علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره دهم، شماره دو، تابستان ۸۷

بررسی میزان پراکنش اکسیدهای ازت و گوگرد از چهار نیروگاه کشور

عبدالرضا کرباسی[۱]
فریده عتابی[۲]
ناهید اسلامی علیشاه[۳] (مسئول مکاتبات)

تاریخ دریافت: ۸۵/۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۸۵/۴/۱۳

چکیده

یکی از منابع تولید انرژی، نیروگاه های برق است این نیروگاه ها نیاز اساسی انسان ها را تأمین می کند و از اهمیت خاصی بر خوردار می باشد بر اثر به آلاینده هایی که نیروگاه های برق تولید می کند سلامت انسان ها در معرض خطر قرار می گیرد. از همین رو یکی از مسایل و مشکلات اساسی نیروگاه های تولید برق ،کنترل و پیشگیری از انتشار بیش ازحد مجاز آلاینده ها به خصوص دی اکسید گوگرد (SO_2) و اکسیدهای نیتروژن (NO_x) می باشد. از این رو در تحقیق حاضر به بررسی آلاینده های فوق پرداخته شد و نحوه پراکنش NO_x و SO_2 با استفاده از نرم افزار Screen-3 و در محیط Arc view مورد پردازش قرار گرفت. نتایج حاصل به شکل منحنی های هم تراز غلظت در محدوده ای به وسعت ۲۵ کیلومتر تهیه گردیده است.

در این مطالعه چهار نیروگاه مورد بررسی قرار گرفت و مقایسه نتایج پراکنش NO_x و SO_2 با استانداردها نشان داد که در نیروگاه های مورد مطالعه (نیروگاه بخاری رامین اهواز، نیروگاه سیکل ترکیبی شهید رجایی قزوین، نیروگاه گازی ری، نیروگاه دیزلی لوشان) دو نیروگاه شهید رجایی قزوین و نیروگاه ری آلاینده هایی بیش از حد استاندارد تولید می کند. لذا باید اقدامات کنترلی جهت کاهش بار آلودگی این دو نیروگاه با توجه به ارزیابی های اقتصادی صورت گیرد.

واژه های کلیدی: نیروگاه، آلودگی هوا، پراکنش آلاینده های هوا ، اکسیدهای ازت، دی اکسیدگوگرد

۱- استادیار دانشکده محیط زیست ، دانشگاه تهران
۲- استادیار، دانشکده محیط زیست و انرژی ، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی
۳- کارشناس ارشد مهندسی محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی ، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

امروزه افـزایش جمعیـت جهـان همـراه بـا پیـشرفت تمدن آن چنان شدت یافته است کـه آن را انفجـــار جمعیـت می گویند. چنین افزایش بی رویه ای مشکلات اجتماعی فراوانی از قبیل تقلیل امکان تأمین غذا در کـشورهای در حـال توسـعه ،کوچک کردن منازل در شهرهای بزرگ دنیـا، آلـودگی محـیط زیست به وسیله صـنایع در بـسیاری کـشورها و.... را بـه همـراه داشـته اسـت. از میـان ایـن مـشکلات عمـده، آلـودگی زیـست محیطی در سال های اخیر به عنوان مشکلی حـاد مطـرح شـده است که به تدریج در سراسر دنیا گسترش می‌یابـد. در طـی ۳۰ سال اخیر اثرات زیست محیطی به میزان بسیار بالایی به دلیـل مسائل مختلفی از قبیل افزایش جمعیت جهان، افزایش مـصرف و فعالیت صنعتی، رشد کرده اسـت. اگرچـه آلـودگی بـه میـزان مشخـصی کـاهش یافتـه اسـت، امـا بـسیاری از اثـرات زیـست محیطی،آن چنـان از لحـاظ انـدازه و مقیـاس رشـد نمـوده و از آستانه تعیین شده گذر کرده که در آن سوی این آستانه، تـاثیر بر سلامت انسان و زیست بـوم هـا را دیگـر نمـی تـوان نادیـده گرفت(۱). یکی از منابع اثـرات زیـست محیطـی نیروگـاه هـای تولید انرژی می باشد. جهت تـأمین بـرق مـورد نیـاز کـشـــور استفاده از سوخت های فسیلی الزامی است. نیروگاه های سیکل ترکیبی می تواند دارای کـــمترین اثرات سـوء زیـست محیطـی نسبت به دیگر نیروگاه های فسیلی باشد. لیکن سـرمایه گـذاری زیاد این نوع نیروگاه ها، عمـدتاً موجـب مـی شـود تـا سیاسـت گذاران از انواع نیروگاه های فسیلی با بـازده پـایین تـر اسـتفاده نمایند. در اثراستفاده ازسوخت های فـسیلی بـه منظـور تـأمین برق، مـــقادیر متنابهی ازآلاینده ها وارد هوا می شود کـه پـس ازترسیب موجب ایجـاد انواع آلـودگی هـای آب هـای سـطحی، زیرزمینی و خاک می گردد.

