

تدوین استاندارد و برنامه مدیریت کیفیت هوای استان گلستان

*مجید اونق

دانشیار گروه آبخیزداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۳/۱۱/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۹/۱۴

چکیده

در راستای مطالعات چند مرحله‌ای تدوین ضوابط استقرار منابع آلاینده و استاندارد ناحیه‌ای کیفیت هوای استان گلستان، در مرحله اول با تدوین یک مدل عددی گسترده، پتانسیل خطر آلودگی استان گلستان در قالب ۱۹۸ واحد زیست محیطی هم توان ارزیابی و با ۵ کلاس خطر نقشه‌بندی و علت‌های اصلی وضعیت موجود هوا تعیین گردید. در مرحله دوم با نظر کارشناسی و ارزش‌گذاری عددی ۱۱ پارامتر مدیریتی، سطح استاندارد و برنامه مدیریت کیفیت هوا به تفکیک مناطق کلاس‌های پتانسیل خطر و محدوده شهرستان‌ها تعیین شد. با تلفیق داده‌های هم‌بسته، دو سناریوی مدیریتی استراتژی با قابلیت اجرایی متفاوت: ۱- سناریوی توسعه تسکینی- کنترلی و ۲- سناریوی توسعه پیشگیری- حفاظتی به تفکیک مناطق خطر و محدوده شهرستان‌ها تدوین و مقایسه گردید. نتایج حاصله نشان می‌دهد که تفاوت سطح استاندارد و برنامه‌های مدیریتی مناطق خطر استان در سطح ۱ درصد معنی‌دار ولی بین شهرستان‌ها (به استثنای شاخص سطح اقدامات لازم) در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشد. بدین جهت اجرای استانداردها و برنامه‌های ناحیه‌ای و استانی کیفیت هوا در مناطق خطر مرکب از واحدهای زیست محیطی هم‌توان و به‌صورت متمرکز در متن سند آمایش و توسعه پایدار استان نسبت به محدوده شهرستان‌ها ارجح و عملی‌تر است. دو سناریوی مدیریتی توسعه تسکینی و توسعه حفاظتی نیز در بین مناطق خطر آلودگی هوا و محدوده شهرستان‌ها تفاوت‌های درونی و بیرونی قابل ملاحظه‌ای دارند و ایجاد توازن منطقی و به‌هنگام بین آنها به ارایه‌های مدیریتی و تصمیم‌گیری پویا و چندجانبه نیاز دارد. به‌نظر می‌رسد که گزینه اعمال استاندارد به مراتب سخته‌تر برای مناطق ژستی (استراتژی حفاظتی) و کلاس‌های خطر V و IV (استراتژی تسکینی) و اکتفا به استاندارد جاری برای بقیه مناطق استان با مراقبت‌های ادواری ۵ تا ۱۰ ساله به نیازهای زیست محیطی و توان اجرایی و مدیریتی استان نزدیک‌تر باشد.

واژه‌های کلیدی: خطر آلودگی هوا، استاندارد هوای پاک، استراتژی‌های مدیریت هوا، توسعه تسکینی، توسعه حفاظتی، استان

گلستان

مقدمه

اصولی یک برنامه مدیریت کیفیت هوا به شمار می‌رود (هاروپ، ۱۹۹۹؛ چری میسینیوف، ۱۹۸۰؛ اونق، ۱۳۸۴) آمریکا در ۱۹۹۷ بر اثر تراکم بیش از حد مجاز اوزن سطحی و کاهش کیفیت هوا نسبت به شرایط بهبود یافته دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ (به استثنای مناطق جنوب غربی) در استاندارد کیفیت هوای پاک تجدید نظر نموده و نقشه‌بندی تغییرات مکانی و زمانی تراکم اوزن سطحی را از برنامه‌های اصلی مدیریت کیفیت هوای پاک قرار داده (سین تیالین و همکاران، ۲۰۰۱) و از دهه ۱۹۹۰ نیز برنامه‌های کنترل خطر آلودگی هوای ناشی از وسایل نقلیه را در مقیاس محلی اجرا نموده است (ویلیام و همکاران، ۲۰۰۱). ایران از سال ۱۹۷۴ به تبعیت از استاندارد سازمان جهانی بهداشت^۷ و قانون پاک فدرال و ایالتی آژانس حفاظت از محیط زیست آمریکا^۸ دارای دو سطح از استاندارد کیفیت هوا یعنی "استاندارد اولیه برای سلامت عمومی" و "استاندارد ثانویه برای رفاه عمومی" در مقیاس ملی و منطقه‌ای (حداقل به تفکیک ناحیه خزری و منطقه شمال، حومه شهرهای بزرگ و آلوده تا شعاع ۲۰-۵۰ کیلومتری مانند تهران اصفهان و... و مناطق زیستی و حفاظتی و باستانی) است. حد تراکم مجاز برخی از آلاینده‌ها مانند CO در ایران پایین‌تر از استاندارد جهانی است. براساس اصل پنجاهم قانون اساسی، تدوین و نظارت بر مفاد استاندارد هوای پاک بر عهده شورای حفاظت محیط زیست و نمایندگان استانی آن محول گردیده است (سازمان حفاظت محیط زیست، ۱۳۷۹). با وجود عدم قطعیت‌های چندی، استاندارد واقعی (قابل تعیین و بدون عدم قطعیت) و استاندارد ایده‌آل (غیر قابل اندازه‌گیری در هر نقطه و هر لحظه) یک وسیله و هدف ملی و عالی زیست محیطی و یک شاخص ارزیابی توسعه جاری و تعیین ظرفیت توسعه آتی کشورها به شمار می‌رود.

