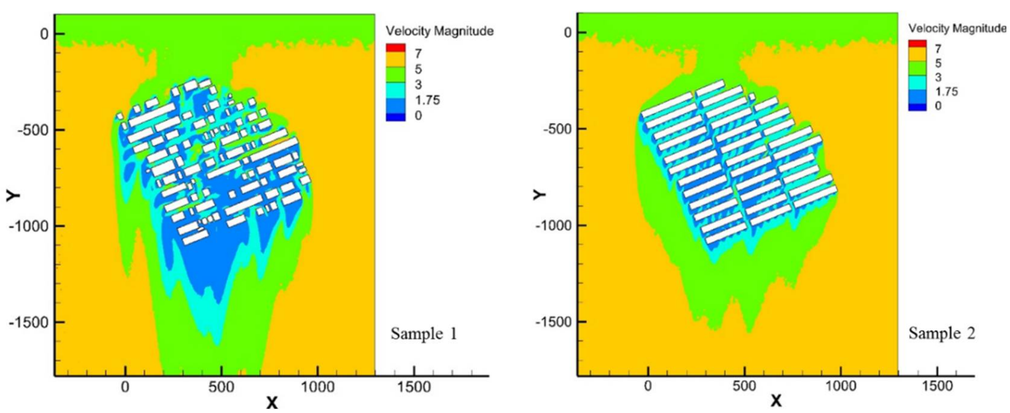

Fig. 9 Contour of absolute wind speed in meters per second, at 10 m balance; wind direction: north

در شکل ۱۰ کانتور سرعت مطلق باد در تراز ۱۰ متری از سطح زمین، زمانیکه جهت وزش باد غربی است نمایش داده شده است. در این حالت، نواحی رکود یا دنباله در این بافت شهری نسبت به نمونه قبل به طور قابل توجهی کاهش یافته است. در این حالت ۶۰٪ نقاط در نمونه یک و ۸۲٪ نقاط در نمونه شماره ۲ سرعتی بالاتر از سرعت شاخص رکود را به خود اختصاص داده‌اند.

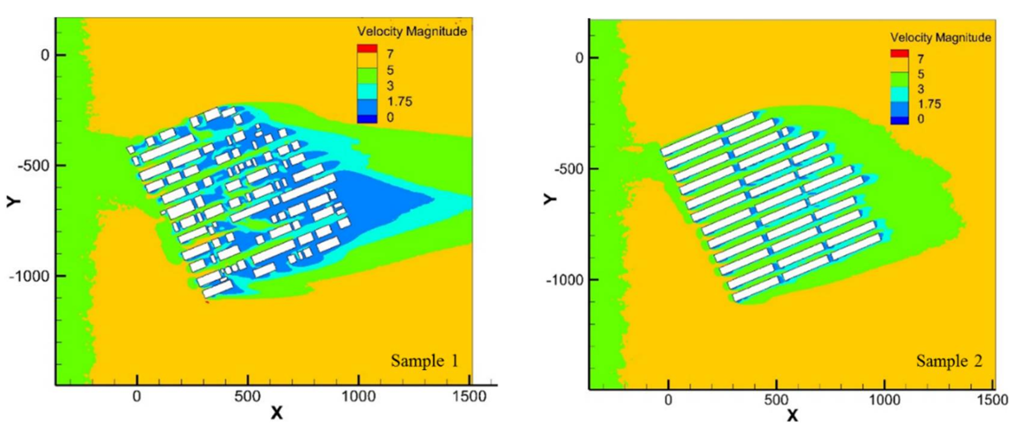

Fig. 10 Contour of absolute wind speed in meters per second, at 10 m balance; wind direction: west

همانطور که در شکل ۱۱ نیز دیده می‌شود، به هنگام وزش باد از سمت شمال شرق، به مانند حالت قبل نواحی رکود ایجاد شده ناشی از حضور ساختمان‌ها کمرنگ است و خیابان‌ها در حکم کانال‌هایی برای جریان هوا ظاهر شده‌اند. در این محدوده باد وزیده شده از جهت شمال‌شرقی، با درجه اهمیت ۴۰٪، عامل اصلی تهویه طبیعی هوا محسوب می‌شود.