یکی از مهم تـرین آلـودگی هـای بخـش انـرژی (بـر اساس اقلیم،نوع فعالیـت و منـابع طبیعـی در منطقـه و غیـره) آلودگی هوا در اثر انتـشار و نـشت گـاز هـای آلاینـده ناشـی از احتراق سوخت های فسیلی است. اکـسیدهای گـوگرد (SO_x)، اکسیدهای نیتـروژن (NO_x)، مونوکـسید کـربن(CO)، ذرات معلق (SPM)، هیـدرو کـربن هـا (CH) و دی اکـسید کـربن (CO_2) از جمله گازهای آلاینده و گلخانه ای اسـت کـه در اثـر فعالیـت هـای بخـش انـرژی بـه ویـژه احتـراق سـوخت هـای هیدروکربنی به جو راه مـی یابـد. نیروگـاه هـا نقـش مهمـی در انتشار این آلاینده ها دارد. گازهای گلخانه ای مانند CO_2 سبب بروز پدیده تغییر آب و هـوا و گرمـایش جهـانی شـده و از بعـد جهانی حایز اهمیت می باشد. در صورتی که گـاز هـای آلاینـده ای مانند NO_x , SO_x , CO سبب بارش باران هـای اسـیدی، بروز مخاطرات بهداشتی و سلامتی برای انسان و سایر موجودات گردیده و عمدتاً از دیدگاه منطقه ای و ملی مـورد توجـه قـرار می گیرد(۲).

متغیرهـای زیـادی درارایـه راهکارهـا جهـت کـاهش بارآلودگی وجود داردکه اهم آن ها شامل نوع فـن آوری، مقـدار کاهش آلودگی مورد نظر، اقتصاد اجرای روش ها و ... می گردد. منظور از تحقیق حاضـر ضـمن شـناخت کلیـه عوامـل، بـرآورد انتشار، پراکنش، تهیه نقشه های مناطق حساس و نهایتاً مقایسه انواع نیروگاه ها ونقش آن ها درایجـاد آلـودگی اسـت. درانتـشار آلاینده ها متغیرهای زیادی دخیل می باشند که ازجملـــه می توان به موضوع انحراف جریان[1] اشاره داشت و امید است با بـه کارگیری نرم افزار EPA بتـــوان انتشـارآلاینده هـا از نیروگـاه های کشور را درانواع حالت های جوّی مـورد بررسـی قـــرار داد. حتی در پاره ای از مـوارد می توان جهت ارایـه راهکارهـا طـول دودکش نیروگاه را در برنامه فوق الذکر افـزایش داد و خـروجی را بار دیگر مقایسه نمود.

روش بررسی

در این تحقیق ابتدا مطالعاتی در رابطه با نیروگاه ها و انواع آن انجام شده و سپس چهار نیروگاه بزرگ کـشور مـورد بررسی قـرار گرفـت. بعـد از مـشخص نمـودن نـواحی حـساس وآسیب پذیر در مناطق مورد مطالعه، چگونگی تاثیر این نیروگاه ها بر کیفیت هوای محیط و نحوه پراکنش آلودگی با اسـتفاده از نرم افزار Screen-3 و در محیط GIS بررسـی و پـیش بینـی شد. داده های مورد استفاده در این تحقیق از نیروگاه های مورد

1-Down- wash

Archive of SID

www.SID.ir

مطالعه اخذ شده است. نیروگاه ها عمدتاً با استفاده از دستگاه آنالیز گاز (مدل TESTU) نمونه برداری خود را انجام داده اند.

در این تحقیق نیروگاه های زیر برای مطالعه انتخاب شد:

- نیروگاه شهید رجایی قزوین : این نیروگاه در کیلومتر ۲۵ اتوبان قزوین- کرج قرار دارد. مساحت آن ۲۹۰ هکتار می باشد و فاصله آن تا شهر ۲۵ کیلومتر و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۲۸۱ متر است. در این نیروگاه هم نوع سیکل ترکیبی و هم نوع بخاری فعالیت می کند. در قسمت سیکل ترکیبی تعداد ۹ واحد فعالیت دارد که ظرفیت کل واحدها ۱۰۴۲/۸ مگاوات می باشد. متوسط قدرت عملی نیروگاه ۹۰۰ مگاوات می باشد.
- نیروگاه رامین اهواز : این نیروگاه در کیلومتر ۲۵ جاده مسجد سلیمان قرار دارد . مساحت آن ۲۵۰ هکتار است و فاصله آن تا شهر ۲۵ کیلومتر و ارتفاع آن از سطح دریا ۲۴ متر می باشد. نوع نیروگاه از نوع بخاری است و دارای چهار واحد بخاری با قدرت تولید ۱۲۶۰ مگاوات می باشد.
- نیروگاه ری : این نیروگاه در جنوب شرقی تهران، جاده قدیم تهران ـ باقرشهر قرار دارد. مساحت آن ۵۰ هکتار و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۱۰۰ متر می باشد. دارای ۳۷ واحد است که قدرت نامی کل واحدها ۱۱۷۰/۲۰ مگاوات و متوسط قدرت عملی نیروگاه ۹۷۰ مگاوات می باشد.
- نیروگاه لوشان : این نیروگاه در کیلومتر ۹۰ جاده قزوین ـ رشت قرار دارد. ارتفاع آن از سطح دریا ۳۱۰ متر است و مساحت آن ۵۰ هکتار می باشد و تا شهر لوشان حدود ۵ کیلومتر فاصله دارد. دارای چهار واحد با قدرت نامی ۳۶۰ مگاوات می باشد.

با استفاده از نرم افزارهای Screen-3 و GIS می توان غلظت و نحوه پراکنش آلاینده ها را تعیین کرد. مدل Screen-3 به منظور فراهم آوردن روشی ساده برای تخمین غلظت آلودگی است. Screen-3 می تواند کلیه محاسبات منبع واحد و محاسبات کوتاه مدت شامل تخمین حداکثر غلظت در سطح زمین و فاصله تا حداکثر، منظور کردن اثرات انحراف جریان ساختمان ها به حداکثر غلظت برای نواحی نزدیک ودور، تخمین غلظت در ناحیه خلاء گردشی، تخمین غلظت به علت وارونگی و تجمع در خط ساحلی، تعیین افزایش ستون دود برای رهاسازی از شعله را بنماید. این مدل می تواند حداکثر غلظت را در هر تعداد نقطه تعریف شده توسط کاربر در سطح صاف یا در ارتفاع شامل فاصله تا ۱۰۰ کیلومتری را محاسبه نماید. اساس کار این نرم افزار بر پایه توزیع نرمال یا مدل گوسین طراحی شده است(۳).