فقدان ایستگاه، مشکلات و هزینه‌های سرسام‌آور دیده‌بانی و پایش متراکم، مستمر و بلند مدت تراکم آلاینده‌های هوا برای مقایسه بلادرنگ با استانداردهای نوعی، زمانی و مکانی آلاینده‌های و تعیین سطح تراکم مواد و هشدار آلودگی هوا در مقیاس ناحیه‌ای تا منطقه‌ای (هواخیز) از دهه ۱۹۸۰ زمینه تدوین و استفاده از مدل‌های تجربی ریاضی و عددی برآورد نسبتاً سریع، ارزان و انعطاف‌پذیر پتانسیل خطر آلودگی هوا را به‌عنوان یک تابع زمانی و مکانی پویا فراهم نموده است. (عطری و عدالتی، ۱۳۷۹؛ احمدی پور، ۱۳۷۹؛ اونق، ۱۳۸۴).

مظهر این چالش علمی برنامه مشترک اروپایی مطالعه انتشار و تراکم و رسوب مواد آلاینده شاخص هوا (O_3 ، SO_2 و...) با مدل عددی مرسوم به دم^۱ و زیر مدل‌های جدیدتر آن مانند یورو ایر^۲، دریم^۳ و ریماپه^۴ است (براندت و همکاران، ۱۹۹۸، ۱۹۹۹؛ زلاتو، ۱۹۹۵؛ زلاتو و همکاران، ۱۹۹۶). سیگ نویر (۲۰۰۰) کارآیی سیستم‌های مدل‌سازی سه بعدی کیفیت هوا را برای مواد جامد و قابلیت دید هوا در سطح عملیاتی، تشخیصی، مکانیستی و احتمالی در دو منطقه جغرافیایی شاخص و تعدادی و قایع هواشناسی ارزیابی کرده است. لیونس و همکاران (۲۰۰۳) نیز با تدوین "مدل هواخیز^۵" و با استفاده از "مدل قوطی^۶" نرخ انتشار مواد آلاینده شاخص از وسایل نقلیه را در مناطق شهری برآورد نموده‌اند.

تدوین استانداردهای کیفیت هوای پاک با تاکتیک‌های نوعی، زمانی و مکانی و در مقیاس جهانی، ملی و ناحیه‌ای و الزامات قانونی و اخلاقی برای رعایت بی‌قید و شرط آن و برنامه‌ریزی برای کنترل آلودگی هوا با استراتژی‌ها و سناریوهای مختلف و با بازنگری ادواری و جستجوی مستمر استاندارد ایده‌آل (غیرقابل دست‌یافتنی)، از اجزای

1 - Danish Elurian Model (DEM)

2- EURO AIR

3- DREAM

4- REMAPE

5- Air shed model

6- Box model

7- World Health Organization

8- Environment Protection Agency (EPA)

به دلیل ماهیت چند مرحله‌ای روش تحقیق، روش کار این مقاله به شرح زیر خلاصه می‌شود:

مرحله طراحی مدل: در این مرحله متناسب با ماهیت پیچیده و پویای فرآیند آلودگی هوا و تنوع شرایط فیزیکی و اقتصادی-اجتماعی هوا خیزهای استان یک مدل عددی گسترده ۴۴ پارامتری با اثرات ذاتی کاهنده و فزاینده خطر و مرکب از سه گروه پارامتری: ۱- کاربری و مدیریت زمین، ۲- دینامیک اتمسفر و ۳- انتشار و تراکم مواد آلاینده شاخص با مقیاس وزن پارامتر (۳- تا ۳+) و نرخ طبقات پارامتر (۵ تا ۵) طراحی گردید.

مرحله برآورد پتانسیل خطر آلودگی هوا: با اجرای مدل در قالب ۱۹۸ واحد زیست محیطی هم توان اکولوژیکی (اوتق و همکاران، ۱۳۷۸ و ۱۳۸۰) و براساس منطق محاسباتی ضرب و جمع، شاخص خطر آلودگی (PSI)^۱ محاسبه و با ۵ کلاس خطر به صورت کروپلت نقشه‌بندی گردید (اوتق، ۱۳۸۴).

