علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره بیست و سوم، شماره دو، اردیبهشت ماه ۱۴۰۰

ارزیابی ریسک ذرات معلق با استفاده از تکنیک EFMEA و روش TOPSISدر منطقه ۹ شهرداری تهران

رضا جلیل زاده ینگجه[۱]

مهدیه سادات رحمانی[۲*]

hediyeh_mr@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۶/۷/۱ **تاریخ پذیرش: ۹۷/۲/۱۹**

چکیده

زمینه و هدف: اهمیت استنشاق هوای پاک روزبه‌روز نمود بارزتری پیدا میکند. در هوای آزاد تعدادی از آلاینده‌ها به‌عنوان آلاینده‌های معیار در نظر گرفته‌شده‌اند، که یکی از این آلاینده‌ها ذرات معلق است. هدف از این مطالعه تعیین جنبه‌های محیط زیستی ذرات معلق در منطقه ۹ شهرداری تهران می‌باشد.

روش بررسی: در این تحقیق ابتدا با مراجعه به شهرداری منطقه ۹ و دریافت اطلاعات منطقه، فعالیت‌های شاخص تولیدکننده ذرات معلق شناسایی شد. ریسک‌های بالقوه آسیب‌رسان ناشی از این فعالیت‌ها شناسایی و با توجه احتمال وقوع، گستره آلودگی، قدرت تشخیص و شدت اثر بر محیط‌زیست طبقه‌بندی گردیدند.

یافته‌ها: ۷ فعالیت شناسایی و برای هر فعالیت ۱۷ پیامد محیط زیستی از تکنیک EFMEA شناسایی شد. از ۱۷ ریسک شناسایی‌شده ۴ ریسک به ترتیب شامل بیماری‌های ریوی، بیماری‌های قلبی، بیماری‌های گوارشی و بیماری‌های پوستی دارای بیشترین شدت اثر بوده و رتبه‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند و ۲ ریسک سوانح رانندگی و مخدوش شدن علائم راهنمایی و رانندگی دارای کمترین شدت اثر می‌باشند و در رتبه‌های شانزدهم و هفدهم رتبه‌بندی با روش TOPSIS قرار می‌گیرند. بر اساس تکنیک EFMEA نیز بیماری‌های ریوی با عدد ۵۲۴ و بیماری‌های قلبی با عدد ۴۲۳ بیشترین عدد ریسک و مخدوش شدن علائم راهنمایی با عدد ۵۰ و سوانح رانندگی با عدد ریسک ۵۲ کمترین سطح ریسک را به خود اختصاص داده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به ارزیابی ریسک در این تحقیق، مشخص گردید۲ریسک بیماری‌های ریوی و بیماری‌های قلبی دارای بیشترین تأثیر بر روی سلامت عمومی افراد منطقه می‌باشند و با انجام یک رشته از اقدامات کنترلی می‌توان ریسک‌های زیست‌محیطی منطقه را کاهش داد.

کلیدواژه‌ها: ارزیابی ریسک، آلودگی هوا ، ذرات معلق PM_{10} و $PM_{2.5}$ ، تکنیک EFMEA ، تکنیک TOPSIS.

۱- استادیار، گروه مهندسی محیط زیست، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.*(مسوول مکاتبات)

۲- کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست و انرژی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

J. Env. Sci. Tech., Vol 23, No. 2, May, 2021

Risk assessment of suspended particles using EFMEA technique and TOPSIS method in District 9 of Tehran Municipality

Reza Jalilzadeh Yengejeh [1]
Mahdiyeh Sadat Rahmani[2*]
hediyeh_mr@yahoo.com

Admission Date:May 9, 2018 Date Received: September 23, 2017

Abstract

Background and Objectives: The importance of inhaling the clean air becomes more visible today. In the open air, a number of pollutants are considered as standard pollutants, one of which is particulate matter. The aim of this study was to study the environmental aspects of suspended particles in Tehran Municipality 9th district.

Method: In this research, firstly, by referring to the municipality of district 9 and receiving the region information, the activities of the indicator of the producer of suspended particles were identified. Potential damage caused by these activities was identified and given the probability of occurrence, the power of diagnosis and severity of impact on the environment are classified.

Findings: 7 activities were identified and for each activity 17 environmental consequences were identified from the EFMEA method. Of the 17 identified risks, 4 risks include lung disease, cardiovascular disease, digestive diseases and skin diseases that have the highest severity and ranked first to fourth and accounted for 2 risk accidents and driving disorder Traffic signs have the least impact intensity and ranked 16th and 17th ranked TOPSIS. Based on the EFMEA technique, pulmonary diseases with 524 and heart disease with 423 numbers have the highest risk numbers and misdiagnosis of driving tips with 50 and driving accidents with a 52-point risk factor.

Discussion and Conclusion: Regarding the risk assessment in this study, it was revealed that 2 risks of pulmonary disease and heart disease have the greatest impact on the general health of the people in the region and by reducing the environmental risks of the area by taking some control measures.

Keywords: Risk Assessment, Air Pollution, PM_{10} and $PM_{2.5}$ Suspended Particles, EFMEA Technique, TOPSIS Technique.

1- Assistant Professor, Department of Environmental Engineering, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz.
2- Master of Science (MSc), Faculty of Environment and Energy, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran. *(*Corresponding Author*)

مقدمه

آلودگی هوا یکی از نشانه‌های رشد شهرنشینی،افزایش جمعیت، استفاده بیش‌ازحد از منابع سوخت‌های فسیلی، عدم به‌کارگیری فناوری‌های سازگار با محیط‌زیست، تردد بیش‌ازحد خودروها و الگوی نامناسب حمل‌ونقل، وجود تعداد کثیری از صنایع و از همه مهم‌تر عدم مدیریت صحیح زیست‌محیطی می‌باشد.(۱)

در سال‌های اخیر کلان‌شهر تهران، به دلیل رشد بیش‌ازحد جمعیت، افزایش زیاد وسایل نقلیه و تجمع شدید صنایع با افزایش چشم‌گیری از ذرات معلق روبرو شده است به‌طوری‌که سالانه حدود ۲۲۸۹۰۲۱ تن انواع آلاینده تنها از منابع متحرک به هوای تهران وارد می‌شود که از این رقم حدود ۲۱۰۰۰ تن آلاینده‌ها ذرات معلق می‌باشد.(۲)

به گزارش شرکت کنترل کیفیت هوا، شهر تهران ازنظر غلظت سالیانه آلاینده PM_{10} در سال ۱۳۹۴ در وضعیت بسیار نامطلوبی قرار داشته است و در تمام ایستگاه‌ها غلظت سالانه از حد استاندارد فراتر بوده است. در ایستگاه‌های شادآباد (منطقه ۱۸)، فتح (منطقه ۹) و مسعودیه (منطقه ۱۵) به ترتیب بیشترین میزان غلظت آلاینده PM_{10} مشاهده‌شده است و ایستگاه منطقه ۴ نسبت به سایر ایستگاه‌ها در وضعیت مطلوب‌تری قرار داشته است. در ایستگاه منطقه ۹ (منطقه موردمطالعه) غلظت سالیانه ذرات معلق PM_{10} در سال ۱۳۹۴ ۱۰۶ ug/m3 گزارش‌شده است.(۲و۳)

ذرات به‌طور مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند در فعالیت‌های روزمره مردم اختلال ایجاد کند.در شیوع انواع بیماری‌های خطرناک خونی، تنفسی، پوستی و افزایش ناباروری در جامعه تأثیرگذار باشد. بیماری‌هایی مانند عفونت‌های بخش فوقانی دستگاه تنفس، آمفیزم، اختلالات قلبی، برونشیت، تنگی نفس و آسم، پنومونی، التهاب ریوی، تأثیرات سرطانی، تأثیرات سوء بر قفسه صدری و تأثیر بر سازو کارهای دفاعی و تصفیه‌ای از عمده‌ترین عوارض ریوی ذرات معلق است.(۶-۴)

سازمان بهداشت جهانی در مطالعاتی که انجام داده برآورد نموده است که سالیانه ۵۰۰ هزار نفر در اثر ذرات معلق ناشی از طوفان گردوغبار دچار مرگ زودرس می‌شوند. مطالعات نشان داده است که ذرات معلق PM_{10} موجب افزایش بیماری‌های قلبی عروقی به میزان ۱۲ ٪، سرطان ریه ۱۴٪ و افزایش ۱/۷ ٪ مرگ‌ومیر می‌شود. (۷و۸)