حداقل ورودی های لازم برای اجرای برنامه Screen-3 عبارت است از: (۳)

- مقدار انتشار مورد نظر (گرم بر ثانیه)
- ارتفاع دودکش (متر)
- قطر دهانه دودکش (متر)
- سرعت گاز خروجی از دودکش (متر بر ثانیه)
- دمای گاز خروجی (درجه کلوین)
- دمای محیط بر حسب درجه کلوین (اگر مشخص نباشد از ۲۹۳ درجه کلوین استفاده شود)
- ارتفاع گیرنده از سطح زمین (متر)
- شهری یا روستایی بودن منطقه (U = شهری و R = روستایی)

خروجی مدل به صورت میزان غلظت آلاینده تا فاصله ۲۵ کیلومتری از دودکش می باشد به طوری که تا ۳ کیلومتر اول هر ۱۰۰ متر و بعد از آن تا ۱۰ کیلومتری هر ۵۰۰ متر و سپس تا ۲۵ کیلومتری هر ۵۰۰۰ متر غلظت ها مشخص می شود. هم چنین حداکثر غلظت آلاینده و فاصله آن از دودکش مشخص می شود.

یافتـــه ها

با توجه به بررسی ها و اندازه گیری های انجام گرفته در ۱۵ نقطه و برای چهار نیروگاه مورد مطالعه در سال ۱۳۸۴ در مورد آلاینده های خروجی از دودکش های نیروگاه ها (به ویژه NO_x و SO_2) مشاهده شد که گازهای NO_x و SO_2 منتشر شده دو نیروگاه از چهار نیروگاه مورد مطالعه بیشتر از حد استاندارد جهانی بوده و در نتیجه اثرات نگران کننده ای برسلامتی انسان ها و سایر موجودات زنده خواهد گذاشت (۴).

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج در این نرم افزار به صورت غلظت آلاینده ها در فواصل مختلف از نیروگاه نشان داده می شود. (تعیین فاصله به عهده کاربر می باشد که در این جا حداکثر فاصله ۲۵ کیلومتردر نظر گرفته شده است) نتایج به دست آمده از نرم افزار Screen-3 و نحوه پراکنش آلاینده ها با توجه به آمار سی ساله گلبادها و اطلاعات هواشناسی موجود (۵) نشان دهنده این است که حداکثر غلظت NO_x و SO_2 در نیروگاه شهید رجایی قزوین به ترتیب ۷۵۳/۵ و ۱۱۳ میکروگرم بر مترمکعب در فاصله ۱۰۸۰ متری از دودکش به سمت جنوب شرقی می باشد. در نیروگاه رامین اهواز حداکثر غلظت NO_x و SO_2 به ترتیب ۱۹/۲۴ و ۰/۲۴۸۰ میکروگرم بر مترمکعب در فاصله ۱۷۰۳۴ متری از دودکش به سمت غرب است و حداکثر غلظت NO_x و SO_2 در نیروگاه ری به ترتیب ۵۷۱/۵ و ۷/۳۶۶ میکروگرم بر مترمکعب در فاصله ۱۵۱۳ متری از دودکش به سمت غرب می باشد. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که حداکثر غلظت NO_x و SO_2 در نیروگاه لوشان به ترتیب ۹۱/۱۴ و ۱/۱۷۱ میکروگرم بر مترمکعب در فاصله ۲۱۵۱ متری از دودکش به سمت غرب می باشد (جدول ۱). در هر چهار نیروگاه در فاصله صفر (محل دودکش) غلظت آلاینده ها حداقل است (در حدود صفر میکروگرم بر متر مکعب).

جدول ۱- اطلاعات ورودی برای اجرای برنامه Screen-3

نام نیروگاه		شهید رجایی قزوین	رامین اهواز	لوشان	ری	میانگین	انحراف معیار
مقدارانتشارآلاینده (g/s)	NO_x	۸۰۰	۷۸/۶	۲۲/۵	۷۳	۲۴۳/۵	۳۷۱/۸
	SO_2	۱۲۰	۱/۰۱۳	۰/۲۸۹	۰/۹۴۱	۳۰/۶	۵۹/۶
ارتفاع دودکش (m)		۱۸۰	۲۰۵	۵۰	۲۵	۱۱۵	۹۰/۶
قطر دهانه دودکش(m)		۷	۱۰	۳/۵	۲/۷	۵/۸	۳/۴
سرعت گاز خروجی(m/s)		۱۰	۱۵	۸/۳	۱۳/۵	۱۱/۷	۳/۱
دمای گاز خروجی (°K)		۳۵۰	۴۲۳	۳۸۳	۳۷۵	۳۸۲/۸	۳۰/۳
دمای محیط (°K)		۲۷۵	۲۹۸	۲۸۹	۲۹۱/۵	۲۸۸/۴	۹/۷
ارتفاع گیرنده ازسطح زمین (m)		۰	۰	۰	۰	۰	۰
شهری یا روستایی بودن منطقه		روستایی	شهری	شهری	شهری	-	-

