فصلنامه علمی-پژوهشی
جغرافیا (برنامه‌ریزی منطقه‌ای)
سال هشتم، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۶
صص: ۲۳۶-۲۱۵

ارزیابی مکانی و سنجش پایداری زیست محیطی مجموعه‌های ورزشی شمیرانات تهران در ارتباط با پهنه‌بندی آلودگی هوا: در راستای توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست

افسانه روحانی

دانشجوی دکتری مدیریت ورزشی، گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، شاهرود، ایران

سید مصطفی طیبی ثانی[۱]

استادیار تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، شاهرود، ایران

هومن بهمن‌پور

استادیار محیط‌زیست، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، شاهرود، ایران

باقر مرسل

استادیار تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شاهرود، شاهرود، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۰۶/۰۶ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۹/۱۱

چکیده

بخش عمده‌ای از مجموعه‌های ورزشی رو باز شهر تهران در منطقه شمیرانات واقع شده‌اند که در فصول مختلف پذیرای تعداد زیادی از ورزشکاران هستند. این در حالی است که آلایندگی هوای شهر تهران در این منطقه نسبت به سایر نقاط شهر به ویژه از نظر آلاینده‌های ازن و دی اکسید نیتروژن از وضعیت بدتری برخوردار است. هدف از انجام این مقاله، ارزیابی مکانی و سنجش پایداری زیست محیطی مجموعه‌های ورزشی شمیرانات با توجه به پهنه‌بندی آلودگی هوای شهر تهران است. سؤال اصلی مقاله این است که تا چه اندازه در مکان‌یابی و سنجش پایداری زیست محیطی مجموعه‌های ورزشی شمیرانات به پهنه‌بندی آلودگی هوای شهر تهران توجه شده است؟ نتایج این مقاله نشان می‌دهد که کیفیت هوای منطقه شمیرانات نسبت به سایر نقاط شهر تهران از نظر آلودگی از وضعیت بدتری برخوردار است و این در حالی است که در منطقه مورد مطالعه، بخش زیادی از مجموعه‌های ورزشی روباز قرار دارند. برای انجام این پژوهش داده‌های ایستگاه‌های سنجش آلودگی در پیرامون منطقه، به روش کریجینگ، برای بازه زمانی ۵ ساله درون‌یابی شدند. از شاخص کیفیت هوا (AQI) به عنوان استاندارد، جهت تطبیق داده‌ها استفاده گردید. روی هم گذاری لایه‌ها با استفاده از نرم‌افزار ArcGIS, 9.2 انجام شد.

واژگان کلیدی: آلودگی هوا، توسعه پایدار شهری، کاربری ورزشی، شاخص کیفیت هوا.

۱- نویسنده مسئول tayebisani@gmail.com

مقدمه

آلودگی هوا یکی از مهم‌ترین عواملی است که کیفیت زندگی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهد و اثرات سوئی بر سلامت انسان می‌گذارد. این اثرات باعث تغییرات بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی در بدن می‌گردند که در نهایت به بیماری شدید و حتی مرگ منتهی می‌شود (Arnesano et al., 2016: 228). از زمان برپایی آتش، آلودگی هوا با انسان بوده است ولی در دوران‌های مختلف به جنبه‌های متفاوتی از آلودگی اهمیت داده شده است. در قرن ۶۱ میلادی فیلسوف رومی به نام سِنِکا[1] در گزارشی از وضعیت رم می‌گوید: وقتی من از هوای سنگین رم و بوهای بد دودکش‌ها که می‌چرخیدند و بخارات بیماری‌زا و دوده را به هوا می‌ریختند خارج شدم احساس تغییر در حالت خود نمودم. وقتی که آلودگی هوا در کاخ تاتبری[2] در ناکینگ‌هام برای الینور همسر هِنری دوّم غیرقابل تحمّل بود، تغییر مکان داد. ۱۶۰ سال بعد سوخت زغال سنگ در لندن ممنوع شد به‌طوری که در سال ۱۳۰۰ میلادی ادوارد اوّل فرمانی صادر کرد که در آن گفته شده است: تمام کسانی که صدای مرا می‌شنوند آگاه باشند که اگر به علت سوزاندن زغال مقصر شناخته شوند سر خود را از دست خواهند داد. در سال ۱۶۶۱ جان اِولیّن[3] در بروشوری با عنوان فومی فوجیوم[4] که در سال ۱۷۷۲ منتشر شد راه حل‌هایی را برای کاهش آلودگی‌های هوا پیشنهاد کرد که بسیاری از آن‌ها هنوز کاربرد دارند. مسائل و مشکلات آلودگی در دوران‌های انقلاب صنعتی، شروع قرن بیستم تا ۱۹۲۵ و از ۱۹۲۵ میلادی به بعد متفاوت بوده است.

بنا بر نظر برخی از کارشناسان محیط زیست، نخستین زنگ خطر جدی درباره آلودگی هوای تهران در سال ۱۳۷۴ به صدا درآمد. در آن هنگام نزدیک به یک صد نفر از کارشناسان و مدرسان محیط‌زیست، جغرافیا و شهرسازی در پی نشستی در سالن اجتماعات پارک شهر تهران، متنی موسوم به بیانیه هوای تهران ۷۴ منتشر کردند که در آن برای نخستین بار از آلودگی هوای پایتخت به عنوان یک بحران ملی که راه مقابله با آن عزم ملی است، نام برده شد.

آلاینده‌های هوا که تعداد آن‌ها به بیش از ۱۸۰ نوع می‌رسد، ممکن است طبیعی یا ساخته دست بشر بوده و به اشکال مختلف مانند ذرات جامد، قطرات مایع و یا گاز وجود داشته باشند (Ghias-aldin, 2016; 41). دو گروه عمده آلاینده‌ها عبارت‌اند از آلاینده‌های اولیه و ثانویه. آلاینده‌های اولیه آن‌هایی هستند که مستقیماً نشأت گرفته از منابع آلودگی هستند. نظیر مونوکسیدکربن، دی‌اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، هیدروکربن‌ها و ذرات معلق (دوده، گرد و غبار و مه دود). آلاینده‌های ثانویه در اثر بر هم کنش عوامل محیطی (نور خورشید، رطوبت و سایر آلاینده‌ها) با آلاینده‌های اولیه ایجاد شده و شامل آلاینده‌های ازن، آلدئیدها، اسید سولفوریک و پراکسی استیل نیترات (PAN) می‌باشد. آلودگی هوای شهرها شامل هر دو نوع آلاینده اولیه و ثانویه است (Adams, 2010: 72). مطالعات نشان داده‌اند آلاینده‌هایی همانند دی‌اکسید نیتروژن و ذرات معلق منجر به بیماری‌های قلبی عروقی، تنفسی و سرطان می‌گردند.(Bono et al, 2010: 11) در سال ۲۰۱۳ آلودگی هوا و ذرات معلق به عنوان ترکیبات سرطان‌زای درجه ۱ برای انسان طبقه‌بندی شده‌اند (IARC, 2013: 33-36). آلودگی هوا چهارمین عامل خطر برای مرگ منتسب در دنیا و

---

1. Seneca
2. Tutbury Castle
3. John Evelyn
4. Famifugium

همچنین هفتمین عامل خطر در ایران می‌باشد. طبق بررسی‌های انجام شده توسط سازمان بهداشت جهانی، هر سال در اثر آلودگی هوا بیش از چهار میلیون نفر دچار مرگ زودرس می‌شوند (WHO, 2017: 14). به عنوان مثال در اتریش، سوئیس و فرانسه ۶ درصد از کل مرگ و میر بزرگسالان بالای ۳۰ سال به آلودگی هوا نسبت داده شده است (O'Reilly et al., 2015: 303). به‌طور کلی آلودگی هوا به قشر حساس جامعه یعنی سالمندان و کودکان بیشتر آسیب می‌رساند و حتی ممکن است اثرات آن در آینده نیز در زندگی آنان مشاهده گردد.(Qu et al, 2015: 331) بر اساس گزارش بانک جهانی، خطراتی که آلودگی هوا بر سلامت می‌تواند داشته باشد در کشورهای در حال توسعه بیشترین میزان است (WB, 2015: 19-23).

مطالعات متعدد نشان داده‌اند که اثرات سو آلاینده‌های هوا بر انسان با افزایش فعالیت فیزیکی افزایش یافته و مواجه با آلاینده‌های هوا در هنگام ورزش بر کارکرد ریوی و کارآیی ورزشکاران تأثیر منفی دارد (Campbell et al., 2005: 27; Lippi et al., 2008: 696; Pierson, 1989: 213). دلیل این امر آن است که با ورزش، ضربان قلب و تعداد دفعات دم و بازدم افزایش یافته و بدن به اکسیژن بیشتری نیاز پیدا می‌کند، اما به جای دریافت اکسیژن، آلاینده‌ها با حجم زیادتری وارد ریه ورزشکاران می‌شود. تأثیر آلاینده‌های مونوکسید کربن و ازن بر کاهش کارایی ورزشکاران اثبات شده است (Carlisle & Sharp, 2001: 218).

نظر به درصد بالای جمعیت جوان کشور، بالا بودن میزان ساعات اوقات فراغت در ایران و فراگیر شدن ورزش در نزد آحاد جامعه، فضاهای ورزشی از تنوع و تعدد بسیاری برخوردار بوده و در سطح شهر تهران نیز پراکنش دارند. در حال حاضر، بخش عمده‌ای از مجموعه‌های ورزشی کشور (و نیز شهر تهران) روباز می‌باشند و در فصول مختلف پذیرای تعداد زیادی از ورزشکاران آماتور و حرفه‌ای هستند. این در حالی است که آلاینده‌های مختلف در هوای شهر تهران پراکنده بوده و متناسب با زمان‌های مختلف، از کمیت و کیفیت متفاوتی برخوردارند و در بسیاری از زمان‌ها تهدیدی برای سلامت شهروندان و به خصوص افرادی که در این گونه فضاها و اماکن اقدام به فعالیت بدنی می‌نمایند، می‌باشند. بخش عمده‌ای از مجموعه‌های ورزشی رو باز شهر تهران در منطقه شمیرانات واقع شده‌اند که در فصول مختلف پذیرای تعداد زیادی از ورزشکاران هستند. این در حالی است که آلایندگی هوای شهر تهران در این منطقه نسبت به سایر نقاط شهر به ویژه از نظر آلاینده‌های ازن و دی اکسید نیتروژن از وضعیت بدتری برخوردار است. هدف از انجام این مقاله، ارزیابی مکانی و سنجش پایداری زیست محیطی مجموعه‌های ورزشی شمیرانات با توجه به پهنه‌بندی آلودگی هوای شهر تهران است. سؤال اصلی مقاله این است که تا چه اندازه در مکان‌یابی و سنجش پایداری زیست محیطی مجموعه‌های ورزشی شمیرانات به پهنه‌بندی آلودگی هوای شهر تهران توجه شده است؟.

رویکرد نظری

توسعه پایدار شهری، موضوع‌های جلوگیری از آلودگی‌های محیط شهری و ناحیه‌ای، کاهش ظرفیت‌های تولید محیط محلی، ناحیه‌ای و ملی، حمایت از بازیافت‌ها، عدم حمایت از توسعه‌ی زیا ن آور و از بین بردن شکاف میان فقیر و غنی را مطرح می‌کند. توسعه پایدار شهری به مثابه دیدگاهی راهبردی به نقش دولت در این برنامه‌ریزی‌ها اهمیت بسیاری می‌دهد و معتقد است دولت‌ها باید از محیط زیست شهری حمایت همه جانبه‌ای کنند. توسعه پایدار شهری،

الگوی پایدار سکونت‌گاه‌ها، الگوی مؤثر حمل ونقل در زمینه‌ی مصرف سوخت و نیز شهر را در سلسله‌مراتب ناحیه‌ی شهری بررسی می‌کند، زیرا ایجاد شهر را فقط برای لذت شهرنشینان می‌داند.

در خصوص دیدگاه‌های نظری در مورد توسعه پایدار می‌توان به دیدگاه‌های زیر اشاره کرد:

از نظر لمن و کاکس این دو دانشمند توسعه پایدار فرایند اصلاح و بهبود اقتصادی – اجتماعی و فرهنگی است که مبتنی بر فناوری و همراه با عدالت اجتماعی باشد به طریقی که اکوسیستم را آلوده و منابع طبیعی را تخریب نکند. توسعه پایدار به معنی افزایش منابع انسان- توانمندسازی جوامع به سمت افزایش توانمندی‌های اقتصادی – اجتماعی – فناوری و فرهنگی است. همچنین توسعه پایدار نمی‌تواند بدون تفکر دقیق و در نظر داشتن امکان‌های انسانی اتفاق افتد نکته بارز این نظریه این است که توسعه پایدار را یک فرایند دیده است فرایندی پویا، پایدار و چند بعدی که بر فناوری و توأم با عدالت است بنابراین توسعه پایدار یک اتفاق یا رویداد نیست که یک‌باره اتفاق بیفتد بلکه یک فرایند پویا و هدفمند است که در طول زمان و با برنامه‌ریزی تحقق می‌یابد و هدف آن ارتقاء سطح حیات انسان است و نیاز به هوشمندی – تجربه- شناخت و خلاقیت دارد. نکته مهم این نظریه توجه به عدالت اجتماعی است یعنی توسعه پایدار باید در روند خود همواره عدالت اجتماعی را مد نظر قرار دهد و نابرابری‌های اجتماعی را از نظر فرهنگی و اقتصادی در مسیر خود بزداید. نکته غایی این تعریف افزایش منابع انسانی و توانمندسازی جامعه است یعنی توسعه پایدار در فرایند خود باید منابع انسانی را افزایش دهد که انسان‌هایی آگاه، کارآمد و خلاق تربیت کند (Islami, 1381: 45).

نخستین بار در اواخر دهه ۷۰ میلادی فردی به نام موریس استرانگ توسعه پایدار را «توسعه بوم شناسانه«نامید مهم‌ترین نیت در این نام‌گذاری طرح الگویی برای توسعه بود که برای محیط‌زیست جهانی زیان‌آور نباشد. وی احترام به انسان، طبیعت و محیط‌زیست را اصل قرار داد و از مفهوم جدید توسعه پایدار به عنوان توسعه متناسب با شأن و طبیعت نام برد بنابراین در اوایل دهه ۸۰ میلادی توسعه به‌عنوان مفهوم چند بعدی و با توجه خاص به پایداری فرمول‌بندی و تعریف شد لذا توسعه پایدار نه تنها شامل اقتصاد و مناسبت‌های اجتماعی می‌شد که مسئله جمعیت، شیوه استفاده از منابع طبیعی و به ویژه تأثیرات این عوامل بر محیط‌زیست را نیز در بر می‌گیرد (Ibid., 1381: 50).

