مجله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی وسنجش از دوردر برنامه ریزی،دوره۱۱،شماره۴، زمستان ۹۹

ارزیابی و مدیریت ریسک اماکن ورزشی مرتبط با پهنه بندی آلودگی هوا

با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)

داوود پناهی میشکار[۲]، باقر مرسل[۱]

تاریخ دریافت : ۱۳۹۹/۱۰/۱۱ تاریخ پذیرش:۱۳۹۹/۱۱/۵

صفحات: ۳۴-۵۳

چکیده :

هدف از مطالعه حاضر ارزیابی و مدیریت ریسک اماکن ورزشی مرتبط با پهنه بندی آلودگی هوا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS)می باشد . این تحقیق به لحاظ زمان اجرا از نوع مقطعی و به لحاظ خروجی‌ها از نوع کاربردی است و به لحاظ تجزیه و تحلیل از نوع توصیفی – تحلیلی و نیز تطبیقی است. در این مطالعه اماکن ورزشی شمال غرب شهر تهران به صورت کل شمار بررسی گردید. به منظور درون‌یابی داده‌ها، از روش کریجینگ استفاده شد.پس از برآورد میانگین غلظت داده‌های آلاینده‌ها، با استفاده از روش کریجینگ توسط نرم‌افزار ArcGIS برای تمامی ایستگاهها پهنه‌بندی انجام گردید. مبنای سنجش میزان آلاینده‌ها، براساس شاخص کیفیت هوا (AQI)، تنظیم گردید. یافته ها نشان داد که شاخص کیفیت هوا در سرتاسر محدوده مطالعاتی دارای وضعیت سالم بوده ولیکن هیچ منطقه ایی از مناطق مطالعاتی پاک (۰-۵۰) گزارش نشده است.بررسی آلاینده ها نشان داد که پراکنش آلاینده ها از الگوی متوازنی تبعیت نمی کند .در ارتباط با ارزیابی ریسک با استفاده از روش ویلیام فاین رتبه ریسک ۱۵۰ بوده که نشانگر وضعیت اضطراری و «سطح ریسک متوسط» است و لازم است تا توجهات لازم در اسرع وقت صورت گیرد.توسعه شهرها، تراکم جمعیت و منابع متحرک دودزا که عمدتا مصرف سوخت آنها فسیلی است از مهمترین موارد آلاینده هستند . بنابراین برای کاهش آلودگی هوای بایست ساخت‌وسازهای شهری، طراحی شبکه‌ها و محورهای ارتباطی را مورد توجه قرار داد.

لغات کلیدی : مدیریت ریسک . آلودگی هوا . سیستم اطلاعات جغرافیایی

۱- دانشجوی دکتری .گروه تربیت بدنی . دانشکده علوم انسانی.دانشگاه آزاد اسلامیی .واحد شاهرود. شاهرود. ایران

۲- استادیار وعضو هیئت علمی ، گروه تربیت بدنی . دانشکده علوم انسانی.دانشگاه آزاد اسلامی .واحد شاهرود. شاهرود. ایران

مقدمه :

هوا با ارزش ترین منبعی است که خداوند برای ادامه زندگی کلیه موجودات به زمین هدیه کرده است . نگهداری و حفاظت از جو نیز به عهده انسان نهاده شده است .برای محافظت از این منبع با ارزش حیات، تعادل بین مصرف و نگهداری از آن اهمیت بسیاری برخوردار است و برای تمدن و ادامه زندگی ضروری است(Ghiasuddin, 2014) . آلودگی هوا در حال حاضر به مشکل روز بسیاری از کشورها از جمله ایران بدل شده است .تقریباً تمام کلانشهرهای کشور ایران به نحوی با این مشکل مواجه هستند. سالانه۳ میلیون نفر در جهان بر اثر آلودگی هوا جان خود را از دست می دهند که ۲٪ در صد آنان در کشورهای توسعه یافته هستند.در بعضی کشورها تعداد افرادی که در اثر همین عامل جان خود را از دست می دهند بیشتر از قربانیان سوانح رانندگی است .این مرگ میر به طور خاص مربوط به برونشیت، تنگی نفس، حملات قلبی و آلرژی های مختلف تنفسی است (Asilian, ۲۰۱۵)شواهد علمی غیرقابل انکاری درباره تأثیرات منفی کیفیت هوا در سلامت انسان و محیط زیست وجود دارد. به ویژه ، تحقیقات اپیدمیولوژیک نشان داده است که آلودگی هوا تأثیر بسزایی در مرگ و میر و بیماریهای قلبی و عروقی و تنفسی دارد. مداخلات مربوط به سیاستهای الکترونیکی و کاملاً طراحی شده ، می توانند آلودگی هوا را به میزان قابل توجهی کاهش دهند. جایگزین حمل و نقل ، می تواند حمل و نقل عمومی ، دوچرخه سواری و وسایل نقلیه برقی باشد (Qarambi et al., 2019). بخش زیادی از فضاهای ورزشی روباز تهران در معرض آلاینده های هوا قرار دارند (Rouhani et al., 2019) . ورزش در هوای آلوده سبب تشدید اثرات منفی آلودگی بر انسان می شود چون زمینه ورود حجم بالایی از ذرات معلق و گازهای آلوده را به بدن فراهم می کند. هنگام ورزش کردن میزان رسوب ذرات معلق کمتر از ۲,۵ میکرون در ریه انسان چند برابر بیشتر از حالت معمول است .ورزش در هوای آلوده سبب تشدید اثرات منفی آلودگی بر انسان می شود، چون زمینه ورود حجم بالایی از ذرات معلق و گازهای آلوده را به بدن فراهم می کند ( )هنگام ورزش کردن میزان رسوب ذرات معلق کمتر از ۲,۵ میکرون در ریه انسان چند برابر بیشتر از حالت عادی است .افزایش سطح ازن بر عملکرد ورزشکاران رابطه مستقیم دارد و عملکرد آنها را کاهش می دهد و موجب آسیب فیزیولوژیکی بر ورزشکاران خواهد شد (Molins et al., 2018) . اماکن ورزشی، مکان های تامین آسایش و سلامت تعداد زیادی از افراد جامعه می باشند. با توجه به اینکه شهر تهران به عنوان بزرگترین کلان شهر ایران و پایتخت کشور می باشد و جمعیت زیادی از کشور(یک هفتم جمعیت ایران) را در خود جای داده است، طبیعی است که با این تعداد زیاد جمعیت میزان افرادی که از فضاها و اماکن ورزشی استفاده خواهند نمود زیاد خواهد بود، بنابراین هر قدر فضاهای ورزشی شهر تهران از نظر زیست محیطی مطلوب و استاندارد باشند از یک سو سلامت شهروندان بدون هیچ دغدغه ای تامین خواهد شد و از سویی دیگر به سبب مطلوبیت این فضاها بر تعداد شرکت کنندگان این اماکن افزوده خواهد شد و نتیجه این فرایند داشتن یک جامعه پویا، سالم و با نشاط خواهد بود. در صورتی