بررسی اثرات زیست‌محیطی ذرات معلق و گردوغبار موجود در هوا و شاخص کیفیت هوا که توسط نرجس شهیری در سال ۱۳۹۰ انجام‌گرفته است، بیان می‌کند استنشاق هوای آلوده به ذرات معلق و گردوغبار توسط انسان باعث نفوذ این هوای آلوده به کیسه‌های هوایی می شود، که در اثر آن عوارضی چون - بی‌نظمی ضربان قلب، کاهش میزان انعطاف‌پذیری قلب و مشکلات تنفسی و بیماری‌های پوستی پدید می‌آید. (۹)

اهمیت استنشاق هوای پاک و توجه به آن چه از طریق تنفس وارد بدن می‌کنیم روزبه‌روز نمود بارزتری پیدا می‌کند. توسعه روزافزون جوامع شهری و افزایش فعالیت‌های اقتصادی و صنعتی در عصر حاضر بدون توجه به ارزیابی اثرات این فعالیت‌ها بر سلامت انسان به‌عنوان محور توسعه، آلودگی هوای شهرها و مخاطرات ناشی از انتشار آلاینده‌های مختلف را موجب گردیده است. (۱۰و ۱۱) در هوای آزاد تعدادی از آلاینده‌ها به‌عنوان آلاینده‌های معیار در نظر گرفته‌شده‌اند، که آلاینده ذرات معلق یکی از این آلاینده‌ها است. با توجه به اهمیت آلودگی هوا و نیز آلاینده ذرات معلق در آلودگی هوای شهر تهران و عواقب ناشی از آن، این تحقیق باهدف بررسی ریسک‌های زیست‌محیطی ذرات معلق در منطقه ۹ تهران با استفاده از تکنیک EFMEA و روش TOPSIS ارائه راهکارهای مدیریتی انجام گرفته است.

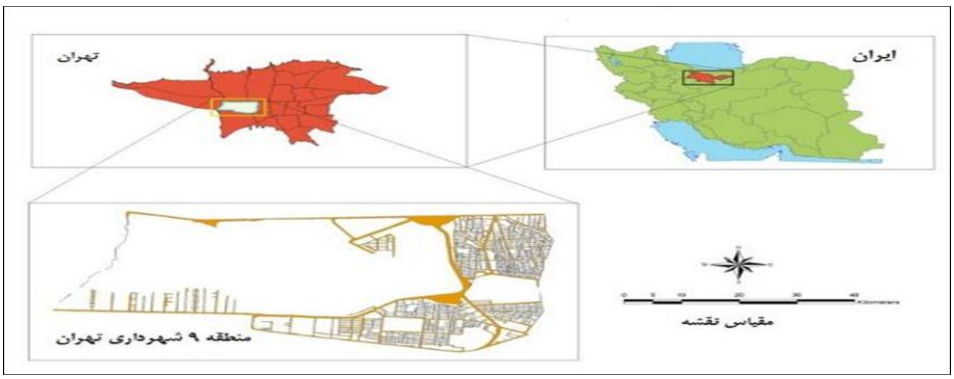
مواد و روش‌ها

معرفی منطقه موردمطالعه

شهرداری منطقه ۹ در غرب تهران واقع‌شده است این منطقه با وسعتی نزدیک به ۱۹/۶ کیلومترمربع جمعیتی بالغبر ۱۷۰۰۰۰ نفر را در خود جای‌داده است که اغلب آن‌ها در محله‌های: هاشمی، شمشیری، شهید دستغیب، مهرآباد و سی متری جی سکونت دارند. همان‌طور که در تصویر ۱مشاهده می‌شود

محدوده این منطقه از شمال به خیابان آزادی و جاده مخصوص کرج از جنوب به بزرگراه فتح و ۴۵ متری زرند، از شرق به خیابان شهیدان – خیابان سادات و از غرب به مسیل کن منتهی می‌شود. این منطقه دارای ۲ ناحیه و ۹ محله بوده که در داخل محدوده شهری قرارگرفته‌اند و تعداد ۵۰۰۰۰ خانوار در این دو ناحیه سکونت دارند.

شاخص‌های منطقه: یکی از مهم‌ترین شاخصه‌های این منطقه وجود میدان و برج آزادی است که مظهر شهر تهران به شمار می‌رود. (۱۲)



تصویر۱ - موقعیت منطقه ۹ تهران

Figure 1. Location of Tehran 9th area

روش پژوهش

به‌طورکلی انجام ارزیابی ریسک در این مطالعه شامل سه مرحله می‌باشد، مرحله اول: شناسایی ریسک‌های تهدیدکننده ناشی از ذرات معلق با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای و بازدیدهای میدانی مرحله دوم: جهت ارزیابی ریسک‌ها از شاخص‌های موجود در روش‌های ارزیابی ریسک به‌خصوص روش EFMEA (Environmental Failure Mode and Effect Analysis تجزیه‌وتحلیل زیست‌محیطی حالات شکست و اثرات آن)، استفاده شده است. شاخص‌های انتخابی در این پژوهش شامل احتمال وقوع ریسک،شدت ریسک و گستره آلودگی می‌باشد. برای تعیین نمرات شاخص‌ها از جداول موجود درروش EFMEA استفاده می شود. مرحله سوم: در این مرحله تجزیه‌وتحلیل ریسک‌ها انجام می‌گیرد که برای این کار از روش تصمیم‌گیری چند معیاره TOPSIS استفاده می‌شود (۱۳). در این مطالعه، جهت شناسایی و ارزیابی ریسک از دو تکنیک TOPSIS و EFMEA استفاده شد. EFMEA روشی است که به یکپارچه کردن اقدامات محیط زیستی در پیشرفت یا بهبود تولید و مدیریت سامانه‌ها می‌پردازد. در EFMEA چهار موضوع مهم را باید در نظر گرفت: احتمال وقوع(Occurance): احتمال یا به عبارت دیگر شمارش تعداد شکست‌ها نسبت به تعداد انجام فرآیند. شدت خطر (Severity): ارزیابی و سنجش نتیجه شکست (البته اگر به وقوع بپیوند). شدت، یک مقیاس ارزیابی است که جدی بودن اثر یک شکست را در صورت ایجاد آن تعریف می‌کند. احتمال کشف (Detection): احتمال تشخیص شکست قبل از آن‌که اثر وقوع آن مشخص شود. تشخیص، توانائی کنترل برای یافتن علت و سازوکار شکست‌هاست. گستره آلودگی: میزان گسترش آلودگی هوا و محدوده‌ای که تحت تأثیر قرار می‌دهد.

جهت هر یک از بخش‌ها کاربرگ EFMEA تکمیل می‌گردد . ستون‌های نوع فعالیت، حالات خرابی، علت خرابی، جنبه زیست‌محیطی و پیامد زیست‌محیطی برای کاربری در نظر گرفته می‌شود. پس از انجام اصلاحات موردنیاز، ستون‌های شدت اثرات، احتمال وقوع و گستره آلودگی یا امکان بازیافت بر طبق جداول EFMEA (جداول ۱ تا ۴) تکمیل‌شده و RPN محاسبه می‌گردد. جدول۱، رتبه‌بندی شدت EFMEA (۱۴و۱۵)

پس از شناسایی ریسک‌ها، جهت تجزیه‌وتحلیل ریسک‌ها از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره استفاده می‌گردد. با توجه به اینکه روش TOPSIS خود به‌عنوان یک روش مستقل

ارزیابی ریسک محسوب نمی‌شود و صرفاً روشی برای اولویت‌بندی گزینه‌ها و انتخاب بهترین گزینه می‌باشد، برای تعیین شاخص‌های موردبررسی(معیارها)، حتماً باید از یک روش مستقل در کنار آن استفاده نمود. معیارهای ارزیابی درروش EFMEA شامل شدت، احتمال و گستره آلودگی هستند که در این تحقیق، برای اولویت‌بندی به روش TOPSIS، از این شاخص‌ها استفاده شد. در این روش به‌منظور افزایش دقت و کاهش زمان بررسی، از نرم‌افزار Expert Choice 11 برای رتبه‌بندی ریسک‌های منطقه استفاده شد. پس از شناسایی ریسک‌های منطقه به‌منظور تعیین موقعیت مکانی هر ریسک از نرم‌افزار ARC GIS استفاده شد. این نرم‌افزار ابزارهای لازم برای جستجو ، تحلیل داده‌ها و نمایش نتایج را باکیفیت مناسب در اختیار قرار می‌دهد. (۱۶و۱۷)