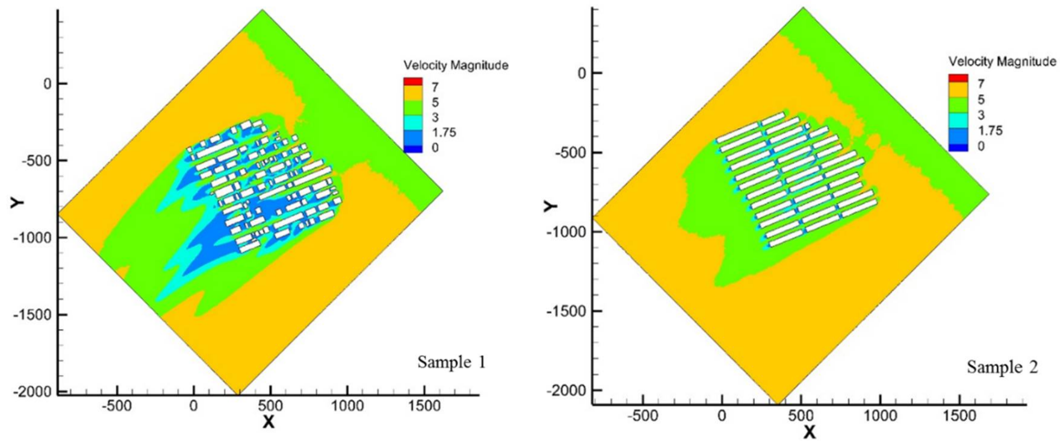

Fig. 11 Contour of absolute wind speed in meters per second, at 10 m balance; wind direction: northeast

در هنگام وزش باد از سمت شمال غرب، ۴۴٪ نقـاط در نمونه یک و ۷۲٪ نقـاط در نمونه شماره ۲، سـرعت بالاتر از ۱,۷ m/s را ثبت کرده‌اند؛ اما مســلما این نحـوه قرارگیری را نمی‌تـوان به عنوان الگویی بهینــه برای این منـطقه برشــمرد چراکه اهمیت وزش باد در این راســتا تنها ۸٪ است.

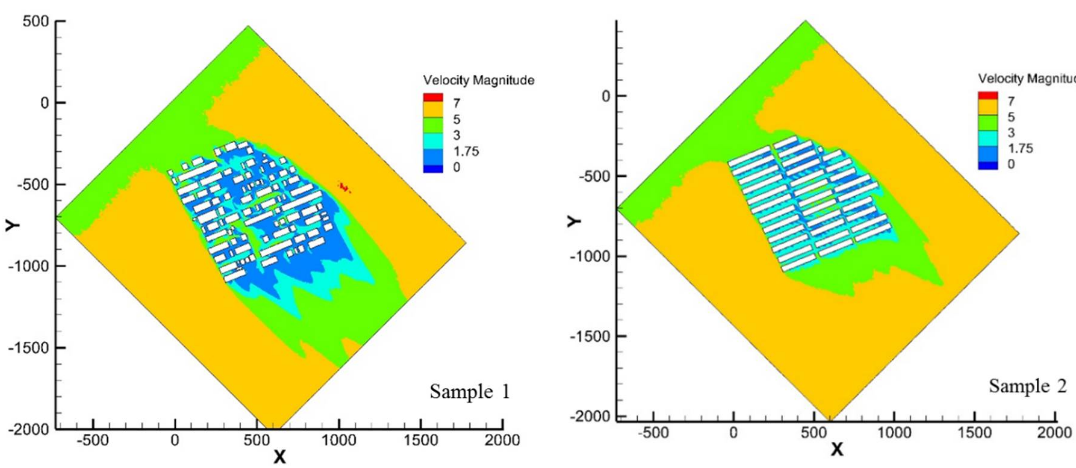

Fig. 12 Contour of absolute wind speed in meters per second, at 10 m balance; wind direction: northwest

با اعمال ضریب اهمیت وزش باد، به درصد فراوانی نقاط با سرعت بیش از سرعت شاخص نتیجه می‌شود، در نمونه اول درصد احتمال وزش باد با سرعت بیشتر از ۱,۷ m/s، ۵۵,۳٪ است، درحالی که در نمونه شماره ۲ این مـقدار به ۷۱٪ مکان‌زمان‌ها افزایش می‌یابد و لذا شاخـص تهویه ۱۶٪ افزایش می‌یـابد (جدول ۲).