که این فضاها از استانداردهای لازم برخوردار نباشند و معیارهای زیست محیطی در آنها رعایت نشده باشد از یک طرف موجب آسیب و خطرات جسمی افراد شرکت کننده خواهد شد و از طرفی دیگر روز به روز از تعداد شرکت کنندگان بخاطر ایمن نبودن محیط کاسته خواهد شد و در نتیجه در یک چنین حالتی با یک جامعه بی تحرک و با شهروندانی ناسالم روبرو خواهیم بود که به مراتب عوارض منفی زیادی برای افراد و جامعه بدنبال خواهد داشت و هزینه های سنگینی را بر دولت در آینده تحمیل خواهد نمود.در چنین شرایطی انجام حرکات ورزشی در فضای باز نه تنها برای بدن مفید نیست که مضر است و عموم مردم باید این نکته را مد نظر داشته باشند.برای به حداقل رساندن عوارض آلودگی، لازم است که در فضای باز ورزش نشود و مکانی انتخاب شود که فاصله زیادی با بزرگراه ها و خیابان اصلی دارد. با توجه به مطالب عنوان شده محقق به دنبال ارزیابی و مدیریت ریسک اماکن ورزشی روباز در شمال غرب تهران مرتبط با آلودگی هوا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی است .

روش :

این تحقیق به لحاظ زمان اجرا از نوع مقطعی و به لحاظ خروجی‌ها از نوع کاربردی است و به لحاظ تجزیه و تحلیل از نوع توصیفی – تحلیل و نیز تطبیقی است. جامعه و نمونه آماری اماکن ورزشی محدوده شمال غرب تهران می باشد که به صورت کل شمار بررسی شد (۴۰ فضای ورزشی) 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 گرفت. بدین منظور، داده‌های آماری ۸ ایستگاه فعال در منطقه مطالعاتی شامل: (پونک ، فتح ، دانشگاه مدرس ، منطقه ۲، منطقه۱۰، منطقه ۱۱، تهرانسر، پارک رز)در بازه‌های زمانی مختلف، گردآوری و بررسی گردید. به منظور استخراج نتایج مطلوب و اطلاعات حقیقی، داده‌ها و آمار مورد پیش پردازش قرار گرفت. 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.داده‌های مربوط به مختصات جغرافیایی دقیق مجموعه‌های ورزشی روباز مناطق منتخب۴۰ 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 and Haghighat, 2013).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:

$$Z^{\wedge} = \sum_{i=1}^{N} Wi\ Zi \qquad (۳-۱)$$

جدول۱. موقعیت ایستگاههای سنجش آلاینده‌ها در منطقه مطالعاتی (شمال غرب تهران)

نام ایستگاه	منطقه	ادرس	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	تاریخ تاسیس
فتح	۹	میدان آزادی، میدان فتح، داخل ستاد مدیریت بحران	۵۱,۳۳۷۵۳	۳۵,۶۷۸۸۲	۱۳۸۹/۱/۱
پونک	۵	میدان پونک، خیابان عدل، پارک ترافیک	۵۱,۳۳۱۶۸	۳۵,۷۶۲۳	۱۳۸۶/۴/۱
دانشگاه شریف	۲	دانشگاه صنعتی شریف، جنب کارگاه های آموزشی	۵۱,۳۵۰۹۴	۳۵,۷۰۲۲۷	۱۳۹۱/۳/۱
منطقه ۱۱	۱۱	خیابان قزوین، داخل محوطه شهرداری منطقه ۱۱	۵۱,۳۸۹۷۳	۳۵,۶۷۲۹۸	۱۳۸۸/۱/۱
دانشگاه تربیت مدرس	۶	تقاطع بزرگراه چمران و جلال آل احمد، داخل محوطه دانشگاه تربیت مدرس	۵۱,۳۸۵۹۰۹	۳۵,۷۱۷۵۱	۱۳۹۱/۱/۱
تهرانسر	۲۱	شهرک استقلال، خیابان عبیدی، داخل محوطه ساختمان چند منظوره ستاد بحران منطقه ۲۱	۵۱,۲۴۳۱۱	۳۵,۶۷۲۹۸	۱۳۹۱/۱/۱۶
پارک رز	۲۲	بزرگراه جعفری - بوستان جوانمردان رز	۵۱,۲۶۷۸۸۶	۳۵,۷۳۹۸۸۸	۱۳۹۶/۱۲/۱
منطقه ۲	۲	سعادت آباد، بلوار شهرداری ، داخل محوطه شهرداری منطقه	۵۱,۳۶۸۱۷۵	۳۵,۷۷۷۰۸۹	۱۳۹۲/۱/۱

در معادله Z' برابر با مقادیر بر آورد شده،w_i برابر با وزن و Z_i برابر با مقادیر نمونه است. وزن‌ها به درجه همبستگی بین نقاط نمونه ونقاط 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. بنابر این نقاطی که از فاصله مشخصی (شعاع تاثیر) دورتر از نقطه تخمین قرار دارند، عملاً روی نقطه مورد تخمین تاثیری نداشته و لازم نیست که در فرآیند تخمین آن نقطه وارد شوند (بوهلینگ و جیوف، ۲۰۰۵).

سیستم اطلاعات جغرافیایی،[۱] حالت خاصی از سیستم‌های اطلاعاتی است که مشتمل بر مشاهدات شکل‌های توزیع شده فضایی از فعالیت‌ها یا پدیده‌هایی است که در فضا به صورت نقاط،خطوط یا سطوح قابل تعریف است. سیستم اطلاعات جغرافیایی، یک سیستم پایگاه داده‌ها دارای مشخصات فضایی (X,Y) هستند و مجموعه‌ای از روش‌ها برای پاسخگویی به سوالات در آن قابل اجرا می‌باشد. پس از برآورد میانگین غلظت داده‌های آلاینده‌ها، با استفاده از روش کریجینگ توسط نرم‌افزار ArcGIS 9.3 به تفکیک برای تمامی ایستگاه

[۱] GIS

ها 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.(Sajjadian, 2011)مبنای سنجش میزان آلاینده‌ها، براساس شاخص کیفیت هوا (AQI)، تنظیم گردیده است.سپس، از طریق تکنیک IO اقدام به رویهم‌گذاری لایه موقعیت مکانی مجموعه‌های ورزشی روباز و لایه‌های پهنه‌بندی آلاینده‌ها گردید.

