

نقش پارامترهای اقلیمی در پراکنش آلودگی هوای منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی‌های

ماهشهر

دکتر حسین محمدی

معصومه رباطی

مقدمه

مدلسازی انتشار آلودگی هوا به منظور بررسی نحوه پخش آلاینده‌ها در محیط و یا پیش بینی میزان انتشار آنها در شرایط مختلف آب و هوایی در منطقه مورد استفاده قرار می‌گیرد. با شناخت نحوه انتشار و دامنه پخش آلودگی، تاثیرگذاری منابع آلاینده تولیدی بر پذیرنده ها^۱ که شامل جوامع انسانی و... قابل پیش بینی خواهد بود (غیاث الدین، ۱۳۸۵).

در این رابطه تحقیقات بسیاری در جهان و در ایران صورت پذیرفته است از جمله ترنر (۱۹۶۱)، روش‌های رگرسیون را برای ارزیابی کیفیت هوا و پیش بینی غلظت آلاینده‌ها بکار برد. در این روش عوامل کیفیت هوا از جمله غلظت دی اکسید گوگرد و شاخص تیرگی هوا به عنوان پیش بینی شونده‌ها و پارامترهای هواشناسی از جمله درجه - روز، میانگین ۲۴ ساعته سرعت باد را به عنوان پیش بینی کننده در نظر گرفت. باردیس چی^۲ و همکارانش (۱۹۹۱)، در مطالعه‌ای ارتباط بین شرایط اقلیمی، نشر و پراکنش مونواکسید کربن را در ساعات مختلف شبانه روز بررسی کردند.

افتخاری (۱۳۶۴)، به بررسی آلودگی هوای شهر اصفهان و عوامل اقلیمی موثر بر آن پرداخته، در این تحقیق عمده ترین تولید آلاینده هوا به سه گروه صنایع، وسایل نقلیه و منابع خانگی تقسیم و در بخش دیگری از این تحقیق ارتباط آلودگی هوا با

چکیده

نحوه پراکنش آلودگی‌ها در محیط اطراف واحدهای صنعتی از سالیان پیش در بسیاری از کشورهای دنیا مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از روش‌های مختلف، مدلی از نحوه پراکنش و چگونگی توزیع گازهای آلاینده با توجه به پارامترهای اقلیمی نظیر باد، بارش و... در اطراف واحدهای صنعتی ارائه شده است. در اثر فعالیت صنایع پتروشیمی گاز و ذرات جامد به اتمسفر رها می‌شود، این گازها شامل NO_2 , CO_2 , SO_2 , CO و... می‌باشد که غلظت بیش از اندازه آنها سلامت انسانها را در معرض خطر قرار می‌دهد. از این رو یکی از مسائل و مشکلات اساسی در صنایع پتروشیمی انتشار بیش از حد مجاز آلاینده‌ها به ویژه دی اکسید گوگرد و دی اکسید نیتروژن می‌باشند.

در این مطالعه نحوه انتشار غلظت گازهای آلاینده در مجتمع پتروشیمی شهید تندگویان، با استفاده از روش مدلسازی گوسین و در سه وضعیت جوی ناپایدار، پایدار و خنثی مورد پردازش قرار گرفت. نتایج حاصل نشان می‌دهد که میزان غلظت آلاینده‌ها در شرایط جوی پایدار بیشتر از شرایط جوی ناپایدار و خنثی می‌باشد و در کل میزان غلظت گاز دی اکسید نیتروژن در منطقه بیشتر از میزان غلظت گاز دی اکسید گوگرد می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی هوا، دودکش، مدل پراکنش گوسین، شرایط جوی، پتروشیمی

برخی از پارامترهای اقلیمی مانند تابش خورشید، قابلیت دید، بارش، فشار و... مورد بررسی قرار گرفته است.

کاوایانی (۱۳۷۶)، رژیم بادهای استان اصفهان در ارتباط با آلودگی هوا شهر را با استفاده مدل وکسلر در دوره ۵ ساله مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. وی نتیجه گیری می نماید عواملی که آلودگی هوا در لایه زیرین جو را تشدید می نماید عبارتند از: وجود جریانات واگرا و استقرار هسته پرفشار در یک منطقه و وجود مه یا ابرهای پایین که مانع نفوذ تابش کلی خورشید به سطح زمین شده و شکست لایه وارونگی دما را به تعویق می اندازد.

حسن نژاد و همکارانش (۱۳۸۰)، به بررسی پدیده های جوی و تاثیر آن بر پراکنش و تجمع ذرات آلاینده در هوای شهری (طرح مدل سازی آلودگی هوای شهر تهران در سیستم Air Viro) پرداختند و با استفاده از شرایط هواشناسی، منابع نشر آلاینده ها و توپوگرافی، توزیع یکنواختی از غلظت آلاینده ها در واحد زمان به دست آوردند.