یافته‌ها:

با توجه به اطلاعات کسب‌شده از منطقه و با تشکیل جلسه محیط‌زیست در شهرداری منطقه توانستیم ۷ فعالیت عمده که جنبه زیست‌محیطی قابل‌توجهی دارند را شناسایی کرده و سپس ریسک‌های ناشی از این فعالیت‌ها بررسی کنیم. ۷ فعالیت عمده شامل:ترافیک شهری، گردوغبار خارجی، گردوغبار محلی، کارخانجات، کارگاه‌های تولیدی، فعالیت‌های ساختمانی، حمل‌ونقل هوایی . برای محاسبه RPN، رتبه‌بندی شدت اثر (S)، احتمال وقوع (O)، احتمال کشف (D) و میزان گسترش آلودگی ریسک‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت و از محاسبه حاصل‌ضرب آن‌ها درجه ریسک محاسبه شد. بدین منظور، ابتدا میانگین RPNها و سپس انحراف معیار آن‌ها محاسبه و سپس سطح ریسک مشخص شد که نتایج آن در جدوال (۵و۶و۷و۸) و نمودارهای (۲و۳) ارائه‌شده است.(۱۸و۱۹)

جدول ۵ – RPN محاسبه‌شده برای هر یک از ریسک‌ها در هر عامل

Table 5. Calculated RPN for each of the risks in each factor

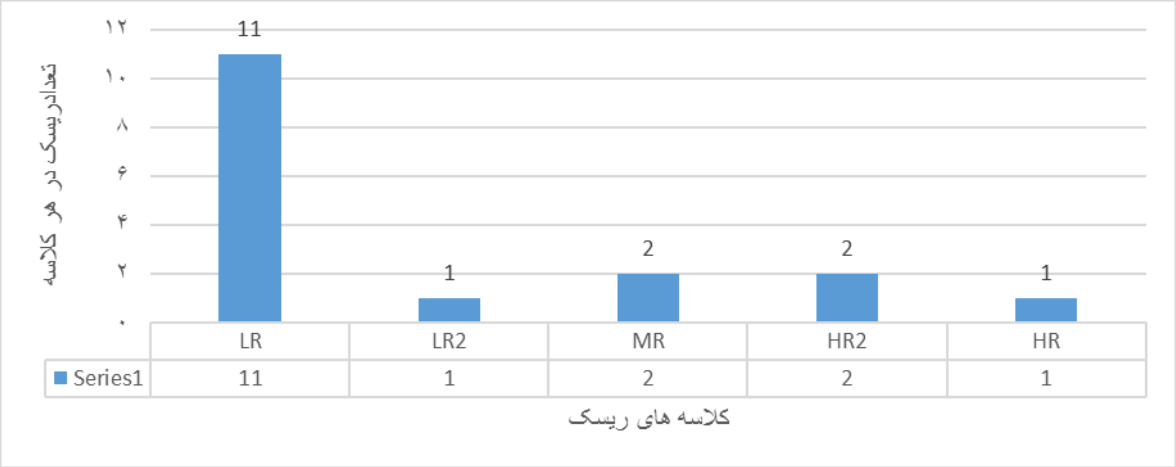
ردیف	ریسک	کارخانه جات	ترافیک شهری	گردوغبار خارجی	گردوغبار محلی	فعالیت ساختمانی	کارگاه‌های تولیدی	حمل‌ونقل هوایی	میانگین
۱	بیماری‌های قلبی	۶۳۰	۹۶۰	۵۰۴	۳۶۰	۱۸۰	۲۱۶	۱۰۸	۴۲۳
۲	بیماری‌های ریوی	۹۰۰	۱۲۰۰	۵۰۴	۴۵۰	۱۸۰	۳۲۴	۱۰۸	۵۲۴
۳	بیماری‌های گوارشی	۶۳۰	۶۷۲	۴۸۰	۲۸۸	۱۸۰	۲۱۶	۷۲	۳۶۳
۴	عوارض پوستی	۶۳۰	۵۴۰	۲۴۰	۱۰۸	۱۸۰	۲۱۶	۷۲	۲۸۴
۵	کاهش دید افقی	۱۴۴	۱۶۰	۵۶۰	۴۸	۲۴	۴۰	۲۴	۱۴۳
۶	پراکنده شدن فلزات سنگین	۱۹۲	۱۲۰	۲۴۰	۸۰	۱۶	۶۰	۶۰	۱۱۰
۷	زیبایی منظر شهری	۳۹۲	۷۸۴	۳۷۸	۸۴	۶۳	۲۵۲	۴۲	۲۸۵
۸	خشکیدگی فضای سبز	۳۹۲	۳۷۸	۲۵۲	۳۳۶	۴۲	۷۰	۴۲	۲۱۶
۹	مرگ‌ومیر پرندگان	۱۸۰	۲۰۰	۱۲۰	۱۰۰	۳۰	۴۰	۲۰	۹۹
۱۰	آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی	۱۹۲	۱۶۰	۷۲	۴۸	۱۶	۳۲	۲۴	۷۸
۱۱	تعطیلی مدارس	۱۵۰	۲۲۵	۱۵۰	۴۰	۲۰	۸۰	۳۰	۹۹
۱۲	مخدوش شدن علائم راهنمایی و رانندگی	۶۰	۷۲	۱۴۴	۴۰	۸	۱۶	۸	۵۰

۱۳	ترافیک	۶۰	۲۵۲	۲۱۶	۶۰	۲۴	۳۲	۴۸	۹۹
۱۴	سوانح رانندگی	۱۸	۱۴۴	۱۵۰	۲۴	۸	۸	۱۲	۵۲
۱۵	افزایش آلایندگی خودروها	۴۵	۳۷۵	۳۷۵	۱۲۰	۲۰	۳۰	۴۰	۱۴۴
۱۶	تأثیر بر کارخانه‌های تولیدی	۴۵	۱۳۵	۲۰۰	۱۲۵	۲۰	۳۰	۴۰	۸۵
۱۷	اختلال در سیستم حمل‌ونقل هوایی	۲۷	۲۲۵	۱۵۰	۶۰	۱۸	۱۸	۹۶	۸۵

جدول۶- کلاسه‌های ریسک با تکنیک EFMEA

Table 6: Risk Classes with EFMEA Technique

رده	حرف اختصاری	وضعیت
A = 50-145	LR	ریسک‌های قابل‌پذیرش
B = 146-240	LR_2	ریسک‌های قابل‌پذیرش- برنامه‌ریزی بلندمدت برای اقدام اصلاحی
C = 241-335	MR	ریسک‌های متوسط- داشتن برنامه اقدام اصلاحی در میان‌مدت
D = 336-430	HR_2	ریسک‌های نسبتاً بالا- نیاز به اقدام اصلاحی در کوتاه‌مدت
E = 430-525	HR	ریسک‌های بسیار بالا- نیاز به توقف عملیات و اجرای اقدام اصلاحی



نمودار۲- فراوانی ریسک‌های موجود در هر کلاسه

Figure 2. Frequency of risks in each class

جدول ۷- رتبه‌بندی ریسک‌های موجود در منطقه با روش TOPSIS

Table 7. Risk assessment of the region by TOPSIS

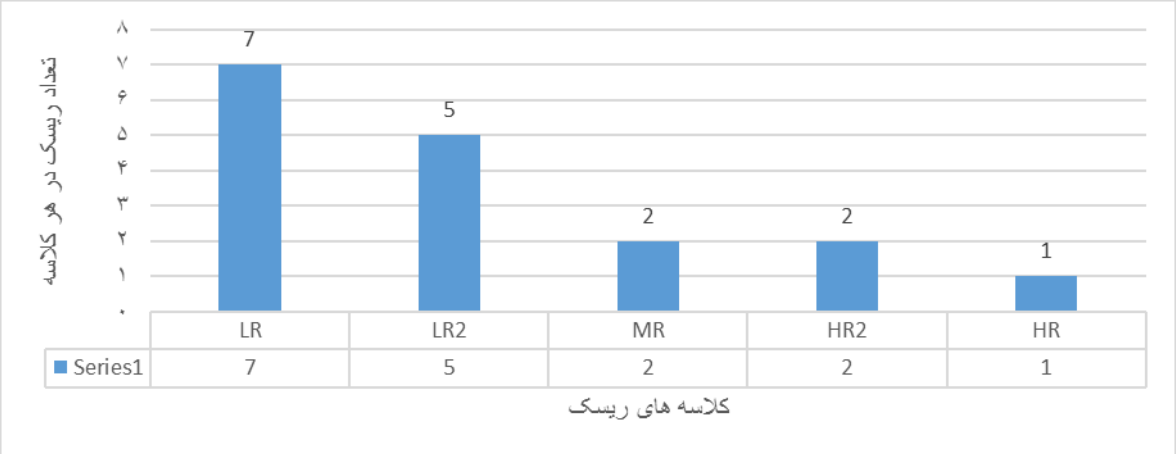
رتبه	ریسک	شدت ریسک
۱	بیماری‌های ریوی	۰/۹۴۹۳
۲	بیماری‌های قلبی	۰/۸۱۱۱
۳	بیماری‌های گوارشی	۰/۶۶۳۸
۴	عوارض پوستی	۰/۴۸۶۱