جدول ۲.راهنمای شاخص کیفیت هوا

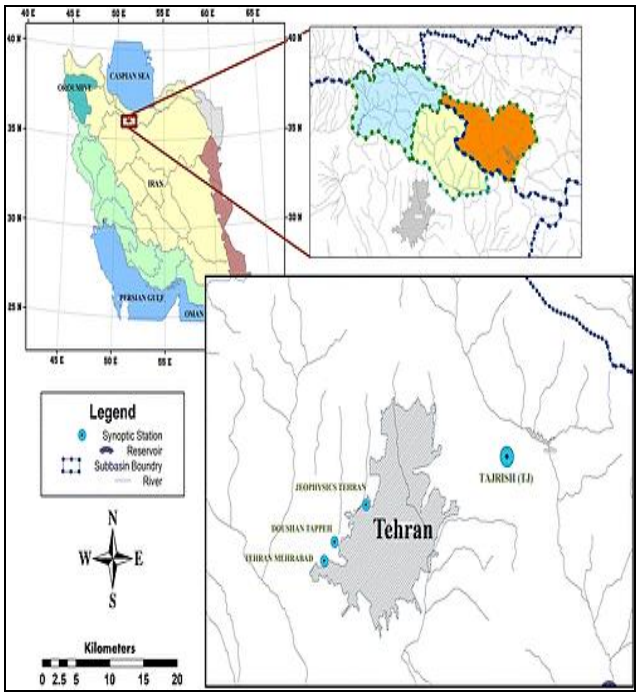
سطح اهمیت بهداشتی	شاخص کیفیت هوا
پاک	۰-۵۰
سالم	۵۱-۱۰۰
ناسالم برای گروه حساس	۱۰۱-۱۵۰
ناسالم	۱۵۱-۲۰۰
بسیار ناسالم	۲۰۱-۳۰۰
خطرناک	۳۰۱-۵۰۰

(EPA, 2004)

[1]-Air Quality Index

منطقه مورد مطالعه :

تهران پرجمعیت‌ترین شهر و پایتخت ایران، مرکز استان تهران و شهرستان تهران است. این شهر با ۸،۶۹۳،۷۰۶ تن جمعیت، بیست و چهارمین شهر پرجمعیت جهان و پرجمعیت‌ترین شهر غرب آسیا به‌شمار می‌رود . کلان‌شهر تهران نیز سومین کلان‌شهر پرجمعیت خاورمیانه است . از دید ناهمواری‌های طبیعی، تهران به دو ناحیه دشتی و کوهپایه‌ایِ البرز تقسیم می‌شود و گستره کنونی آن از ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۸۰۰ متری از سطح دریا امتداد یافته‌است. تهران دارای اقلیم نیمه‌خشک است. در بیشتر سال‌ها، فصل زمستان نیمی از کل بارش‌های سالانه تهران را تأمین می‌کند و تابستان نیز کم‌باران‌ترین فصل در تهران است .تهران شهری با گوناگونی گروه‌های قومی است اما جمعیت خارجی آن کم است. . تهران در پهنه‌ای بین دو وادی کوه و کویر و در دامنه‌های جنوبی البرز گسترده شده‌است و ۷۳۰ کیلومتر مربع مساحت دارد .از نظر جغرافیایی نیز در ۵۱ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه طول خاوری و ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه عرض شمالی قرار دارد . گستره کنونی تهران از ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۸۰۰ متری از سطح دریا امتداد یافته‌است؛ این ارتفاع از شمال به جنوب کاهش می‌یابد. برای مثال، ارتفاع در میدان تجریش، در شمال شهر حدود ۱۳۰۰ متر و در میدان راه‌آهن که ۱۵ کیلومتر پایین‌تر است، ۱۱۰۰ متر است.از دید ناهمواری‌های طبیعی، تهران به دو ناحیه کوهپایه‌ای و دشتی تقسیم می‌شود. از کوهپایه‌های البرز تا جنوب شهر ری، تپه‌های کوچک و بزرگ پرشماری وجود دارند .تهران دارای اقلیم نیمه‌خشک است .شمال شهر به دلیل ارتفاع بیشتر، خنک‌تر از دیگر مناطق شهر است. همچنین بافت نامتراکم، وجود باغ‌های کهن، بوستان‌ها، فضای سبز حاشیه بزرگراه‌ها و کم بودن فعالیت‌های صنعتی در شمال شهر کمک کرده‌اند تا هوای مناطق شمالی به‌طور متوسط ۲ تا ۳ درجه سانتی‌گراد خنک‌تر از مناطق جنوبی شهر باشد .مسیر اصلی و جهت باد غالب شهر تهران، شمال غرب به جنوب شرق است

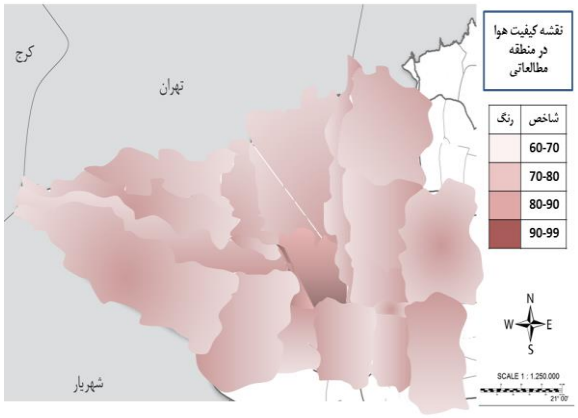


شکل۱. منطقه مورد مطالعه

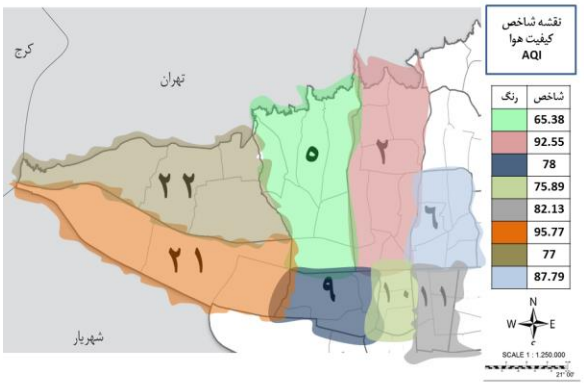
شاخص کیفیت هوا ، این شاخص هشدارهای لازم در رابط با تاثیر هوای آلوده بر سلامتی را نشان می‌دهد.شاخصی است که برای گزارش روزانه کیفیت هوا به کار می‌رود و نشان می‌دهد که هوای اطرافتان چقدر تمیز یا آلوده است و این حد از آلودگی چه اثراتی