مرحله تفسیر نقشه خطر: در این مرحله با بازیابی ارزش عددی پارامترها از جدول ماتریس، علت‌ها و فرآیندهای اصلی و مهم عامل در بروز وضعیت کنونی مناطق یا کلاس‌های خطر تعیین و سپس دقت نوعی و مکانی نقشه خطر نسبت به واقعیت‌های محیطی براساس شواهد زمینی و نظر کارشناسی به صورت کیفی ارزیابی گردید. در واقع داده‌های حاصل از این مرحله، هسته اصلی داده‌ها و تحلیل‌های مفهومی این مقاله است.

مرحله تعیین سطح استاندارد و نیازهای برنامه: مدیریت کیفیت هوای استان براساس ۱۰ پارامتر کلیدی شامل تغییر ضوابط استقرار و فعالیت منابع آلوده کننده، پالایش قبل از نشر آلاینده‌ها، تغییر فاکتور انتشار، تغییر سوخت مصرفی، تغییر خروجی منابع، تغییر استاندارد مجاز، ممنوعیت‌های زمانی، مکانی و نوعی و ظرفیت مجاز هوا برای توسعه آتی و امتیازبندی کارشناسی با مقیاس عددی ۱ تا ۴ (بدون، کم، متوسط، زیاد) نماینده درجه اولویت اجرای برنامها و اقدامات مدیریتی).

هدف اصلی این مقاله، تدوین استاندارد و برنامه مدیریت کیفیت هوا در استان بسیار حساس، آسیب‌پذیر و ناهمگن گلستان، بر پایه داده‌های حاصل از مدل عددی ارزیابی پتانسیل خطر آلودگی هوا، نقشه پایه آمایش کاربری‌های استان است. نتایج این مقاله که در نوع خود در کشور کار تحقیقاتی جدید به‌شمار می‌رود. در تدوین و اجرای استانداردهای نوعی، زمانی و مکانی و برنامه مدیریت کیفیت هوای (در واقع کاربری هوا^۱) استان در مقیاس ناحیه‌ای راهنمای ارزنده‌ای خواهد بود و در تسکین و مهار کانون‌های بحران آلودگی هوا و در پیشگیری از سرایت آنها به مناطق پیرامونی آسیب‌پذیر، کاربرد عملی خواهد داشت.

مواد و روش‌ها

استان گلستان با ۱/۳۴ درصد از مساحت کشور به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و تنوع شرایط محیطی و فرهنگی به موزائیک پیچیده‌ای از قابلیت‌ها و محدودیت‌های توسعه تبدیل شده و ماکت کوچکی از جغرافیای ایران بزرگ را بطور یکجا عرضه می‌دارد. از سال‌های اخیر نشانه‌های برجسته‌ای از آلودگی و آسیب اجزای زیست محیطی استان و در صدر آن آلودگی هوا (با تراکم مواد آلاینده بالاتر از حد مجاز استاندارد ملی در میادین اصلی و نقاط مرکزی شهرهای گرگان و گنبد، (بیرویدان، ۱۳۷۹) و حتی آسیب لایه ازون ظاهر شده و "ظرفیت برد هوا خیزهای" استان به‌ویژه در نوار کوهپایه‌ای و مناطق شهری و صنعتی به سرعت در حال کاهش است (اوتق و همکاران، ۱۳۸۰؛ اوتق، ۱۳۸۴). مدیریت پایدار این فضای متباین و بدون داده آلودگی هوا در راستای اهداف آمایش سرزمین و توسعه پایدار نیازمند تدوین استانداردهای منطقه‌ای و اجرای برنامه‌های اضطراری مدیریت و پایش کیفیت هوا با استراتژی‌های متفاوت است.

مرحله نقشه‌بندی سطح استاندارد در ۳ کلاس و برنامه مدیریتی در ۴ کلاس به تفکیک مناطق یا کلاس‌های خطر و محدوده شهرستان‌ها (میانگین کلاس‌های خطر) و با دو استراتژی توسعه تسکینی- کنترلی و توسعه پیشگیری- حفاظتی. با توجه به دامنه ارزش عددی نیازهای مدیریتی مدل (بین ۱۰ تا ۴۰)، چهار کلاس اقدامات مدیریتی (پائین، متوسط، بالا، خیلی بالا) و سه سطح استاندارد (آسان، متوسط، سخت) انتخاب گردید.

اگر چه در ایران و ایالات متحده آمریکا دو سطح از استاندارد هوا متداول است ولی در این تحقیق جهت افزایش قدرت تفکیک نوعی و فضائی، سطح متوسط استاندارد نیز به آن اضافه شده است. تعداد سطوح استاندارد به مراتب خیلی کمتر از تعداد سطوح اقدامات، برنامه‌ها و استراتژی‌های مدیریت کیفیت هوا می‌باشد.

