

## راهبردها، سیاستها و اقدامات ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار در دولت دوازدهم

علی محمد طهماسبی بیرگانی<sup>۱</sup>

مشاور رئیس سازمان حفاظت محیط زیست و دبیر ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار

### چکیده

در این نوشتار ابتدا نسبت به تبیین اهم اهداف، راهبردها، سیاستها و مدیریت و مقابله با پدیده گردوغبار توسط ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار پرداخته شده و سپس مهم ترین اقدامات مدیریتی و اجرایی ستاد ملی به منظور مدیریت و سازگاری با پدیده گردوغبار که در سه بخش سیاست گذاری و مدیریت هماهنگی، انجام مطالعات مرتبط به منظور شناخت و برنامه ریزی و اقدامات مدیریتی و اجرایی که در سه بخش سیاست گذاری و مدیریت هماهنگی، انجام مطالعات مرتبط به منظور شناخت و برنامه ریزی و اقدامات مدیریتی و اجرایی طی سال های ۹۹-۱۳۹۶ به انجام رسیده، شرح داده شده است. در ادامه، نسبت به بررسی نتایج اثربخشی اقدامات انجام شده در دو استان غبارخیز خورستان و سیستان و بلوچستان پرداخته شده است. نتایج حاصل از تحلیل وضعیت ایستگاههای اهواز و زابل نشان دهنده کاهش قابل توجه تعداد روزهای ناسالم و رخداد گردوغبار در سالیان اخیر می باشد. به طوری که مجموع روزهای "پاک" و "قابل قبول" در شهر اهواز در سال ۹۵، ۹۶ و ۹۷ به ترتیب ۷۰، ۷۴ و ۱۱۶ روز بوده که در سال ۹۸ به ۱۸۲ روز و همچنین تعداد روزهای "قابل قبول" در شهر زابل در سال ۹۵، ۹۶ و ۹۷ به ترتیب ۷۳، ۱۵۷ و ۱۱۶ روز و در سال ۹۸ به ۱۰۵ روز افزایش یافته است که بخشی از این مهم ناشی از اثربخشی اقدامات مدیریتی و اجرایی در این دو استان ارزیابی می گردد.

**کلمات کلیدی:** پدیده گردوغبار، برنامه راهبردی، اقدامات مدیریتی و اجرایی، مدیریت بحران، مدیریت ریسک

### ۱- مقدمه

ایران از جمله کشورهای مهم واقع در کمربند گردوغبار جهان می باشد. استمرار و شدت خشکسالی در ایران و کشورهای منطقه به همراه اثر دیگر عوامل انسانی از جمله اجرای طرح های توسعه بدون توجه به ملاحظات محیط زیستی و به دنبال آن بهره برداری ناپایدار از منابع آب و خاک، زمینه ساز رخداد و بروز طوفان های پر شمار و شدید گردوغباری شده که خسارت های مستقیم و غیرمستقیم و ابعاد اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و بین المللی گسترده ای را به دنبال داشته است. از آنجایی که وقوع پدیده گردوغبار حاصل بهره برداری های نامتوازن و طولانی مدت می باشد؛ از این رو مدیریت آن نیز نیازمند زمان کافی، اجرای اقدامات دقیق و هماهنگ بر مبنای نقشه راه مشخص و در چارچوب تدوین دقیق سیاستها، راهبردها و برنامه های مدیریتی و اجرایی خواهد بود. در این راستا ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار سازمان حفاظت محیط زیست، تلاش نموده است با هماهنگ سازی دستگاه های اجرایی، نسبت به اولویت بندی برنامه ها و اقدامات اجرایی در راستای مدیریت، پیشگیری، مقابله و کنترل این پدیده اقدام نماید.

بر اساس نتایج مطالعات "منشاء یابی داخلی فرسایش بادی، طوفان ماسه و گردوغبار" (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۹۸)، مساحت مناطق غبارخیز کشور برابر ۳۴/۶ میلیون هکتار بوده که سالانه ۴/۳ میلیون تن گردوغبار تولید و در هوا منتشر می گردد. در این بین، بیش از ۵ میلیون هکتار از این سطوح دارای شدت غبارزایی زیاد و خیلی زیاد بوده که توزیع مکانی آن ها در

<sup>1</sup> Amtbirgani92@gmail.com

استان‌های مختلف مبنایی برای تعیین اولویت برنامه‌های مدیریتی و اجرایی بوده است. در این مقاله سیاست‌ها، راهبردها، اهداف و برنامه‌های مدیریت، پیشگیری و مقابله با پدیده گردوغبار تبیین گردیده است.

## ۲- اهداف

الف) ایجاد هماهنگی و همسوسازی دستگاه‌های عضو ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار به منظور انجام برنامه‌های مدیریتی و اجرایی اثر بخش.