ممکن است بر سلامتی شما داشته باشد. این شاخص بر اثراتی متمرکز است که ممکن است چند ساعت یا چند روز بعد از تنفس در این هوا با آنها مواجه شوید. با توجه به میزان شاخص و جدول زیر، می‌توان به کیفیت هوا در ۲۴ ساعت گذشته پی برد.محدوده این شاخص بین ۰ تا ۵۰۰ متغیر است. هر چه شاخص بالاتر باشد، هوا آلوده‌تر و اثرش بر سلامتی بیشتر است. مثلاً شاخص ۵۰ نشان‌دهنده هوای پاک با اثری خیلی کم بر سلامت عموم مردم است، اما شاخص ۳۰۰ نشان‌دهنده وضعیت هوای اضطراری است.(بهمن پور ،۱۳۹۴)

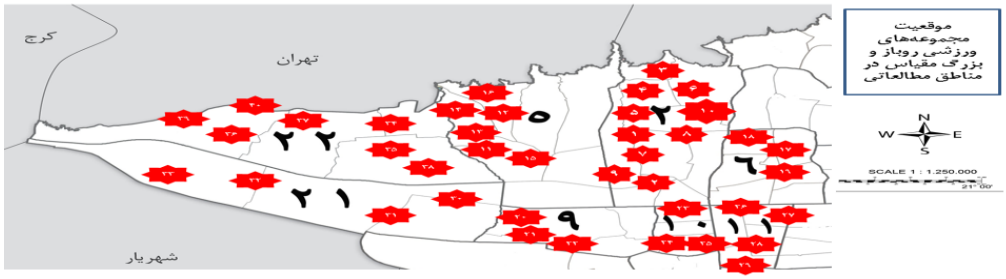
وضعیت کیفیت هوا ووضعیت آلاینده درسطح منطقه مورد مطالعه ابتدا توسط شکل ۲ و ۳ و سپس موقعیت مجموعه های ورزشی در منطقه مطالعاتی توسط شکل ۴ نمایش داده می شود



شکل۲: وضعیت کیفیت هوا درسطح منطقه مطالعاتی



شکل ۳.وضعیت آلاینده AQI در سطح منطقه مطالعاتی



شکل ۳: موقعیت مجموعه های ورزشی در منطقه مطالعاتی

جدول ۳. فضاهای ورزشی دارای ریسک

ردیف	نام مجموعه ورزشی	ردیف	نام مجموعه ورزشی	ردیف	نام مجموعه ورزشی
۱	خرم‌شاد	۱۷	سوارکاری ایران	۳۳	دریا
۲	دانشگاه شریف	۱۸	زمین تنیس پناه	۳۴	سوارکاری آریاسب
۳	شهدای آتش‌نشان	۱۹	گلاب	۳۵	فجر
۴	آسمان	۲۰	زیتون	۳۶	آزادی
۵	آمنه	۲۱	شمشیری	۳۷	ایران خودرو
۶	مدرسه فوتبال البرز غرب تهران	۲۲	هما	۳۸	دهکده
۷	سوارکاری ایران زمین	۲۳	تامین اجتماعی	۳۹	مجموعه شهرداری
۸	بانک کشاورزی	۲۴	شهید زینلی	۴۰	جاده تندرستی
۹	طرشت (توانیر)	۲۵	نگین غرب		
۱۰	زمین تنیس قدس	۲۶	پارس		
۱۱	زمین تنیس آریانا اکباتان	۲۷	ستاره پارس گیتی		
۱۲	باغ لاله	۲۸	شهید ربطی		
۱۳	تختی	۲۹	فرهنگیان		
۱۴	خرم‌شاد	۳۰	مدرسه فوتبال تهرانسر		
۱۵	دستگردی	۳۱	الزهرا		
۱۶	منظر	۳۲	معلم		

ارزیابی ریسک

با توجه به نتایج و یافته‌های تحقیق، در این بخش اقدام به ارزیابی ریسک مجموعه‌های ورزشی روباز (مقیاس متوسط و بزرگ) منطقه شمال غرب تهران می‌گردد. ارزیابی کمی ریسک با تکنیک «*جدول ارزیابی خطر*» تکمیل فرم شناسایی و ارزیابی جنبه‌های محیط زیستی با توجه به جداول زیر انجام گردید.

الف) شدت اثر (S): تکمیل این ستون با توجه به اطلاعات به دست آمده و طبق طبقه‌بندی زیر صورت گرفت. با توجه به نتایج تحقیق مشخص می‌شود که غلظت آلاینده‌ها در محدوده مطالعاتی، کمتر از ۲۰ درصد بیش از معیارهای تعیین شده بوده است و از طرف دیگر، انتشار وسیع نداشته است. در ضمن،اکثر آلودگی در داخل محدوده بوده و برخی از مجموعه‌های ورزشی خارج از محدوده از آنها در امان بوده‌اند. بنابراین؛ شدت اثر در طبقه «مهم» و رتبه «۳» ارزیابی می‌گردد.

جدول ۴.تعیین شدت اثر (طبقه و رتبه اثر)

نام طبقه	رتبه	شدت اثر شرح
فاجعه‌بار	۴	***تخریب غیرقابل جبران منابع، انتشار آلاینده‌ها بیش از ۲۰٪ بالاتر از معیار تعریف شده، عدم انجام اقدامات موثر در زمینه کاهش و کنترل آن، انتشار وسیع آلودگی در داخل و خارج از محدوده، نقض قوانین بین‌المللی، وجود شکایت‌های مکرر از طرف‌های ذی‌نفع*** ****خسارت مالی (به تجهیزات و منابع) بیش از ۱۰۰ میلیون تومان***
مهم	۳	***تخریب منابع به شکل قابل جبران همراه با اقدامات کنترلی، انتشار آلاینده‌ها بین ۲۰-۱۰ درصد بیش از معیار تعریف شده، انتشار آلاینده‌ها در داخل محدوده به همراه تاثیر حادثه در محیط پیرامونی، نقض قوانین ملی*** **** خسارت مالی بین ۱۰۰ میلیون تومان تا ۱۰ میلیون تومان***
مرزی	۲	***مصرف منابع طبیعی، مصرف انرژی تا ۱۰ درصد بیش از معیارهای تعریف شده و تولید آلاینده‌ها در بخش یا قسمتی از داخل محدوده، آلودگی تصویری شدید نقض سایر الزامات*** ****خسارت مالی بین ۱ میلیون تومان تا ۱۰ میلیون تومان***
جزئی	۱	***مصرف منابع طبیعی همراه با صرفه‌جویی، مصرف انرژی کمتر از معیارهای تعریف شده تولید آلاینده به میزان نه چندان قابل توجه، محدوده تاثیر بر اطراف محدوده، آلودگی تصویری جزئی*** **** خسارت مالی زیر ۱ میلیون تومان***

ب) احتمال وقوع (P): بر اساس فواصل زمانی بروز جنبه محیط زیستی انتخاب شده و به ترتیب زیر طبقه‌بندی صورت گرفت.