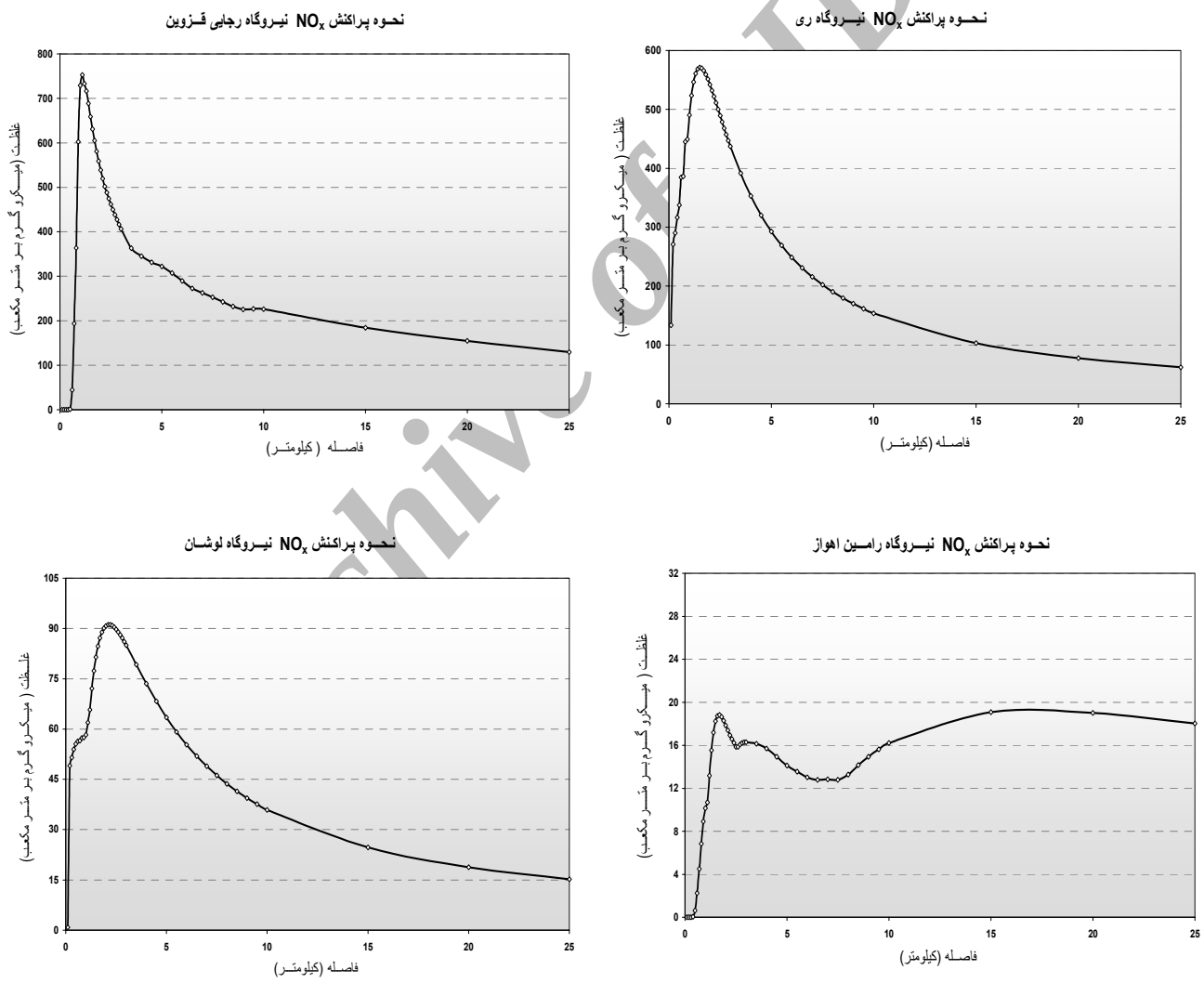
با توجه به بررسی های انجام شده و مقایسه نتایج پراکنش NO_xو SO_2 با استانداردهای محیطی(جدول ۲) مشاهده می شود که میزان غلظت حداکثر بعضی از آلاینده های خروجی از میزان استاندارد بالاتر است (۷ و ۶). از میان این چهار نیروگاه میزان غلظت NO_x نیروگاه ری ($\mu g/m^3$ ۵۷۱/۵) و میزان غلظت SO_2 ($\mu g/m^3$ ۱۱۳) و NO_x ($\mu g/m^3$ ۷۵۳/۵) نیروگاه شهید رجایی قزوین از حد استاندارد بالاتر می باشد. غلظت سایر آلاینده های نیروگاه های مورد مطالعه از حد استاندارد پایین تر است. نمودارهای مربوط به پراکنش آلاینده های NO_x و SO_2 چهار نیروگاه مورد مطالعه در شکل های ۱و ۲ ارایه شده است. برای آزمون صحت مدل ریاضی Screen-3 با کمک اطلاعات میدانی و تشکیل بانک اطلاعاتی در محیط GIS پراکنش آلاینده های خروجی از چهار نیروگاه مورد مطالعه بررسی گردید. کانتورهای هم غلظت با استفاده از میان یابی در محیط GIS ترسیم گردید و این کانتورها با نمودارهای پراکنش آلاینده های حاصل از مدل ریاضی مقایسه شد. نتیجه مقایسه نشان دهنده هم خوانی بسیار مناسبی می باشد. نحوه توزیع پراکنش NO_x و SO_2 در محیط GIS برای هر چهار نیروگاه با توجه به جهت باد غالب در شکل های ۳ و ۴ نشان داده شده است. با توجه به وجود مناطق مسکونی در فواصل مختلفی از نیروگاه ها به ویژه نیروگاه ری که در معرض خطر سلامتی می باشند نیاز به بررسی روش ها و مکانیزم های کنترلی و ارزیابی مسایل محیطی می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه مقادیر NO_x و SO_2 به دست آمده برای چهار نیروگاه طی سال ۱۳۸۴ با استفاده از برنامه Screen-3 با استاندارد EPA