در نظریه چوگول توسعه پایدار به حداقل رساندن مصرف منابع تجدید ناشدنی است و در این راستا استفاده پایدار از منابع تجدید شونده جذب ظرفیت‌های محلی و پاسخگویی به نیازهای بشر را مد نظر قرا می‌دهد(عزیزی،۱۳۸۰: ۵). زمانی گفته شد که پایداری زیست کره دیگر مسئله‌ای صرفاً بوم شناسانه (اکولوژیک) یا معضلی اجتماعی یا مسئله‌ای اقتصادی نیست بلکه آمیزه‌ای از هر ۳ است دولین و یاپ از سیاسی بودن این مفهوم سخن به میان آوردند و گفتند که توسعه بدون فرهنگ راه به جایی نخواهد بر دو اندیشمندانی نیز دخالت اخلاق و مفاهیم مرتبط با آن را مورد توجه قرا دادند. به این ترتیب به نظر می‌رسد به جای سه و به ویژه چهار عامل که بعدها مطرح شد مورد توجه قرا گرفت. شاید لازم باشد آمیزه‌ای از همه عوامل دخیل مورد تأکید قرار گیرد به نظر می‌رسد با توجه به روند تعمیق و تنوع مباحث لااقل در چند سال آینده نیز همچنان توسعه پایدار را باید به‌عنوان چشم‌انداز در حال تکوین به حساب آورد. برخی از نویسندگان با تأکید بر چشم‌انداز جامع‌نگر این مناظره بر نقش زیربنای این نوع نگاه توجه

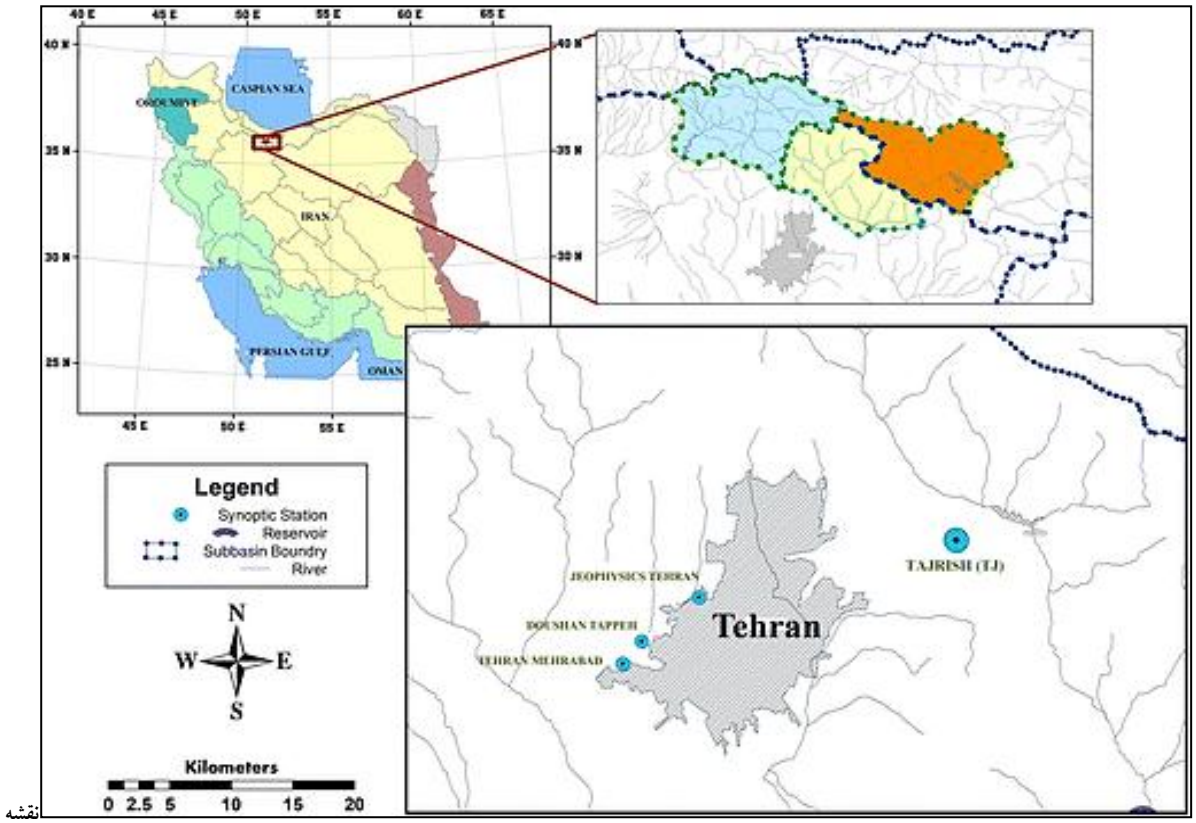
کردند. از این نگاه توسعه پایدار عبارت است از دگرگونی اساسی در شیوه‌ی تفکر – زندگی – تولید– مصرف و نیز شیوه‌ای که مشابه دیگر انسان‌ها نگاه می‌کنیم. به این معنا در حقیقت عبارت است از یک «دگرگونی ذهنی بنیادی«خواهد بود بر این اساس توسعه پایدار در واپسین سال‌های سده ۲۰ به سهولت خود را نه تنها به عنوان یکی از چالش‌های اصلی بلکه به عنوان نقطه‌ای کانونی برای مناظره پیرامون بسیاری از مسائل موجود در دوران بی‌نظمی جهان مطرح کرده است از زاویه‌ای دیگر سرعت در گسترش مفاهیم مربوط به توسعه پایدار در مباحث و مناظرات جهانی به ویژه در نهادهای بین المللی تأکیدی باز هم بیشتر بر کلیدی بودن این مفهوم در سده ۲۱ دارد (Akrami, 1383: 14).

همان طوری که باری (۱۹۹۸) شرح داده است اکولوژیست‌های سبز برای حل مشکلات زیست محیطی و اتخاذ سیاست‌های اقتصادی حافظ محیط‌زیست روش‌های افراطی و حتی هرج و مرج طلبانه را دنبال می‌کنند. برخلاف آن‌ها طرفداران توسعه شهری با تأکید بر پروژه‌های منطقی برای افزایش پایداری سعی می‌کنند تا تمام جنبه‌های اقتصادی – اجتماعی و دولتی را در نظر بگیرند و واقع‌گرایانه به مسائل نگاه کنند در واقع برای دستیابی به توسعه پایدار باید تمام شرایط مدنی – دولتی و اقتصادی در نظر گرفته شود. اصلاحات مدنی –اقتصادی و دولتی باید در قالب فرایندهای اجتماعی و سیاسی شکل بگیرد. در مورد توسعه شهری پایدار نیز همین مسئله صدق می‌کند و باید با تعمق و سنجیدگی و در قالب مناظرات اجتماعی – اقتصادی – سیاسی و زیست محیطی صورت بگیرد (Pugh, 1383: 26).

مشکلات مربوط به محیط‌زیست شهری را می‌توان در دو گروه یا دو دستور کار دسته‌بندی کرد. اول موضوعاتی که مربوط به بهداشت عمومی یا بهداشت محیطی زیست می‌شود (اغلب در دستور کار قهوه‌ای قرار می‌گیرد) و مدت‌های مدید است که شهرنشینان با آن سرو کاردارند مشکلاتی از قبیل شرایط غیربهداشتی برای زندگی و جود آلاینده‌های خطرناک در هوا و آب مصرفی شهری و انباشتگی مواد زائد جامد در زمره این دستور کار قرار می‌گیرند. چنین مشکلاتی آثار مستقیم بسیار زیادی بر بهداشت محیط‌زیست دارند و بخصوص در بین اقشار کم درآمد جامعه بروز می‌کنند. دومین گروه موضوعاتی است که در سال‌های اخیر توسط طرفداران محیطزیست (اغلب کشورهای ثروتمند) و در غالب دستور کار سبز مطرح می‌شود. مسائلی از قبیل تولید بیش از اندازه در شهرها، مصرف‌گرایی و تولید مواد زائد و تحمیل آن‌ها بر اکوسیستم –تهی سازی منابع طبیعی – تغییرات آب‌وهوای جهانی بیشتر این مشکلات به صورت غیر متمرکز در سطح کره‌ی زمین اتفاق می‌افتند و در دراز مدت پایداری اکولوژیکی را تهدید می‌کنند. چالش‌هایی که بین طرفداران این دو دستور کار مطرح می‌شود بر سر این است که کدام یک از این دو گروه مشکلات زیست محیطی باید در اولویت قرار گیرد. این تعارضات بخصوص در مناطقی چون آفریقا و سطح وسیعی از آسیا و آمریکای لاتین شکل جدی‌تری به خود می‌گیرد زیرا در این مناطق مشکلات بهداشت محیط‌زیست بسیار جدی است و مدیریت محیط‌زیست به شکلی بسیار ضعیف اعمال می‌شود با بررسی دقیق این دو دستور کار می‌توان این تعارضات را به حداقل ممکن رساند.

معرفی منطقه مورد مطالعه

شمیرانات یکی از شهرستان های استان تهران است که در دامنه های البرز جنوبی قرار گرفته است. این شهرستان از شهر شمیران (شامل تمامی منطقه ۱ شهرداری تهران، بخش اعظم از منطقه ۳ و شرق و شمال منطقه ۲) و بخش های لواسانات و رودبار قصران تشکیل می شود. شهر شمیران در مجاورت شهر تهران و در شمال و شمال شرق آن قرار دارد و به علت گسترش تدریجی شهر تهران، شمیران در شهر تهران ادغام شده و تحت نظارت مناطق ۱ و ۲ و ۳ شهرداری تهران اداره می‌شود.



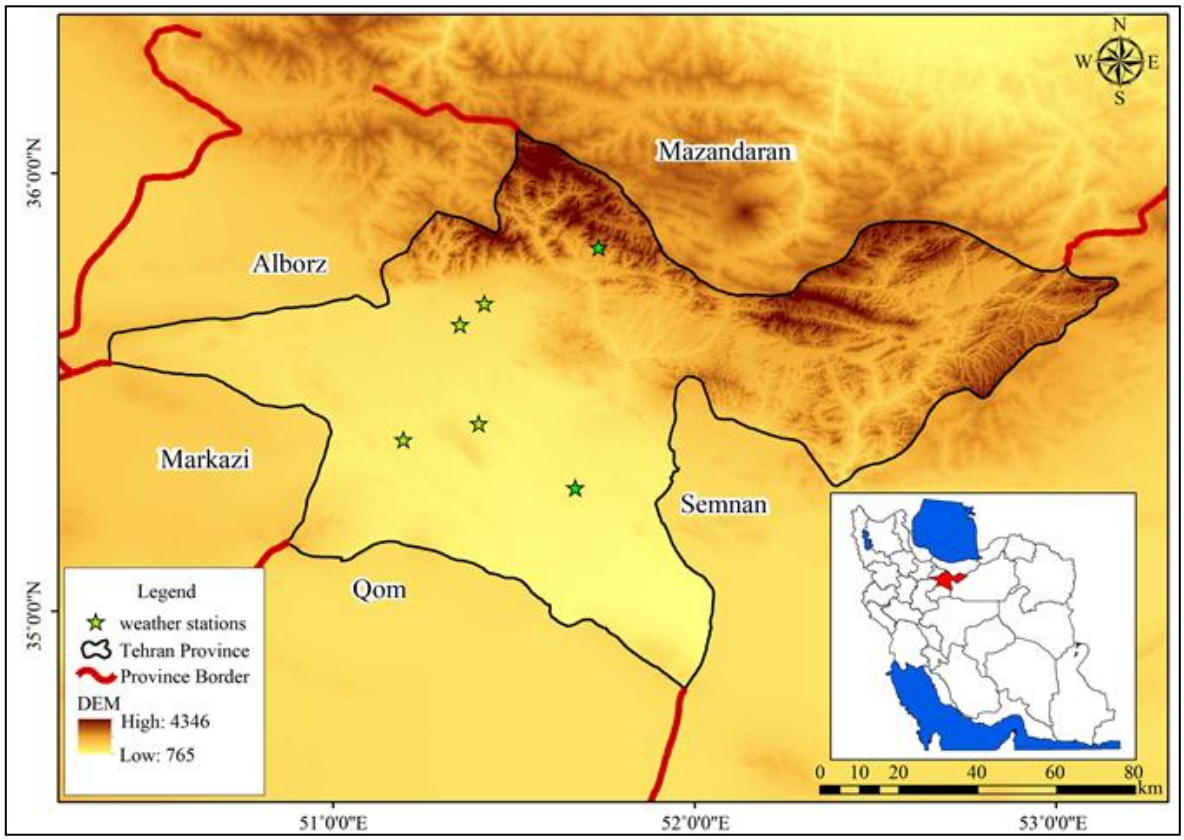
نقشه

شماره ۱- موقعیت تهران در نقشه ایران

Reference: (ascelibrary.org)

جمعیت شهرستان بر حسب سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ برابر ۴۷۲۷۹ نفر با تعداد ۱۶۱۰۷ خانوار است. شهرستان شمیران در سال ۱۳۳۶ تأسیس گردیده در سال ۱۳۳۵ بنا به تصمیم دولت وقت استان مرکزی به مرکزیت تهران منحل و ری و شمیران در تهران ادغام گردیده ازنو هم‌زمان با تشکیل استان تهران بار دیگر شهرستان شمیران در سال ۱۳۶۶ با مصوبه هیئت وزیران به عنوان شهرستان مستقل رسمیت یافت.

مساحت شهرستان به تقریب حدود ۱۱۱۱ کیلومتر مربع و ۵/۹ درصد مساحت استان است؛ و در بین ۱۴ شهرستان استان تهران، مقام پنجم را دارد. از این مساحت، حدود ۶۰ کیلومتر مربع مربوط به شهر شمیران شامل منطقه یک و غرب منطقه چهار شهرداری تهران بزرگ، حدود ۶۰۰ کیلومترمربع مساحت بخش لواسان و حدود ۵۰۰ کیلومتر مربع مساحت بخش رودبار قصران است. در آمارنامه استان تهران سال ۱۳۷۷ (سال انتشار: ۱۳۷۸) مساحت شهرستان شمیران ۱۱۱۱ کیلومتر مربع آمده است.