نتایج

نتایج این تحقیق به تفکیک فضایی بین مناطق خطر و محدوده شهرستان‌ها (به‌عنوان مناطق مدیریت کیفیت هوا (AQMA)^۱) و همچنین بین استراتژی‌های توسعه و مدیریت ارائه و مورد بحث قرار می‌گیرد.

سطح استاندارد و کلاس مدیریت مناطق خطر: مقایسه عددی ترکیب ۱۰ پارامتر کلیدی در یک مقیاس نسبی سطح استاندارد لازم و کلاس برنامه‌های مدیریتی لازم، تفاوت نسبتاً منطقی را بین مناطق کلاس‌های خطر پتانسیل آلودگی هوای استان نشان می‌دهد. سطح استاندارد I با ۱۲/۵ درصد از استان کلاس خطر I، سطح استاندارد II با ۸۰/۷ درصد از استان کلاس خطر II، III-0، IV، و سطح استاندارد III با ۶/۸ درصد از استان کلاس خطر V را در بر می‌گیرد (جدول ۱ و شکل ۱). کلاس I- اقدامات مدیریتی مدل در سطح هواخیز استان گلستان واقعیت عینی ندارد. از این رو کلاس‌های خطر I- و II-

در کلاس مدیریتی I- (۴۴/۳۴ درصد)، کلاس‌های خطر- III و IV- در کلاس مدیریتی III- (۴۸/۸۶ درصد) و کلاس خطر V در کلاس مدیریتی IV (۶/۸ درصد) انطباق یافته است (جدول ۱ و شکل ۲).

سطح استاندارد و کلاس مدیریت خطر در محدوده شهرستان‌ها: درجه انطباق فضایی محدوده شهرستان‌ها (به‌عنوان سطح میانی اجرائی کشور) با واحدهای طبیعی به‌ویژه با واحدهای زیست‌محیطی هم‌توان اکولوژیکی و مناطق خطر آلودگی هوای استان، تفاوت شدیدی دارد. شهرستان وسیع کاله (۲۴/۲۲ درصد استان) با دو کلاس خطر I و II و شهرستان کوچک بندرگز (۱/۱۸ درصد استان) با سه کلاس خطر III و IV- و V به ترتیب بیشترین و کمترین انطباق فضائی را با کلاس‌های خطر آلودگی دارند. از نظر تعداد و شدت کلاس خطر نیز شهرستان گنبد هر ۵ کلاس خطر II تا V و شهرستان کردکوی ۴ کلاس خطر II تا IV، و بقیه شهرستان‌ها سه کلاس به تناوب از II تا V را حائز گردیده‌اند (جدول ۳ و شکل ۲).

شهرستان کاله و ترکمن (۳۳/۵۹ درصد استان) به سطح استاندارد I، شهرستان گرگان (۷/۹۵ درصد استان) به سطح استاندارد III و بقیه شهرستان‌ها (۵۸/۴۶ درصد استان) به سطح استاندارد II نیاز دارند (جدول ۴). این تفاوت مشابه در کلاس اقدامات مدیریتی شهرستان‌ها نیز کاملاً مصداق دارد. شهرستان گرگان با عدد ۳۶ و شهرستان کاله با عدد ۱۷ نسبت به عدد میانگین ۲۴/۸۸ استان به ترتیب بالاترین (IV) و پایین‌ترین (II) سطح نیازهای مدیریتی کیفیت هوا را به خود اختصاص داده‌اند (جدول ۴ و شکل ۲). از این حیث استان با عدد میانگین ۱/۸۸ و ۲۴/۸۸ به ترتیب در سطح متوسط تا زیاد قرار دارد.

جدول ۱- توزیع فراوانی کلاس‌های پتانسیل خطر آلودگی و علت‌های اصلی وضعیت کیفیت هوای استان.

کلاس خطر (مناطق)	درصد مساحت	علت‌های اصلی وضعیت موجود
I بدون	۱۲,۵	جنگل تنگ، مرتع انبوه، کاربردهای گسترده یکنواخت، نبود شهر، کمی تراکم جمعیت، صنایع و جاده، تهویه بالا
II کم	۳۱,۸۴	جنگل و مرتع تنگ، حفاظت، کمی مراکز شهری و روستایی، تراکم کم تا متوسط جمعیت، صنایع و جاده، تهویه بالا تا متوسط
III متوسط	۳۷,۲۹	مرتع تنگ و جنگل نیمه انبوه، تنوع کاربری، تراکم روستا و جاده، تراکم متوسط صنایع (شهرک صنعتی)، وجود شهرهای درجه ۳، تهویه متوسط تا ضعیف
IV زیاد	۱۱,۵۷	جنگل انبوه، زراعت فشرده، تراکم زیاد روستا و شهر درجه ۲ و جاده، تراکم متوسط صنایع، تهویه متوسط تا ضعیف
V خیلی زیاد	۶,۸	زراعت آبی و دیم فشرده، کاربری‌های فشرده متنوع، تراکم زیاد روستا و شهر درجه ۱ و ۲ تراکم زیاد صنایع (شهرک صنعتی) و جاده، تهویه متوسط تا ضعیف، فرودگاه

جدول ۲- توزیع فراوانی کلاس‌های پتانسیل خطر آلودگی و علت‌های اصلی وضعیت کیفیت هوای شهرستان‌ها.