علیجانی و صفوی (۱۳۸۱)، به بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران پرداختند و به این نتیجه رسیدند که شرایط توپوگرافی شهر تهران به گونه ای است که شمال و شرق آن به صورت دیوار بلند مانع خروج آلاینده ها می شود. از طرف دیگر وجود وارونگی های دمایی فراوان به ویژه در دوره سرد سال و استقرار سیستم های پرفشار در زمستان همگی دلالت بر استعداد بالای پایداری شهر دارد.

میرزایی (۱۳۸۲)، نحوه پراکنش آلاینده های هوا ناشی از نیروگاه های زمین گرمایی با مدل سیستم پراکنش جوی ADMS را مورد بررسی قرار داد.

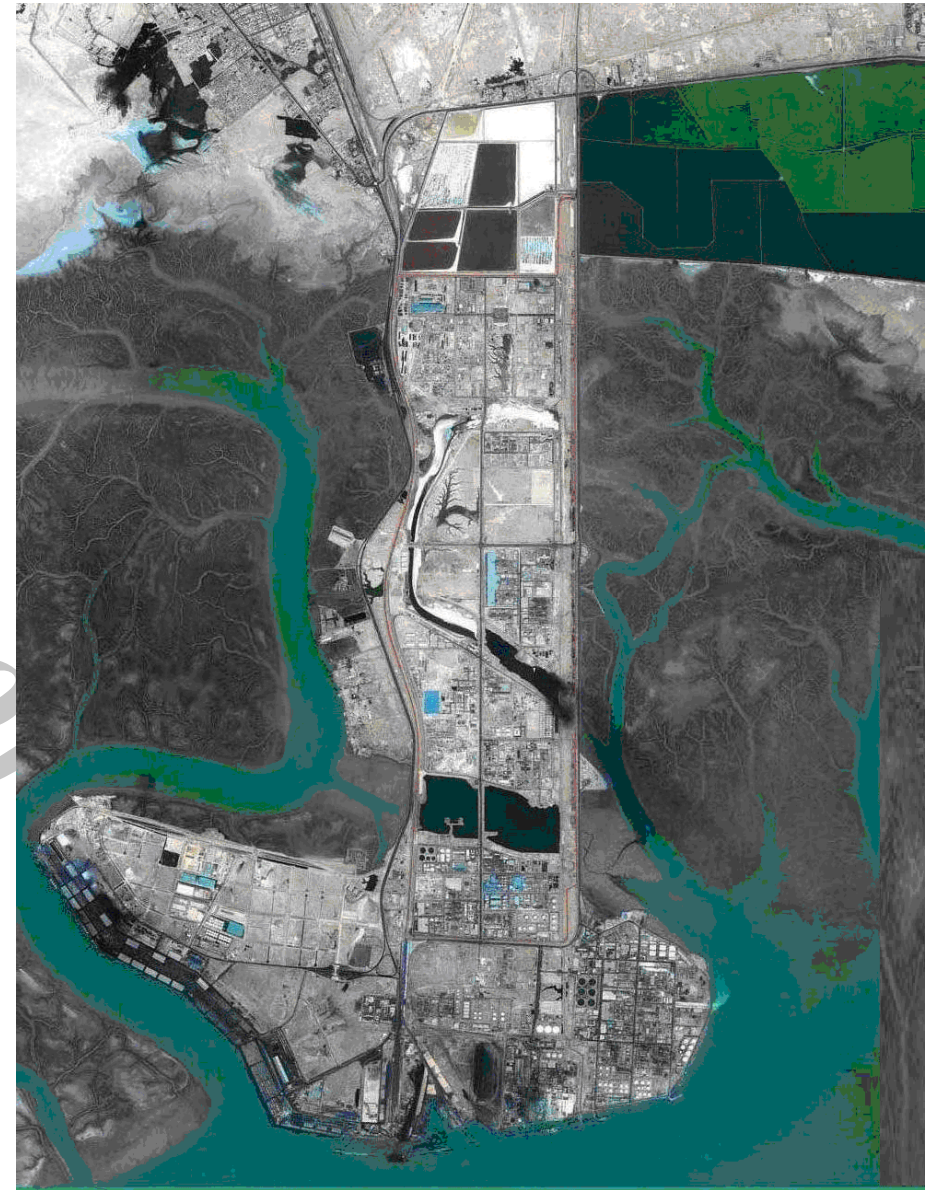
انتظاری، (۱۳۸۴) به مطالعه آماری و سینوپتیکی آلودگی هوای تهران از طریق معادله رگرسیون پرداخته است. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داده است که معادله رگرسیون SO_2 قدرت پیش بینی عالی برای پیش بینی متغیرهای وضع هوا (دما، رطوبت، بارندگی، سرعت باد و مقدار ابر) دارد.