۵	زیبایی منظر شهری	۰/۴۷۸۶
۶	خشکیدگی فضای سبز	۰/۳۹۴۳
۷	کاهش دید افقی	۰/۳۶۹۳
۸	اختلال در سیستم حمل‌ونقل هوایی	۰/۳۴۱۳
۹	افزایش آلایندگی خودروها	۰/۳۲۶۴
۱۰	پراکنده شدن فلزات سنگین	۰/۲۸۰۰
۱۱	ترافیک	۰/۲۳۱۷
۱۲	تأثیر بر کارخانه‌های تولیدی	۰/۲۰۵۱
۱۳	تعطیلی مدارس	۰/۱۶۰۴
۱۴	مرگ‌ومیر پرندگان	۰/۱۳۱۵
۱۵	آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی	۰/۱۰۵۸
۱۶	سوانح رانندگی	۰/۰۷۸۲
۱۷	مخدوش شدن علائم راهنمایی و رانندگی	۰/۰۶۸۷

جدول۸-کلاسه‌های ریسک با روش TOPSIS

Table 8. Risk Classes Using TOPSIS Method

رده	حرف اختصاری	وضعیت
A = 0.07-0.246	LR	ریسک‌های قابل‌پذیرش
B = 0.247-0.422	LR_2	ریسک‌های قابل‌پذیرش- برنامه‌ریزی بلندمدت برای اقدام اصلاحی
C = 0.423-0.598	MR	ریسک‌های متوسط- داشتن برنامه اقدام اصلاحی در میان‌مدت
D = 0.599-0.774	HR_2	ریسک‌های نسبتاً بالا- نیاز به اقدام اصلاحی در کوتاه‌مدت
E = 0.775-0.95	HR	ریسک‌های بسیار بالا- نیاز به توقف عملیات و اجرای اقدام اصلاحی

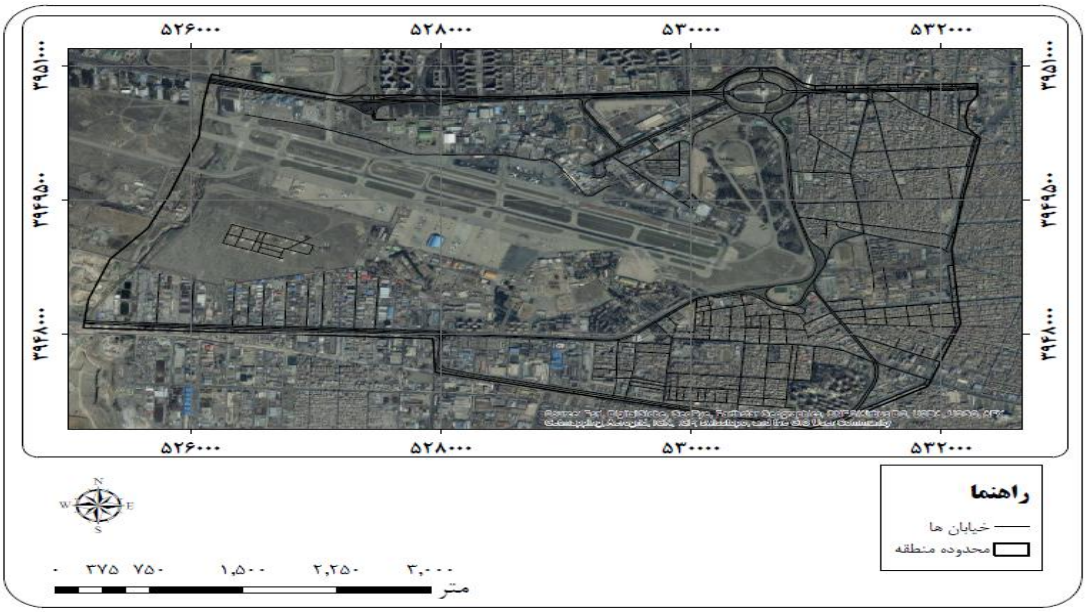


نمودار۳- فراوانی ریسک‌های موجود در هر کلاسه با روشTOPSIS

Figure 3. Frequency of risks in each class by TOPSIS

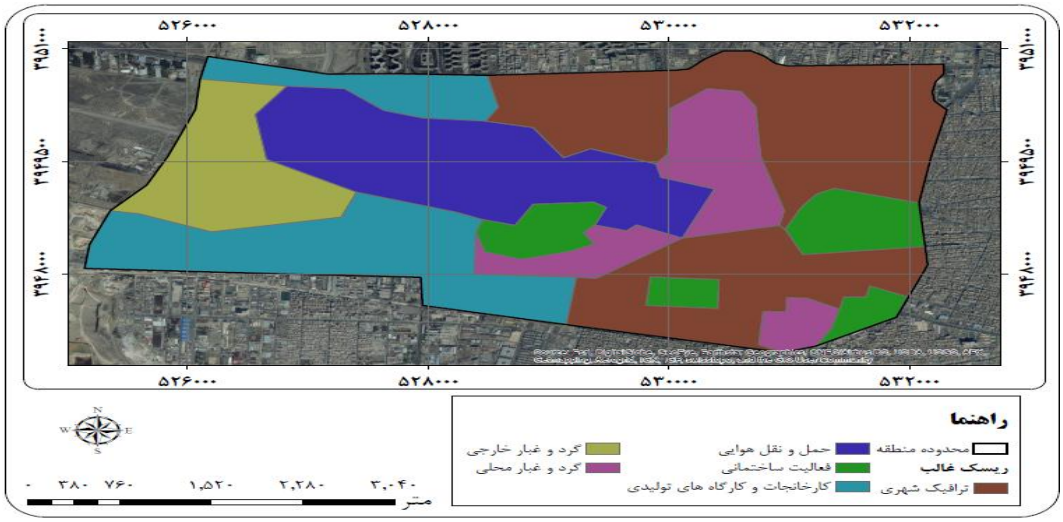
موقعیت جنبه‌های زیست‌محیطی در نرم‌افزار ARC GIS

برای درک بهتر موقعیت ریسک‌های زیست‌محیطی در محدوده مطالعاتی (منطقه۹) از نرم‌افزار ARC GIS استفاده شد.



تصویر۲- تصویر ماهواره‌ای منطقه ۹

Figure 2. Satellite Image of Area 9



تصویر۳- موقعیت ریسک‌های غالب در منطقه۹

Figure 3. Positioning risks in area 9

بحث و نتیجه‌گیری

طی تحقیقات انجام یافته توسط محمدناصر هاشمی در سال ۱۳۹۰ بر روی اثرات زیست‌محیطی ذرات معلق و گردوغبار موجود در هوا نشان می‌دهد ذرات گردوغبار هوا، بیش ازآنچه که تصور می‌شد، برای سلامتی عمومی خطرناک است. و تماس طولانی با ذرات ریز گردوغبار عاملی مهم در مرگ‌ومیر دراثر سرطان ریه و بیماری‌های قلبی است.(۲۰)

سازمان بهداشت جهانی در مطالعاتی که انجام داده برآورد نموده است که سالیانه ۵۰۰ هزار نفر در اثر ذرات معلق ناشی از

طوفان گردوغبار دچار مرگ زودرس می‌شوند. مطالعات نشان داده است که ذرات معلق PM10 موجب افزایش بیماری‌های قلبی عروقی به میزان ۱۲ درصد، سرطان ریه ۱۴درصد و افزایش ۱,۷ درصد مرگ‌ومیر می‌شود.