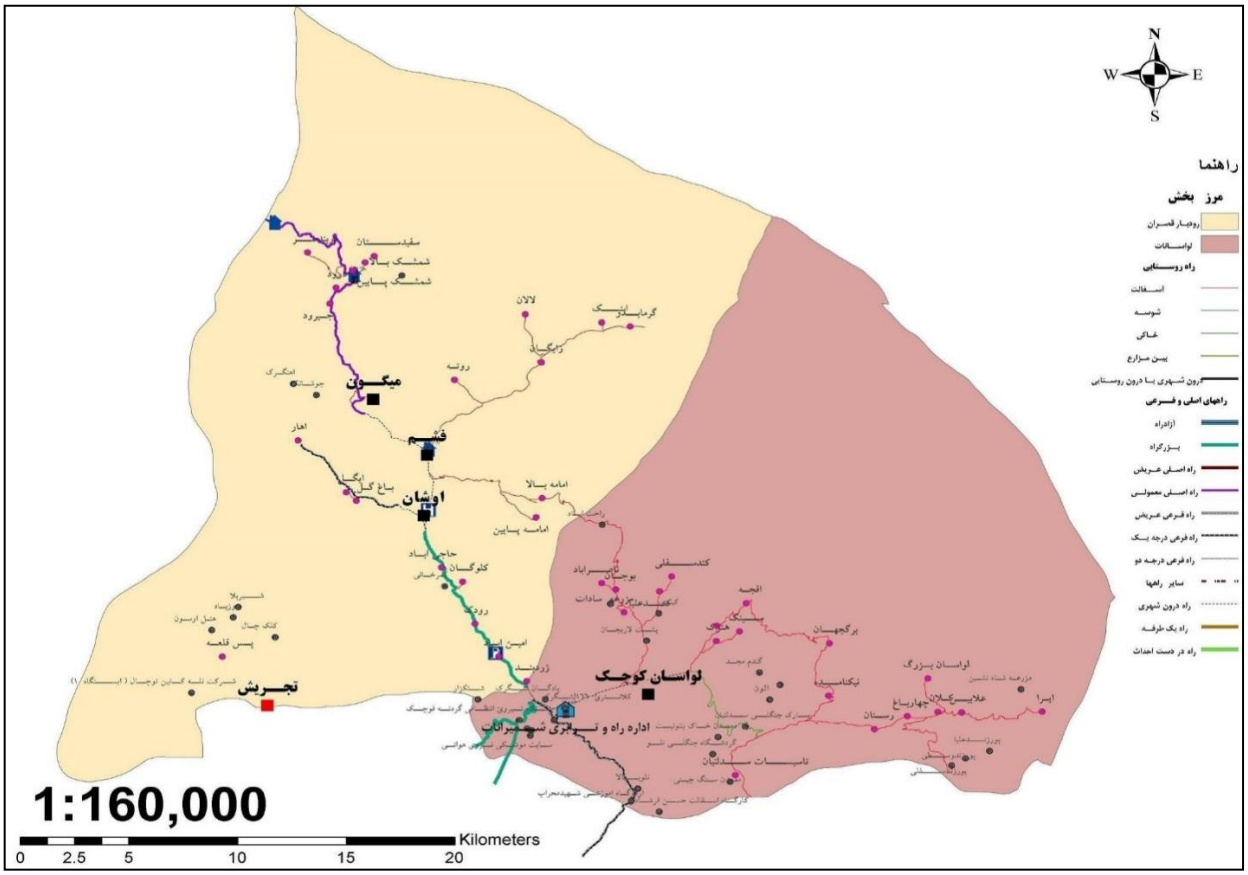
نقشه شماره ۲- نقشه استان تهران Reference:(Scientific Research Publishing)

دمای سالانه شمیران در ایستگاه هواشناسی سعدآباد طبق آمار ۲۰ ساله (۱۳۵۳–۱۳۷۳) ۹/۱۲ درجه سانتی گراد است. میزان بارندگی شمیران از سال ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۷ به‌طور متوسط ۸/۴۳۵ میلی‌متر بوده است. بیشترین دمای ثبت شده از سال ۱۹۸۸ تا ۲۰۰۷ دمای +۸/۳۹ درجه سانتی‌گراد بوده است. تعداد روزهای همراه با بارش برف شمیران نیز ۲۴ روز در سال ثبت شده است. شهرستان شمیران از دو بخش و سه دهستان و چهار شهر تجریش، لواسان، اوشان، فَشَم، میگون و شمشک تشکیل شده است.

آب و هوای تهران متأثر از کوهستان در شمال و دشت در جنوب است. غیر از شمال تهران که تحت تأثیر کوهستان آب و هوای آن تا حدی معتدل و مرطوب است، آب و هوای بقیه شهر کلاً گرم و خشک و در زمستان‌ها اندکی سرد است. مهم‌ترین منبع بارش در این شهر بادهای مرطوب مدیترانه‌ای و اطلسی هستند که از سمت غرب می‌وزند. رشته کوه البرز همچون سدی به نحو مؤثری از نفوذ بسیاری از توده‌های هوا جلوگیری می‌کند در نتیجه باعث شده است که هوای شهر از یک سو خشک‌تر و از سوی دیگر از آرامش نسبی برخوردار باشد.

از نظر فصلی، هوای تهران در زمستان تحت تأثیر سامانه پرفشار شمالی (سیبری) قرار دارد. این تأثیر باعث شده است که در این فصل هوا در قسمت‌های مرکزی و جنوبی معتدل و در قسمت‌های شمالی شهر سرد باشد، به طوری که در این قسمت‌ها دمای هوا در زمستان بارها به زیر صفر می‌رسد. همچنین در این فصل به دلیل پدیده وارونگی هوا میزان آلودگی جوی بالاست. در تابستان‌ها عامل مهم سیستم کم‌فشار حرارتی کویر مرکزی است که سبب می‌شود هوا گرم و خشک باشد. باد غالب در تهران از جهت غربی می‌وزد و ۳۰ درصد اوقات هوا آرام است. در

شمال تهران جهت باد غالب تبدیل به جنوب غربی می‌شود و ۶۸ درصد اوقات هوا آرام است. از نظر فصلی، هوای تهران در زمستان تحت تأثیر سیستم پرفشار شمالی (سیبری) قرار دارد. این تأثیر باعث شده است که در این فصل هوا در قسمت‌های مرکزی و جنوبی معتدل و در قسمت‌های شمالی شهر سرد باشد، به طوری که در این قسمت‌ها دمای هوا در زمستان بارها به زیر صفر می رسد. همچنین در این فصل به دلیل پدیده وارونگی هوا میزان آلودگی جوی بالاست.



نقشه شماره ۳- موقعیت منطقه مورد مطالعه Reference: (http://www.trudo.ir)

تحلیل توصیفی داده‌ها

این تحقیق به لحاظ زمان اجرای طرح، از نوع مقطعی و به لحاظ خروجی‌ها، از نوع کاربردی می‌باشد. روش گردآوری اطلاعات در این تحقیق از نوع کتابخانه‌ای و برداشت میدانی است. داده‌های مربوط به ۶ آلاینده شاخص هوا (منواکسید کربن، دی‌اکسید گوگرد، دی‌اکسید ازت، ازن و ذرات معلق) به صورت خام از مرکز پایش آلودگی هوا و شرکت کنترل کیفیت هوای تهران جمع‌آوری و مورد تحلیل قرار گرفتند. بدین منظور، داده‌های آماری ۳ ایستگاه فعال در منطقه مطالعاتی شامل: ایستگاه‌های شهرداری منطقه ۲، صدر و اقدسیه در بازه‌های زمانی مختلف (۵ ساله اخیر)، گردآوری و بررسی گردیدند. به منظور استخراج نتایج مطلوب و اطلاعات حقیقی، داده‌ها و آمار مورد پیش پردازش قرار گرفتند. بدین شکل که یکسان‌سازی، یکپارچه‌سازی، تبدیل و خلاصه نمودن داده‌ها صورت گرفت. به منظور سهولت کار، برای هر یک از ایستگاه‌ها بافری به قطر ۴.۶ کیلومتر در نظر گفته شد. در این تحقیق، ۱۶ مجموعه ورزشی روباز در منطقه مطالعاتی با مقیاس متوسط تا بزرگ مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور

درون‌یابی داده‌ها، از روش کریجینگ استفاده شد. این روش بر اساس پراش فضایی است که در آن نزدیکی به نقاط نمونه به عنوان وزن محسوب می‌گردد و پراش فضایی تابعی از فاصله شناخته می‌شود (Arianfar & Haghighat, 2013: 6). برای برآورد مقادیر بر اساس روش کریجینگ روش‌های مختلفی وجود دارد که در این تحقیق از روش کریجینگ معمولی استفاده شده است. روش عمومی محاسبه کریجینگ بر اساس معادله زیراست:

$$Z_0^1 = \sum_{i=1}^{N} Wi\ Zi \quad (۱)$$

در این معادله Z_0^1 برابر با مقادیر برآورد شده، W_iبرابر با وزن و Z_i برابر با مقادیر نمونه است. وزن‌ها به درجه همبستگی بین نقاط نمونه و نقاط برآورد شده بستگی دارد و همیشه جمع آن‌ها برابر با ۱ است. در روش کریجینگ با افزایش فاصله، ساختار فضایی ضعیف می‌شود و نهایتاً از بین می‌رود. بنابراین نقاطی که از فاصله مشخصی (شعاع تأثیر) دورتر از نقطه تخمین قرار دارند، عملاً روی نقطه مورد تخمین تأثیری نداشته و لازم نیست که در فرآیند تخمین آن نقطه وارد شوند (Bohling & Geoff, 2005).

جدول شماره ۱- مجموعه‌های ورزشی روباز در منطقه شمیرانات

ردیف	نام مجموعه	آدرس
۱	مجموعه انقلاب	بزرگراه نیایش، خیابان سئول، مجموعه ورزشی انقلاب
۲	مجموعه تنیس استقلال	خیابان ولیعصر، چهارراه میرداماد، مجموعه ورزشی تنیس استقلال
۳	مجموعه شهید تسلیمی	فرمانیه، دیباجی شمالی، نبش کوچه نسترن، مجموعه شهید تسلیمی
۴	دارآباد	دارآباد، بعد از موزه حیات وحش ایستگاه ورزشگاه
۵	شهدای نیاوران	خیابان باهنر، خیابان منظریه ۱، ده نیاوران
۶	مجموعه شهید عقیلی (چیذر)	خیابان چیذر، بعد از امامزاده علی اکبر، جنب ساختمان شهدا
۷	رودک	شمیرانات، رودبار قصران، روستای رودک
۸	امامه	رودبار قصران، نرسیده به سه راهی اوشان، روستای امامه
۹	فوتبال فشم	رودبار قصران، بلوار امام خمینی، ابتدای جاده زایگان
۱۰	مجموعه زمین تنیس شرکت نفت	الهیه، خیابان واثق نوری
۱۱	زمین فوتبال سرداران شهید	اتوبان لشگرک، بلوار اوشان، انتهای بلوار
۱۲	زمین بسکتبال آموزش و پرورش (شهید سلیمانی)	خ شهید، نرسیده به میدان قدس، خیابان برادران شهید واعظی
۱۳	مجموعه دانشگاه شهید بهشتی	ولنجک، جنب بیمارستان طالقانی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، میدان تجریش، خیابان ظفر
۱۴	بنیاد رشد	میدان چیذر، خش برادران سلیمانی، خش نعمتی، کوچه فیروزه، شماره یک
۱۵	مجموعه سوارکاری ثقفی استیجاری	لواسان کوچک، بلوار امام خمینی، پلاک ۱۰۴۶
۱۶	آرارات	ابتدای بزرگراه سئول، خیابان آرارات

Reference:(http://madresehnews.com)

پس از برآورد میانگین غلظت داده‌های آلاینده‌ها، با استفاده از روش کریجینگ توسط نرم‌افزار ArcGIS 9.3 به تفکیک ماه‌های (شش‌ماهه اول و دوم) برای تمامی ایستگاه‌ها پهنه‌بندی انجام گردید. این برنامه دسترسی به پایگاه داده‌های توصیفی و انجام محاسبات منطقی را به کمک برقراری روابط توپولوژی نقاط، خطوط و سطوح میسر می‌کند (Sajadian, 2011: 80). مبنای سنجش میزان آلاینده‌ها، بر اساس شاخص کیفیت هوا (AQI[1])، تنظیم گردیده است. محدوده این شاخص بین ۰ تا ۵۰۰ متغیر است. هر چه شاخص بالاتر باشد، هوا آلوده‌تر و اثرش بر سلامتی بیشتر است (جدول شماره ۲).

[1] -Air Quality Index

جدول شماره ۲- راهنمای شاخص کیفیت هوا

سطح اهمیت بهداشتی	شاخص کیفیت هوا
پاک	۰-۵۰
سالم	۵۱-۱۰۰
ناسالم برای گروه حساس	۱۰۱-۱۵۰
ناسالم	۱۵۱-۲۰۰
بسیار ناسالم	۲۰۱-۳۰۰
خطرناک	۳۰۱-۵۰۰

Reference: (EPA, 2004)

سپس، از طریق تکنیک IO اقدام به روی هم‌گذاری لایه موقعیت مکانی مجموعه‌های ورزشی روباز و لایه‌های پهنه‌بندی آلاینده‌ها گردید.

یافته‌ها و نتایج

جدول شماره ۳؛ میانگین غلظت آلاینده‌های شاخص (بازه زمانی ۱۳۹۰-۹۵) را در ایستگاه‌های منتخب و به تفکیک شش ماهه اول و دوم سال نشان می‌دهد.

جدول شماره ۳- میانگین غلظت آلاینده‌ها در ایستگاه‌های منتخب بر اساس شش ماهه اول و دوم

	ایستگاه شهرداری منطقه ۲		ایستگاه اقدسیه		ایستگاه صدر	
آلاینده / زمان	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه اول	شش ماهه دوم	شش ماهه اول	شش ماهه دوم
CO	۱.۸	۲.۶۵	۲	۲.۶۴	۵.۷	۷.۳
0_3	۲۵.۵	۱۵.۵	۲۶.۸	۱۹.۴	۱۴	۹
NO_2	۱۰۸.۵	۷۱	۴۶	۴۴.۴	۱۳۱	۷۲
SO_2	۱۲	۱۵.۳	۱۷.۸	۲۰.۲۵	۸	۱۱
PM_{10}	۵۶	۵۷.۷۲	۷۶	۷۷	۵۲	۷۷
$PM_{2.5}$	۱۶.۵	۲۶.۲۵	۳۰.۲	۱۶۸	۲۶	۴۲

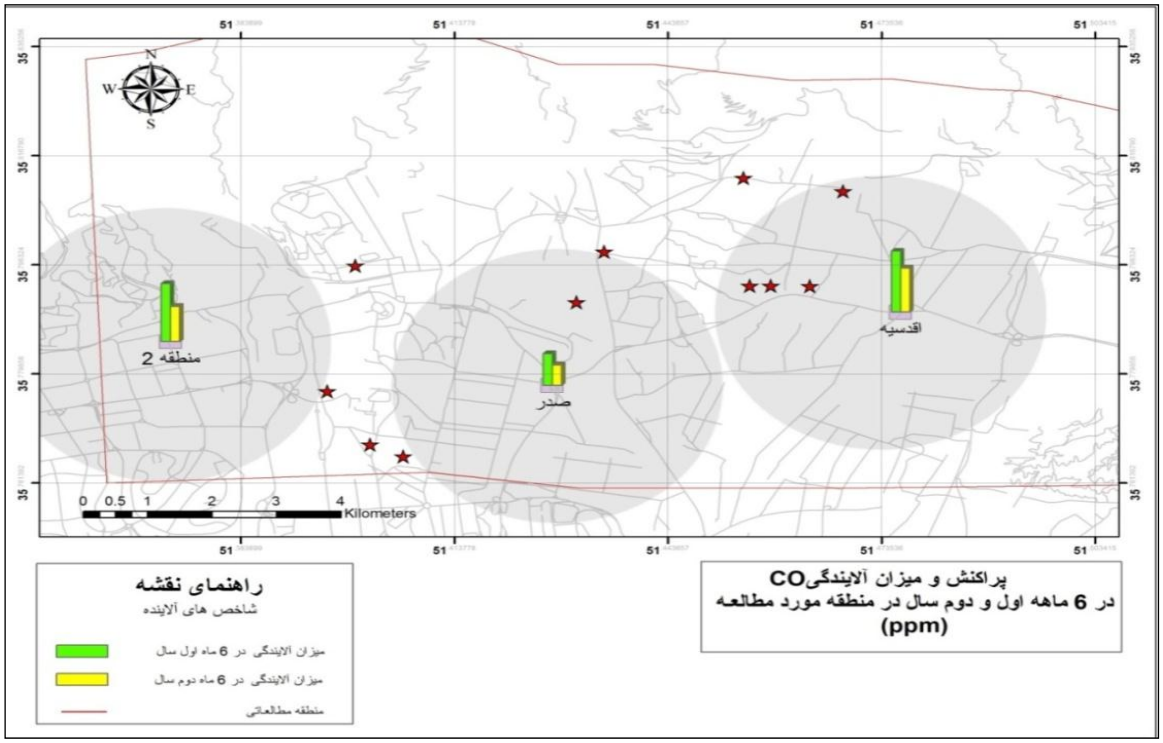
منبع: یافته‌های پژوهش

بر اساس داده‌های آماری، پهنه‌بندی آلاینده‌های شاخص هوای شهر تهران به تفکیک زمانی و با توجه به موقعیت مجموعه‌های ورزشی ترسیم گردید. همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، میزان آلاینده منواکسید کربن در شش‌ماهه اول سال در تمامی ایستگاه‌های مورد سنجش، کمتر از شش‌ماهه دوم در همان بازه زمانی است.