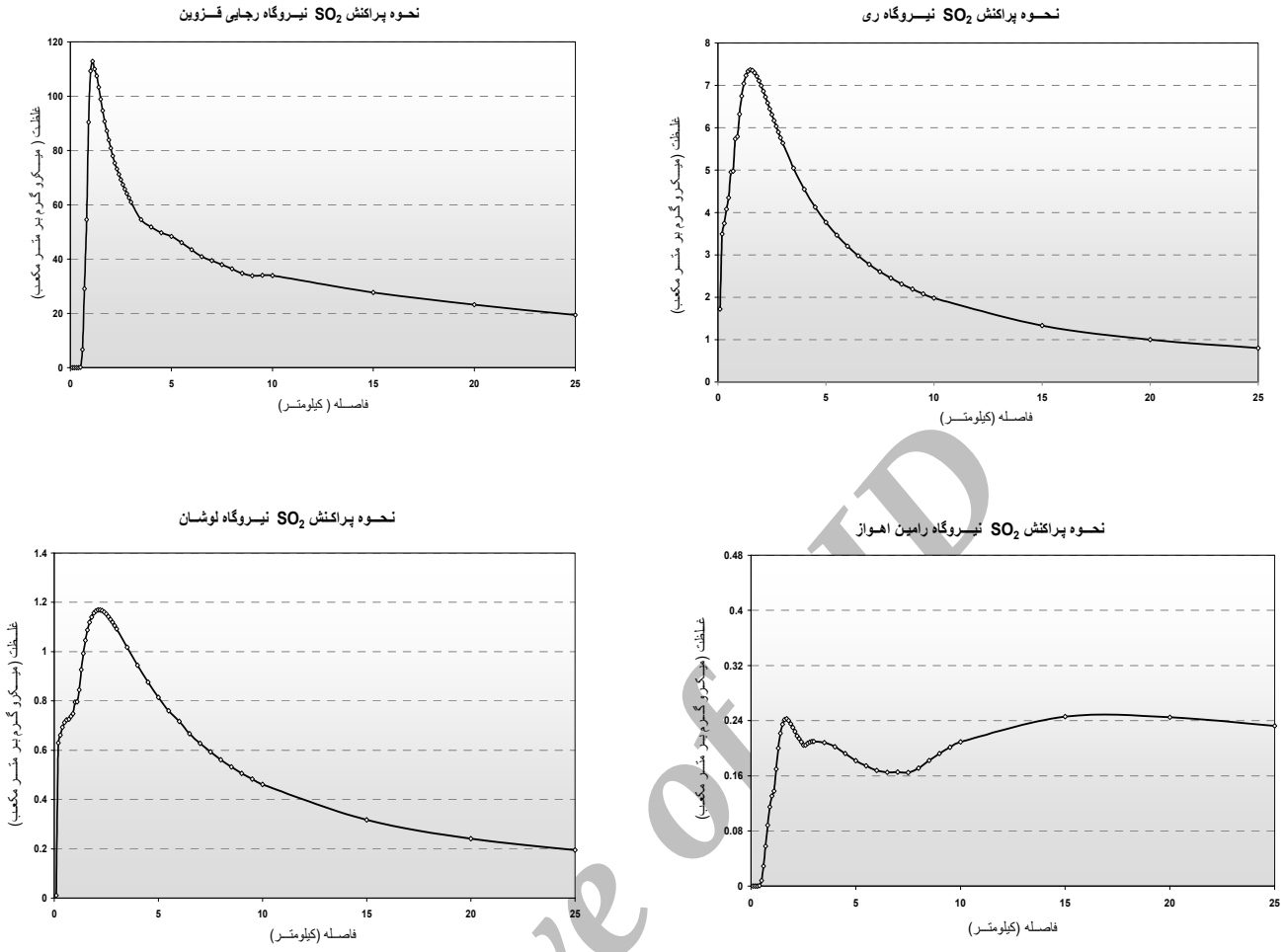
نیـــــروگاه	NO_x ($\mu g/m^3$)		SO_2 ($\mu g/m^3$)		استاندارد ($\mu g/m^3$)	
	حداکثـر	حداقل	حداکثـر	حداقل	NO_x	SO_2
رامین اهواز	۱۹/۲۴	۰	۰/۲۴	۰	۱۰۰	۶۰ - ۸۰
رجایی قزوین	۷۵۳/۵	۰	۱۱۳	۰	۱۰۰	۶۰ - ۸۰
ری	۵۷۱/۵	۶۲/۱۸	۷/۳۶	۰/۸۰	۱۰۰	۶۰ - ۸۰
لوشـان	۹۱/۱۴	۰/۸۵	۱/۱۷۱	۰/۰۱	۱۰۰	۶۰ - ۸۰
میانگین	۳۵۸/۹۱	۱۵/۷۶	۳۰/۴۴	۰/۲۰	۱۰۰	۷۰
انحراف معیار	۳۵۹/۵۵	۳۰/۹۵	۵۵/۱۳	۰/۴۰	۰	۰