ب) شناسایی مناطق غبارخیز کشور و منطقه به منظور برنامه‌ریزی جهت مدیریت و کاهش اثرات آن‌ها در حوزه‌های اقتصادی، اجتماعی، محیط زیستی و سلامت.

پ) مدیریت، پیشگیری و مقابله با پدیده گردوغبار با سیاست‌گذاری، اولویت‌بندی، هماهنگی و نظارت بر اقدامات و عملکرد دستگاه‌های اجرایی عضو ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار.

ت) ایجاد آمادگی، افزایش مشارکت و توانمندسازی در سطوح محلی، ملی و منطقه‌ای جهت پیشگیری، مدیریت، کنترل و مقابله با پدیده گردوغبار و کاهش اثرات زیان‌بخش آن.

## ۳- راهبردها

الف) سازمان‌دهی، یکپارچه‌سازی و تقویت ساختار ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار به منظور استفاده از کلیه ظرفیت‌ها و توانمندی‌های دستگاه‌های اجرایی.

ب) باز تعریف هماهنگ ماموریت دستگاه‌های عضو ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار با هدف کاهش فشار بر منابع آب، خاک و پوشش گیاهی به‌ویژه در مناطق بحرانی غبارخیز کشور.

پ) پایبندی همه دستگاه‌ها به برنامه اقدام مشترک میان‌مدت و بلندمدت با هدف پیشگیری، مدیریت و مقابله با پدیده گردوغبار با رویکرد مشارکت مردم و نهادهای غیردولتی به منظور مدیریت کانون‌های داخلی.

ت) انسجام و همسوسازی دستگاه‌های عضو ستاد به منظور تدوین برنامه اقدام مشترک با کشورهای گسپیل‌کننده غبار با استفاده از ظرفیت نهادهای بین‌المللی، به منظور مدیریت کانون‌های خارجی گردوغبار تاثیرگذار بر کشور.

ث) انجام مطالعات ملی در راستای آسیب‌شناسی علل و عوامل موثر در ایجاد و تشدید کانون‌های غبار خیز و منشاء‌یابی آن‌ها جهت برنامه‌ریزی، اولویت‌بندی و تدوین ماتریس مسئولیت دستگاه‌های اجرایی بمنظور افزایش اثربخشی و کاهش هزینه اقدامات.

ج) تشکیل پایگاه داده منسجم از اطلاعات موردنیاز در مدیریت، پیشگیری و مقابله با پدیده گردوغبار.

چ) تلاش در جهت جایگزینی تثبیت‌کننده‌های نفتی با تثبیت‌کننده‌های سازگار با محیط زیست.

## ۴- سیاست‌ها

الف) سیاست‌گذاری و ارائه راهکارهای اجرایی در سطوح ملی و منطقه‌ای و نظارت و پیگیری اجرای برنامه‌های کوتاه و بلندمدت به منظور ایجاد آمادگی ملی جهت مدیریت و مقابله با آثار زیان‌بار پدیده گردوغبار در کشور و ایجاد زمینه همکاری‌های منطقه‌ای و بین‌المللی.

ب) حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری پایدار از منابع آب و خاک در مناطق با حاکمیت غبارخیزی.

پ) تقویت نگرش مبتنی بر مدیریت ریسک به جای مدیریت بحران در مدیریت، پیشگیری و مقابله با گردوغبار.

ت) اعمال نگرش مدیریت جامع بر مبنای توسعه پایدار و ایجاد هماهنگی و تعامل با دستگاه‌های اجرایی عضو ستاد در اجرای برنامه‌های هشداردهنده، پیشگیرانه، اصلاحی و احیایی.

ث) آموزش و اطلاع رسانی به مردم و مسئولین جهت اجرای برنامه‌های مدیریت و سازگاری با پدیده گردوغبار.

### ۵- اقدامات مدیریتی و اجرایی ستاد ملی در جهت سازگاری و مقابله با پدیده گردوغبار

در طی چهار سال اخیر (۹۹-۱۳۹۶) و با برداشت مبلغ ۳۷۰ میلیون یورو (معادل ۲۵ هزار میلیارد ریال) از محل صندوق توسعه ملی، فعالیت‌های زیر در سه بخش سیاست‌گذاری و مدیریت هماهنگی، انجام مطالعات مرتبط به منظور شناخت و برنامه‌ریزی و اقدامات مدیریتی و اجرایی به انجام رسیده است:

#### الف) سیاست‌گذاری و مدیریت هماهنگی

ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار جهت عملیاتی شدن مأموریت هماهنگی، پایش و نظارت بر اقدامات اجرایی دستگاه‌ها از ظرفیت‌های نهادی تعریف شده در آیین‌نامه اجرایی آمادگی مقابله با پدیده گردوغبار بهره‌گیری نموده است و با تشکیل مستمر جلسات کمیته ملی مقابله با پدیده گردوغبار به عنوان بالاترین مرجع تصمیم‌گیری در خصوص اقدامات اجرایی و تعیین و ابلاغ سیاست‌ها به این هدف جامه عمل پوشانده است. همچنین از کمیته تخصصی به عنوان بازوی فنی کمیته ملی و با هدف تصمیم‌سازی بر اساس نظرات کارشناسی و خرد جمعی بهره‌گیری نموده است. در این راستا و به منظور اتخاذ تصمیمات اجرایی موثر، نسبت به ساماندهی سه کارگروه تثبیت‌کننده‌های خاک، کارگروه بین‌الملل و کارگروه اجرایی ذیل کمیته تخصصی ملی اقدام نموده است. از دیگر سو کارگروه‌های استانی به عنوان نماینده استانی ستاد ملی و پل ارتباطی مسایل استان‌ها با سیاست‌های اتخاذ شده در کمیته‌ها و کارگروه‌های ملی، طی چهار سال گذشته در تدوین برنامه‌های اجرایی استان‌ها و اولویت‌بندی اقدامات بر اساس میزان اثربخشی آنها نقش اساسی ایفا نموده است. بر همین اساس و طی چهار سال گذشته اقدامات زیر در راستای سیاست‌گذاری و مدیریت هماهنگی به انجام رسیده است:

- برگزاری ۲۴ جلسه کمیته ملی و با حضور نمایندگان ارشد ۱۵ دستگاه اجرایی
- برگزاری ۷۵ جلسه کمیته تخصصی ملی و کارگروه‌های استانی
- برگزاری ۵۴ جلسه در قالب کارگروه تثبیت‌کننده‌های خاک، کارگروه بین‌الملل و کارگروه اجرایی

#### ب) مطالعه و پژوهش

بمنظور مدیریت، سازگاری و مقابله با پدیده گردوغبار و به منظور شناخت و برنامه‌ریزی صحیح در جهت ارائه راهکارهای مواجهه و اولویت‌بندی اقدامات مدیریتی و اجرایی، نسبت به انجام پژوهش و مطالعات مورد نیاز بر اساس تکالیف درج شده در آیین‌نامه آمادگی مقابله با گردوغبار اقدام شده است. در این راستا ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار سازمان حفاظت محیط زیست در چهار سال گذشته تلاش نموده است تا در قالب تهیه طرح مطالعاتی و پژوهشی با مقیاس ملی اقدام نماید. اهم طرح‌های مطالعاتی و پژوهشی انجام شده به شرح زیر می‌باشند:

- شناسایی منشاهای داخلی گردوغبار کشور
- تهیه برنامه عمل کنترل منشاهای داخلی گردوغبار
- شناسایی منشاهای خارجی گردوغبار تاثیر گذار بر کشور
- تهیه برنامه عمل منطقه‌ای کنترل منشاهای گردوغبار برون مرزی
- تهیه طرح توسعه و تجهیز ایستگاه‌های پایش گردوغبار در کشور
- تهیه برنامه جامع مقابله با ریزگردها (گردوغبار) موضوع بند "س" ماده ۳۸ برنامه ششم توسعه
- تهیه برنامه سازگاری با پدیده گردوغبار در کشور

- برآورد خسارت‌های ناشی از گردوغبار به منابع زیستی و اقتصادی در ۶ استان مهم غبارخیز کشور
- تهیه و تدوین دستورالعمل ارزیابی کارایی تثبیت کننده‌های خاک (ضابطه ۷۸۳) و بررسی و ساماندهی ۸۹ متقاضی تثبیت کننده خاک (مالچ) سازگار با محیط زیست بر اساس آن

### ج) اقدامات مدیریتی و اجرایی

ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار عمده اقدامات خود را از اواخر سال ۱۳۹۶ و با ابلاغ معادل ریالی یکصد میلیون دلار اعتبار از محل صندوق توسعه ملی در قالب بند "الف" تبصره ۴ قانون بودجه آغاز نموده است. همچنین در طی سال‌های ۹۷ تا ۹۹ و در سه سال متوالی به ترتیب معادل ریالی یکصد و پنجاه میلیون دلار، یکصد میلیون یورو و بیست میلیون یورو جهت اجرای عملیات مقابله با پدیده گردوغبار و مدیریت آن اختصاص یافت. متعاقب ابلاغ اعتبارات در هر سال، ستاد ملی مقابله با پدیده گردوغبار نسبت به بررسی برنامه‌های پیشنهادی دستگاه‌های عضو اقدام نموده و این برنامه‌ها را بر اساس شناخت دقیق از منشأ داخلی کانون‌های گردوغبار کشور مورد ارزیابی و اولویت‌بندی قرار داده است. در این خصوص استان‌های کشور به دو طبقه استان‌های غبارخیز (دارای منشأ گردوغبار) و غبارناک (بدون منشأ گردوغبار ولی متأثر از این پدیده) تفکیک و اقدامات و تمرکز تخصیص اعتبارات در استان‌های غبارخیز متمرکز شده است. در گام بعدی با طراحی یک فرآیند منظم و منسجم و با توجه به وظایف و مسئولیت‌های دستگاه‌های عضو ستاد در قالب ارزیابی‌های فنی توسط کمیته تخصصی و تصویب کمیته ملی مقابله با پدیده گردوغبار، اعتبارات مورد نیاز جهت اجرای برنامه‌های مصوب سالیانه در چارچوب مبادله موافقت‌نامه فی‌مابین سازمان برنامه و بودجه کشور با دستگاه‌های مرتبط به آن‌ها تخصیص داده شده است. اقدامات مدیریتی و اجرایی انجام شده طی سال‌های ۹۹-۱۳۹۶ به شرح زیر می باشد:

- انجام بالغ بر ۱۸۱ هزار هکتار عملیات نهال کاری، بوته کاری، مراقبت و آبیاری سنواتی در کانون‌های غبارخیز و بحرانی کشور
- انجام یک میلیون و ۵۲۰ هزار هکتار عملیات حفاظت، قرق و مدیریت چرا در مراتع با پتانسیل غبارخیزی
- تجهیز و مدیریت ۸۱ ایستگاه اندازه‌گیری و پایش گردوغبار
- انجام ۵ میلیون ۶۰۰ هزار مترمکعب عملیات لایروبی انهار و بهسازی مسیل‌ها جهت آبرسانی به تالاب‌های با منشأ گردوغبار و مرطوب‌سازی دشت‌های با حاکمیت غبارخیزی
- انجام حدود ۹۶ هزار هکتار عملیات مدیریت رواناب به منظور افزایش رطوبت خاک و توسعه پوشش گیاهی طبیعی
- احداث ۱۰۴ کیلومتر مجاری انتقال آب به منظور مرطوب‌سازی و مدیریت کانون‌های بحرانی گردوغبار
- احداث ۴۱۰۰ کیلومتر بادشکن‌های زنده، غیرزنده و تله‌رسوبگیر
- تجهیز و تکمیل ۱۱ ایستگاه پایش تالاب‌های با حاکمیت غبارخیزی
- تامین و تجهیز ۱۱ دانشگاه علوم پزشکی کشور در سطح ۵ استان در قالب خرید ۲۵۰ دستگاه انواع تجهیزات سنجش آلاینده محیط، تصفیه هوا و نمونه بردار ذرات معلق
- خرید ۵۹۰۰ راس پروانه چرای در مناطق غبارخیز تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست جهت کاهش فشار دام و افزایش پوشش گیاهی طبیعی در این مناطق

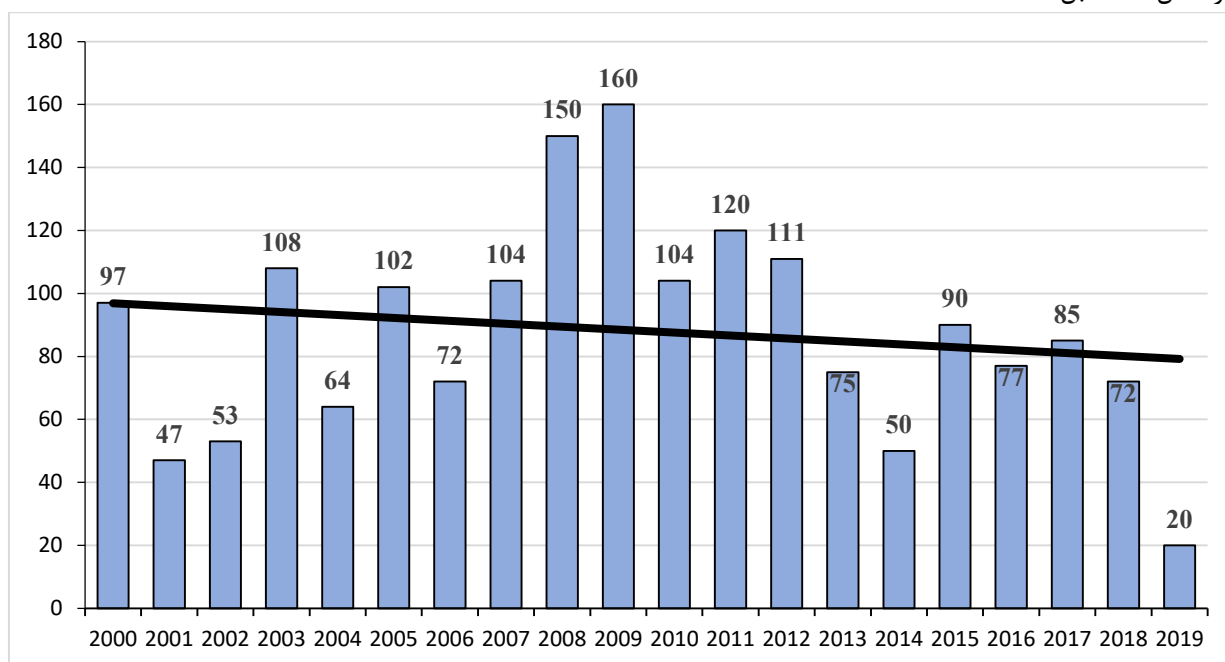
### ۶- ارزیابی اثربخشی اقدامات انجام شده (ارزیابی موردی: استان‌های خوزستان و سیستان و بلوچستان)