در مورد دی‌اکسید نیتروژن، اوضاع برعکس منواکسید کربن است. به طوری که در تمامی ایستگاه‌های سنجش، میزان این آلاینده در شش‌ماهه اول سال، بیش از شش‌ماهه دوم است. این اختلاف، در ایستگاه‌های شهرداری و صدر بیش از ایستگاه اقدسیه است.

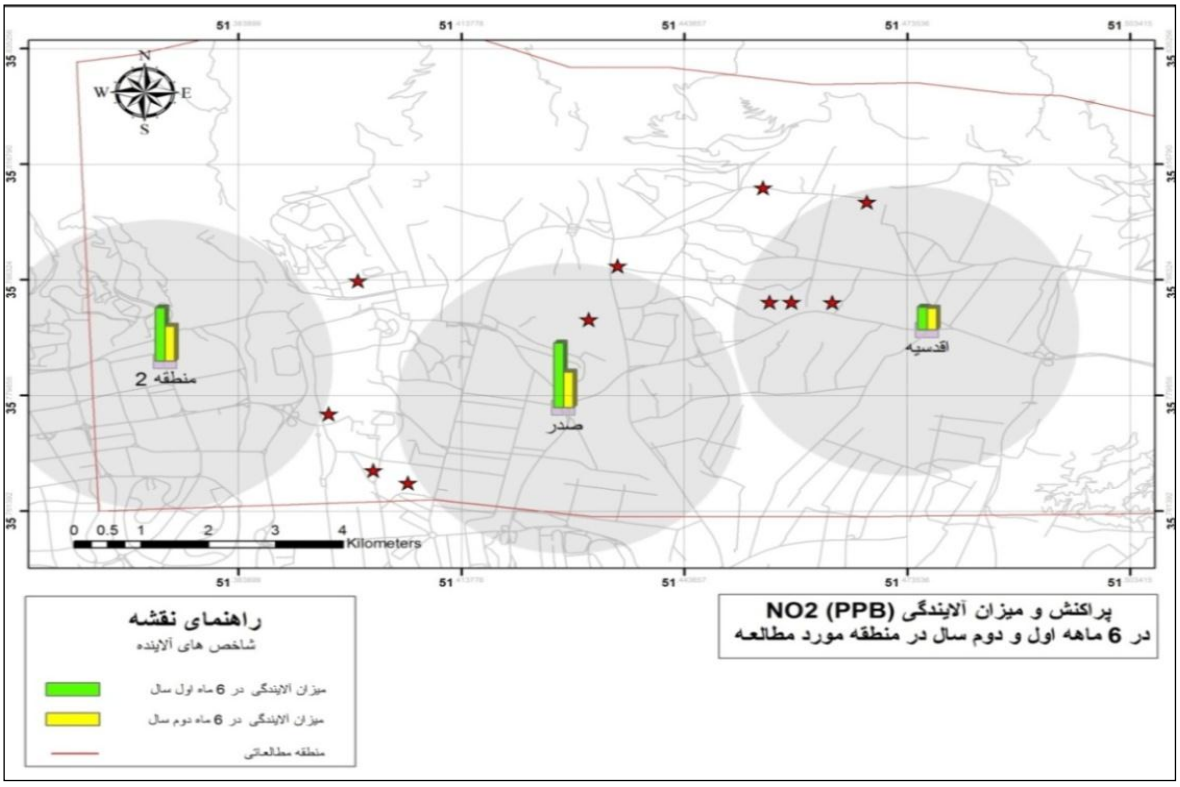
آلاینده ازن نیز در شش‌ماهه اول سال در تمامی ایستگاه‌های سنجش، غلظتی بالاتر از شش‌ماهه دوم از خود نشان داده است. این اختلاف در ایستگاه شهرداری منطقه ۲ بیش از سایر ایستگاه‌ها بوده است (به ترتیب ppm ۱۵.۵ و ۲۵.۵). میزان آلاینده ذرات معلق با قطر ۱۰ میکرون (PM_{10})، در تمامی ایستگاه‌ها در شش‌ماهه اول سال کمتر از شش‌ماهه دوم سال بوده است. بیشترین میزان اختلاف مربوط به ایستگاه صدر می‌باشد (به ترتیب ppm ۵۲ و ۷۷). آلاینده ذرات معلق با قطر ۲.۵ میکرون ($PM_{2.5}$) نیز در شش‌ماهه دوم سال غلظتی بیش از شش‌ماهه اول سال داشته است. بیشترین میزان اختلاف نیز مربوط به ایستگاه اقدسیه بوده است (به ترتیب ppm ۳۰.۲ و ۱۶۸). در مورد آلاینده دی‌اکسید گوگرد، نتایج بیانگر آن است که میزان این آلاینده در شش‌ماهه دوم بیش از شش‌ماهه اول سال است. بیشترین میزان اختلاف مربوط به ایستگاه صدر است (به ترتیب ppm ۱۷.۸ و ۲۰.۲۵).

تجزیه و تحلیل داده‌های آماری ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا، نشان می‌دهد کـه در سـال ۱۳۹۵، تعـداد روزهـای خطرناک، ناسالم، ناسالم برای گروه‌های حساس، سالم و پاک به ترتیب (۱،۳۲،۱۶۲،۳۸۰، ۲۴۰) بوده است (شکل ۸).



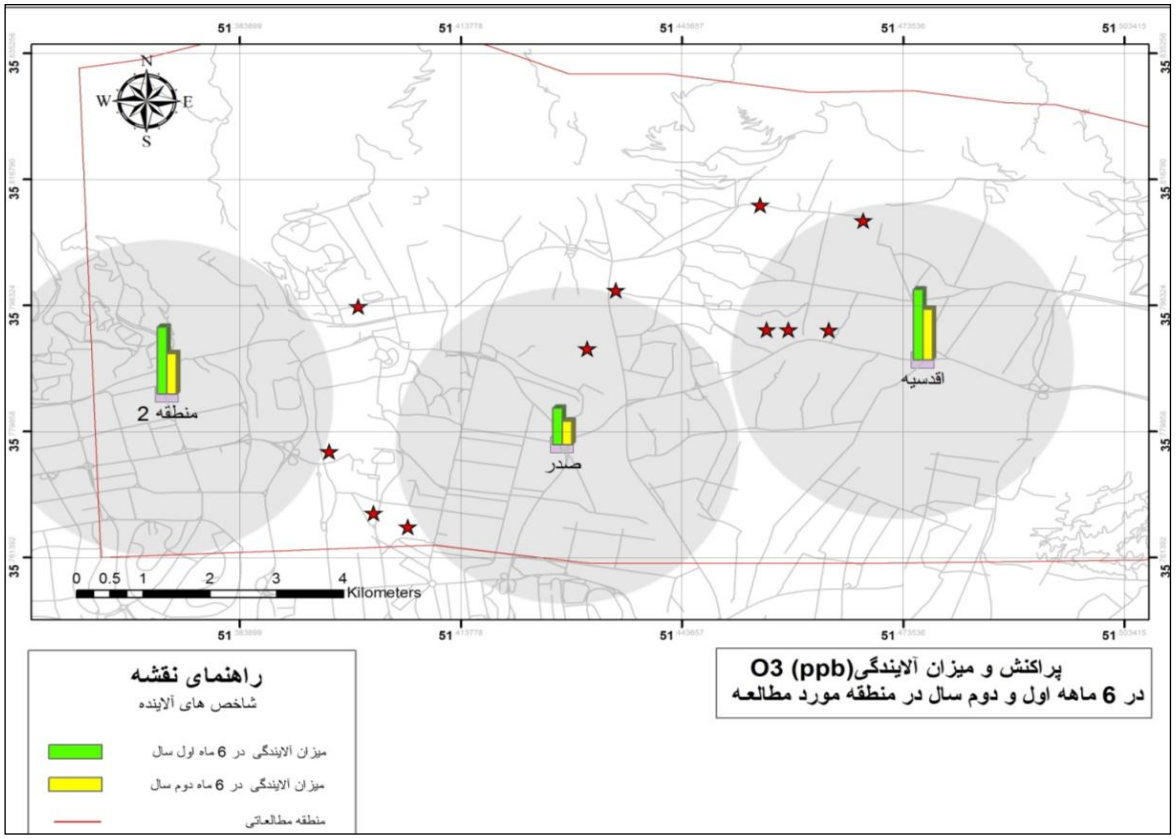
نقشه شماره ۴- مقایسه پهنه‌بندی آلاینده منواکسید کربن (CO) در شش‌ماهه اول و دوم سال (میانگین ۵ ساله) و موقعیت مجموعه‌های ورزشی

منبع: یافته‌های پژوهش



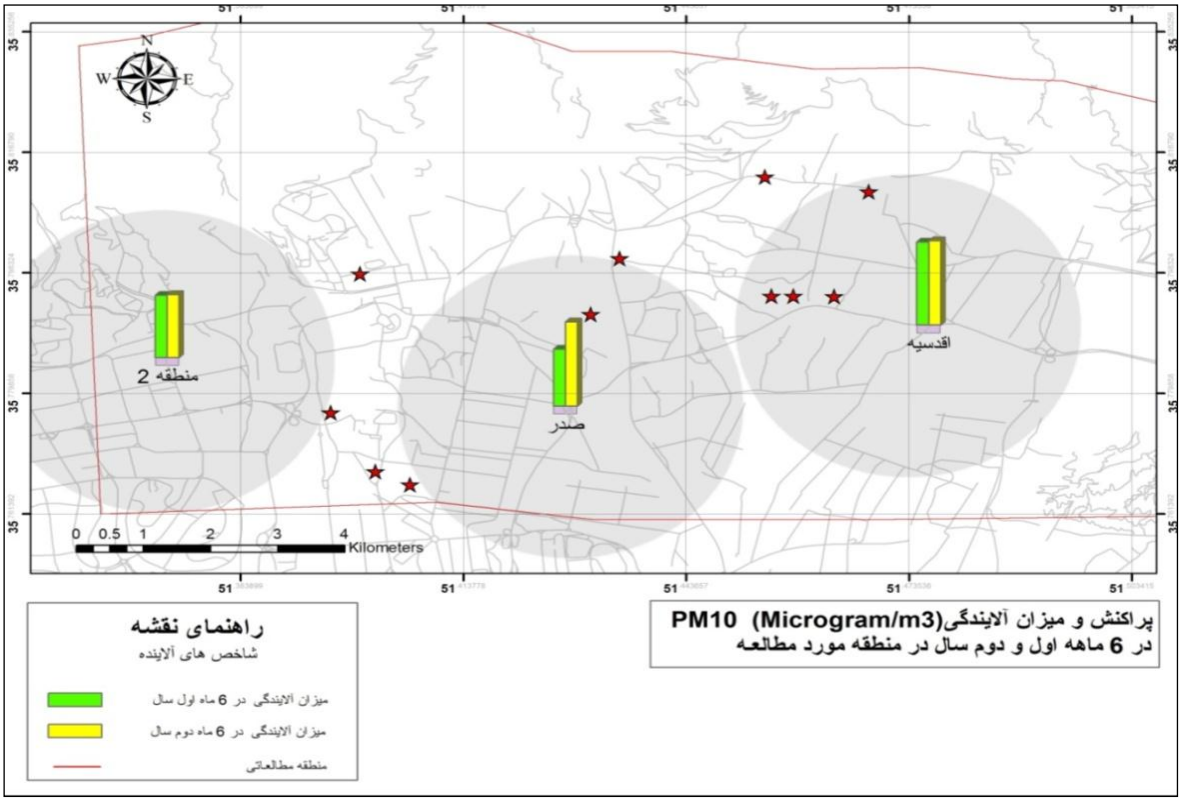
نقشه شماره ۵- مقایسه پهنه‌بندی آلاینده دی‌اکسید نیتروژن (NO_2) در شش‌ماهه اول و دوم سال (میانگین ۵ ساله) و موقعیت مجموعه‌های ورزشی

منبع: یافته‌های پژوهش



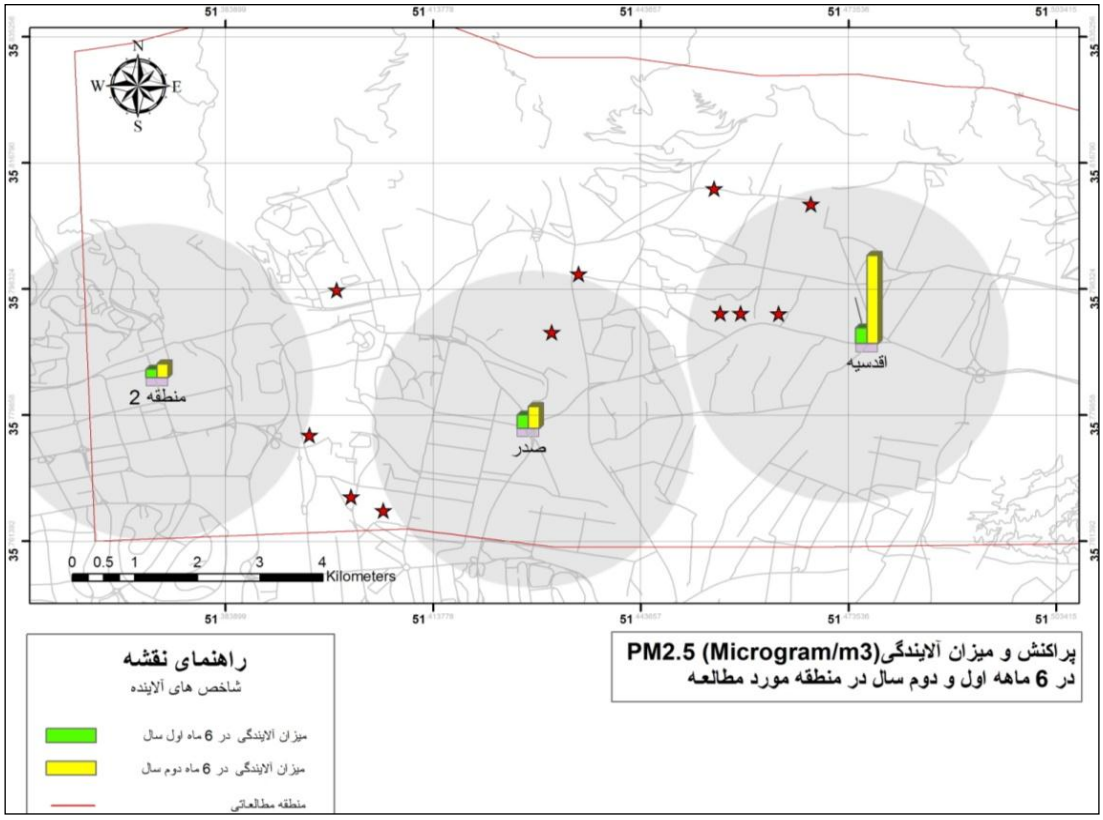
نقشه شماره ۶- مقایسه پهنه‌بندی آلاینده ازن (O_3) در شش‌ماهه اول و دوم سال (میانگین ۵ ساله) و موقعیت مجموعه‌های ورزشی