شکل ۱- نحوه پراکنش آلاینده های NO_x از چهار نیروگاه مورد مطالعه

Archive of SID

www.SID.ir

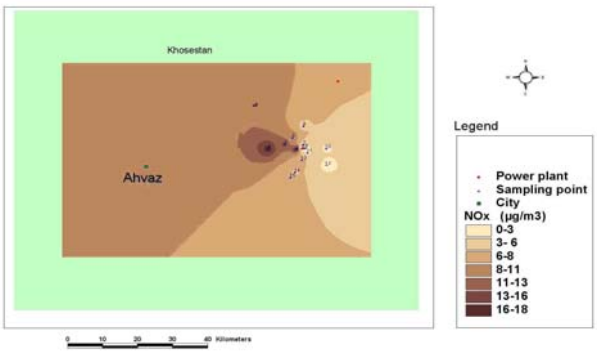


شکل ۲- نحوه پراکنش آلاینده های SO_2 از چهار نیروگاه مورد مطالعه

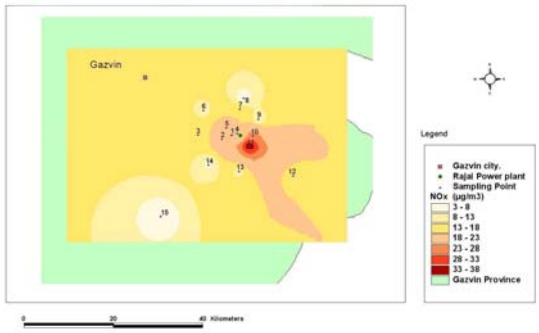
Archive of SID

www.SID.ir

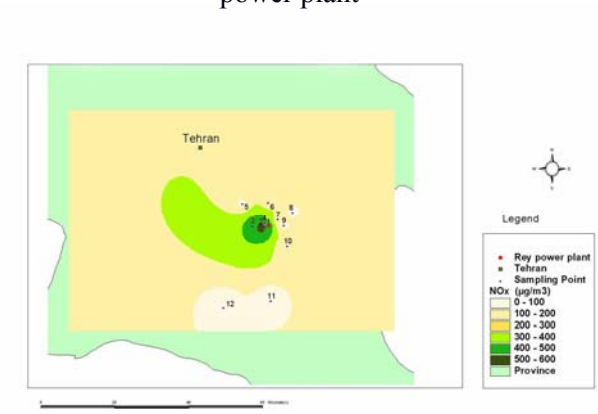
Concentration of NO_x around Ramin



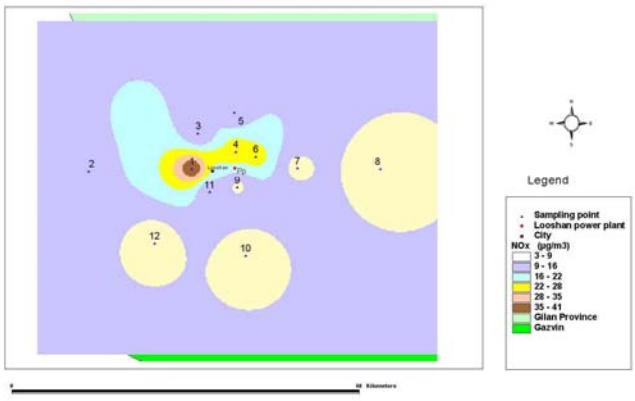
Concentration of NO_x around Rajaei power