Table 2: Simulation results

	Wind direction: western-eastern			**Wind direction: northern-southern**			**Wind direction: northwestern-southeastern**			**Wind direction: northeastern-southwestern**			**Behavior of urban block in air ventilation Time-place index**
	Percentage of points with velocity of 1.7 m/s at 10 m height	Importance of wind blow at the above direction	Probability of occurrence	Percentage of points with velocity of 1.7 m/s at 10 m height	Importance of wind blow at the above direction	Probability of occurrence	Percentage of points with velocity of 1.7 m/s at 10 m height	Importance of wind blow at the above direction	Probability of occurrence	Percentage of points with velocity of 1.7 m/s at 10 m height	Importance of wind blow at the above direction	Probability of occurrence	
Sample 1: Loading of arid lands according to current laws	60%	14%	8.4%	52%	38%	19.8%	44%	8%	3.5%	59%	40%	23.6%	55.3%

۵- نتیجه‌گیری

مقایسه رژیم جریان هوا بر فراز دو الگوی شهری با خط آسمان‌های منظم و نامنظم، در حالی که سرعت باد مرجع ۴٫۵ m/s در نظر گرفته شده، حاکی از این است که در حوزه‌ای با خط آسمان متوازن، ۲۹٪ مکان‌زمان‌ها شاهد رکود هوا هستیم درحالی که در نمونهٔ اول، حدودا ۴۵٪ مکان‌زمان‌ها سرعت باد میانگین در تراز ۱۰ متری از سطح زمین، کمتر از ۱٫۷ m/s ثبت گردیده و در نتیجه شاهد پدیده رکود یا سکون هوا خواهیم بود. رکود هوا در منطقه شهری به منزله عدم توانایی باد در جابجایی آلاینده‌هایِ تولید شده در منطقه و افزایش آلودگی هواست. بدین ترتیب می‌توان ادعا کرد همانطورکه در حوزهٔ مطالعات منظر شهری، تغییرات ناگهانی متعددِ خط آسمان به لحاظ زیبایی‌شناسی، نامطلوب است، در حوزهٔ محیط‌زیستی نیز شرایط نامطلوبی را ایجاد می‌نماید. بر اساس نتایج این پژوهش، با درنظر گرفتن سطح اشغال ۶۰٪ و قوانین جاری ساخت و ساز، با توجه به ویژگی باد منطقه مورد مطالعه و آرایش بافت شهری آن، بهترین پاسخ به میزان تراکم درخواستی با سطح اشغال ثابت ۶۰٪، به لحاظ تهویه طبیعی، ساختمان‌های ۴ و ۵ طبقه با حداکثر ارتفاع ۱۲ و ۱۵ متر است. این در حالیست که در محدوده مورد مطالعه به دلیل وسعت نسبتا بالای هر پلاک شهری مجوز ساختمان‌های ۷ طبقه در سطح اشغال ۶۰٪ صادر می‌گردد. لازم به ذکر است در تدوین برنامه‌های فرادست شهری با بهره گیری از امکانات و اطلاعات کافی و وافی می‌توان طرح توسعه‌ی شهری را به نحوی تنظیم نمود که در عین پاسخگویی به نیاز امروز جامعه کمترین اثر سوء زیست محیطی را بر جای بگذارد. بر اساس نتایج می‌توان این چنین ادعا کرد که خط آسمان متوازن، هم بلحاظ زیبایی‌شناسی و هم بلحاظ محیط زیستی، خط آسمان مطلوبتری است و ایجاد ساختمان‌های خط آسمانی، در حوزه‌های مسکونی، تنها زمانی توصیه می‌شود که ساختمان، واجد ارزش نمادین و نشانه‌ای بوده و نقش خاصی را در حوزه و خط آسمان ایفا نماید. شایان ذکر است به دلیل پیچیدگی مسائل در حوزه ایرودینامیک شهری، داده‌های حاصل از بررسی منطقه‌ای مشخص با پیکربندی و شرایط آب و هوایی منحصر به فرد لزوما نتایج یکسانی را در حوزه‌های دیگر به دنبال نخواهد داشت. امروزه در بسیاری از کشورهای توسعه یافته، بررسی رژیم جریان باد ناشی از ساخت ستاختمان یا شهرکی جدید، بر عوارض طبیعی و مصنوعی پیرامون، الزامی است.