با توجه به نتایج تحقیق، احتمال وقوع پدیده آلودگی هوا در محدوده منتفی نبوده، بلکه امکان رخداد آن وجود دارد. بنابراین؛ احتمال وقوع آلودگی هوا در منطقه مطالعاتی، در طبقه «محتمل / متوسط» و رتبه «B» درجه‌بندی می‌گردد.

جدول ۵.احتمال وقوع (طبقه و رتبه)

احتمال وقوع		
نام طبقه	رتبه	**شرح**
مکرر (بالا)	A	**به طور مکرر اتفاق می‌افتد (هر روز یا هر هفته)**
محتمل (متوسط)	B	**در طول دوران ورزشی چندین‌بار رخ می‌دهد (ماهی یا چندماهی یکبار)**
گاه به گاه (کم)	C	**گاهگاهی در طول دوران ورزشی رخ می‌دهد (هر سال یکبار)**
جزیی (بندرت)	D	**احتمال وقوع آن در طول دوران ورزشی خیلی کم است (هر ده سال یکبار)**
ناچیز	E	**احتمال وقوع آن در طول عمر بسیار ناچیز است (بالای ۱۰ سال)**

پ) عدد ارزیابی: عددی که در این ستون قید می‌شود، حاصل از فرمول زیر می‌باشد:

درجه ارزیابی جنبه = S × P

احتمال وقوع × شدت اثر = درجه ارزیابی جنبه

درجه ارزیابی جنبه = ۳ × B

ت) معیار پیشنهادی برای ارزیابی درجه جنبه می‌تواند با توجه به ماتریکس زیر مورد نظر قرار گیرد:

جدول ۶.ماتریکس ارزیابی درجه جنبه

شدت / **تکرار**		**فاجعه بار**	**مهم**	**مرزی**	**جزیی**
		۴	۳	۲	۱
مکرر (بالا)	A	۴ A	۳ A	۲ A	۱ A
محتمل (متوسط)	B	۴ B	۳ B	۲ B	۱ B
گاه به گاه (کم)	C	۴ C	۳ C	۲ C	۱ C
جزیی (بندرت)	D	۴ D	۳ D	۲ D	۱ D
ناچیز	E	۴ E	۳ E	۲ E	۱ E

همانطور که ملاحظه میگردد، درجه این جنبه زیست محیطی، ۳B تعیین گردیده که تفسیر این ماتریکس به شرح زیر خواهد بود:

جدول ۷.خلاصه ماتریس درجه جنبه

جدول (۳ـ۷): ماتریکس تفسیر درجه جنبه

درجه ارزیابی جنبه	نوع	سطح جنبه	کنترل
4A-3A-4B-3B-4C	بارز	نهایت	(اقدام کنترلی مناسب و ضرورت اقدام اصلاحی)
2A-2B-3C-4D		بالا	(اقدام کنترلی/ در صورت نیاز اقدام اصلاحی)
1A-2C-2D-3D-3E-4E	غیر بارز	متوسط	(اقدام کنترلی)
1B-1C-1D-1E-1E		پائین	امکان صدور اقدام (پیشگیرانه)

با توجه به عدد به دست آمده، مشخص می‌گردد که نوع ریسک «بارز»، سطح جنبه «نهایت» و کنترل مورد نیاز عبارت است از «اقدام کنترلی مناسب و ضرورت اقدام اصلاحی».

ارزیابی ریسک به روش ویلیام فاین

با استفاده از راهنمای روش ویلیام فاین نیز اقدام به ارزیابی و تحلیل ریسک زیست محیطی مجموعه‌های ورزشی روباز شمال غرب گردید.

بدین منظور لازم است تا پارامترهای سه‌گانه زیر، تعیین و ارزیابی شود.

به منظور تعیین میزان پیامد، از جدول به عنوان راهنما استفاده گردید. با توجه به داده‌های تحقیق، امتیاز اخذ شده برای میزان پیامد، ۲۵ بوده است.

جدول ۸. میزان پیامد (C)

شرح پیامد ریسک	امتیاز
مرگ و میر چند نفر – خسارت‌های غیرقابل جبران محیط زیستی با اثرات طولانی‌مدت – خسارت مالی زیاد – مصرف بیش از حد منابع و انرژی – غلظت بیش از حد آلاینده‌ها (۵۰ درصد بالاتر از استاندارد)	۱۰۰
مرگ یک نفر – خسارت‌های غیرقابل جبران محیط زیستی با اثرات میان‌مدت – مصرف نسبتاً زیاد منابع و انرژی – غلظت زیاد آلاینده‌ها (۳۰ درصد بیشتر از استاندارد)	۵۰
آسیب منجر به از کارافتادگی دایم یک نفر – خسارت‌های غیرقابل جبران محیط زیستی با اثرات کوتاه‌مدت – مصرف نسبتاً زیاد منابع و انرژی – غلظت زیاد آلاینده‌ها (۱۰ درصد بیشتر از استاندارد)	۲۵
آسیب طولانی‌مدت بدون ناتوانایی دایمی – خسارت‌های قابل جبران محیط زیستی با اثرات طولانی‌مدت – مصرف متوسط منابع – غلظت متوسط آلاینده (۵ درصد بیشتر از استاندارد)	۱۵
آسیب موقتی - خسارت‌های قابل جبران محیط زیستی با اثرات کوتاه‌مدت- مصرف کم منابع – غلظت آلاینده کمتر از ۵ درصد بیشتر از استاندارد	۵
آسیب جزیی نیازمند به کمک‌های اولیه (۳ روز کمتر)- مصرف خیلی کم منابع – غلظت آلاینده در حد استاندارد	۲
بدون نیاز به بررسی‌های بیشتر – بدون خسارت محیط زیستی – بدون مصرف منابع - غلظت آلاینده در حد استاندارد	۱

همچنین؛ به منظور تعیین میزان تماس، از راهنمای موجود در جدول استفاده شده است. بر این اساس، امتیاز ۳ برای این پارامتر اخذ شد.