شهرستان	درصد مساحت از استان	درصد مساحت کلاس خطر آلودگی هوا				
		V	IV	III	II	I
بندرگز	۱,۱۸	۴۰	۵۰	۱۰	-	-
کردکوی	۴,۰۲	۳۵	۵۵	۷	۳	-
ترکمن	۹,۳۷	-	۲۰	۷۵	۵	-
آق‌قلا	۶,۰۷	۵	۱۰	۸۵	-	-
گرگان	۷,۹۵	۴۵	۵۰	۵	-	-
علی‌آباد	۵,۷۳	۲۰	۲۵	۵۵	-	-
گنبد	۳۳,۷۶	۸	۱۲	۳۰	۴۵	۵
مینودشت	۷,۷	-	۱۵	۲۰	۶۵	-
کلاله	۲۴,۲۲	-	-	-	۴۰	۶۰
استان	۱۰۰	۶,۸	۱۱,۶	۳۷,۳	۳۱,۸	۱۲,۵

متفاوت: ۱- سناریوی توسعه تسکینی- کنترلی، ۲- سناریوی توسعه پیشگیری- حفاظتی با چهار اقدام مدیریتی کلیدی برای بهبود کیفیت هوا در یک دوره ۵ ساله به تفکیک مناطق کلاس خطر آلودگی و محدوده

استراتژی‌های مدیریت کیفیت هوای استان: براساس داده‌های حاصل از سطح‌بندی استاندارد و کلاس بندی اقدامات مدیریتی و ترسیم روند آتی کیفیت هوا و کاربری زمین در استان (اونق و میرکریمی، ۱۳۸۲) دو سناریوی

جدول ۵- گزینه‌های مدیریتی کیفیت هوا مناطق کلاس خطر استان گلستان (برای یک دوره ۵ سال).

گزینه مدیریتی	اقدامات مدیریتی	کلاس I خطر	کلاس II خطر	کلاس III خطر	کلاس IV خطر	کلاس V خطر	استان
گزینه ۱ (توسعه تسکینی)	کاهش تراکم آلاینده‌های معیار تا حد استاندارد ملی	۱	۲	۲	۳	۴	۲/۴
	تعیین استاندارد ناحیه‌ای*	۱	۱	۲	۲	۳	۱/۸
	تغییر ضوابط استقرار و فاکتور انتشار	۱	۱	۲	۳	۴	۲/۲
گزینه ۲ (توسعه حفاظتی)	اشغال ظرفیت مازاد هوا	۴	۳	۳	۲	۱	۲/۶
	کاهش تراکم آلاینده‌های معیار تا حد استاندارد ملی	۲	۲	۳	۳	۴	۲/۸
	تعیین استاندارد ناحیه‌ای	۱	۲	۲	۳	۴	۲/۴
گزینه ۳ (توسعه حفاظتی)	تغییر ضوابط استقرار و فاکتور انتشار	۲	۲	۳	۳	۴	۲/۸
	حفظ ظرفیت مازاد هوا	۱	۲	۲	۳	۴	۲/۶

راهنمای امتیازبندی: ۱ بدون، ۲ کم، ۳ متوسط، ۴ زیاد

* ضرورت استاندارد ناحیه‌ای تابعی از ترکیب شرایط محیطی و اقتصادی - اجتماعی است.

بحث و نتیجه‌گیری

در وضع موجود، به دلیل فقدان داده تراکم آلاینده‌ها و عدم اطلاع دقیق از پارامترهای کلیدی دینامیک اتمسفر نه تنها امکان تدوین استاندارد هوای پاک برای استان به روش‌های مستقیم یعنی محاسبه شاخص آلودگی هوا (PSI) و مقایسه آن با استاندارد مرسوم وجود ندارد، بلکه در آینده نسبتاً دور نیز علیرغم یک ضرورت فنی و علمی، به دلیل هزینه و وقت بسیار زیاد، ممکن به نظر نمی‌رسد و الزاماً باید در سطح مناطق وسیع استان یا هواخیزهای آن به شبیه‌سازی مدل پخش آلاینده‌ها (مدل هواخیز و مدل قوطی) و همچنین برآورد پتانسیل خطر آلودگی هوا به روش‌های غیر مستقیم که اصولی‌تر و به صرفه نیز خواهند بود، مبادرت گردد. این یافته با نتایج پروژه دم (زلاتو و همکاران، ۱۹۶۶؛ براندت، ۱۹۹۹) و تحقیقات عطری و عدالتی (۱۳۷۹)، لیونس و همکاران (۲۰۰۳) و سیگ نوئر و همکاران (۲۰۰۰) کاملاً مطابقت دارد.