پی‌نوشت

1. Skyline Building
2. Computational Fluid Dynamics
3. Finite Volume

۴. هم اکنون ۴۸ ٪ ساختمان‌های این منطقه را ساختمان‌های کمتر از ۴ طبقه به خود اختصاص داده اند.

Refrences

فهرست منابع

- AIJ (Architectural Institute of Japan) (2016). AIJ Benchmarks for Validation of CFD Simulations Applied to Pedestrian Wind Environment around Buildings.

- ASCE (1999). Wind Tunnel Studies of Buildings and Structures, American Society of Civil Engineer.
- ASCE (2011). Urban aerodynamics : wind engineering for urban planners and designers, American Society of Civil Engineers.
- Blocken B, Janssen WD, Hooff T Van (2012). CFD simulation for pedestrian wind comfort and wind safety in urban areas: General decision framework and case study for the Eindhoven University campus, Environmental Modelling & Software, Vol. 30, pp. 15-34.
- Heist DK, Brixey LA, Richmond-Bryant J, Bowker GE, Perryb SG, Wiener RW (2009). The effect of a tall tower on flow and dispersion through a model urban neighborhood, Environmental Monitoring, Vol. 11.
- Carpentieri M, Robins A (2015). Influence of urban morphology on air flow over building arrays, Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Vol. 145.
- COST (European Corporation in Science & technology) (2007). Best practice guideline for the CFD simulation of flows in the urban environment.
- Cowan R (2005). The Dictionary of Urbanism, Streetwise Press.
- Cullen G (1961). The concise townscape, Taylor and Francis group.
- Hagishima A, Tanimoto J, Nagayama K, Meno Sh (2009). Aerodynamic parameters of regular arrays of rectangular blocks with various geometries, Boundary Layer Meteorol, Vol. 132, pp. 315–337.
- Liu ChH, Leung DYC, Barth MC (2005). On the prediction of air and pollutant exchange rates in street canyons of different aspect ratios using large-eddy simulation, Atmospheric Environment, Vol. 39.
- Janssen W, Blocken B, Van Hooff T, Wurtz E (2013). Use of CFD simulations to improve the pedestrian wind comfort around a high-rise building in a complex urban area, 13th Conference of International Building Performance Simulation Association, France.
- Mehdizadeh J (2007). Aesthetics in urban design, Jostar Urban Mag, No. 17, pp. 8-27.
- Naderi M, Roshani M, Abasian M, Torbatian S, Shahbazi H.(2016). Tehran weather report.
- Ratcliff MA, Peterka JA (1990). Comparison of pedestrian wind acceptability criteria,Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Vol. 36, pp. 791-800.
- Reiter S (2008). Validation Process for CFD Simulations of Wind Around Buildings, European Built Environment CAE Confrence.
- Royal Society of Chemistry (2009). Air Quality in Urban Environments.
- Salari M (2014). A look at the patterns of urban planning system with emphasis on urban development plans in Tehran, Avardgah Honar & Andisheh, Tehran.
- Adinoyi Ayo S, Gazali NM, Shuhaimi M (2015). Outdoor ventilation performance of various configurations of a layout of two adjacent buildings under isothermal conditions, Building Simulation, Vol. 8, pp. 81-98.
- Shojaee Far MH (2012). Introduction to turbulent flows and its modeling, Iran University of Science & Technology.
- Siroos Sabri R (2015). Urban Landscape Design. Honare memari Gharn publication publisher, Tehran.
- Tohidi A, Ghafari Ghahroodi H (2018). Ansys Fluent Guideline, dibagaran publisher, Tehran.
- Tominaga Y, Mochida A, Yoshie R, Kataoka H, Nozu T, Yoshikawa M, Shirasawa T (2008). AIJ guidelines for practical applications of CFD to pedestrian wind environment around buildings, Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, Vol. 96, pp. 1749-1761.
- Tominaga Y, Akabayashi Sh-I, Kitahara T, Arinami Y (2015). Air flow around isolated gabled roof buildings with different roof pitches: Wind tunnel experiments and CFD simulations. Building and Environment, Vol. 84, pp. 204-213.
- Tudorache T, Kreindler L (2010). Design of a solar tracker system for PV power plants, Acta Polytechnica Hungarica, pp. 23-39.
- U.S. Energy Information Administration (2011). Annual Energy Review, Retrieved 2017, Feb. 15, from https://www.eia.gov/totalenergy/data/annual/pdf/sec2.pdf
- Weeberb João Réquia Júnior. A spatial multicriteria model for determining air pollution at sample locations, Air & Waste Management Association.
- Yuan Chao, Edward Ng (2012). Building porosity for better urban ventilation in high-density cities - A computational parametric study, Building and Environment, Vol. 50, pp. 176-189.