جدول ۹.طبقه‌بندی میزان تماس (E)

شرح میزان تماس و تواتر ریسک	امتیاز
به طور پیوسته – روزی چند بار – تماس بیش از ۸ ساعت – انتشار مداوم آلاینده	۱۰
غالباً – هفته‌ای چند بار – تماس بین ۶ تا ۸ ساعت – انتشار زیاد آلاینده	۶
گهگاه – ماهی چند بار – تماس بین ۴ تا ۶ ساعت در روز – انتشار متوسط آلاینده	۳
به طور غیرمعمول – سالی چند بار – تماس بین ۲ تا ۴ ساعت در روز – انتشار غیر عادی آلاینده	۲
به ندرت – چند سال یکبار – تماس بین ۱ تا ۲ ساعت در روز – انتشار کم آلاینده	۱
به طور جزیی – خیلی کم – تماس کمتر از ۱ ساعت در روز – انتشار قابل اغماض آلاینده	۰,۵
بدون تماس – بدون تواتر وقوع – بدون انتشار آلاینده	۰,۲

در مورد احتمال وقوع ریسک نیز از راهنمای زیر استفاده گردید که امتیاز ۲ اخذ گردید.

جدول ۱۰. طبقه‌بندی احتمال وقوع ریسک (P)

شرح احتمال وقوع	امتیاز
اغلب محتمل است	۱۰
شانس وقوع ۵۰ – ۵۰ است.	۶
می‌تواند تصادفی اتفاق بیفتد (شانس وقوع کمتر از ۵۰ درصد است)	۲
احتمالاً تا چند سال پس از تماس اتفاق نمی‌افتد، اما امکان دارد	۰,۵
در عمل وقوع آن غیرممکن است (هرگز اتفاق نمی‌افتد)	۰,۲

این فاکتور به روش ویلیام فاین به شکل زیر ارزیابی گردید:

میزان تماس × پیامد ریسک × احتمال ریسک

۳ × ۲۵ × ۲ = **۱۵۰**

جدول ۱۱. خلاصه رتبه ریسک و اقدامات

رتبه	اقدامات	سطح ریسک
> ۲۰۰	اصلاحات فوری برای کنترل ریسک مورد نیاز است.	سطح ریسک بالا
۹۰ – ۱۹۹	اضطراری (توجهات لازم در اسرع وقت باید صورت گیرد)	سطح ریسک متوسط
< ۸۹	خطر تحت نظارت و کنترل می‌باشد.	سطح ریسک کم

در نهایت، با توجه به جدول۱۱می‌توان چنین عنوان نمود که رتبه ریسک ۱۵۰ بوده که نشانگر وضعیت اضطراری و «سطح ریسک متوسط» است و لازم است تا توجهات لازم در اسرع وقت صورت گیرد.

نتیجه گیری :

یافته ها نشان داد که شاخص کیفیت هوا در سرتاسر محدوده مطالعاتی دارای وضعیت سالم بوده ولیکن هیچ منطقه ایی از مناطق مطالعاتی پاک (۰-۵۰) گزارش نشده است.بررسی آلاینده ها نشان داد که پراکنش آلاینده ها از الگوی متوازنی تبعیت نمی کند.این یافته با یافته های محققین قبلی در برخی موارد همخوان و با برخی یافته ها مغایرت دارد.میتوان اینطور برآورد کرد که در خصوص علل آلودگی هوا در مناطق مختلف کشور علل و عوامل گوناگونی را مطرح است از جمله اینکه توسعه شهرها، تراکم جمعیت و منابع متحرک دودزا همچون خودروها، موتورسیکلت و اتوبوس‌های شهری که عمدتا مصرف سوخت آنها فسیلی است را به

عنوان اصلی‌ترین دلیل بروز آلودگی هوای کلان‌شهرهایی همچون پایتخت می‌باشد. حال آنکه برخی کلان‌شهرهای بزرگ دنیا همچون توکیو، شانگهای و لندن نیز بسیار بیشتر از شهرهایی همچون تهران و اصفهان دارای انواع و اقسام وسائل نقلیه بوده و از بار ترافیکی، جمعیتی و صنعتی بیشتری برخوردارند، اما بحران آلودگی این شهرها بسیار کمتر از کلان‌شهرهای کشورمان است (Tehran Air Pollution Control Company, 2017). آیا محصور بودن شهر تهران که برخی کارشناسان آن را یکی از دلایل اصلی بروز آلودگی هوا در پایتخت عنوان می‌کنند عامل اصلی بروز این معضل است؟ آیا انتقال پایتخت چاره کار است؟به هرحال آلودگی هوا سالانه جان بسیاری از افراد را می‌گیرد و تلفات آن کمتر از مصائب دیگری همچون سیل و زلزله نیست، اما به دلیل اینکه این مسئله آرام، خاموش و خزنده اتفاق می‌افتد، شاید بسیاری از جمله تصمیم‌گیران این حوزه به صورت واقعی متوجه خسارات جانی آن نشوند.ضمن اینکه با وجود تلاش چندین ساله مسئولان و تشکیل انواع و اقسام کمیته و کارگروه برای رفع آلودگی هوا، اقدامات آنان تنها به برخی اقدامات اقتضایی و کوتاه‌مدت از جمله ایجاد محدودیت‌های ترافیکی، تعطیلی مدارس، دانشگاه‌ها و ادارات خلاصه شده و در نهایت سر بزنگاه، این باد و باران است که سوء مدیریت‌ها را جبران می‌کند، اما این وضعیت قرار است تا چه زمانی ادامه داشته باشد؟ در گذشته با اینکه منابع انرژی مورد استفاده مردم تا پیش از انقلاب صنعتی بیشتر زغال سنگ، چوب و هیزم و عمدتا دودزا بوده است، در آن زمان منابع آلودگی هوا نیز حداکثر محدود به همان گرد و غبارهای محلی بوده است، چرا که جمعیت برخلاف شهرهای امروزی در یک جا متمرکز نبوده است.اما بعد از انقلاب صنعتی و توسعه هرچه بیشتر صنایع بخش‌های مختلف و حرکت به سمت تولید هرچه بیشتر، شهرها از یک مزیت نسبی برای سکونت برخوردار شدند و تمرکز جمعیت به صورت محوری اتفاق افتاد. حال این جمعیت نیازمند مسکن، خودرو و انواع و اقسام لوازم صنعتی می‌شود، لذا برای تامین مسکن این جمعیت بسیاری از فضاهای سبز، باغات و زمین‌های کشاورزی تبدیل به خانه می‌شود و صنایع مختلف نیز برای تامین نیازهای مردم در شعاع‌های نزدیک‌تر به بازار مصرف یعنی شهرها شکل می‌گیرند.از طرفی وزش باد در شمال غرب در ایستگاه هواشناسی مانند ایستگاه مهرآباد هر ۳ ساعت یک‌بار وزش باد اندازه‌گیری می‌شود، اندازه‌گیری‌ها در طول ۲۴ ساعت شبانه‌روز و کل سال بیانگر آن است ۶۷ درصد روزهای سال پایتخت فاقد وزش باد است، البته از این ۳۳ درصد باد موجود نیز تنها درصدی از آن از قدرت پالایش هوا برخوردار است. البته مواردی از وزش باد نیز وجود دارند مانند وزش بادهای کوه و دشت که نیاز به مطالعه بیشتر دارند که آیا این بادها پتانسیل لازم برای زدودن هوای آلوده را دارند؟ آلودگی هوا کلان‌شهرهای کشور در فصول پاییز و زمستان اتفاق می‌افت و در برخی ماه‌ها و روزها با اینکه همه فعالیت‌ها هم جاری است، اما در تهران با مشکل آلودگی هوا مواجه نیستیم، یعنی با وجود این حجم خودرو باز هوا سالم است و حتی برخی روزهای پاک را هم شاهد هستیم. این درحالی است که منابع آلاینده و فعال در شهر تهران در طول سال ثابت هستند، مثلا سه - چهار میلیون خودرو یا صنایع آلاینده نیز کم و بیش وجود دارند، ولی ما تنها در برخی روزها دچار آلودگی هوا هستیم، به این معنی که منابع آلاینده شهر در طول سال با یک نوسان کوچک فصلی همواره ثابت است، اما روزهای آلوده در شهر مربوط به فصول خاصی است و