براساس مقادیر برآورد شده، میانگین سالانه تراکم So_2 به دلیل مصرف بسیار زیاد گازوئیل، نفت کوره و گاز مایع، در شهرستانهای بندرگز، کردکوی، آق قلا، گرگان، علی‌آباد و مینودشت بیشتر از استاندارد ثانویه است. تراکم So_2 ، Nox و Pb و میانگین آلاینده‌ها در شهرستان گرگان عمدتاً به دلیل وجود و توسعه سریع شهر گرگان و صنایع بزرگ، نسبت به استانداردهای اولیه و ثانویه بسیار

شهرستان‌ها انتخاب و مقایسه گردیده است. هر دو سناریو حاوی سیاست‌های جداسازی (تفکیک مناطق مسکونی، صنعتی و حساس)، جایگزینی (تغییر سوخت و فناوری) و حائل‌سازی (حفاظت از گیرنده‌های حساس در مواقع بحرانی) در درجات مختلف است ولی اقدامات مدیریتی و سطح استاندارد کیفیت هوا در سناریوی ۲ به مراتب سخت‌تر می‌باشد (استراتژی تقدم محیط بر انسان و تقدم نسل‌های آتی بر نسل جاری).

تفاوت ارزش عددی سطح چهار اقدام مدیریتی کلیدی لازم به تفکیک مناطق خطر و محدوده شهرستان‌ها و همچنین دو سناریوی مدیریتی (گزینه‌ها) قابل تحلیل است. دامنه این تفاوت‌ها بین مناطق خطر در سناریوی ۱ بین ۱ تا ۴ و در حالت میانگین غیر وزنی بین ۱/۸ تا ۲/۶ است که مقادیر متناظر آن در سناریوی ۲ به ترتیب بین ۱ تا ۴ و ۲/۴ تا ۲/۸ می‌باشد. دامنه کل این تفاوت‌ها نیز بین دو سناریو، ۱/۸ تا ۲/۸ است (جدول ۵ و شکل‌های ۱ و ۲).

تفاوت‌های متناظر در محدوده شهرستان‌ها در سناریوی ۱، بین ۱ تا ۴ و ۱/۷۸ تا ۲/۳۳ و در سناریوی ۲ بین ۲ تا ۴ و ۲/۳۳ تا ۲/۷۸ است. دامنه کل تفاوت‌های بین دو سناریو نیز، ۱/۷۸ تا ۲/۷۸ است (جدول ۶ و شکل‌های ۳ و ۴).

بالاست و با نتایج اندازه‌گیری پراکنده و نقطه‌ای سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۷۹) و برآوردی فاکتور انتشار (بیرویان، ۱۳۷۹) همخوانی دارد.

در صورت عدم اجرای برنامه‌های جامع شهری و زیست محیطی در آینده نه چندان دور شهر گرگان و حومه آن تا شعاع ۱۰-۱۵ کیلومتری به‌ویژه در قطاع شمالی و شرقی به یک کانون ناحیه‌ای آلودگی هوا و بحران زیست محیطی استان تبدیل و نیازمند برنامه‌های ویژه کنترل خطر آلودگی هوا در مقیاس محلی تا ناحیه‌ای خواهد شد (ویلیامز و همکاران، ۲۰۰۱).

در مقیاس ناحیه‌ای، خط زرد آلودگی هوا بر نوار جنگلی میان بند و بالا بند حد فاصل گلوگاه-علی آباد، محدوده بین بندترکمن و آق قلا در امتداد بستر اصلی گرگان رود و قره سو و خط قرمز آن بر نواحی حاصل خیز پر شیب و توسعه یافته حد فاصل گلوگاه-آزادشهر و قسمتی از حاشیه بستر اصلی رود قره سو و سواحل جنوبی خلیج گرگان منطبق است. آرایش فضائی و تفاوت عوامل موثر بر کیفیت هوا در این پهنه‌ها به صورت "مناطق مدیریت کیفیت هوا"، اعمال استانداردهای ناحیه‌ای و اجرای برنامه‌های مدیریت کیفیت هوا با سناریوهای متفاوت موجه می‌نماید. در این صورت اعمال استراتژی تسکینی حداقل برای مناطق کلاسه‌های خطر IV و V و استراتژی حفاظتی برای مناطق زیستی چهارگانه اجباری می‌نماید.