Concentration of NO_x around Rey power plant



Concentration of NO_x around Loshan power plant

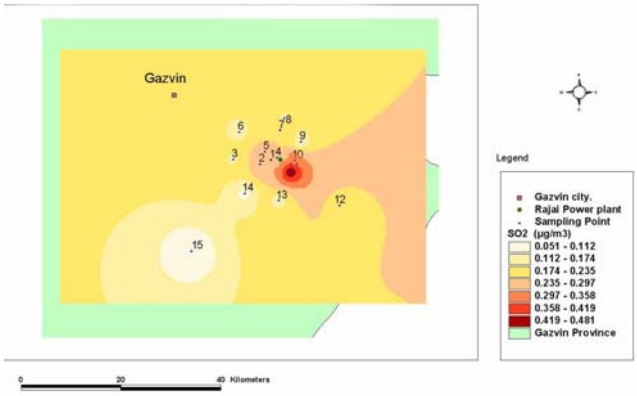


شکل ۳- نحـوه توزیـع پراکنش آلاینده های NO_x نیروگاه های مورد مطالعه در محیط GIS

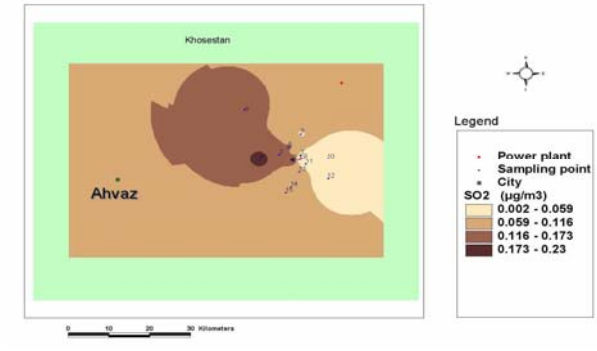
Archive of SID

www.SID.ir

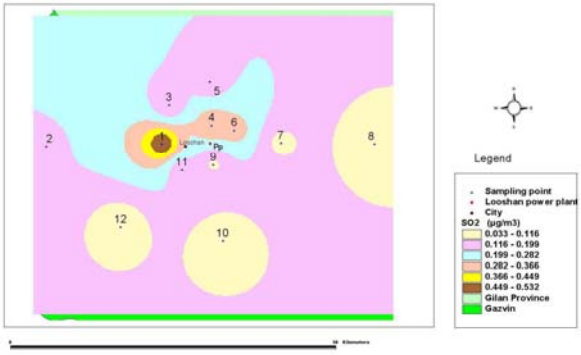
Concentration of SO_2 around Rajaei



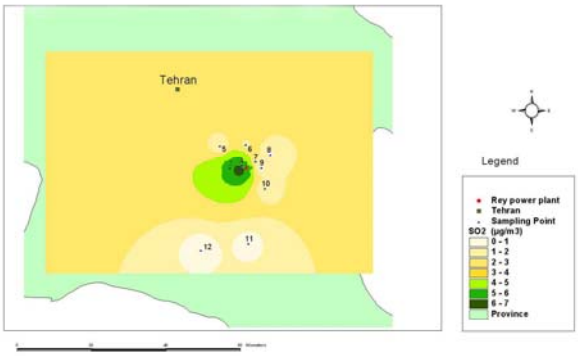
Concentration of SO_2 around Ramin



Concentration of SO_2 around Loshan power plant



Concentration of SO_2 around Rey power plant



شکل ۴- نحـوه توزیـع پراکنش آلاینده های SO_2 نیروگاه های مورد مطالعه در محیط GIS

بحث و نتیجه گیـری

اکثر نیروگاه های موجود در کشور ما به ویـژه چهـار نیروگاه مورد مطالعه در این تحقیق از قدمت طولانی برخوردارند و در زمان ساخت فاصله مناسبی با مناطق شهری داشتند لیکن توسعه شهرها به دلیل سیاست نادرست بـه سـمت نیروگـاه هـا کشیده شده است و نزدیک بودن منطقه مسکونی به نیروگاه هـا باعث متمرکز شدن حـداکثر غلظـت آلاینـده هـای خروجـی از دودکش نیروگاه بر روی شهر می شود که ایـن عمـل باعـث بـه خطر انداختن سلامتی انسان ها و سـایر موجـودات مـی گـردد. نشر آلاینده ها از نیروگـاه هـای حرارتـی، مـستقیماً بـر محـیط زیست اثر می گذارد پس باید تا آن جا که امکان دارد این اثرات را کاهش داد.

نیروگاه های حرارتـی کـشورمان (بـه ویـژه نیروگـاه رامین اهواز، نیروگاه شهید رجایی قـزوین و نیروگـاه ری) سـهم قابل توجهی در تولید انرژی برق داشته و به دلیل وجود آلاینده های ذکـر شـده اهمیـت مطالعـه آن هـا مـشهود اسـت. نحـوه پراکنش آلاینده های NO_x و SO_2 با توجه به جهت باد غالـب در هر چهار نیروگاه مورد مطالعه مشخص شده (جهت باد غالب در استان های تهران، خوزستان و گیلان بـه سـمت غـرب و در استان قزوین به سمت جنوب شرقی اسـت) و بیـشترین مقـدار ترسیب این آلاینده ها نیز با توجه به غلظـت آن هـا نـشان داده شده است این نقشه ها نـشان دهنـده موقعیـت منـاطق آسـیب پـذیر مـی باشـد. مقایـسه نتـایج پـراکنش NO_x وSO_2 بـا

www.SID.ir

استانداردها نشان می دهد که میزان غلظت NO_x و SO_2 خروجی از دودکش نیروگاه شهید رجایی قزوین در یک کیلومتری بیشترین غلظت را داراست و از حد استاندارد بالاتر می باشد. نتایج به دست آمده از غلظت های یک ساعته در فصل زمستان (با سوخت نفت کوره) حاکی از حداکثر غلظت SO_2 به میزان ۵۰۰ میکروگرم بر متر مکعب در فاصله ۷ کیلومتری از دودکش است (۸). همچنین میزان غلظت NO_x نیروگاه ری در فاصله ۱/۵ کیلومتری از دودکش بالاتر از حد استاندارد است. میزان غلظت NO_x و SO_2 منتشره از نیروگاه رامین اهواز و لوشان از حد استاندارد پایین تر بوده و مشکلی ایجاد نمی کند. به طور کلی مطالعات سال های گذشته نشان می دهد که انتشار آلاینده ها از دیگر نیروگاه های کشور نیز از حد میانگین ۳ ساعته اندازه گیری شده از طرف سازمان محیط زیست تجاوز نمی کند (۱۱، ۱۰، ۹).

با توجه به نوع سوخت مصرفی و قدرت عملی در چهار نیروگاه مورد مطالعه میزان انتشار آلاینده های دی اکسید گوگرد و اکسیدهای نیتروژن به ازای هر یک مگاوات تولید برق متفاوت است. یکی از منابع اصلی تولید آلاینده ها، نوع سوخت مصرفی نیروگاه هاست. نیروگاه ها از سوخت های فسیلی استفاده می کنند (زغال سنگ، زغال کوره، گازوئیل و گاز طبیعی). انتخاب سوخت مناسب برای نیروگاه ها با توجه به معیارهای اقتصادی از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد . انتخاب انواع سوخت برای نیروگاه ها به پارامترهایی از قبیل میزان هزینه هر یک از انواع سوخت، موقعیت جغرافیایی نیروگاه ، قابلیت دسترسی، میزان آلودگی های محیطی هر کدام از انواع سوخت ها و حتی سیاست های میان مدت و بلند مدت حاکم بر بخش انرژی بستگی دارد (۱۲). یکی از سیاست ها در خصوص مصرف سوخت نیروگاه ها در ارتباط با کاهش آلاینده ها ، استفاده حداکثر از گاز طبیعی بوده و یا این که نیروگاه های موجود به سیستم های دوسوختی تبدیل گردند. در پی اصلاحاتی که در سیستم سوخت نیروگاه ها می توان انجام داد سالانه حدود ۵۰۰ میلیون دلار صرفه جویی از بابت کاهش مصرف سوخت مایع و جایگزینی سوخت گاز حاصل خواهد شد.