منبع: یافته‌های پژوهش



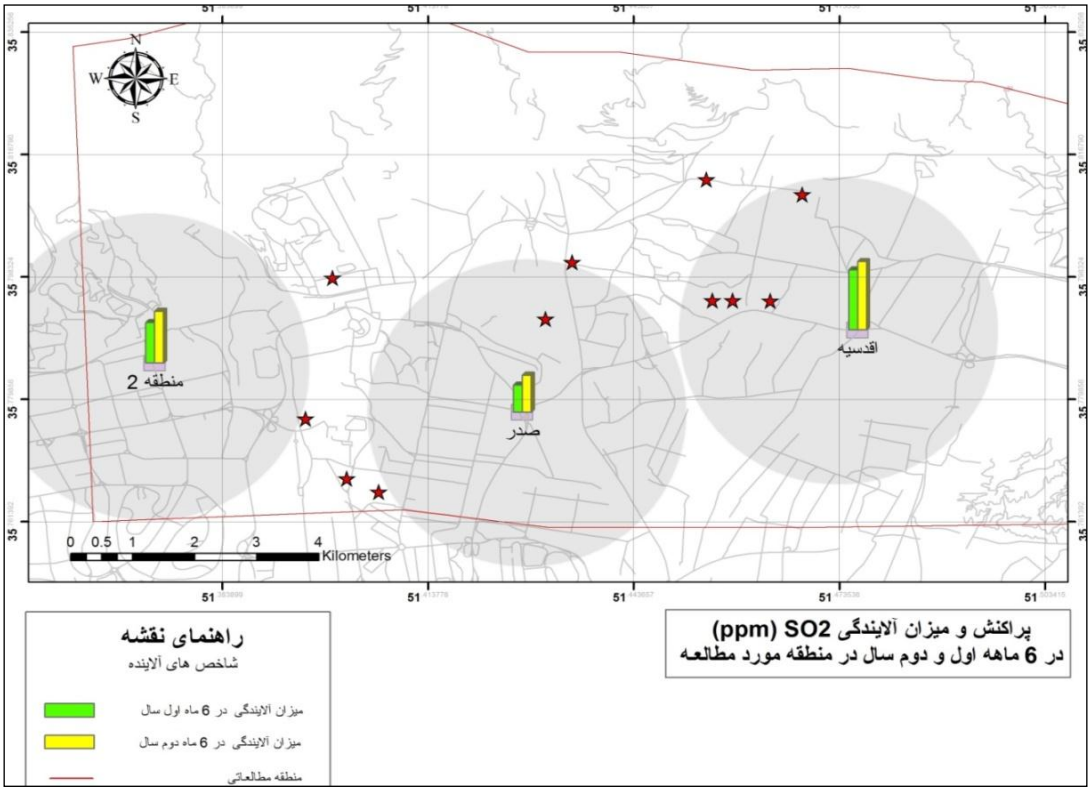
نقشه شماره ۷- مقایسه پهنه‌بندی آلاینده ذرات معلق با قطر ۱۰ میکرون (PM_{10}) در شش‌ماهه اول و دوم سال و موقعیت مجموعه‌های ورزشی

منبع: یافته‌های پژوهش



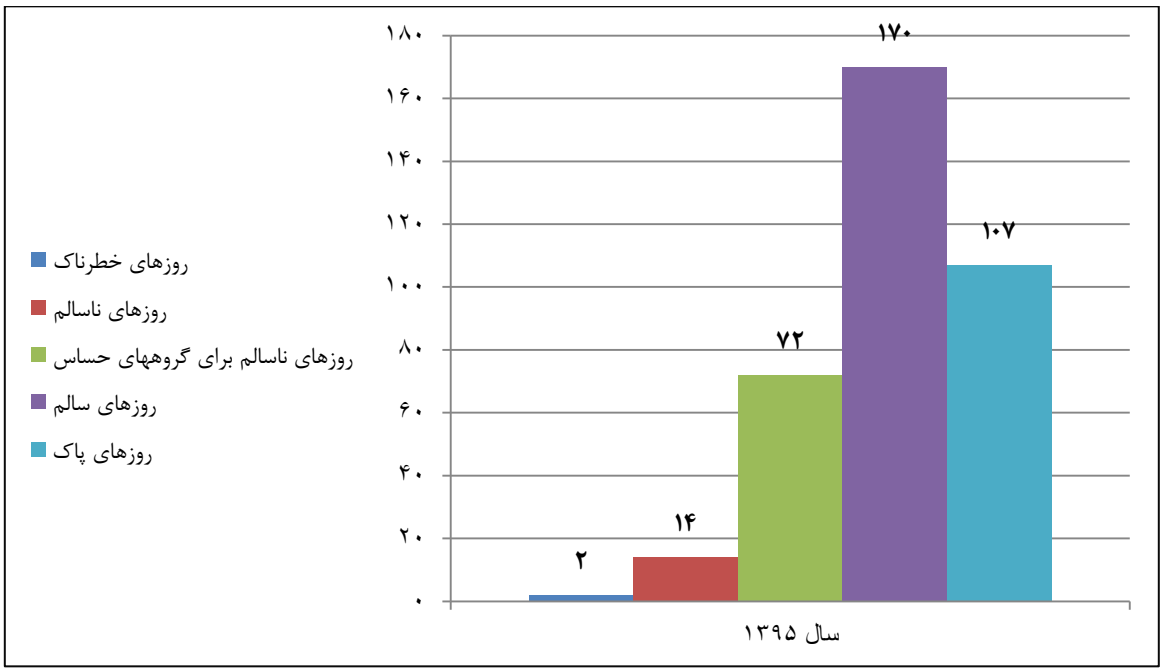
نقشه شماره ۸- مقایسه پهنه‌بندی آلاینده ذرات معلق با قطر ۲.۵ میکرون ($PM_{2.5}$) در شش‌ماهه اول و دوم سال و موقعیت مجموعه‌های ورزشی

منبع: یافته‌های پژوهش



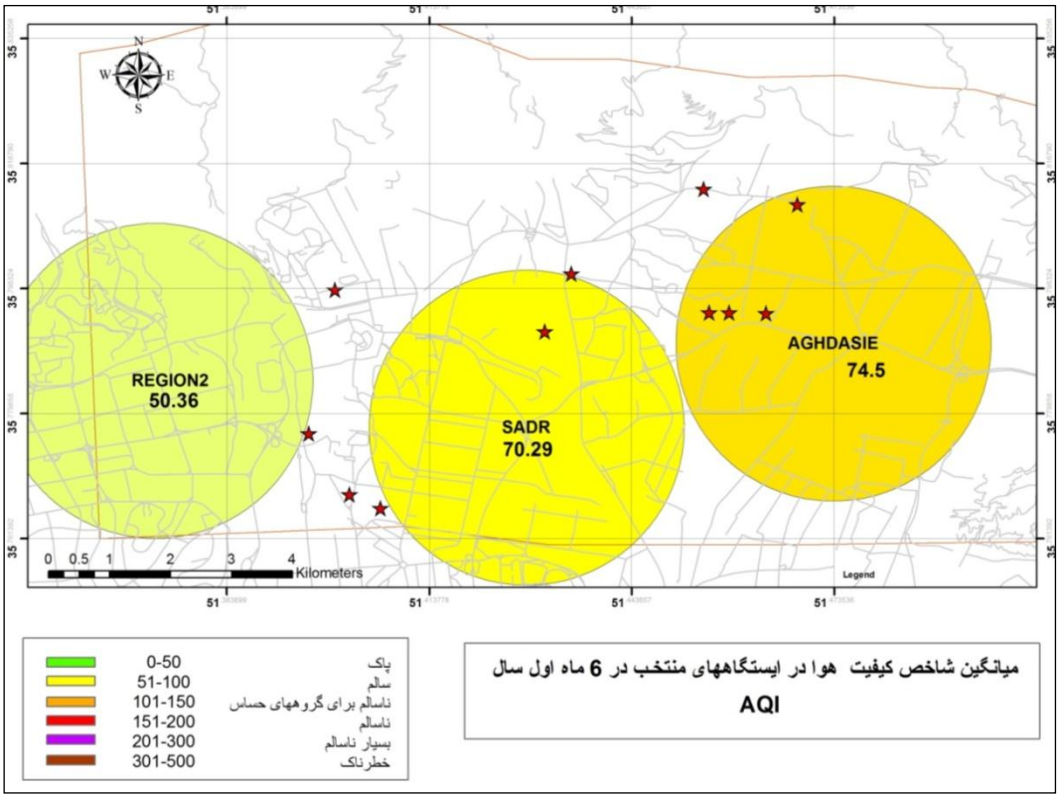
نقشه شماره ۹- مقایسه پهنه‌بندی آلاینده دی‌اکسید گوگرد (SO_2) در شش‌ماهه اول و دوم سال (میانگین ۵ ساله) و موقعیت مجموعه‌های ورزشی

منبع: یافته‌های پژوهش

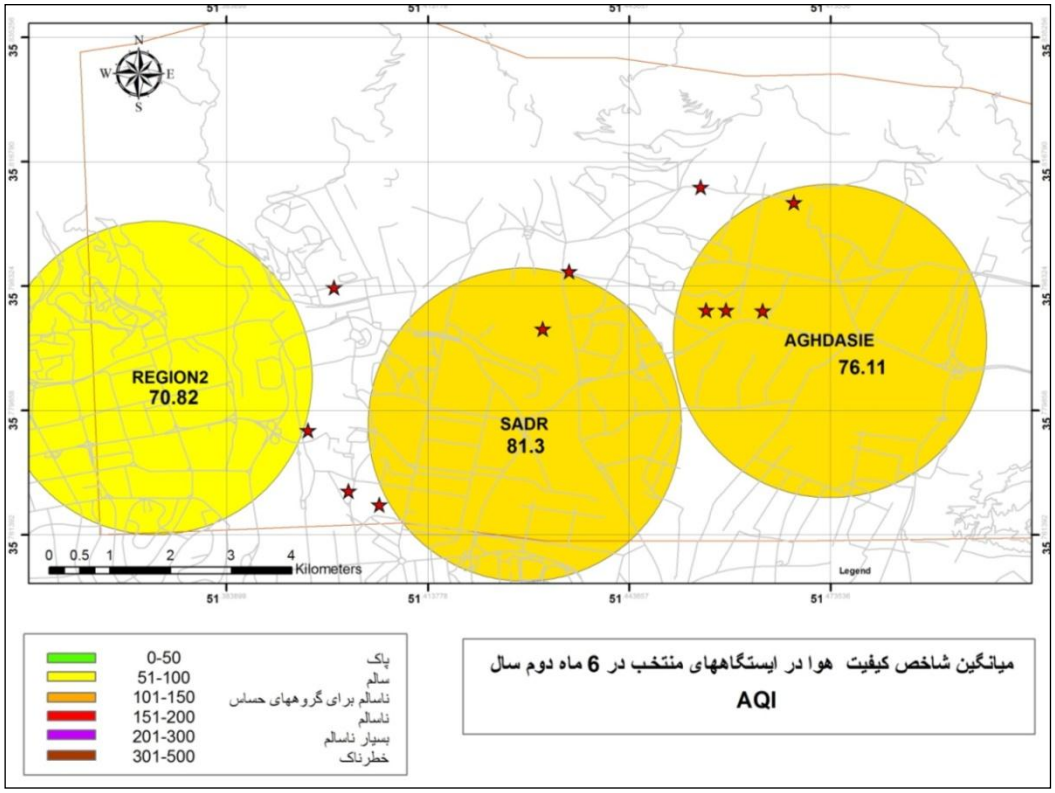


نمودار شماره ۱- مقایسه تعداد روزهای سال ۱۳۹۵ بر اساس استاندارد کیفیت هوا AQI منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج روی هم‌گذاری لایه‌های مربوط به آلاینده‌های شاخص هوا در منطقه مطالعاتی، نشان‌گر آن است که در بازه زمانی ۵ ساله و با در نظر گرفتن میانگین غلظت آلاینده‌ها، در هیچ یک از ایستگاه‌های سنجش و بافر پیرامونی، کیفیت هوا در حد پاک (۰-۵۰) نبوده، بلکه در محدوده سالم (۵۱-۱۰۰) قرار داشته است. البته باید خاطر نشان ساخت که کیفیت هوا در شش‌ماهه دوم، اندکی نسبت به شش‌ماهه اول سال پایین‌تر بوده است.