#### الف) استان خوزستان

با دریافت اطلاعات از ایستگاه هواشناسی شهر اهواز و نگاهی اجمالی به گزارش روزهای همراه با پدیده گردوغبار در این ایستگاه (شکل ۱)، مشاهده می‌شود که این ایستگاه با ۱۶۰ روز رخداد گردوغبار در سال ۲۰۰۹ (۱۳۸۸) بیشترین فراوانی را ثبت کرده



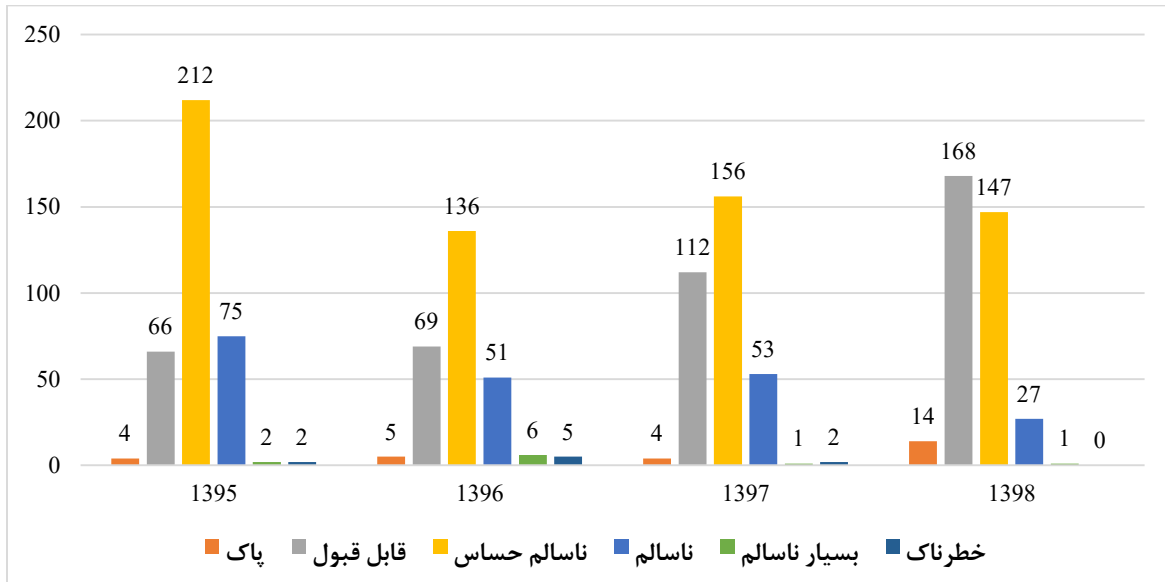
است. این در حالی است که کمترین رخداد گردوغبار در ایستگاه اهواز در سال ۲۰۱۹ (۱۳۹۸) و با ۲۰ روز رخداد می‌باشد. بطوری که شکل (۱) نشان می‌دهد بررسی روند سالانه وقوع پدیده گردوغبار در ایستگاه اهواز نشان می‌دهد که روند تغییرات در این ایستگاه روند کاهشی بوده است. همچنین بررسی شاخص کیفی هوا در ۵ سال اخیر نشان می‌دهد که روزهای ناسالم به خصوص در دو سال ۹۸ و ۹۹ کاهش محسوسی داشته است. به طوری که مجموع روزهای "ناسالم" و "ناسالم حساس" در سال ۹۵، ۹۶ و ۹۷ به ترتیب ۲۸۷، ۱۸۷ و ۲۰۹ روز بوده است و در سال ۹۸ به ۱۷۴ کاهش یافته است. به عبارت دیگر مجموع روزهای "ناسالم" و "ناسالم حساس" در سال ۹۸ نسبت به سال ۹۵ حدود ۴۰ درصد کاهش داشته است. همچنین تعداد روزهای ناسالم در سال ۹۵ برابر ۷۵ روز بوده است که در سال ۹۸ به ۲۷ روز رسیده است که نشان دهنده کاهش ۶۴ درصدی می‌باشد. در مقابل مجموع روزهای "پاک" و "قابل قبول" در سال ۹۵، ۹۶ و ۹۷ به ترتیب ۷۰، ۷۴ و ۱۱۶ روز بوده است که در سال ۹۸ به ۱۸۲ روز رسیده است که نشان می‌دهد این مهم ۱۶۰ درصد افزایش داشته است. جزئیات تعداد روزهای با وضعیت های گوناگون در شکل (۲) قابل مشاهده است.