بر اساس آزمون کای اسکور (x²) تفاوت سطح استاندارد و برنامه‌های مدیریتی مناطق خطر استان در سطح ۱ درصد معنی‌دار (همانند معنی‌داری در سطح ۱ درصد تفاوت مساحت کلاسه‌های پتانسیل خط آلودگی هوای استان، (اوتوق، ۱۳۸۴) ولی بین شهرستان‌ها (به استثنای شاخص سطح اقدامات لازم) در سطح ۵ درصد معنی‌دار نمی‌باشد. بدین جهت اجرای استانداردها و برنامه‌های ناحیه‌ای و استانی کیفیت هوا در مناطق خطر مرکب از واحدهای زیست محیطی هم‌توان و بصورت متمرکز در متن سند آمایش و توسعه پایدار استان نسبت به محدوده شهرستانها ارجح و عملی‌تر است.

مناطق خطر آلودگی هوا (ناحیه کیفیت هوا) و محدوده شهرستان‌های استان به‌دلیل تفاوت مساحت و پراکنش جغرافیایی انطباق فضایی متفاوتی دارند. بطوری‌که شهرستان وسیع گنبد از کوه تا رود اترک دارای هر پنج کلاس ولی شهرستان‌های آق قلا و ترکمن تنها دارای دو کلاس خطر آلودگی هوا است. بنابراین تدوین و اعمال استانداردهای متفاوت کیفیت هوا در بطن شهرستان (و حتی در مقیاس فضایی بزرگتر برای مناطق حایل و مرزی استان) مشکلات اجرایی و مدیریتی متنوعی برای برنامه‌ریزان و مدیران سرزمین ایجاد خواهد نمود. از طرف دیگر نوع و سطح اقدامات مدیریتی کیفیت هوا بین مناطق خطر آلودگی استان و محدوده شهرستان‌ها، تفاوت درونی و بیرونی محسوسی دارند (شبیه برنامه تجدید نظر و کنترل تراکم و آلودگی اوزن سطحی در آمریکا (سین تیلین و همکاران، ۲۰۰۱) که هر یک به نحوی برای تدوین برنامه‌های جامع مدیریتی کیفیت هوا و تنظیم سند آمایش و توسعه پایدار استان، راهنمای ارزنده‌ای می‌باشد. افزون بر این، دو گزینه مدیریتی تسکینی و حفاظتی نیز به تفکیک مناطق خطر آلودگی استان و محدوده شهرستانها تفاوت درونی و بیرونی قابل ملاحظه‌ای دارند که می‌تواند راهنمای انتخاب و اجرای گزینه‌های مدیریتی باشد. اگرچه استراتژی پیشگیری از آلودگی هوا بر اساس یک برنامه پاک و سبز، آسانتر و در دراز مدت به سود محیط و جامعه می‌باشد، ولی درمان یا تسکین وضع موجود در مناطق بحرانی و تامین نیازهای انسان به توسعه و بهره‌برداری بیشتر از منابع طبیعی به‌ویژه در مناطق با ظرفیت مازاد هوا و ایجاد توازن اصولی و پایدار بین آنها در سطح استان به یک مشکل مدیریتی فراگیر و حساس تبدیل خواهد شد و بر اساس "تئوری بازی ۱" ارایه‌های مدیریتی و تصمیم‌گیری پویا و جند جانبه‌ای را خواهد طلبید.