تحقیقات نرجس شهیری در سال ۱۳۹۰ بر روی اثرات زیست‌محیطی ذرات معلق و گردوغبار موجود در هوا و شاخص کیفیت هوا بیان می‌کند استنشاق هوای آلوده به ذرات معلق و گردوغبار توسط انسان باعث نفوذ این هوای آلوده به کیسه‌های هوایی شده، که در اثر آن عوارضی چون بی‌نظمی ضربان قلب و کاهش میزان انعطاف‌پذیری قلب و مشکلات تنفسی و بیماری‌های پوستی پدید می‌آید.(۹)

در این تحقیق نیز با توجه به نتایج ارزیابی ریسک،۷ جنبه و ۱۷ پیامد محیط زیستی با استفاده از متد EFMEA شناسایی شد،که ۱۲ مورد ریسک پایین،۲ مورد ریسک متوسط،۲ مورد ریسک بالا و ۱ مورد ریسک خیلی بالاتر از درجه مخاطره پذیری قرار داشته‌اند. ۴ ریسک به ترتیب شامل بیماری‌های ریوی، بیماری‌های قلبی، بیماری‌های گوارشی و بیماری‌های پوستی دارای بیشترین شدت اثر بوده و رتبه‌های اول تا چهارم را به خود اختصاص داده‌اند و ۲ ریسک سوانح رانندگی و مخدوش شدن علائم راهنمایی و رانندگی دارای کمترین شدت اثر می‌باشند و در رتبه‌های شانزدهم و هفدهم رتبه‌بندی با روش TOPSIS قرارگرفته‌اند.

بر اساس تکنیک EFMEA نیز بیماری‌های ریوی با عدد ۵۲۴ و بیماری‌های قلبی با عدد ۴۲۳ بیشترین عدد ریسک را به خود اختصاص داده‌اند. و مخدوش شدن علائم راهنمایی با عدد ۵۰ و سوانح رانندگی با عدد ریسک ۵۲ کمترین سطح ریسک را به خود اختصاص داده‌اند.

با توجه به ارزیابی ریسک در این تحقیق، مشخص گردید ۲ ریسک بیماری‌های ریوی و بیماری‌های قلبی دارای بیشترین تأثیر بر روی سلامت عمومی افراد منطقه می‌باشند و با انجام یکسری از اقدامات کنترلی می‌توان ریسک‌های زیست‌محیطی منطقه را کاهش داد.

اهم اقدامات کنترلی در راستای کاهش عدد اولویت ریسک جنبه‌های محیط‌زیستی می‌توان به استفاده از سیستم‌های کنترل گازهای آلاینده در خروجی از دودکش کارخانجات و کارگاه‌ها ،کنترل ترافیک شهری و همچنین آموزش رفتار محیط‌زیستی در برخورد با مشکلات ایمنی، بهداشتی و محیط‌زیستی در سطوح مختلف اشاره کرد. تدوین برنامه‌های پایش، کنترل و کاهش و دفع آلاینده‌ها در منابع تولید، خرید و استقرار تجهیزات کنترلی آلاینده‌های هوا، بهبود و اصلاح فرآیند کار نیز از دیگر راهکارهای پیشنهادی در جهت کاهش اثرات جنبه‌های زیست‌محیطی می‌باشد.

با توجه به اهمیت روزافزون موضوع آلودگی هوا در تهران و شهرهای مختلف لذا پیشنهاد می‌گردد ۲ محور پیشنهادی زیر جهت دستیابی به استانداردهای هوای پاک و به‌تبع آن سلامت عمومی جامعه الحاق گردد.

محور پیشنهادی یک: کنترل منابع ثابت: بخشی از آلودگی هوای شهر تهران مربوط به آلاینده‌های منتشر شده از منابع ثابت (مراکز صنعتی،مسکونی و تجاری-خدماتی) است. در این زمینه تدوین بانک اطلاعاتی صنایع از طریق تهیه شناسنامه برای کلیه صنایع موجود در شهر و حریم شهر تهران و تدوین استانداردهای زیست‌محیطی روزآمد و جامع در زمینهٔ آلودگی هوای ناشی از منابع ثابت پیشنهاد می‌شود. محور پیشنهادی دو: پایش زیست‌محیطی: در این محور موارد زیر پیشنهاد می‌شود: ایجاد برنامه جامع خود بازرسی و خود اظهاری منابع ثابت در مورد آلاینده‌های منتشرشده، پایش تصادفی خودروهای در حال تردد، در نظر گرفتن قوانین و مقررات اجرایی و بررسی دوره‌ای منابع خانگی و تجاری(۱)

Reference

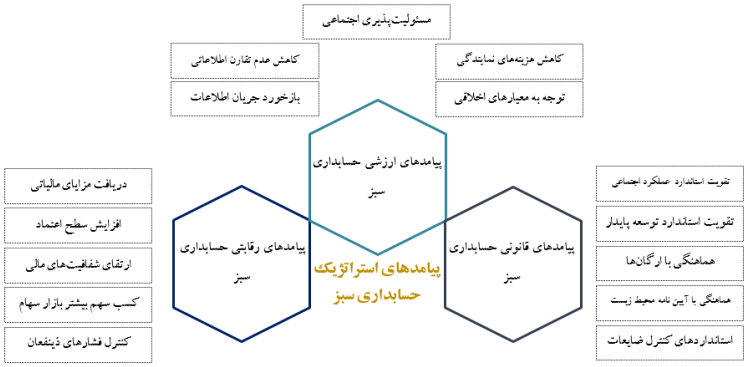
1. Saeedi, Sahar, Effect of urban gardens on suspended PM10 emissions using GIS software, Environmental Sciences Master's Degree, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Faculty of Environment and Energy, 1393, pp. 17-25 and 50-75. (In Persian)

2. Air quality control company, Tehran Air Quality Quality Reports, 2014-15 (In Persian)
3. State Meteorological Organization, Meteorological Statistics Journal, 2015-2016. (In Persian)
4. United States Environmental Protection Agency, 2012. National Ambient Air Quality Standards, see information in: http://www.epa.gov/air/criteria.html.
5. Yin S, Shen Z, Zhou P, Zou X, Che S, Wang W, Quantifying air pollution attenuation within urban parks: An experimental approach in Shanghai, China, Environmental Pollution, 2011, 159, pp. 2155-2163.
6. L B Lave, E P Seskin, Air pollution and human health, Baltimore, MD: The John Hopkins University Press, 2011.
7. Outdoor Air Pollutions in Cities, 2011.World Health Organization, See information in: http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/en/index.html.
8. Gerivani H, Lashkaaripour GR, Ghafoori M, Jalali N. The sources of dust streams in Iran: acase study based on geological information and rainfall data. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, 2011, 16:1, pp.297-308.
9. Shahiri, Narjes, 2011, Evaluation of environmental effects of suspended and dust particles in air and air quality index, Master's thesis, Islamic Azad University, Research Branch. (In Persian)
10. WHO, WHO’s global air-quality guidelines. Lancet 2010; 368(9544): 1302-1302.
11. Francine l T, Joel S, Frank E S, Douglas W D. Reduction in Fine Particulate Air Pollution and Mortality, American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine, 2010,173. Pp.667-672.
12. Municipality of Tehran 9th District, District Information and Reports, 2014-15. (In Persian)
13. Nouri J, Omidvari M, Tehrani MS. Risk assessment and crisis management in gas filling stations. Int J Environ Res, 2010, 4: 143-152.
14. Jafari, M. And you, sir 2009 Tibiam Risk Analysis Analysis by Analyzing the Failure Modes and its Effects, Proceedings of the 8th Tunnel Conference, Tehran, 465-456 pp. (In Persian)
15. Josie A. 1388 Evaluation and Risk Management, Islamic Azad University-Tehran North Branch Publications, First Edition. (in Persian)
16. Rezaei, K., Sidi, M. And light, b. 2005 Analyze the malfunction scenarios and the resulting effects of FMEA, in collaboration with Athena Publishing. second edition. (In Persian)
17. Meel A, O’neill LM, Levin JH, Seider WD, Oktem U, Keren N. Operational risk assessment of chemical industries by exploiting accident databases. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2007 Mar 1;20(2):113-27.
18. Yang X, Mannan S M. The development and application of dynamic operational risk in oil/gas and chemical procees. Reliability Energy and System Safety, 2010, 95: 806-815.
19. Danielsson M, Gunnarsson S A, Guideline for Implementation of Environment Failure Mode and Effect