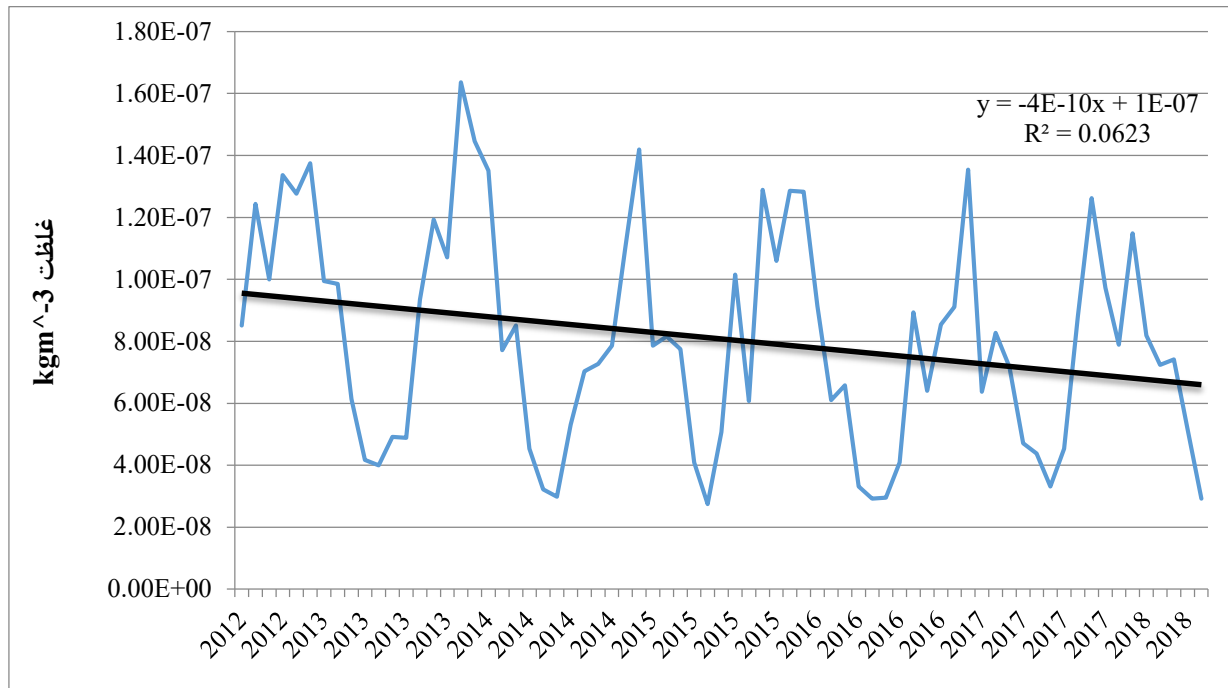
شکل ۱- فراوانی وقوع گردوغبار در ایستگاه اهواز طی سال‌های آماری ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹

روند بهبود کیفی هوا، بر اساس میانگین غلظت ماهیانه ذرات در سال ۹۷ نیز نشان از بهبود وضعیت پس از اجرای عملیات مدیریتی و اجرایی در جنوب شرق اهواز می‌باشد. بر این اساس غلظت‌های ماهیانه ذرات ۱۰ میکرون تا پایان سال ۹۶ و در ۸ ماه از سال بیش از حد مجاز است. در این سال‌ها متوسط سالانه غلظت این ذرات نیز بیش از حد مجاز بوده است. در سال ۹۷ علی‌رغم کاهش تعداد ماه‌های با غلظت غیرمجاز به ۵ ماه، همچنان میانگین غلظت سالانه در وضعیت نامطلوبی است. با این وجود در این سال و برای اولین بار در سال‌های اخیر، هیچکدام از غلظت‌های ماهیانه ذرات ۱۰ میکرون بیش از حد مجاز ( ۱۵۰ میکروگرم بر مترمکعب) نمی‌باشد و این امر در ۵ ماهه نخست سال ۹۹ نیز ادامه یافته است. بنابراین به نظر می‌رسد، اقدامات مدیریتی و اجرایی در راستای تثبیت کانون‌های گردوغبار استان خوزستان و به ویژه کانون جنوب شرق اهواز از جمله علت‌های کاهش روزهای ناسالم در کلانشهر اهواز می‌باشد. این روند در بررسی داده‌های سنجنده MODIS نیز به وضوح قابل مشاهده

است. اطلاعات غلظت گردوغبار با استفاده از داده‌های این سنجنده در استان خوزستان طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد که روند غلظت ذرات معلق در این استان دارای کاهش چشمگیری بوده که این مهم در شکل (۳) قابل مشاهده است.