نقشه شماره ۱۰- میانگین ۵ ساله غلظت آلاینده‌های شاخص در شش ماهه اول سال منبع: یافته‌های پژوهش



نقشه شماره ۱۱- میانگین ۵ ساله غلظت آلاینده‌های شاخص در شش ماهه دوم سال

منبع: یافته‌های پژوهش

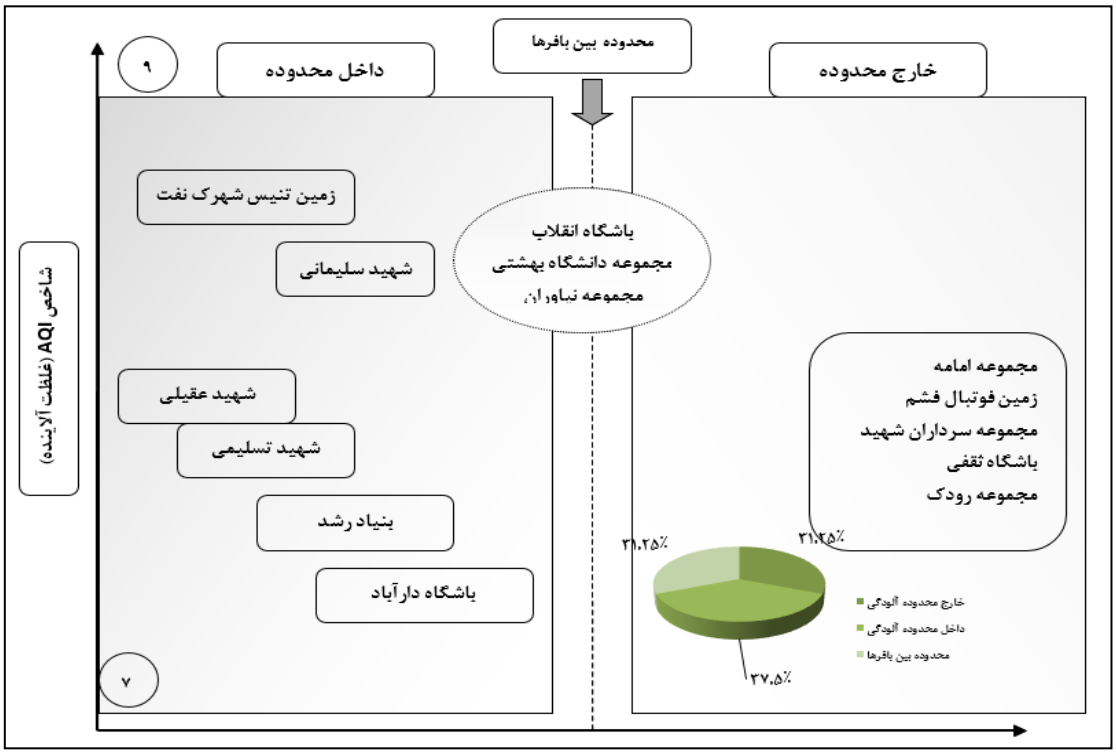
جدول شماره ۴- میانگین شاخص کیفیت هوا (AQI) در ایستگاه‌های منتخب بر اساس شش ماهه اول و دوم

نام ایستگاه	میانگین شاخص AQI برای شش ماهه اول	میانگین شاخص AQI برای شش ماهه دوم
شهرداری منطقه ۲	۵۰.۳۶	۷۰.۸۲
اقدسیه	۷۰.۲۹	۷۶.۱۱
صدر	۷۴.۵	۸۱.۳

Reference: (Research Finding)

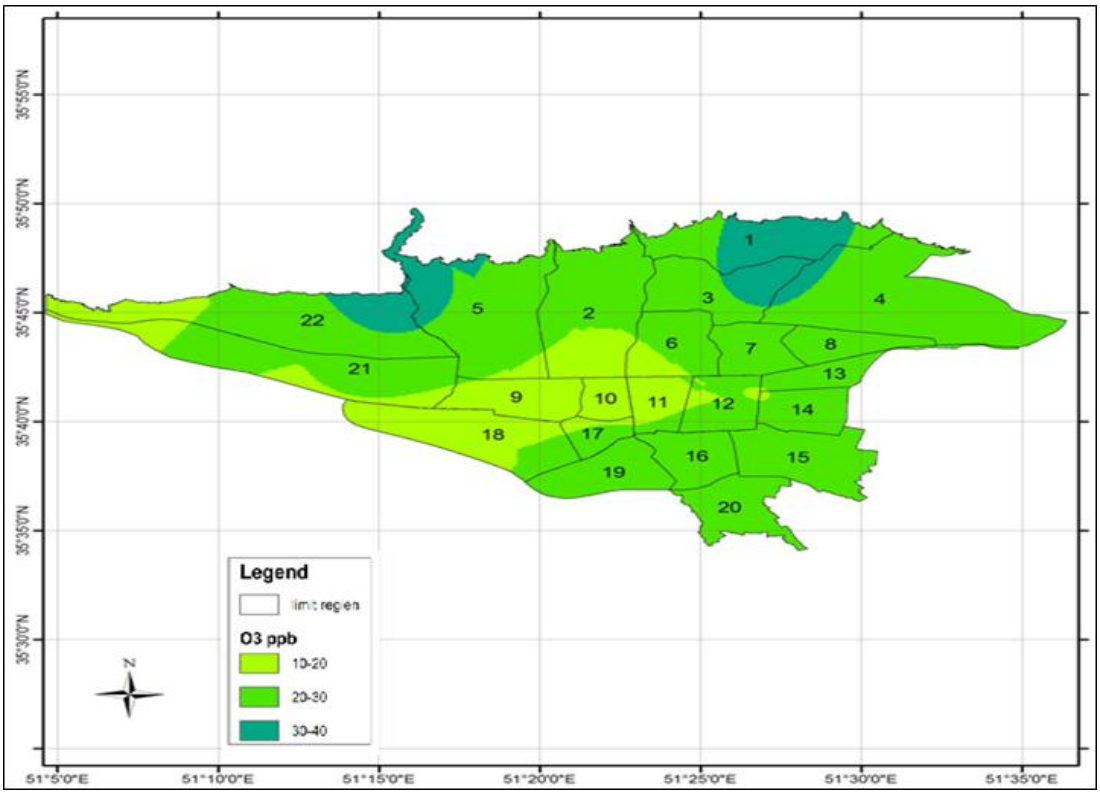
همان‌طور که از جدول مشخص است، ایستگاه سنجش شهرداری منطقه ۲ و بافر پیرامونی در مقایسه با سایر ایستگاه‌ها از کیفیت هوای بهتری در تمام طول سال برخوردار می‌باشد. در مورد ایستگاه‌های صدر و اقدسیه می‌توان ترافیک شدید صبحگاهی و شامگاهی را به عنوان مهم‌ترین عامل بالا بودن غلظت آلاینده‌ها در طول سال، عنوان نمود.

نکته حائز اهمیت آن است که با وجود مطلوب‌تر بودن شاخص‌های کیفیت هوا در ایستگاه شهرداری منطقه ۲، متأسفانه مجموعه ورزشی روباز در مقیاس متوسط و بزرگ در این محدوده وجود ندارد. در حالی که در محدوده سایر ایستگاه‌ها برخی از این مجموعه‌ها قرار دارند. نتیجه تلفیق لایه موقعیت مکانی مجموعه‌های ورزشی روباز متوسط و بزرگ مقیاس منطقه با لایه شاخص کیفیت هوای منطقه در نمودار شماره ۲ ارائه شده است.

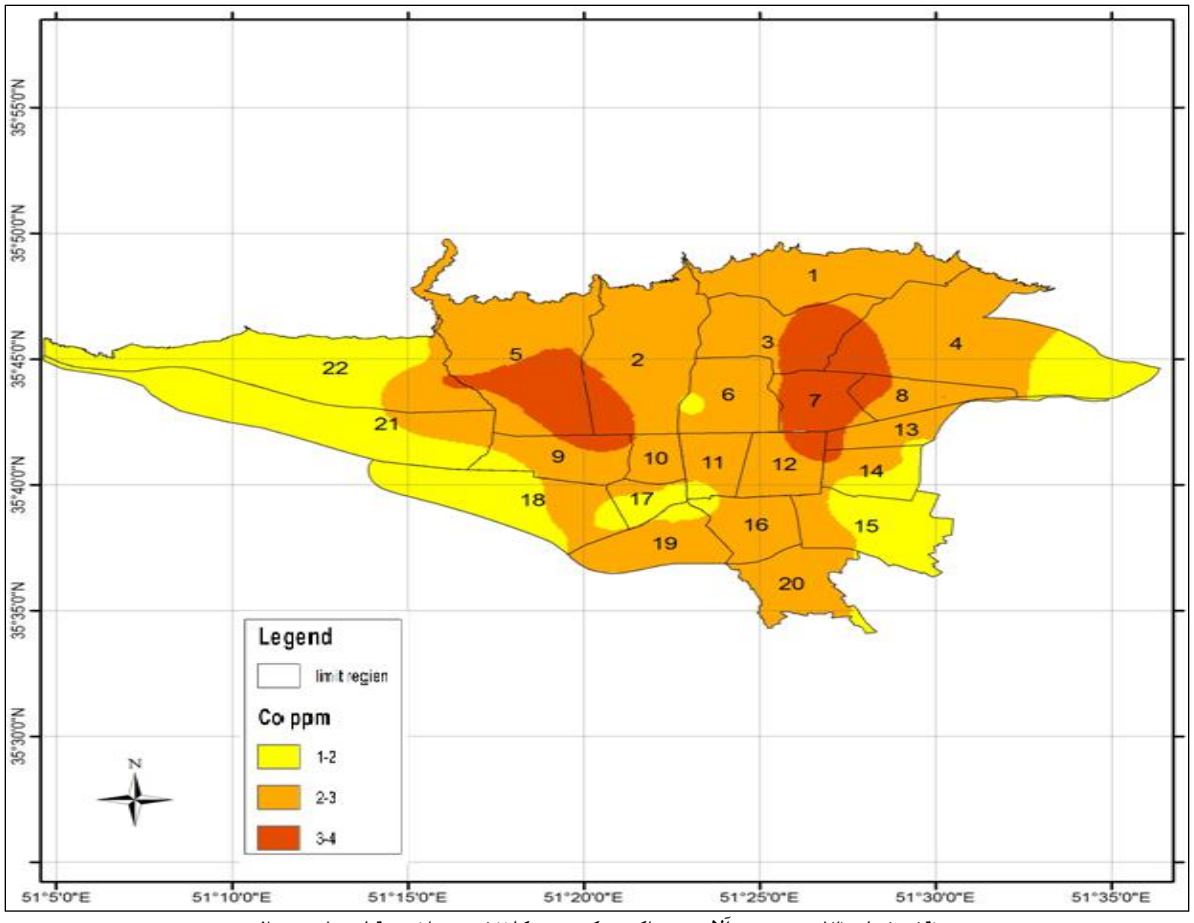


نمودار شماره ۲- وضعیت مجموعه‌های ورزشی روباز منطقه مطالعاتی در ارتباط با پهنه‌بندی آلاینده‌های هوا منبع: یافته‌های پژوهش

مقایسه پراکنش آلاینده‌های شاخص در کلان‌شهر تهران و منطقه مطالعاتی بیانگر آن است که منطقه شمیرانات، نسبت به سایر نقاط شهر تهران، در خصوص آلاینده‌های ازن و دی‌اکسید نیتروژن از وضعیت بدتری برخوردار است. شکل‌های زیر، نحوه پراکنش آلاینده‌ها را در شهر تهران و منطقه مطالعاتی نشان می‌دهند.

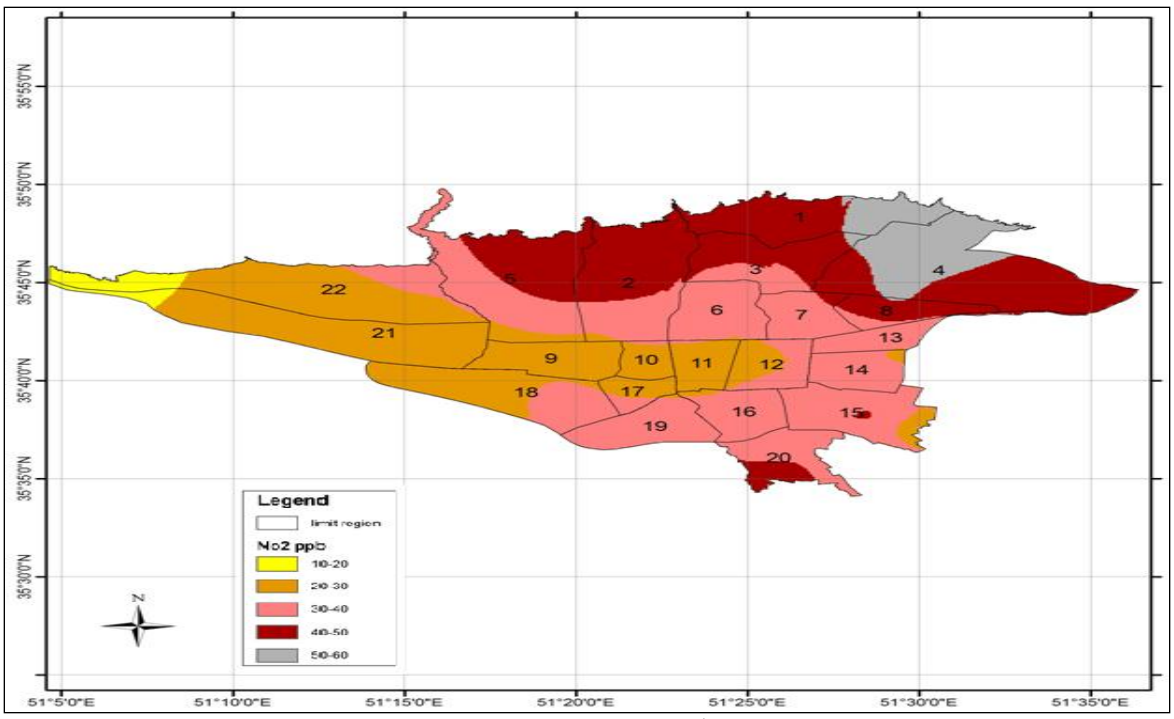


نقشه شماره ۱۲- پهنه‌بندی آلاینده ازن در کلان‌شهر تهران – مقیاس ۱: ۲۰۰۰۰ منبع: یافته‌های پژوهش



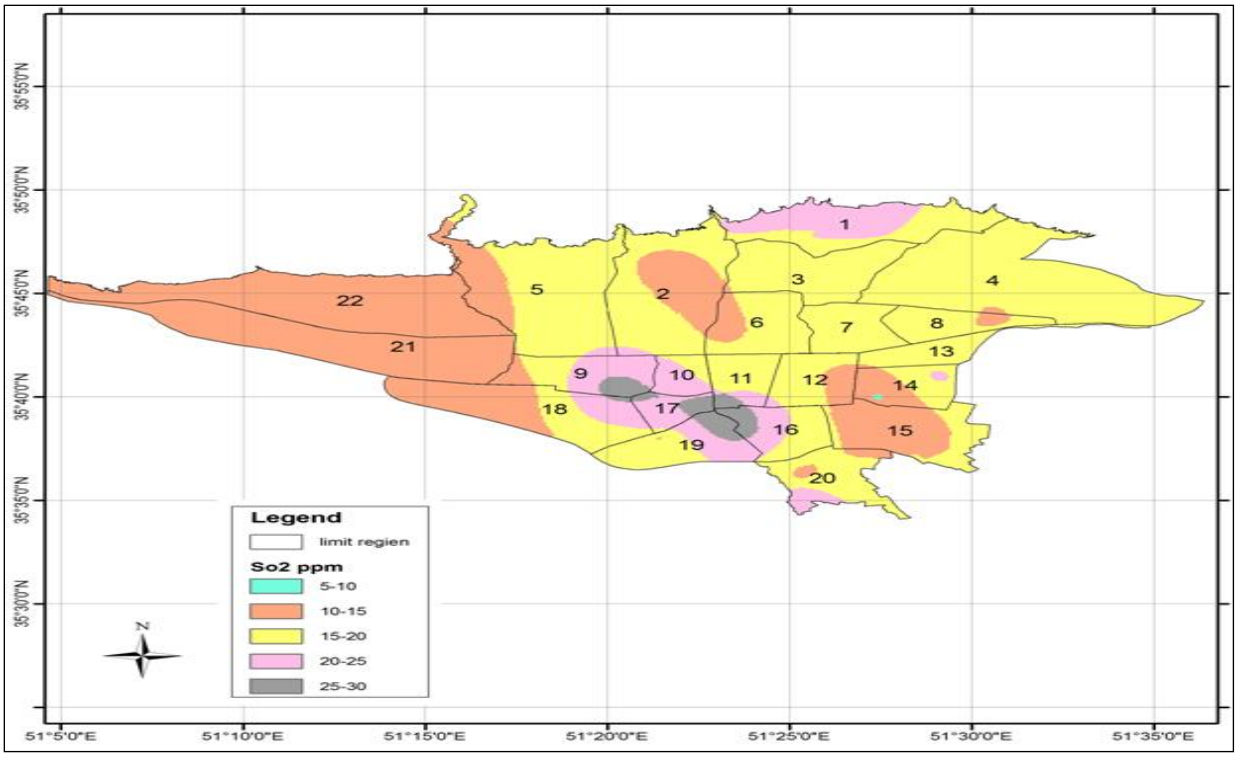
نقشه شماره ۱۳- پهنه‌بندی آلاینده منواکسید کربن در کلان‌شهر تهران – مقیاس ۱: ۲۰۰۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش



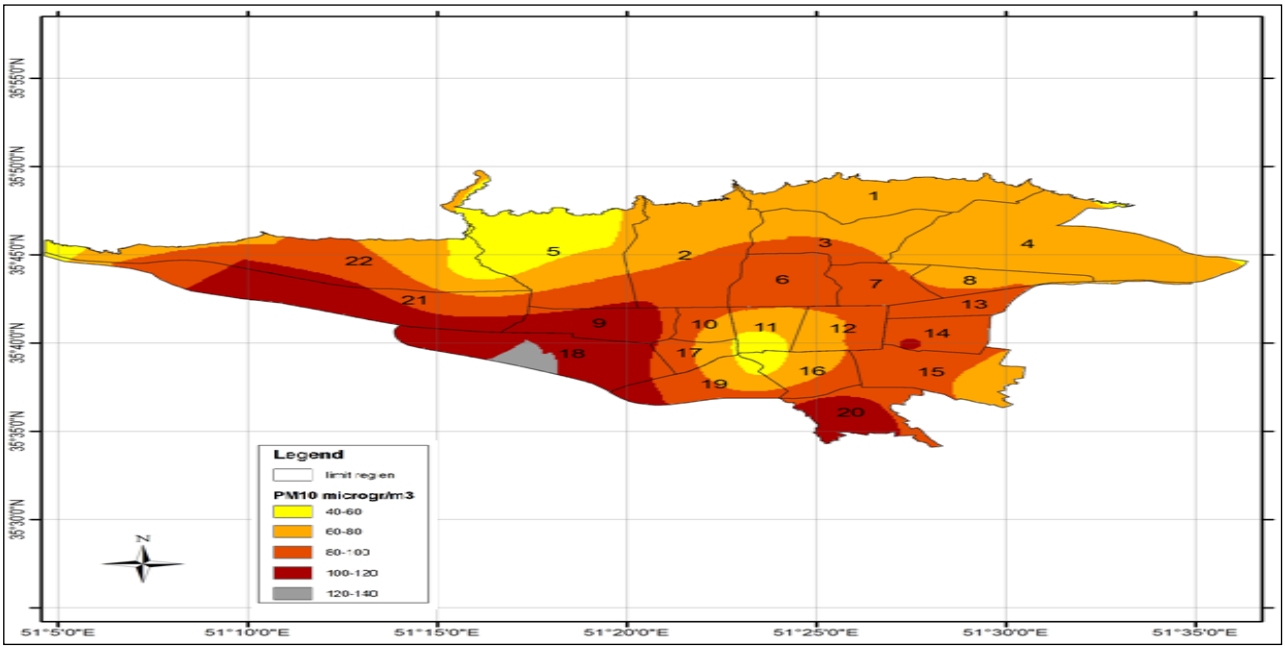
نقشه شماره ۱۴- پهنه‌بندی آلاینده دی‌اکسید نیتروژن در کلان‌شهر تهران (۱: ۲۰۰۰۰)

منبع: یافته‌های پژوهش



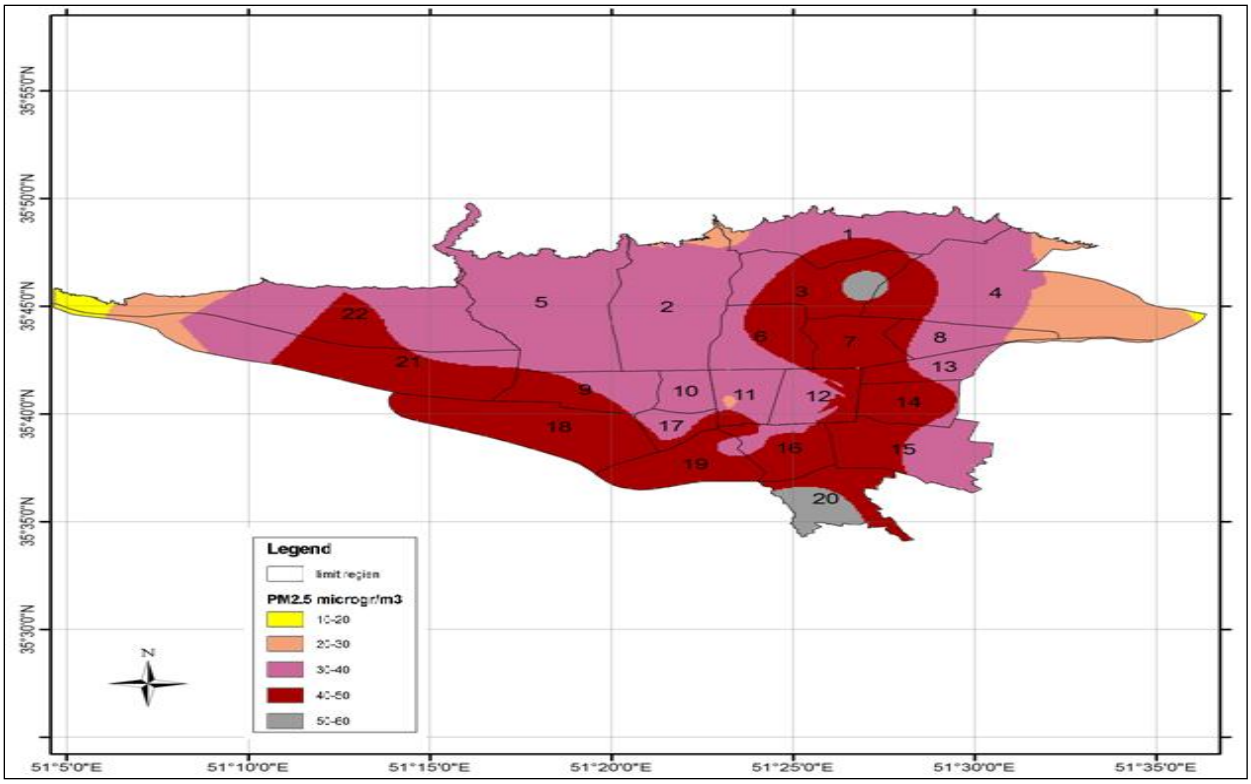
نقشه شماره ۱۵ – پهنه‌بندی آلاینده دی‌اکسید گوگرد در کلان‌شهر تهران (۱: ۲۰۰۰۰)

منبع: یافته‌های پژوهش



نقشه شماره ۱۶– **پهنه‌بندی آلاینده ذرات معلق (PM_{10}) در کلان‌شهر تهران (۱: ۲۰۰۰۰)**

منبع: یافته‌های پژوهش



نقشه شماره ۱۷- پهنه‌بندی آلاینده ذرات معلق ($PM_{2.5}$) در تهران (۱: ۲۰۰۰۰)

منبع: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری

به موازات رشد و توسعه شهر و افزایش انواع آلودگی‌های زیست محیطی، فضاهای شهری نقش فعال خود را از دست داده‌اند؛ بنابراین لزوم توجه به مکان‌یابی و طراحی مجموعه‌های ورزشی از ضرورت‌های زندگی شهری می‌باشد. این مجموعه‌ها با تأثیری که بر جنبه‌های مختلف محیطی، اقتصادی و اجتماعی می‌توانند داشته باشند، از پایه‌های پایداری شهری محسوب می‌شوند، کیفیت زندگی و زیست‌پذیری شهرها را ارتقا داده و با کارکردهای چندگانه خود در رسیدن به وضعیت مطلوب‌تر محیطی شهرها مؤثر هستند. به بیان دیگر می‌توان گفت که همراه با افزایش شدید جمعیت و گسترش روزافزون مشکلات و دغدغه‌های ناشی از زندگی شهرنشینی، شهرهای بزرگ نیازمند مراکز ورزشی ویژه‌ای هستند که بتوانند نیازهای ورزشی مردم را تأمین کنند و همچنین بخشی از اوقات فراغت شهرنشینان را پوشش دهند.

امروزه، رویکرد نوین چند عملکردی یا چند ظرفیتی در برنامه‌ریزی شهری مورد استقبال بسیاری از طراحان و معماران قرار گرفته است. چرا که با تغییر در نوع کاربری‌ها و چیدمان فضاها می‌توان به اثربخشی بیشتری دست یافت (Padovan, 2002: 63). در نخستین گردهمایی محیط‌زیستی اروپایی در سال ۱۹۷۵ تأکید شد که در مناطق شهری حفاظت و توسعه کیفیت محیطی در اولویت قرار دارد که گسترش حفاظت از سلامتی و رفاه انسان با استفاده بهینه و منطقی از منابع طبیعی، مضمون ترویجی آن به شمار می‌رود. تعداد شهرهایی که کاهش مشکلات محیط‌زیستی در آن‌ها گزارش شده بسیار اندک است. مشکلات مربوط به محیط‌زیست شهری، از جمله آلودگی هوا

و تخریب و انهدام منابع، با در هم نوردیدن محدوده‌های شهری، سلامت، سعادت، رفاه و مشاغل شهروندان را به مخاطره می‌اندازند (Saeidnia, 2013: 47).

کلان شهر تهران 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. خسارات سالانه آلودگی هوا در ایران تا سال ۲۰۱۶ میلادی حدود ۱۶ میلیارد دلار برآورد شده است (Bahmanpour, 2016: 22) شهر تهران در سال ۱۳۹۵، دارای ۸۰ روز ناسالم برای گروه‌های حساس جامعه و ۹ روز ناسالم برای عموم افراد جامعه بوده است (Tehran Air Quality Control Co, 2016: 55). بر اساس آمار رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (۱۳۹۵)، سالانه در شهر تهران بیش از ۴ هزار و ۴۰۰ نفر بر اثر آلودگی هوا می‌میرند؛ در واقع به ازای هر ۲۴ ساعت ۱۲ نفر در تهران بر اثر آلودگی هوا به کام مرگ می‌روند. به عبارت دقیق‌تر در هر ۲ ساعت یک نفر. آمارها نشان می‌دهد که در روزهای تشدید آلودگی هوای تهران، شمار بیماران تنفسی تا ۶۰ درصد افزایش می‌یابد (Asilian, 2016: 9). بیشترین عامل مرتبط با تشدید بیماری‌های سیستم قلبی، عروقی و ریوی، افزایش آلاینده‌های دی‌اکسید گوگرد، ذرات معلق و منواکسید کربن است، به طوری که آلودگی هوا در تهران به طور متوسط موجب کاهش ۵ سال از عمر تهرانی‌ها شده است (Mohaghegh & Hajian, 2013: 244). بنابراین پژوهش‌ها روزانه بالغ بر یک هزار و ۱۹۲ تن مواد آلاینده در هوای تهران منتشر می‌شود. بیشترین این آلاینده‌ها مربوط به اکسیدهای گوگرد با انتشار ۶۹۵ تن در هر روز است که بعد از آن به ترتیب اکسیدهای نیتروژن، منواکسید کربن و هیدروکربن‌های سوخته نشده، عمده آلاینده‌های هوای تهران محسوب می‌شوند (Bahmanpour, 2016: 29 & Asilian, 2016: 88). بر این ارقام باید ۱۶ تن ذرات لاستیک و ۷ تن آزبست لنت ترمزها را در سال اضافه نمود. همچنین مشخص گردیده است که اگرچه بیش از ۸۰۰ هزار واحد صنعتی مستقر در تهران سهم بزرگی در آلودگی این شهر دارند، ولیکن ۸۸ درصد آلودگی هوای تهران ناشی از آلایندگی وسایل نقلیه است ((Bahrami, 2016: 111. ویژگی‌های طبیعی شهر تهران نیز اثر بسیار زیادی در آلودگی آن دارند. وارونگی دمایی نیز از ویژگی‌های فصل سرد سال می‌باشد که به همراه استقرار آنتی‌سیکلون‌ها هوای ناپایدار ایجاد می‌کند و شرایط پایدار هم یکی از عوامل میزان بالای غلظت آلاینده‌ها در تهران است (Faththabar Firoozjaei et al., 2011: 21-25).

هدف از انجام این مقاله، ارزیابی مکانی و سنجش پایداری زیست محیطی مجموعه‌های ورزشی شمیرانات با توجه به پهنه‌بندی آلودگی هوای شهر تهران است. سؤال اصلی مقاله این بود که تا چه اندازه در مکان‌یابی و سنجش پایداری زیست محیطی مجموعه‌های ورزشی شمیرانات به پهنه‌بندی آلودگی هوای شهر تهران توجه شده است؟ تهران، شهری است کاسه مانند از نظر ناهمواری‌های طبیعی که در آن میزان بارندگی سالانه محدودیت دارد، بیش از نیمی از روزهای سال، هیچ بادی در آن نمی‌وزد فراتر از ۷۰٪ روزهای سال با پدیده وارونگی هوا مواجه است و تعداد زیادی خودروی فرسوده در آن تردد می‌کند .نتایج تحقیق حاضر، بیانگر آن است که در منطقه شمیرانات، بخش زیادی از مجموعه‌های ورزشی روباز، در معرض آلاینده‌های هوا قرار دارند و با توجه به آسیب‌پذیری ورزشکاران در شرایط آلودگی شدید هوا، لازم است تا با اتخاذ راهکارهای مدیریتی به ارتقای کیفیت این نوع از

کاربری‌های شهری همت گماشت. چرا که انجام فعالیت‌های ورزشی صرفاً در شرایط هوای سالم و پاک توصیه می‌شود.