Analysis Method, Marmait Publish. Sofia Bulgaria, 2010.127pp

20. Hashemi, Mohammad Nazer, Mohsen Karimi and Ali Karimi, 2011, Environmental effects of dust and dust in the air, 14th Iranian Geophysical Conference, Tehran, Geopolitical Society of Iran. (In Persian)

براساس تحلیل دلفی مشخص شد، ۴ شاخص حذف شدند. زیرا براساس مقیاس لیکرت ۷ گزینه‌ای، شاخص‌هایی که میانگین زیر ۵ را کسب نمودند است و ضریب توافق آن‌ها زیر ۰/۵ بود، حذف شد. مجددا به منظور رسیدن به حدکفایت نظری، تحلیل دلفی انجام می‌شود تا پس از تایید نهایی اقدام به تدوین پرسشنامه فشار اجتماعی شود که در گام دوم تایید شد. به عبارت دیگر، تمامی شاخص‌ها در دوم تحلیل دلفی تایید شدند که نشان دهنده‌ی نقطه کفایت نظری شاخص‌های پیامدهای استراتژیک حسابداری سبز می‌باشد. براساس مولفه‌ها و شاخص‌های تعیین شده، مدل مفهومی پیامدهای استراتژیک حسابداری سبز به شکل (۱) ارائه می‌شود:



شکل ۱- چارچوب مستخرج از فراتحلیل و دلفی

Figure 1. Framework extracted from Meta-synthesis and Delphi

یافته‌های تحلیل تفسیری ساختاری فراگیر

پس از تایید دلفی به منظور تحلیل تفسیری ساختاری فراگیر (TISM) پژوهش وارد بخش سوم پژوهش می‌شود. در این بخش اعضای پانل مشارکت نمودند و امتیازهای تعریف شده در قسمت توضیحات را به پرسشنامه‌های ماتریسی دادند. به منظور ارتقای تحلیل ساختاری تفسیری به تحلیل ساختاری تفسیری فراگیر می‌بایست به طور کامل هر مقایسه زوجی را با پاسخ به سوال تفسیری ذکر شده در گام قبلی تفسیر نمود. برای مقایسه‌های زوجی i امین شاخص به صورت دو به دو با تمام عناصر از $(i+1)$ ام تا n ام مقایسه می‌گردد. برای هر ارتباط پاسخ بله «Y» یا خیر «N» داده شده و در صورت پاسخ مثبت، دلیل آن بیان می‌گردد. اما اگر پاسخ خیر «N» باشد، باید در مورد جفت متغیرهای مورد نظر مشارکت‌کنندگان باید اظهارنظر نمایند. برای مقایسه‌های زوجی i امین شاخص به صورت دو به دو با تمام عناصر از $(i+1)$ ام تا n ام مقایسه گردیدند. برای هر ارتباط پاسخ بله «Y» یا خیر «N» داده شده و در صورت پاسخ مثبت، دلیل آن بیان می‌گردد. در این صورت منطق تفسیری روابط زوجی به فرم پایه علمی منطقی تفسیری ارائه شده است. در این مرحله روابط به صورت ماتریس دستیابی به صورت «۱» یا «۰» وارد می‌شوند که در جدول (۳) ارائه شده‌اند.

جدول ۳- ماتریس دستیابی

Table 3. Access matrix

شاخص‌ها	01	02	03	04	05	06	07	08	09	010	011	012	013	014	015
01	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱

02	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱
03	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱
04	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰
05	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰
06	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
07	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱
08	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰
09	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰
010	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰
011	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰
012	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰
013	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
014	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰
015	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱

در ادامه در این مرحله اقدام به تشکیل امتیازها براساس تعامل شاخص‌های مقایس شده جهت تشکیل ماتریس دستیابی متعامل می‌شود.

جدول ۴- ماتریس دستیابی از نظر میزان انتقال‌پذیری ارتباط بین شاخص‌ها

Table 4. Achievement matrix in terms of the degree of transferability of the relationship between the indicators

شاخص ها	01	02	03	04	05	06	07	08	09	010	011	012	013	014	015	قدرت نفوذ
01	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	**۹**
02	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	**۴**
03	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱*	۰	۰	۰	۱	۱	**۷**
04	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	**۱۲**
05	۱	۱	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	**۱۲**
06	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱*	**۵**
07	۰	۱*	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	**۱۱**
08	۰	۱	۱	۱*	۰	۱*	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	**۱۱**
09	۰	۱	۰	۱*	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	**۹**
010	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	**۶**
011	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	**۶**
012	۱*	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	**۷**
013	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	**۲**
014	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱*	۱	۰	**۲**
014	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	**۳**
قدرت وابستگی	**۶**	**۱۱**	**۸**	**۵**	**۳**	**۹**	**۸**	**۵**	**۷**	**۱۱**	**۵**	**۷**	**۸**	**۷**	**۶**	

*** ارتباط انتقال‌پذیر بین شاخص‌ها**

همان طور که در جدول بالا مشاهده می‌شود، نمادهای مفهومی اختصاص داده شده براساس شاخص مد، تبدیل به امتیاز ۰ و ۱ و ۱* باتوجه به تعریف روابطه مفهومی‌به اعداد طبق جدول قبلی شده است. در ادامه به منظور تعیین روابط بین شاخص‌ها ابتدا باید مجموعه خروجی، مجموعه ورودی و عناصر مشترک را شناسایی نمود. نمره تعیین سطح و اولویت متغیرها مجموعه دستیابی و مجموعه پیش‌نیاز برای هر متغیر تعیین می‌شود. مجموعه دستیابی هر متغیر شامل متغیرهایی می‌شود که از طریق این متغیر می‌توان به آنها رسید و مجموعه پیش‌نیاز شامل متغیرهایی می‌شود که بر طبق آن‌ها می‌توان به این متغیر رسید. سپس اشتراکات مجموعه دستیابی و پیش‌نیاز همه عوامل تعیین می‌شود و در صورت یکسان بودن مجموعه دستیابی با مجموعه اشتراک آن عامل (عوامل) به عنوان سطح اولویت در نظر گرفته می‌شود. سطح اشاره به لایه‌های طراحی شده‌ی مدل نهایی دارد. برای به دست آوردن سایر سطوح باید سطوح قبلی از ماتریس جدا گردند و فرآیند تکرار شود. پس از تعیین سطوح دوباره ماتریس دریافتی را به ترتیب سطوح مرتب کرده، ماتریس جدید، ماتریس مخروطی نامیده می‌شود. در این مرحله با استفاده از ماتریس دسترسی نهایی، مجموعه خروجی و ورودی برای هر متغیر به دست می‌آید. مجموعه خروجی و ورودی برای یک متغیر به صورت زیر تعریف می‌شود. مجموعه خروجی برای یک بعد/مؤلفه خاص عبارتست از خود آن متغیر بانضمام سایر متغیرهایی که از آن تأثیر می‌پذیرند، به عبارت دیگر متغیرهایی که از طریق این متغیر می‌توان به آن‌ها رسید. مجموعه‌ی ورودی نیز برای هر متغیر شامل خود آن متغیر بانضمام سایر متغیرهایی که بر آن تأثیر می‌گذارند می‌باشند و در نهایت عناصر مشترک اشاره به ابعاد اشتراکی مجموعه خروجی و وردی‌های متغیرها در مدل تفسیری-ساختاری[۴۰] (TISM) به عنوان متغیر سطح بالا دارد، به عبارت دیگر، این متغیرها در ایجاد هیچ متغیر دیگری مؤثر نمی‌باشند. پس از تعیین عناصر خروجی، عناصر ورودی و عناصر مشترک، شاخصی که عناصر خروجی و عناصر مشترک یکسانی دارند، به عنوان اولین سطح و کم‌اثرترین پیامد استراتژیک حسابداری سبز تعیین می‌شوند. پس از تعیین این سطح یعنی کم‌اثرترین سطح پیامدهای استراتژیک حسابداری سبز، آن شاخص را حذف می‌کنیم و اقدام به بررسی شاخص‌های یکسان عناصر ورودی و مشترک می‌نماییم، و آن را به عنوان سطح بعدی انتخاب می‌کنیم. این عملیات تاآنجا تکرار می‌شود که اجزای تشکیل دهنده تمام سطوح سیستم مشخص شوند.