شکل ۲- تعداد روزهای پاک، قابل قبول، ناسالم حساس، ناسالم، بسیار ناسالم و خطرناک استان خوزستان در سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸

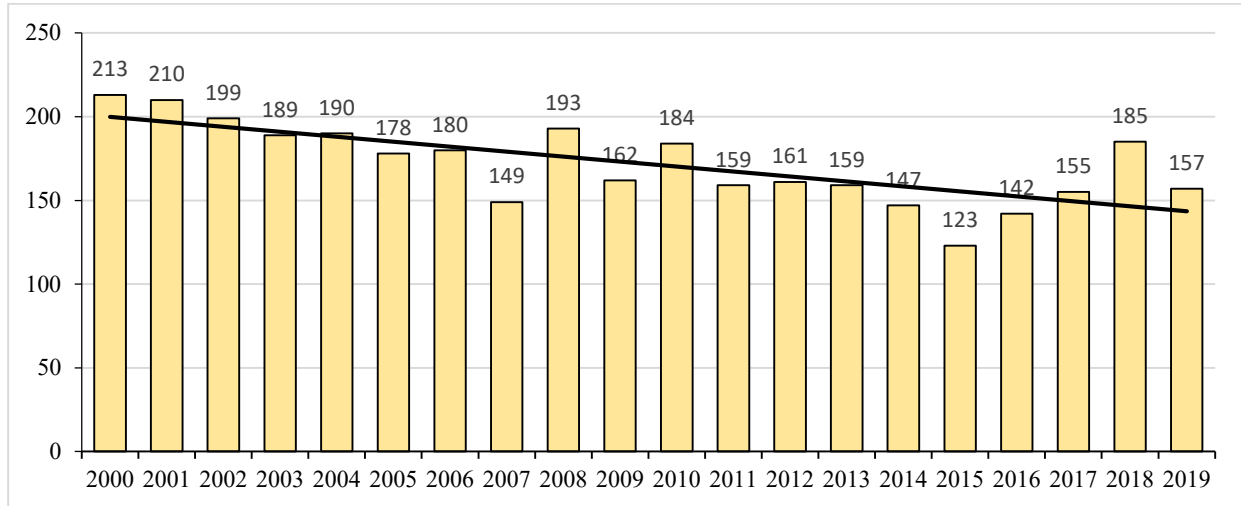


شکل ۳- تحلیل روند تغییرات میانگین غلظت ذرات معلق سال‌های اخیر استان خوزستان بر مبنای داده‌های سنجنده MODIS

(ب) استان سیستان و بلوچستان

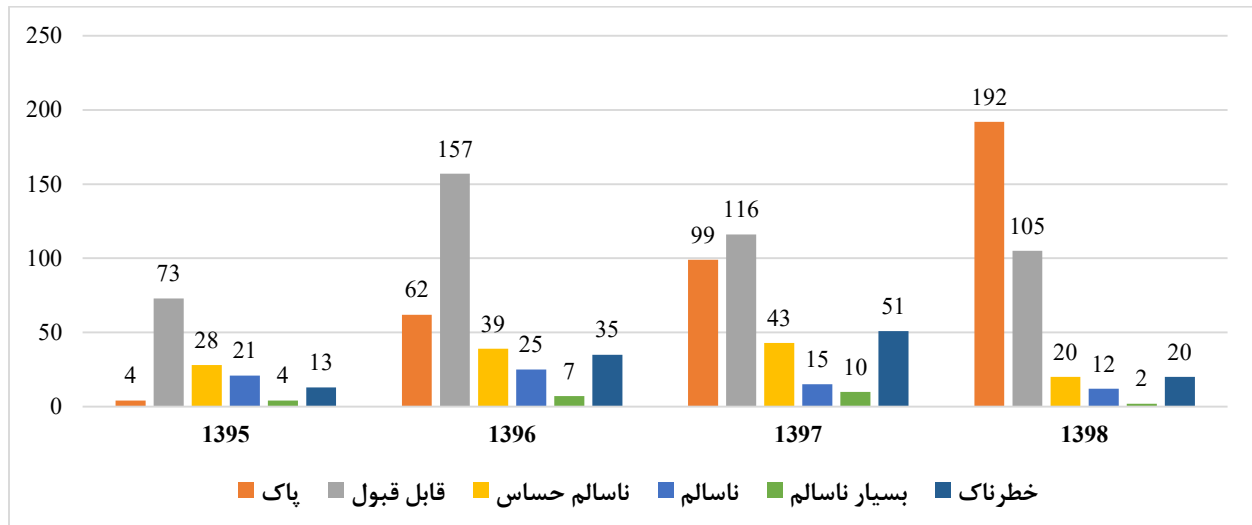
بررسی‌ها نشان می‌دهد که تعداد رخداد‌های گردوغبار ایستگاه زابل (شکل ۴)، طی ۱۰ سال گذشته در ایستگاه زابل بسیار بیشتر از ایستگاه اهواز بوده به‌طوریکه میانگین سالانه فراوانی گردوغبار در ایستگاه زابل، ۱۷۵ روز و در ایستگاه اهواز، ۸۸ روز بوده است.