این بر می‌گردد به روزهایی که هوا آرام و ساکن است و حرکت و گردش ندارد و در عین حال وزش باد نداریم. البته این آلودگی در تابستان نیز وجود دارد اما در این فصل به دلیل اینکه روزها طولانی‌تر و شدت تابش خورشید بیشتر و زاویه تابش عمودتر است و نهایتا گرمای بیشتری داریم و جو منبسط است، لذا همین مقدار ثابت خروجی آلاینده‌ها از منابع مختلف در جو طوری توزیع می‌شود که حرکت بالارونده دارد و آن میزان آلودگی در ضخامت بیشتری از جو پراکنده و توزیع می‌شود. حال آنکه در زمستان که شرایط هوای سرد را تجربه می‌کنیم به خصوص مواقعی که وارونگی دما نیز اتفاق می‌افتد، برعکس تابستان روزها کوتاه و شب‌ها بلند و طولانی می‌شود، زاویه تابش خورشید مایل شده و در نتیجه دما پایین می‌آید و جو منقبض می‌شود. در این شرایط همه آلاینده‌های موجود در قسمت زیرین جو که منقبض است در ضخامت کمتری تخلیه می‌شود و این هوای آلوده متراکم و منقبض در همان لایه زیرین محبوس و ساکن می‌شود، از همین رو اگر یکی دو روز هوا آرام باشد، این آلاینده‌ها به صورت تجمعی و انباشته به وضعیت خطرناک می‌رسد به طوری‌که آلودگی دو روز گذشته نه تنها جابجا نمی‌شود، بلکه آلودگی روزهای قبل نیز روی هم انباشته می‌شود و وضعیت هوا را بحرانی می‌کند.در خصوص نقش آمایش سرزمینی در وقوع آلودگی هوا نیز این یک تجربه موفق جهانی است که در کشورهای پیشرفته جواب داده، البته ۵۰ تا ۶۰ سال است که ما در کشورمان در این خصوص تنها سخن می‌گوییم. اگر در کشورمان توجه به بحث آمایش سرزمینی شده بود شاید شهری مانند تهران به این روز نمی‌افتاد، ما باید درباره وضع موجود صحبت کنیم و شهر تهران رشد منفی جمعیتی ندارد و مطمئنا با این شرایط تهران از این نیز بدتر خواهد شد بنابراین باید واقع‌بینانه با موضوعات برخورد کنیم.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 گوناگون، این امر سبب می‌گردد تا کاربران نسبت به انتخاب مکان مجموعه و نوع ورزشی مدنظر، دقت بیشتری داشته باشند.اجتناب از انجام ورزش‌های صبحگاهی در بوستان‌های شهری در روزهای آلودگی شدید و مناطقی که در پهنه‌بندی ارایه شده وضعیت مناسبی ندارند .نظارت بر عملکرد واحدهای آلاینده در پهنه‌های توام 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 از مهمترین پیشنهادات می باشد .لزوم همکاری تمامی دستگاه‌ها برای مدیریت آلودگی هوای کلان‌شهرها مانند وزارت صنعت، معدن و تجارت باید برنامه‌ریزی لازم به منظور نوسازی خودروهای فرسوده را به صورت جدی در دستور کار خود داشته باشد و وزارت نفت نیز تحت هیچ شرایطی اجازه توزیع سوخت پایین‌تر از یورو ۴ را در کلان‌شهرها صادر نکند، ضمن اینکه شهرداری‌ها نیز در هنگام تشدید آلایندگی هوا فعالیت‌های معدنی را در سطح و اطراف کلان‌شهرها کنترل کنند.گسترش خطوط مترو و وسایل نقلیه عمومی را در مدیریت ترافیک شهری بسیار موثر است . باید هرچه بیشتر روی این راهکار تمرکز کرد، چرا که سرانه مصرف سوخت در کشور بسیار بالا و تکنولوژی ساخت خودرو در کشور پایین، دودزا و با مصرف زیاد بنزین است. در صورتی که تغییر تکنولوژی ساخت منابع متحرک خودرو در کشور استاندارد شود به طور حتم حداقل مصرف سوخت نیز ۵۰ درصد کاهش خواهد یافت و این مبلغ می‌تواند

صرف توسعه مترو و حمل و نقل عمومی، تکنولوژی‌های روز و تحقیق و توسعه در دانشگاه‌ها شود.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 گوناگون، این امر سبب می‌گردد تا کاربران نسبت به انتخاب مکان مجموعه و نوع ورزشی مدنظر، دقت بیشتری داشته باشند.اجتناب از انجام ورزش‌های صبحگاهی در بوستان‌های شهری در روزهای آلودگی شدید و مناطقی که در پهنه‌بندی ارایه شده وضعیت مناسبی ندارند .نظارت بر عملکرد واحدهای آلاینده در پهنه‌های توام 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 از مهمترین پیشنهادات می باشد .