جدول شماره ۵- پیامدهای آلاینده‌های شاخص هوای شهرها بر سلامت شهروندان و ورزشکاران

ردیف	آلاینده	اثرگذاری	منبع
۱	ذرات معلق ($PM_{2.5}$ و PM_{10})	هر ۱۰ میکروگرم افزایش ذرات معلق موجب ۱ تا ۳ درصد افزایش مرگ و میر خواهد شد. عملکرد این ذرات به این گونه‌ای است که ذراتی که در قسمت گلو و حلق گرفته می‌شوند، وارد دستگاه هاضمه شده و در مدت نسبتاً کوتاهی دفع می‌گردند، مگر آنکه وارد خون شوند. ذراتی که وارد نای می‌شوند به وسیله موی مانندها و مخاط از جریان هوای تنفسی جدا می‌شوند و در نهایت به دستگاه هاضمه راه می‌یابند. ذراتی که به برونش‌ها برسند خیلی کندتر حذف می‌شوند.	Ghias-aldin, 2016; Tayebi Sani, 2012; Bahmanpour, 2016; Asilian, 2016; Vedal et al., 2003; Leaderer et al., 1999; Carlisle & Sharp, 2001; Holzer, 2012; Hastings, 2010; Florida & James, 2004; Folinsbee, 2001; Blair et al., 2010; Hastings, 2010; Kim et al., 2001; Jones, 2000; Brunekreef & Holgate, 2002; Daiset et al., 2003; Campbell et al., 2005; Lippi et al., 2008; Pierson, 1989; USEPA, 2004; Wu et al, 2015; Widodo, 2015;
۲	منواکسید کربن (CO)	با تشکیل کربوکسی هموگلبین، مانع انتقال اکسیژن به بافت‌ها می‌شود. ورزش سنگین به مدت ۳۰ دقیقه در مجاورت ترافیک سنگین می‌تواند غلظت کربوکسی هموگلبین را تا ۱۰ برابر افزایش دهد که معادل کشیدن ۱۰ نخ سیگار است. کاهش حداکثر میزان جذب اکسیژن و برون ده کاری	
۳	ازن (O_3)	سبب تحریک و آزار دستگاه تنفسی، کاهش عملکرد ریوی، تشدید آسم و آلرژی‌ها، التهاب و تخریب ریه و افزایش احتمال به عفونت‌های تنفسی می‌شود. مواجه با ازن با غلظت ppb ۱۰۰ می‌تواند سبب کاهش عملکرد ریوی شود. افزایش دمای ۳۵ درجه، سبب افزایش اثرات منفی ازن می‌شود.	
۴	NOx	محرک چشم، حلق، سینه و تنگی نفس است. با افزایش غلظت، سبب کاهش مقاومت بدن به عفونت‌های تنفسی می‌گردد.	
۵	SOx	سوزاننده مجاری و مخاط‌های بینی و دستگاه تنفسی است. بیماران آسمی ۱۰ مرتبه بیشتر از افراد غیر آسمی به این آلاینده حساس‌ترند، به ویژه در هنگام ورزش. تقریباً به ازاء هر ۱۰ mg/m^3 افزایش غلظت میزان خطر ۰/۴ درصد افزایش می‌یابد. یعنی میزان خطر قلبی و عروقی ۰/۸ درصد و ۰/۶۴ درصد خطر سکته قلبی همچنین میزان خطر انسداد مزمن ریوی ۰/۴۶ درصد افزایش می‌یابد.	

)Reference: (http://www.yazdfarda.com

نکته حائز اهمیت آن است که با وجود مطلوب‌تر بودن شاخص‌های کیفیت هوا در ایستگاه شهرداری منطقه ۲، متأسفانه مجموعه ورزشی روباز در مقیاس متوسط و بزرگ در این محدوده وجود ندارد. در حالی که در محدوده سایر ایستگاه‌ها برخی از این مجموعه‌ها قرار دارند. نتیجه تلفیق لایه موقعیت مکانی مجموعه‌های ورزشی روباز متوسط و بزرگ مقیاس منطقه با لایه شاخص کیفیت هوای منطقه در نمودار شماره ۲ ارائه شده است.

مقایسه پراکنش آلاینده‌های شاخص در کلان‌شهر تهران و منطقه مطالعاتی بیانگر آن است که منطقه شمیرانات، نسبت به سایر نقاط شهر تهران، در خصوص آلاینده‌های ازن و دی‌اکسید نیتروژن از وضعیت بدتری برخوردار است. شکل‌های زیر، نحوه پراکنش آلاینده‌ها را در شهر تهران و منطقه مطالعاتی نشان می‌دهند. بر این اساس، توصیه می‌شود که ورزشکاران و شهروندان ساکن منطقه شمیرانات، به هیچ عنوان در شرایط آلودگی شدید هوا (ناسالم و خطرناک) اقدام به انجام فعالیت ورزشی ننمایند. همچنین؛ در صورتی که قصد انجام فعالیت ورزشی در فضای باز و شرایط آلودگی هوا (ناسالم برای گروه‌های حساس) را دارند، از مجموعه‌های امامه، زمین فوتبال فشم، مجموعه سرداران شهید، باشگاه ثقفی، مجموعه رودک استفاده کنند.

– پیشنهادها

به منظور پیشگیری از آسیب‌های احتمالی ناشی از آلودگی هوا برای سلامت ورزشکاران، پیشنهادهای زیر بـه عنـوان راهکارهای مدیریتی، در راستای توسعه پایدار شهری، ارائه می‌گردند:

- مکان‌یابی بهینه فضاها و اماکن ورزشی در پهنه‌هایی که فاقد آلودگی بوده و یا شاخص کیفیت هوا در آن منـاطق، مطلوب باشد؛
- طراحی و ساخت مجموعه‌های ورزشی با رویکرد چندمنظوره (روباز و سرپوشیده) به طوری که قابلیـت اسـتفاده در شرایطی که آلودگی هوا شدید است را نیز داشته باشند؛
- تجهیز اماکن و مجموعه‌های ورزشی به سیستم‌های تصفیه و تهویه هوا به منظور ارتقای کیفیت هوای داخل؛
- ترویج فرهنگ استفاده از دوچرخه و پیاده‌روی در مناطقی که شاخص آلودگی هوا پایین می‌باشد؛
- آگاه‌سازی و اطلاع‌رسانی دقیق و به روز به شهروندان و ورزشکاران در مورد کیفیت هوای مناطق گونـاگون، ایـن امر سبب می‌گردد تا کاربران نسبت به انتخاب مکان مجموعه و نوع ورزشی مدنظر، دقت بیشتری داشته باشند؛
- اجتناب از انجام ورزش‌های صبحگاهی در بوسـتان‌هـای شـهری در روزهـای آلـودگی شـدید و منـاطقی کـه در پهنه‌بندی ارائه شده وضعیت مناسبی ندارند؛
- نظارت بر عملکرد واحدهای آلاینده در پهنه‌های توأم با کاربری ورزشی؛
- استفاده گسترده از فضای سبز و پوشش گیاهی در مجموعه‌ها و فضاهای ورزشی و تفرجی؛
- پایش منظم و دوره‌ای کیفیت هوا در مناطق مختلف و پهنه‌بندی آلاینده‌ها؛

منابع

آریان‌فر. رامین و حقیقت. مسعود، ۱۳۹۲. تعیین بهترین مدل‌یابی فضایی جهت برآورد میزان بارش سالانه و فصلی (مطالعه موردی اسـتان فارس). اداره کل هواشناسی فارس. ۱۵ – ۱.

اصیلیان. حسن، ۱۳۹۰، آلودگی هوا، انتشارات سبحان، چاپ سوم، ۱۵۲ ص.

بهرامی. عبدالرحمن، ۱۳۹۵، روش‌های مهندسی کنترل آلودگی هوا، تهران، فن‌آوران، ۳۰۳ ص.

بهمن‌پور. هومن، ۱۳۹۶، محتوای آموزش محیط زیست ویژه اعضای شوراهای اسلامی شهر و روستا، دفتر آموزش و مشارکت‌های مردمی سازمان حفاظت محیط زیست.

سجادیان. مهیار و سجادیان. ناهید، ۱۳۹۰. سامانه مکان مبنای مدیریت کیفیت هـوای ناشـی از ترافیـک مبتنـی بر شاخص آلودگی. فصلنامه راهور. ۸ (۱۵): ۷۵ – ۹۲

سعیدنیا. احمد، ۱۳۹۲، فضاهای فرهنگی و ورزشی، کتاب سبز، راهنمای شهرداری‌ها، جلد دوم، تهران، سازمان شهرداریهای کشور، چاپ دوم.

شرکت کنترل کیفیت هوا، ۱۳۹۶. گزارش کیفیت هوای تهران ۱۳۹۵، شهرداری تهران، مرکز چـاپ نشـر شـهر، ۲۶۵ ص.

طیبی ثانی. سید مصطفی، ۱۳۹۱، بررسی ارتباط بین وضعیت زیست محیطی و بهداشتی فضاهای ورزشی با میزان مشارکت کاربران، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، تابستان ۱۳۹۱

غیاث‌الدین. منصور، ۱۳۹۴، آلودگی هوا و روش‌های کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۰ ص.

فتح تبار فیروزجایی. سمیه، آل‌شیخ. علی‌اصغر، رنگزن. کاظم، چینی‌پرداز. رحیم، ۱۳۹۰، پهنه‌بندی آلاینده‌های هوا با استفاده از مدل‌های آماری و تکنیک‌های GIS. مطالعه موردی (شهر تهران)، پنجمین همایش تخصصی مهندسی محیط زیست، تهران.

کرمی، غ(2004) ، طراحی و بازسازی روستاهای بم با توجه به توسعه پایدار از مقالات کارگاه تخصصی برای توسعه منشور توسعه پایدار بم، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، انتشارات خانه.

محقق. شهرام، حاجیان. مریم،۱۳۹۲، ورزش و آلودگی هوا، مجله علمی سازمان نظام پزشکی جمهوری اسلامی ایران، دوره ۳۱، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۲: ۲۴۹-۲۳۷

Adams KJ. Exercise Physiology. In:Ehrman JK,editor. ACSM Resourse Manual for Guidelines for Exercise testing and prescription.6th ed.Philadelphia:Lippincott Williams and Wilkin;2010. p. 73-4.

Arnesano, M, Revel,G.,M, Seri وF,A tool for the optimal sensor placement to optimize temperature monitoring in large sports spaces, www.elsevier.com/locate/envres, 2016, Automation in Construction 68 (2016) 223–234

Blair C,Walls J, Davies NW, Jacobson GA.Volatile organic compounds in runners near a roadway: increased blood levels after short-duration exercise. Br J Sports Med 2010; 44(10):731.

Bohling, Geoff, 2005. Kriging. Kansas Geological Survey

Bono, Roberto, Raffaella, Degan, Marco Pazzi, Valeria Romanazzi, Renato Rovere, Benzene and formaldehyde in air of two winter Olympic venues of "Torino 2006, journal homepage: www.elsevi e r.com/locate/envint, 2010

Brunekreef, S.T. Holgate, Air pollution and health, Lancet 360 (2002), 1233–1242

Campbell M, Li Q, Gingrich S, Macfarlene R. Should people be physically active outdoors on smog alert

days? Canad J public health 2005 June; 96(1):24-8.

Carlisle. A. J, Sharp. N. C., 2001, Exercise and outdoor ambient air pollution. Br J Sports Med 2001; 35:214-222.

Daisey, J. M., Angell, W. J., Apte, M. G., 2003. Indoor air quality, ventilation and health symptoms in schools: analysis of existing information. Indoor Air 13, 53–64

Florida K, James G. Athens 2004: the pollution climate and athletic performance. J Sports Sci2004; 22:967-80.

Folinsbee LJ. Air pollution: acute and chronic effects.2nd edition. London: The Royal Society of Medicine; 2001. p. 45.

Hastings J. Exercise prescription and medical considerations. In:Ehrman JK,editor. ACSM Resourse Manual for Guidelines for Exercise testing and prescription.6th ed.Philadelphia:Lippincott Williams and

Wilkin;2010. P. 556.

Holzer K.Respiratory symptoms during exercise. In:Brukner P editor. Brukner and Khan clinical sports medicine.4th ed. McGraw-Hill; 2012.P.1049.

IARC, 2013, International Agency for Research on Cancer, Latest world cancer statistics Global cancer burden raises to 14.1 million new cases in 2012: Marked increase in breast cancers must be addressed, WHO website.

JONES. A. P., 2000, ASTHMA AND THE HOME ENVIRONMENT. J ASTHMA 2000; 37(5):103-24.

Kim YM, Harrad S, Harrison R. Concentrations and sources of volatile organic compounds in urban domestic and public microenvironments. Indoor Built Environ 2001; 10:147-53.

Leaderer BP, Naeher L, Jankun T, Balenger K, Holford TR, Toth C, et al. Indoor, outdoor, and regional

summer and winter concentrations of PM10, PM2.5, SO4, H+, NH4+, NO3, NH3 and nitrous acid in homes with and without kerosene space heaters. Environ Health Perspect 1999; 107:223-31.

Lippi G, Guidi GC, Maffulli N. Air pollution and sports performance in Beijing. Int J Sports Med 2008 Aug; 29(8):696-8.

Nasibulina, Anastasia, 2015, Education for Sustainable Development and Environmental Ethics. Available online at www.sciencedirect.com, Procedia - Social and Behavioral Sciences 214 (2015) 1077 – 1082.

OECD, 1997, Development Co-operation Report, Efforts and Policies of the Members of the Development Assistance Committee, http://dx.doi.org/10.1787/dcr-1997-en

O'Reilly, Norm, Berger, Ida E, Hernandez, Tony, Parent, Milena M, Se´guin, Benoit, 2015. Urban sports capes: An environmental deterministic perspective on the management of youth sport participation, Www.Elsevier.com /lo cate/s m r,Sport Management Review,2015,18, 291–307

Padovan, Richard, 2002. Towards Universality: Le Corbusier, Mies+De Stijl, Routledge, London

Pierson W. E., 1989, Impact of air pollution on athletic performance.Allergy Proc 1989 Jan; 10(3):209-14.

Qu, Ying, Liu, Yakun. Ravi Nayak, Raveendranath. Li, Mengru, 2015. Sustainable development of eco-industrial parks in China: effects of managers' environmental awareness on the relationships between practice and performance. www.elsevier.com/locate/jclepro, Journal of Cleaner Production 87, 2015, 328e338

USEPA, 2004. An examination of EPA risk assessment principles and practices. EPA/100/B-04/001. Washington (DC): OSA, USEPA; 2004, http://www.epa.gov/OSA/pdfs/ratf-final.pdf [accessed 30.10.13].

Vedal S, Brauer M, White R, Petkau J. Air pollution and daily mortality in a city with low levels of pollution. Environ Health Perspect 2003; 111:45-51.

WB, 2015, Air pollution cost in global, World Bank Reports, www.worldbank.org/en/.../air-pollution-deaths-cost-global-economy

WHO, 2017, Air quality and health, www.who.int. Retrieved 2011-11-26.

Widodo, B, Lupyantob, R, Sulistionoc, D, Harjitod, A, Hamidin, J, Hapsaria, E,Yasin, M, Ellinda,C, Analysis of environmental carrying capacity for the development of sustainable settlement in Yogyakarta urban area, Available online at www.sciencedirect.com,2015, Procedia Environmental Sciences 28 (2015) 519 – 527

Wu, Dan, Xu, Yuan, Zhang, Shiqiu, Will joint regional air pollution control be more cost-effective? An empirical study of China's BeijingeTianjineHebei region, www.elsevier.com/locate/jenvman, Journal of Environmental Management, 2015,149 (2015) 27e36.

ascelibrary.org

Scientific Research Publishing

http://www.trudo.ir

http://madresehnews.com