Scientific Article

Integrated Analysis of the Skyline and Natural Airflow of Land Parcels in Two Urban Blocks of Tehran City*

(Case study: Velenjak Region of Tehran)

Seyedeh Hamideh Moosavi[1], Marjansadat Nemati Mehr[2](Corresponding Author)
Shahram Delfani[3], Mohammad Reza Hafezi[4]

[1]Master of Architectural Technology, Department of Construction, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (hamideh.moosavi17@gmail.com)

[2]Associate Professor, Department of Regional and Urban Planning and Design, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (m_nematimehr@sbu.ac.ir)

[3]Associate Professor, Department of Electrical and Mechanical, Building and Housing Research Center, Tehran, Iran (delfani@bhrc.ac.ir)

[4]Associate Professor, Department of Construction, Faculty of Architecture and Urban Planning, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran (mr-hafezi@sbu.ac.ir)

Received	Revised	Accepted	Available Online
03/06/2018	05/01/2019	15/05/2019	21/12/2020

Objective and Background: The present study analyzes the urban skyline and natural ventilation of land parcels in two urban blocks in Velenjak region of Tehran simultaneously. This study tries to assess the efficiency of the urban blocks not only from the visual aspects– what has been considered by most researchers so far- but also from an environmental perspective. For this purpose, a part of the urban texture in Velenjak region of Tehran is modeled in two patterns, and the airflow with a reference velocity of 4.5 m/s is applied to the models. The models are prepared in two patterns:1. The current status; a situation in which vacant lands have been massed according to existing data and ultimately resulted in a heterogeneous skyline; 2. A pattern in which 4 and 5 story buildings are added to the site, resulting in a homogenous skyline. The modeled area comprises 17 urban blocks and has an area of approximately 483,000 square meters. Wind simulation has been performed by Ansys Fluent Software and k-ε turbulence model, regardless of the atmospheric thermal stratification. Comparing the data obtained from the numerical solutions by Fluent Software to the reference wind tunnel results indicates acceptable accuracy of the selected method.

Methods: The information of the nearest meteorological station to Velenjak region is used to assess the data in this area. The data achieved between 2007 and 2016 show that the wind speed is less than 5 meters per second 93% of the time. Therefore, the reference wind speed in this study is considered to be 4.5 m/s at the height of 10 m. Based on the continuity and the frequency of wind in any direction during the mentioned time, an average for the coefficient of importance is defined for each wind direction (Table 1). In this study, a velocity of 1.7 m/s at the height of 10 m above the ground is considered the criterion for wind stagnation state. The reference for the assignment of this velocity is Beaufort's table.