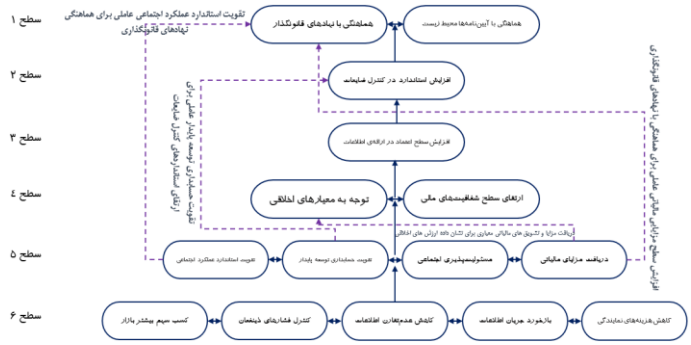
جدول ۵- مجموعه شاخص خروجی، ورودی و عناصر مشترک شاخص‌ها

Table 5. Set of output, input and common elements of indicators

شاخص‌ها	اختصار	شاخص خروجی	شاخص ورودی	عناصر مشترک	سطح
دریافت مزایا و تشویق‌های مالیاتی	01	۱،۲،۳،۷،۱۰،۱۱، ۱۲،۱۴،۱۵	۱،۴،۵،۱۰،۱۱،۱۲	۱،۱۰،۱۱،۱۲	سطح پنجم
افزایش سطح اطمینان و اعتماد در ارائه‌ی اطلاعات	02	۲،۷،۱۴،۱۵	۱،۲،۳،۴،۵،۷،۸،۹،۱۰،۱ ۱،۱۲	۲،۷	سطح سوم
ارتقای سطح شفافیت‌های مالی	03	۲،۳،۵،۱۰،۱۴،۱۵	۱،۳،۴،۵،۷،۸،۱۰،۱۱	۳،۵،۱۰	سطح چهارم
کسب سهم بیشتر بازار سهام	04	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۷،۸، ۹،۱۰،۱۲،۱۳	۴،۵،۷،۸،۹	۴،۵،۷،۸،۹	سطح ششم
کنترل فشارهای ذینفعان در جهت رسیدن به خواسته‌ها	05	۱،۲،۳،۴،۵،۶،۶،۸، ۹،۱۰،۱۲،۱۳	۳،۴،۵	۳،۴،۵	سطح ششم

مسئولیت‌پذیری اجتماعی	06	۶،۸،۹،۱۰،۱۵	۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۲،۱۵	۶،۸،۹	سطح پنجم
کاهش عدم تقارن اطلاعات	07	۲،۳،۴،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۵	۱،۲،۴،۵،۷،۸،۹،۱۱	۲،۴،۷،۸،۹،۱۱	سطح ششم
بازخورد جریان اطلاعات به سهامداران	08	۲،۳،۴،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳	۴،۵،۶،۷،۸	۴،۶،۷،۸	سطح ششم
کاهش هزینه‌های نمایندگی	09	۲،۴،۶،۷،۹،۱۰،۱۱،۱۲،۱۳،	۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۲	۴،۶،۷،۹،۱۲	سطح ششم
توجه به معیارهای اخلاقی	010	۱،۲،۳،۱۰،۱۳،۱۴	۱،۳،۴،۵،۶،۷،۸،۹،۱۰،۱۱،۱۲	۱،۳،۱۰	سطح چهارم
تقویت استانداردهای عملکرد اجتماعی	011	۱،۲،۳،۷،۱۰،۱۱	۱،۷،۸،۹،۱۱	۱،۷،۱۱	سطح پنجم
تقویت استانداردهای حسابداری توسعه پایدار	012	۱،۲،۶،۹،۱۰،۱۲،۱۳	۱،۴،۵،۷،۸،۹،۱۲	۱،۹،۱۲	سطح پنجم
هماهنگی با ارگان‌ها و نهادهای قانونگذار	013	۱۳،۱۴	۴،۵،۸،۹،۱۰،۱۲،۱۳،۱۴	۱۳،۱۴	سطح اول
هماهنگی با آیین‌نامه‌ها مرتبط با محیط زیست	014	۱۳،۱۴	۱،۲،۳،۱۰،۱۳،۱۴،۱۵	۱۳،۱۴	سطح اول
افزایش سطح استانداری در کنترل ضایعات	015	۶،۱۴،۱۵	۱،۲،۳،۶،۷،۱۵	۶،۱۵	سطح دوم

همانطور که در جدول (۱۴) مشاهده می‌شود، اولین و کم‌اثرترین پیامد حسابداری سبز، پیامد هماهنگی با ارگان‌ها و نهادهای قانونگذار در حسابداری سبز (013) و هماهنگی با آیین‌نامه‌ها مرتبط با محیط زیست (014) به عنوان شاخص‌های مولفه پیامدهای قانونی حسابداری سبز می‌باشد. اما تاثیرگذارترین شاخص‌های پیامدهای استراتژیک حسابداری سبز ۵ شاخص، کسب سهم بیشتر بازار سهام (04) و کنترل فشارهای ذینفعان در جهت رسیدن به خواسته‌ها (05) به عنوان شاخص‌های مولفه پیامدهای رقابتی حسابداری سبز؛ کاهش عدم تقارن اطلاعات (07)؛ بازخورد جریان اطلاعات به سهامداران (08) و کاهش هزینه‌های نمایندگی (09) به عنوان شاخص‌های مولفه پیامدهای ارزشی حسابداری سبز می‌باشند. نکته قابل‌توجه این است که طیف اثرگذارترین شاخص‌ها تا کم‌اثرترین شاخص‌ها، در ۶ سطح لایه‌بندی شده‌اند که نشان می‌دهند شاخص‌های شناسایی شده همگی جزء عوامل مهم و قابل‌توجه در پیامدهای ایجاد شده حسابداری سبز می‌باشد. لذا با توجه به تحلیل‌های انجام شده شکل (۴) مدل سطح‌بندی شده شاخص‌ها از تاثیرگذاترین تا کم‌اثرترین را نشان می‌دهد.



شکل ۲- طراحی مدل سطح‌بندی شده شاخص‌های پیامدهای حسابداری سبز

Figure 2. Design of a stratified model of indicators of green accounting outcomes

بحث و نتیجه گیری

هدف این پژوهش واکاوی تحلیلیِ تفسیری/ساختاری فراگیرِ پیامدهای استراتژیک حسابداری سبز: مطالعه موردی شرکت‌های بورس اوراق بهادار تهران بود. نتایج در بخش تحلیل تفسیری ساختاری جامع نشان داد، کسب سهم بیشتر بازار سهام (04) و کنترل فشارهای ذینفعان در جهت رسیدن به خواسته‌ها (05) به عنوان شاخص‌های مولفه پیامدهای رقابتی حسابداری سبز؛ کاهش عدم تقارن اطلاعات (07)؛ بازخورد جریان اطلاعات به سهامداران (08) و کاهش هزینه‌های نمایندگی (09) به عنوان شاخص‌های مولفه پیامدهای ارزشی حسابداری سبز می‌باشند. در واقع این نتیجه تایید می‌نماید که تاثیرگذارترین پیامد حسابداری سبز، پیامدهای رقابتی است که براساس آن شرکت‌های بازار سرمایه می‌توانند با کسب اعتماد و اطمینان بیشتر در سطح بازار، سهم بیشتری را برای خود در بازار ایجاد نمایند و براسا آن نفوذ بیشتری در بازار به دست آورند. در واقع این پیامد، عاملی تحت تاثیر حسابداری سبز محسوب می‌شود که اگر در زمان و موقعیت‌های خاص بازار از جانب شرکت‌ها مورد توجه قرار گیرد می‌تواند به افزایش قابلیت‌های رقابتی شرکت در بین سایر شرکت‌ها کمک نماید. از طرف دیگر شرکت‌های بازار سرمایه می‌توانند با کنترل فشارهای ذینفعان به واسطه ی توسعه عملکردهای حسابداری سبز با هدف پایداری بیشتر در آینده، ریسک‌های کمتر قابل پیش بینی همچون بروز رفتارهای هیجانی و ... ذینفعان را کنترل نمایند و از این طریق برنامه‌های و اهداف استراتژیک خود را پیگیری نماید. نتایج به دست آمده به لحاظ مفهومی با پژوهش‌های (۱۹)؛ (۵)؛ (۱۰) و (۲۵) مطابقت دارد، چراکه اولا براساس شناسایی مولفه در پژوهش مورد نظر یکسانی مفهومی وجود دارد که در تحلیل فراترکیب مشخص است و از طریق دیگر براساس انتخاب تاثیرگذاترین مولفه‌های پیامدِ استراتژیک حسابداری سبز نیز نتیجه آن‌ها با گزاره‌های انتخاب شده مطابقت دارد. براساس نتایج بدست آمد پیشنهاد می‌شود، شرکت‌ها برحسب ماهیت صنعت و فعالیت‌های استراتژیک خود می‌بایست بررسی‌های جامع‌تر و کامل‌تری نسبت به موقعیت عملیاتی شرکت‌ها در بخش تولید داشته باشند، تا با بهره‌گیری از دانش متخصصان و با همکاری با موسسات مشاوره‌ای جهت ارتقای سطح اثربخشی حسابداری سبز، سیستم‌های مالی را به سمت افشای واقع‌گرایانه و شفاف تر عملکردهای زیست‌محیطی هدایت نمایند و با ایجاد فضای مشارکت با اندیشمندان این حوزه به ارتقای سطح کارکردهای رقابتی و ارزش افزای حسابداری سبز کمک نمایند. همچنین پیشنهاد می‌شود، تیم‌ها و واحدهای تحقیق و توسعه با تغییر روش از ابعاد کلان‌تر همچون فرهنگ و قومیت‌ها، در قدم اول به شناخت و تحقیق در مورد اقلیم و موقعیت‌های زیست‌محیطی اقدام نمایند تا بتوانند زیرساخت‌های مناسب‌تری از نظر کنترل و نظارت بر بازفرآوری ضایعات، کاهش آلایندگی‌ها و ... داشته باشند و در قدم بعدی به سمت شناخت فرهنگ قومیتی در ترویج و تبلیغ برای شرکت براساس رویکردهای زیست‌محیطی بروند. همچنین پیشنهاد می‌شود، سازوکارهای سیستم‌های مالی باید به سمت پویایی و جذب منابع خارجی گام بردارد و با جلب اطمینان و