منابع

۱. احمدی پور، ع.، ۱۳۷۹. تعیین ضوابط و استاندارد خروجی از منابع آلوده کننده هوا در شهر تبریز. مجموعه مقالات همایش دستاوردهای پژوهشی سازمان حفاظت محیط زیست در برنامه دوم توسعه، ۸۸-۸۰.
۲. اونق، م.، ۱۳۸۴. مدل عددی ارزیابی خطر آلودگی هوای استان گلستان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال دوازدهم شماره فروردین - اردیبهشت، ۱۵-۵.
۳. اونق، م.، میرکریمی س.ح.، و رضائی.ح.ر.، ۱۳۸۰. تعیین ضوابط و استاندارد خروجی از منابع آلوده کننده هوای استان گلستان. اداره کل حفاظت محیط زیست استان، ۱۳۰ صفحه.
۴. اونق، م.، و میرکریمی. س.ح.، ۱۳۷۸. هدایت توسعه پایدار استان گلستان (آمایش بستر طبیعی)، مجموعه مقالات دومین همایش توانمندی های توسعه استان گلستان، گرگان، صفحه ۲۷۵-۲۶۵.
۵. اونق، مجید و میرکریمی. س.ح.، ۱۳۸۲. مدل ارزیابی انطباق زیست محیطی کاربری های فعلی و آتی مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال دهم، شماره پاییز، ۱۶-۵.
۶. بیرویدیان، ن.، ۱۳۷۹. بررسی رابطه بین انتشار آلاینده های سوخت های فسیلی و توسعه شهری در هوای استان گلستان، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، سال هفتم، شماره پاییز، ۱۵-۹.
۷. سازمان حفاظت محیط زیست. ۱۳۷۹. استاندارد هوا و حد مجاز خروجی منابع، آلاینده هوا. ۲۲ص.
۸. شرکت کنترل کیفیت هوای تهران. ۱۳۷۴. اصول آلودگی هوا، کارگاه آموزشی کنترل آلودگی هوا (شماره ۱ و ۳)، ۷۵ صفحه.
۹. عطری، ح. و عدالتی. الف.، ۱۳۷۹. پتانسیل آلودگی هوا در ارتباط با اینورژن. مجموعه مقالات همایش دستاوردهای پژوهشی سازمان محیط زیست در برنامه دوم توسعه، تهران، ۱۴۰-۱۳۱.
10. Australian Department of Environmental Protection. 2003. Western Australia air monitoring report. Technical report No1, 26pp.
11. Brandt, J., 1999. The Danish Rimpuff and Eulerian Accidental Release Model (DREAM). Internet web site search, 7pp.
12. Brandt, J., Olesen, R., and Zlatev, Z., 1998. Studying environmental problems in Europe by using air pollution models, (EUROAIR), 30pp.
13. Cheremisionoff, P.N., 1989. Air pollution control and planning of air pollution studies, Gulf Publishing Company, 1066 pp.
14. Cynthia Lin, Cy., Jacob, D.J., and Fiore, A.M., 2001. Trends in exceedances of the ozone air quality standard in the continental United States, 1980-1999. Atmospheric Environment: 35: 3217-3228.
15. Harop, D.O., 1999. Handbook of environmental impact assessment, vol.12, chapt. 12, air quality assessment, Blackwell Science, Pp. 252-272.
16. Ling, LL., Hughs, S.J., and Hellawell, E.E., 2005. Integrated decision support system for urban air quality assessment. Journal of environmental modeling & Software, 20(7) 947-954.
17. Lyons, T.J., Kneworthy, J.R, Ony, C.M. and dosSantos, F., 2003. An international urban air pollution model for the transportation sector. Transportation Research Part D 8, 159-167.
18. New Zealand Ministry for the Environment. 2005. Proposed national environmental standards for the air quality measure management act section 32: Analysis of costs and benefits. <http://www.mfe.govt.publications/air.15pp>.
19. Seigneur, C., 2000. Guidance for the performance evaluation of three dimensional air quality modeling systems for particular matter and visibility. Journal of the Air & Waste Management Association 50: 588-599.
20. U.S. Environmental protection agency. 2004. National ambient air quality and standards (NAAQS). <http://www.epa.gov/.10pp>.
21. William, W., Carmichael, K., and Hunter, C., 2001. Local air pollution control in the USA: Potential lessons for the introduction of air quality management areas and action plans in the UK. Routledge 6(3), 311-333.
22. Zlatev, Z., 1995. Computer treatment of large air pollution models, kluwer Academic publisher, London. 358 pp.
23. Zlatev, Z., Dimov, I., and Georgiev, K., 1996. Three dimensional version of Danish Eulerian Model (DEM). Mathematic and Mechanic: 76 (s4). 473-476.

Air quality management plan and standard development for Golestan Province

M. Ownegh

Dept., of Arid Zone Management, University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Abstract

In the direction of air pollutant sources establishment and activity regulations and regional air quality standard development for Golestan province, a multistage and successive studies were carried out. This paper based on the applied results of its first stage including air pollution potential hazard map extracted from a numerical model and main factors of current state of air quality at the second stage via expert judgment and scoring of 11 key parameters, the standard level and air quality management measures (plans) priority class were determined in separation of hazard zones and nine district areas. Also by combining of correlated data two management strategy scenarios with different aims and implementation capability: 1-mitigative-control development and 2- prevention- protective, were developed and compared between hazard zones and district areas. Obtained results show that the difference of standard levels and air quality management plans within the hazard zones is significant at 1 percent level ($p < 0.10$) meanwhile not significant within the district areas at 5 percent level. Therefore implementation of provincial and regional plans and standards of air quality within hazard zones as concentrated in the context of sustainable development plans will be more prior and practical than district areas. In addition, two managerial scenarios of mitigative and protective development have considerable within and between differences in the work units, and creating of logical and up to date balance among the scenarios need to multipurpose and dynamic matrices of management and decision-making. It seems that implementation of more severe standard for the conservational sites(protective strategy) and IV-V hazard class zones (mitigative strategy) and sufficient on current standard for the other regions with a 5 to 10 years periodical monitoring program will be closer to the environmental requirements and management and executive potential of Golestan province.

Keywords: Air pollution hazard; Ambient air standard; Air management strategies; Mitigative and protective development; Golestan province