Findings: According to equation 1, a velocity of 1 m/s at 1.75 m balance is equal to a velocity of 1.7 m/s at 10 m balance (α= 0.33). Figures 9 to 12 show the absolute wind speed contours at 10 m balance above the ground on two samples for four wind

* This article is derived from the first author`s master thesis entitled " Assessing the urban morphology on ventilation and air pollution concentration", which, with the guidance of the third and fourth authors and consultant of the second author, at Shahid Beheshti University, Tehran

directions. The areas marked with light blue color are areas of air stagnation. In these areas, the rotational airflow motion, also known as a vortex or a sequence, can be seen (Figure 7). The magnitude of the sequence area around the buildings is directly related to the building's geometry and architecture and the urban fabric formation. Wind speeds in these areas are minimized, and they are prone to the accumulation of pollutants. A point grid with 100×100 points (Figure 8) is considered over the target area at the height of 10 m to compare the sample data and the velocity value at each point. Outdoor points with velocities greater than 1.7 m/s are separated from points with velocities less than 1.7 m/s, and their frequency percentages are calculated. Since the importance of wind blow in each direction varies, a coefficient of importance is applied to the frequency percentage of the points, shown in Table 1. Comparing airflow in two urban patterns with regular and irregular skylines indicates that air stagnation is seen at 29% of time/place in an area with a balanced skyline. However, in the first sample, at about 45% of time/place, the average wind speed at 10 m balance above the ground is recorded as 1.7 m/s, and thus we experience air stagnation phenomenon.

Conclusion: According to the results, considering buildings to cover 60% of the land parcel according to the construction regulations, and given the wind characteristics of the study area and its urban texture pattern, natural ventilation is provided better in 4 and 5 story buildings with a maximum height of 12 and 15 meters for buildings that cover 60% of the land parcel. This is while 7 story buildings are also allowed to cover 60% of the land parcel due to the relatively highly constructed urban blocks. Based on the results, it can be argued that a balanced skyline is more favorable both aesthetically and environmentally, and that creation of tall buildings in residential areas is only recommended when the building has a symbolic value and plays a special role in the region and affects the skyline.

Key words:

Townscape, Skyline, Skyline Buildings, Urban Aerodynamics, Air Natural Ventilation, City of Tehran, Velenjak.

نحوهٔ ارجاع به این مقاله:

موسوی، سیده حمیده؛ مرجان سادات، نعمتی مهر؛ دلفانی، شهرام و حافظی، محمدرضا (۱۳۹۹). تحلیل ترکیبی خط آسمان پلاک‌ها و جریان طبیعی هوا در دو بلوک شهریِ تهران، مورد پژوهش: منطقهٔ ولنجک تهران، *نشریه علمی معماری و شهرسازی ایران*، ۱۱(۲)، ۲۴۱-۲۵۲.

HOW TO CITE THIS ARTICLE

Moosavi H, Nemati Mehr M, Delfani Sh, Hafezi MR (2020). Integrated Analysis of the Skyline and Natural Airflow of Land Parcels in Two Urban Blocks of Tehran City(Case study: Velenjak Region of Tehran), Journal of Iranian Architecture & Urbanism, 11(2): 241-252.

DOI: 10.30475/ISAU.2020.134552.1001
URL: http://www.isau.ir/article_115412.html

CONTENTS

Scientific Articles

Scientific Journal of Iranian Architecture & Urbanism

Vol. 11, No. 2, Fall & Winter 2020

Licence Holder: Iranian Scientific Association of Architecture & Urbanism
Director-in-Charge: Mohsen Faizi (Professor of Architecture)
Editor- in- Chief: Mostafa Behzadfar (Professor of Urban Design)

Publisher: Iran University of Science and Technology
Number: 50 issues
Price: 500000 Rls

Address: School of Architecture & Environmental Design, Iran University of Science & Technology (IUST), Narmak, Tehran, Iran.
Postal Code: 13114-16846
Email: iaau@iust.ac.ir
Web Site: www.isau.ir
Phone: (0098-21) 73228235
Fax: (0098-21) 77240468

Scientific Journal of
Iranian Architecture
& Urbanism
Fall & Winter 2020, VOL. 11, NO. 2

ISSN: 2228- 589X