اعتماد بنگاه‌های سرمایه‌گذاری، اعتباردهندگان و تسهیل‌دهندگان براساس ماهیت‌های عملکرد مالی، قدم‌های محکمی در سرمایه‌گذاری در پروژه‌های آتی برای کاهش آلایندگی‌های زیست‌محیطی بر دارند و ریسک‌های ناشی از جریمه‌های سازمان‌های ذیربط در بی‌توجهی به محیط‌زیست را به شدت کاهش دهند و به جای آن از معافیت‌های مالیاتی استفاده نمایند.

Reference

1. Maama, H., Appiah, K. (2019). Green accounting practices: lesson from an emerging economy, Qualitative Research in Financial Markets, 11(4): 456-478. https://doi.org/10.1108/QRFM-02-2017-0013
2. Rajesh, P. (2011). Manufacturers targeted by India's e-waste laws. Chemistry World; http://www.rsc.org/chemistryworld/News/2011/July/13071101.asp. Accessed on 23 May, 2017.
3. Wath, S. B., Vaidya, A. N., Dutt, P. S., and Chakrabarti, T. (2010). A roadmap for development of sustainable E-waste management system in India. Science of the Total Environment, 409(1): 19-32.
4. Menikpura, S, N, M., Santo, A. and Hotta, Y. (2014). Assessing the climate co-benefits from waste electrical and electronic equipment (WEEE) recycling in Japan. Journal of Cleaner Production, 74(2): 183-190.
5. Kumar A., Dixit G. (2018). An analysis of barriers affecting the implementation of e-waste management practices in India: A novel ISM-DEMATEL approach. Sustainable Production and Consumption, https://doi.org/10.1016/j.spc.2018.01.002
6. Bhutta, M. K. S., Omar, A. Yang, X. (2011). Electronic waste: a growing concern in today's environment. Economics Research International, 2011.
7. Qian, W., Burritt, R., & Chen, J. (2016). The potential for environmental management accounting development in China. Journal of Accounting and Organizational Change, 11(1): 406–428. https://doi.org/10.1108/JAOC- 11- 2013- 0092
8. Hahn, R., Reimsbach, D., & Schiemann, F. (2015). Organizations, climate change, and transparency: Reviewing the literature on carbon disclosure. Organization and Environment, 28, 80–102. https://doi.org/10.1177/1086026615575542
9. Borghei, Z., Leung, P., & Guthrie, J. (2016). The nature of voluntary greenhouse gas disclosure—An explanation of the changing rationale: Australian evidence. Meditari Accountancy Research, 24, 111–133. https://doi.org/10.1108/MEDAR- 02- 2015- 0008
10. Welbeck, E. E. (2017). The influence of institutional environment on corporate responsibility disclosures in Ghana. Meditari Accountancy Research, 25(3): 216–240. https://doi.org/10.1108/MEDAR- 11- 2016- 0092
11. Seyedjavadin, S., Roshandel Arbatani, T., Nobari, A. (2017). Green Human Resource Management A Investment Approach and Sustainable

Development. Journal of Investment Knowledge, 5(20), 297-327. (In Persian)

12. Sepasi, S., Esmaili Kejani, M. (2015). Green Accounting: A Model for Environmental Disclosure. Journal of Health Accounting, 4(1): 1-19. (In Persian)
13. Feger, C. and Mermet, L. (2017). A blueprint towards accounting for the management of ecosystems, Accounting, Auditing & Accountability Journal, 30(7): 1511-1536. https://doi.org/10.1108/AAAJ-12-2015-2360
14. Adams, C. and Larrinaga, C. (2019). Progress: engaging with organizations in pursuit of improved sustainability accounting and performance, Accounting, Auditing & Accountability Journal, 32(8): 2367-2394. https://doi.org/10.1108/AAAJ-03-2018-3399
15. Mehraban Poor, M, R., Jandaghi Ghomi, M., Eghdam, M., Eghdam, R., Ghorbani, H. (2016). Environmental Accounting, Journal of Accounting and Auditing Studies, 18 (2): 32-47. (In Persian)
16. Solovida, G. and Latan, H. (2017). Linking environmental strategy to environmental performance: Mediation role of environmental management accounting, Sustainability Accounting, Management and Policy Journal, 8(5): 595-619. https://doi.org/10.1108/SAMPJ-08-2016-0046
17. Boyd, J. (1998). The Benefits of Improved Environmental Accounting: An Economic Framework to Identify Priorities, Resources for the Future, Available at: www.rff.org. [Online] [05 February 2014].
18. Herold, D. M. (2019). Has carbon disclosure become more transparent in the global logistics industry? An investigation of corporate carbon disclosure strategies between 2010 and 2015. Logistics, 2(4): 13-39. https://doi.org/10.3390/logistics2030013
19. Mata, C., Fialho, A., Eugénio, T. (2018). A Decade of Environmental Accounting Reporting: What we know?, Journal of Cleaner Production, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.07.087.
20. Liu, G., Yin, X., Pengue, W., Benetto, E. (2018). Donald Huisingh, Hans Schnitzer, Yutao Wang, Marco Casazza, Environmental accounting: in between raw data and information use for management practices, Journal of Cleaner Production, doi: 10.1016/j.jclepro.2018.06.194
21. Akbari, A., Pourzamani, Z. (2018). The Firm Management Structure, Environmental Auditing and Financial Reporting Quality. Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge, 7(26): 133-144. (In Persian)
22. Valiyan, H., Abdoli, M., Orooeyee, M. (2018). Designing of model of innovative environmental functions for the development of business functions with fuzzy approach (Case Study: Tehran Stock Exchange pharmaceutical companies). Sustainability, Development & Environment, 4(4): 61-43. (In Persian)
23. Malekiyan, H., Sancholi, M. (2017). Green Accounting, a Comprehensive and Comprehensive Tool in Green Supply Chain Management

Information, Two Months Applied Studies in Management and Development Sciences, Second Year, 4(2): 106-97. (In Persian)

24. Sandelowski M, Barroso J. (2008). Creating met summaries of qualitative findings. Nursing Research, 52: 226-33.

25. Sadeghi-Fasaei, S., Naseri-Rad, M. (2012). Fundamental Elemen to of Qualitative Research in Social Sciences (Ontology, Epistemology, Methodology and Methods). Journal of Iranian Social Studies, 5(2): 78-98. (In Persian)