منابع:

۱. اصیلیان،حسن .قانعیان ، محمد تقی .غنی زاده،قادر.(۱۳۹۵).آلودگی هوا،منابع ،اثرات ، روش های کنترل و قوانین و مقررات استاندارد ها .انتشارات سبحان

۲. بهرامی ،عبدالرحمان .(۱۳۹۵).روش های نمونه برداری و تجزیه آلاینده های هوا ،جلد ۳،ناشر فن آوران

۳. روحانی، افسانه .طیبی ثانی مصطفی ، بهمن پور هومن ، مرسل باقر.(۱۳۹۸). به ارزیابی ریسک زیست محیطی مجموعه های ورزشی در ارتباط با آلاینده ها هوا در شمیرانات تهران.فصلنامه علمی – پژوهشی نگرش های نو در جغرافیایی انسانی .سال یازدهم ، شماره دوم ، بهار ۱۳۹۸

٤. شرکت کنترل کیفیت آلودگی هوای شهر تهران ، www.air.tehran.ir،۱۳۹۵

٥. نامنی احمد ،طیبی ثانی سید مصطفی ،علی فهیمی نژاد ، مرسل باقر.(۱۳۹۸). به ارزیابی ریسک زیست محیطی مجموعه های ورزشی در ارتباط با آلاینده ها هوا در شمالغرب تهران. فصلنامه علمی – پژوهشی نگرش های نو در جغرافیایی انسانی .سال یازدهم ، شماره دوم ، بهار ۱۳۹۸

٦. Asilian, H. (2016). Air pollution, Sobhan Inc, 3th Edition, 152 p.

۷. Borrego, E. Sa´, A. Monteiro, J. Ferreira & A.I. Miranda. ۲۰۰۹. Forecasting human exposure to atmospheric pollutants in Portugal – A modelling approach. Atmospheric Environment. 43: 5796 – 5806.

۸. Campbell M, Li Q, Gingrich S, Macfarlene R. Should people be physically active outdoors on smog alert days? Canad J public health 2015 June; 96(1):24-8.

۹. Gholami, Hamed, Rezaei, Ghasem, Zameri Mat Saman, Muhamad, Sharif, Safian, Zakuan, Norhayati, "State-of-the-art Green HRM System: sustainability in the sports center in Malaysia using a multi-methods approach and opportunities for future research", www.elsevier.com/locate/jclepro. Journal of Cleaner Production, 2016,124, 142e163.

۱۰. Gibson, (2016),"Sustainable facility development: perceived benefits and challenges", International Journal of Sustainability in Higher Education, Vol. 17 Iss 5 pp. ٦٠١ – ٦١٢ .http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-09-2014-۰۱۳۳.

۱۱. Jason G. Su a,n, Michael Jerrett a, Audrey de Nazelle b, Jennifer Wolch .(2011). Does exposure to air pollution in urban parks have socioeconomic, racial or ethnic radients? journal homepage: www.elsevier.com/locate/envres.

۱۲. Khalili, Nasrin R. Duecker, Susanna," Application of multi-criteria decision analysis in design of sustainable environmental management system framework",

on the relationships between practice and performance. www.elsevier.com/locate/jclepro, Journal of Cleaner Production ,2015,87,

۱۹. San Jose R ´ , Baklanov A , Sokhi R S , Karatzas K , and Pe´ rez J L. Air Quality Modeling. In Sven Erik Jørgensen and Brian D. Fath (Editor-in-Chief), Ecological Models. Vol. [1] of Encyclopedia of Ecology, 5 vols. pp. [111-123] Oxford: Elsevier. http://www.elsevier.com/locate/permissionusematerial.۳۲۸e۳۳۸.

۲۰. Molinse jame.(2018). Ambient air pollution and human performance: Contemporaneous and acclimatization effects of ozone exposure on athletic performance. Health economic. Volume27, Issue8.August 2018.Pages

۲۱. Vienneau D., K. de Hoogh & D. Briggs. 2009. A GIS-based method for modelling air pollution exposures across Europe. Science of the Total Environment. 255 – 266

۲۲. Wang, Yan, Shen,Neng, Environmental regulation and environmental productivity: The case of China. ,Renewable and Sustainable Energy Reviews ,2016, 62, ۷۵۸–۷٦٦

۲۳. Zannetti, P., 2011. Air Quality Modeling Resources on the Web – An Update. Chapter 27 of AIR QUALITY MODELING -Theories, Methodologies, Computational Techniques, and Available Databases and Software.Vol.IV–Advances and Updates. (http://www.envirocomp.org/)

www.elsevier.com/locate/jclepro. Journal of Cleaner Production, 2013, 47, 188e198.

۱۳. K. Rybkowski, R., Mardelle M. Shepley, John A. Bryant, Cynthia Skelhorn, Alex Amato, Saleh Kalantari, (2017). "Facility management in Qatar: current state, perceptions and recommendations", Facilities, Vol. 35 Issue: 5/6, pp.335-3۵۵, https://doi.org/۱۰,۱۱۰۸/F-۰٦-۲۰۱٦-۰۰۷۰.

۱٤. Larsen, (2010). Where can they play? Outdoor spaces and physical activity among adolescents in U.S.urbanized areas. Journal homepage:ww.elsevier.com/locate/ypmed

۱۵. Lippi G, Guidi GC, Maffulli N. Air pollution and sports performance in Beijing. Int J Sports Med 2008 Aug; ۲۹(۸):٦۹٦-۸.

۱٦. Liu, D., Wilson, R. (2014) "The negative impacts of hosting mega-sporting events and intention to travel: a test of the crowding-out effect using the London 2012 Games as an example", International Journal of Sports Marketing and Sponsorship, Vol. 15

۱۷. O'Reilly, Norm, Berger, Ida E, Hernandez, Tony, Parent, Milena M, Se´guin, Benoit, 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, ۲۹۱–۳۰۷

۱۸. Qu, Ying, Liu, Yakun. Ravi Nayak, Raveendranath. Li, Mengru,Sustainable development of eco-industrial parks in China:" effects of managers' environmental awareness

Risk assessment and management of sports venues related to air pollution zoning Using Geographic Information System (GIS)

۱- Davood Panahi Mishkar ۲- Baqer Morsal

Abstract

The purpose of this study is to assess and manage the risk of sports venues related to air pollution zoning using GIS. This research is cross-sectional in terms of execution time and applied in terms of outputs, and descriptive-analytical and comparative in terms of analysis. In this study, sports venues in the northwest of Tehran were surveyed in total. In order to enter the data, kriging method was used. After estimating the average data concentration of pollutants, zoning was performed for all stations using Kriging method by ArcGIS software. The basis for measuring the amount of pollutants was adjusted based on the Air Quality Index (AQI). The results showed that the air quality index was healthy throughout the study area but no clean study areas (0-50) were reported. Pollutants showed that the distribution of pollutants did not follow a balanced pattern. The relationship with risk assessment using the William Fine method is a risk rating of 150, which indicates the state of emergency and the "average risk level" and it is necessary to pay attention as soon as possible. They are fossils and are the most important pollutants. Therefore, in order to reduce air pollution, urban constructions, design of networks and communication axes should be considered

Key word: risk management. air pollution. geographical information system