عموماً نشر آلاینده ها از نیروگاه ها را می توان در ابتدا با افزایش بازده تبدیل انرژی، کاهش داد. از مقایسه انواع مختلف سوخت های فسیلی محترقه در نیروگاه می توان به این نتیجه رسید که به دلیل دارا بودن درجه بالای مصرف انرژی سوختی، نیروگاه های با چرخه ترکیبی و واحدهای تولید هم زمان مقرون به صرفه است. نیروگاه های با چرخه ترکیبی و تولید هم زمان که از گاز طبیعی یا سوخت های نفتی سبک استفاده می کنند، طبیعتاً بازده بالاتری از نظر مصرف انرژی سوخت دارند و بنابر این بر محیط زیست اثر زیان بار کمتری نسبت به نیروگاه های سوخت زغال سنگی و واحد های صنعتی حرارتی معمولی دارند. سیاست دولت در برنامه های توسعه کشور متکی بر توسعه بخش انرژی است. توسعه این بخش بدون توجه به مسایل زیست محیطی آن دارای اثرات مخرب بر محیط زیست کشور در مراحل تولید، انتقال، تبدیل، توزیع و مصرف انرژی خواهد بود(۱۳).

پیشنهادها

با در نظر گرفتن مسایل مربوط به ایران و امکانات موجود برای کاهش اثرات زیست محیطی نیروگاه های مولد برق، پیشنهادهای زیر قابل اجرا خواهد بود :

- تغییر سوخت مصرفی نیروگاه از فرآورده های نفتی به گاز طبیعی
- بهبود تجهیزات احتراق و تنظیم مستمر نسبت هوا به سوخت در محفظه احتراق (۱۴).
- استفاده از سیستم های کاهش نشر آلاینده ها همچون نیتروژن زدا و سولفور زدا (توجه به فضای مورد نیاز برای نصب و بررسی فنی نیروگاه جهت تأمین هزینه اجرایی سیستم ضروری است(۱۶، ۱۷، ۱۵).
- بهره گیری از نیروگاه های نوع سیکل ترکیبی (با توجه به اثرات زیان بار کمتر و آلودگی کمتر نسبت به سایر نیروگاه ها)
- افزایش سهم انرژی های نو و یا تجدید پذیر در تولید انرژی (همچون: انرژی باد، انرژی آب، انرژی خورشیدی و .....)
- بهره گیری از حداکثر پتانسیل برق آبی

Archive of SID

www.SID.ir

- کاهش مصرف برق در سطح کشور از طریق کاهش تلفات شبکه انتقال
- لازم است که برنامه ریزی و مدیریت محیط زیست در طرح های بخش انرژی به خصوص نیروگاهی مورد توجه قرار گیرد، زیرا نیروگاه ها دارای بیشترین اتلاف انرژی (در نتیجه بیشترین آلودگی) هستند. در این راستا قوانینی برای حفاظت از محیط زیست به تصویب دولت رسیده است اما این قوانین فاقد پشتوانه اجرایی کافی هستند(۱۸).

به منظور جلوگیری از تخریب محیط زیست لازم است که بهره وری صحیح از منابع موجود و اهداف توسعه پایدار، در زمانی کوتاه تر اعمال گردد لذا روش های تکنیکی مناسب جهت جلوگیری از انتشار مواد آلاینده مورد بررسی قرار گرفته و پس از برآوردهای اقتصادی روش بهینه در بخش انرژی کشور پیشنهاد شود.

منابـــع

۱. غیاث الدین، منصور، ۱۳۸۰، آلودگی هوا، انتشارات دانشگاه تهران

۲. سعیدی ،م.، ۱۳۷۵ ، ارتفاع بهینه دودکش نیروگاه از دیدگاه زیست محیطی : نیروگاه اسلام آباد اصفهان ، دفتر فنی تولید؛ شرکت توانیر

۳. کرباسی، عبدالرضا و همکاران، ۱۳۷۶ ، انرژی و محیط زیست ، وزارت نیرو- معاونت امور انرژی

۴. سعیدی ،م.، ۱۳۷۴، پراکنش گاز دی اکسید گوگرد ناشی از نیروگاه شهید منتظری اصفهان، دفتر فنی تولید؛ شرکت توانیر

۵. وزارت نیرو- معاونت امور انرژی، ۱۳۸۲، تراز نامه انرژی ، سازمان بهره وری انرژی ایران

۶. سازمان هواشناسی کشور، ۱۳۸۰، سالنامه هواشناسی - تهران

۷. خارتچنکو، نیکولای، ۱۳۸۰، سیستم های پیشرفته انرژی، ترجمه برادران رحیمی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

۸. سعیدی، محسن، ۱۳۸۴ ، شبیه سازی انتشار گاز دی اکسید گوگرد از دودکش نیروگاه حرارتی شهید رجایی قزوین در زمستان، نشریه انرژی ایران، سال نهم، شماره ۲۳

۹. وزارت نیرو، ۱۳۷۸، طرح ارزیابی اثرات زیست محیطی نیروگاه های حرارتی اصفهان و تبریز

۱۰. وزارت نیرو- معاونت امور انرژی، ۱۳۷۷، شناخت دقیق بخش انرژی در ایران و تهیه داده های پایه ، جلد چهارم

۱۱. عباسپور، مجید، ۱۳۷۷، مهندسی محیط زیست، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی، جلد اول

12. EPA, 2003. Guideline on Air Quality, U.S.Environment Protection Agency.(EPA 450/2-78-027R)
13. EPA U.S.Environment Protection Agency, 2003. office of Air Quality planning and Standards Technical Support Division Research Triangle Park. North Carolina 27711.
14. Energy. Environment Review (EER), 2003. Iran world Bank Group," Environment Strategy for the Energy Sector: Fuel for thought", MOD, 300190/ZR/EER. Iran. Final Report-text .
15. WHO, 1999. "Guideline for Maximum Exposure to pollutants", UNEP (United Nations Environment Programme).
16. www.epa.gov/air/criteria.html
17. www.epa.gov/ltn/naaqs
18. www.endress.com/eh/home.nsf/?Open&DirectURL=B24F908FA9B03104C125709200362BBC

Archive of SID

www.SID.ir