توجه به آمار دریافت شده از سازمان هواشناسی کشور، ایستگاه زابل با ۲۱۳ روز در سال ۲۰۰۰ (۱۳۷۹) بیشترین فراوانی رخداد گردوغبار را داشته است. همچنین کمینه رخداد سالانه گردوغبار ایستگاه زابل در سال ۲۰۰۰ (۱۳۷۸) با مقدار ۲۱۳ روز گزارش شده است که این مقدار در سال ۲۰۱۹ (۱۳۹۸) به ۱۵۷ روز رسیده است. بر این اساس، بررسی روند سالانه گردوغبار در ایستگاه مذکور نشان می‌دهد که در درازمدت، مقادیر سالانه فراوانی وقوع پدیده گردوغبار یک روند کاهشی داشته است.



شکل ۴- فراوانی وقوع گردوغبار در ایستگاه زابل طی سال‌های آماری ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۹

با بررسی شاخص کیفی هوا در ۵ سال اخیر نیز مشاهده می‌شود که تعداد روزهای "پاک" افزایش چشمگیری داشته است، به طوری که تعداد روزهای "پاک" در سال ۹۵، ۹۶ و ۹۷ به ترتیب ۴، ۶۲ و ۹۹ روز بوده و در سال ۹۸ به ۱۹۲ روز رسیده است. به عبارت دیگر تعداد روزهای "پاک" در سال ۹۸ نسبت به سال ۹۵ حدود ۴۷ برابر شده است. همچنین تعداد روزهای "قابل قبول" در سال ۹۵، ۹۶ و ۹۷ به ترتیب ۷۳، ۱۵۷ و ۱۱۶ روز بوده و در سال ۹۸ به ۱۰۵ روز رسیده است. در نتیجه تعداد روزهای "قابل قبول" در سال ۹۸ نسبت به سال ۹۵ حدود ۴۴ درصد افزایش داشته است. جزییات تعداد روزهای با شرایط گوناگون در ایستگاه زابل در شکل (۵) نشان داده شده است.



شکل ۵- مقایسه تعداد روزهای غبارناک بر مبنای شاخص PM10 در استان سیستان و بلوچستان در سال‌های ۹۷ و ۹۸



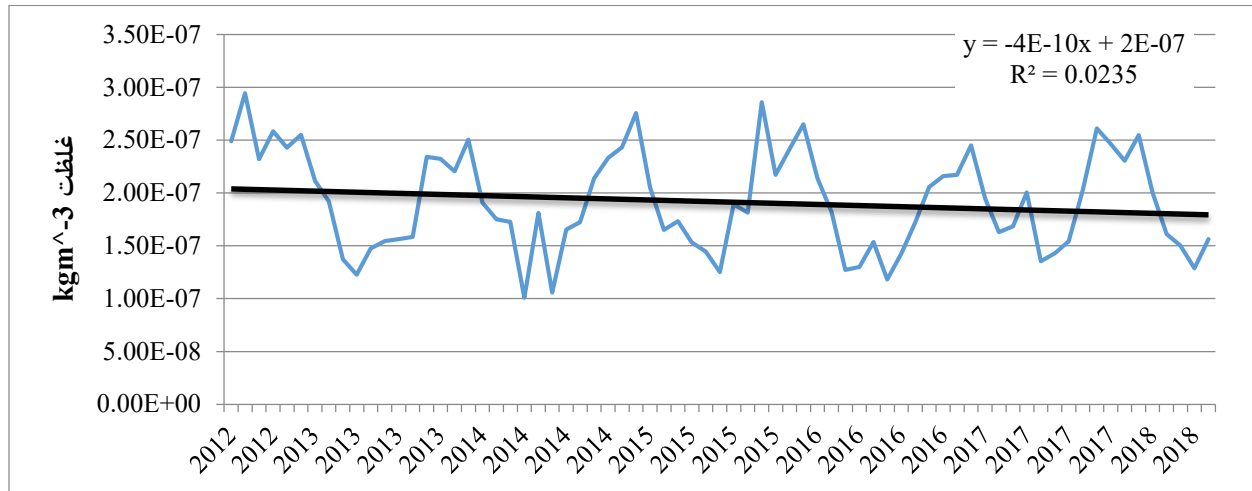
# چهارمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری با محوریت گرد و غبار

تهران- پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۲۸ بهمن ماه ۱۳۹۹

چهارمین  
کنفرانس ملی  
حفاظت خاک و آبخیزداری  
با محوریت گرد و غبار

بررسی داده‌های سنجنده MODIS در ایستگاه زابل طی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۱۸ نشان می‌دهد که غلظت ذرات معلق دارای روند کاهشی محسوسی بوده که این مهم در شکل (۶) قابل مشاهده است.



شکل ۶- تحلیل روند تغییرات میانگین غلظت ذرات معلق در استان سیستان و بلوچستان در سال‌های اخیر