رزاقی (۱۳۸۶)، به بررسی تحلیل مکانی و زمانی مونواکسید کربن شهر تهران تحت تاثیر پارامترهای اقلیمی پرداخت و نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که دما مهمترین پارامتر در مقیاس فصلی و باد در مقیاس ساعتی می باشد.

با توجه به بررسی های صورت گرفته در مورد شرکت های پتروشیمی مستقر در منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی های ماهشهر، این نتیجه حاصل گردید که پتروشیمی تندگویان یکی از پتروشیمی هایی است که مهمترین منابع تولید آلودگی در منطقه را دارا می باشد. از این رو برای انجام این تحقیق، اطلاعات پتروشیمی شهید تندگویان با توجه به شرایط اقلیمی منطقه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. اطلاعات اقلیمی که مهمترین ورودی های مدل های پخش و پراکنش آلاینده ها در منطقه می باشند، شامل سرعت و جهت باد، بارش و پایداری اتمسفر و... هستند که به منظور مطالعه و بررسی مسائل مربوط به آلودگی هوا، استفاده از اطلاعات و آمار این عوامل، با کیفیت و دقت بالا از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

داده ها و روش بررسی

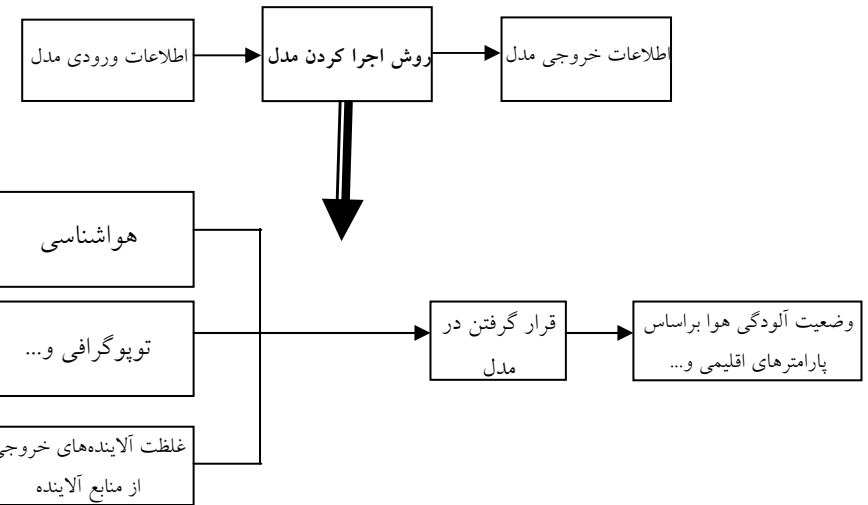
فعالیت صنایع پتروشیمی، پالایشگاه های جدید التاسیس در منطقه ویژه اقتصادی ماهشهر، باعث ایجاد آلودگی هوا در منطقه گردیده است. این منطقه، در جنوب باختری ایران و جنوب استان خوزستان در منطقه ای مستطیل شکل به ابعاد تقریبی عرض دو کیلومتر و طول نه کیلومتر در شمال بندر امام قرار دارد. این منطقه در طول جغرافیائی ۴۹ درجه و ۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی قرار دارد و از جنوب به مجتمع های فارابی، رازی و بندر امام، از شرق به جاده اختصاصی پتروشیمی، از غرب به راه آهن سراسری و جاده ترانزیتی بندر امام - سربندر - اهواز محدود می شود (مهندسین مشاور ایمن آراء، ۱۳۸۶). این منطقه از شمال تا تاسیسات بندرگاه امام خمینی سه کیلومتر و تا فرودگاه ماهشهر پنج کیلومتر فاصله دارد. نقشه شماره ۱ موقعیت شماتیک منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی های ماهشهر را نشان می دهد.



نقشه شماره ۱ - موقعیت منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی‌های ماهشهر

در این تحقیق ابتدا مطالعاتی در رابطه با صنایع پتروشیمی واقع در محدوده ویژه اقتصادی ماهشهر انجام شد و سپس پتروشیمی شهید تندگویان مورد بررسی قرار گرفت. این پتروشیمی در زمینی به وسعت ۱۴ هکتار و در شمال غربی خلیج فارس واقع شده است و دارای ۹ واحد می‌باشد. از دو نوع داده برای بررسی رابطه بین عناصر و مولفه، استفاده شده است. اولین داده‌های مورد بررسی، عناصر اقلیمی همچون دما، بارش، رطوبت نسبی، باد و... در طول دوره آماری طولانی مدت از سال ۱۳۶۶ تا ۱۳۸۷ به صورت میانگین ماهانه و سالانه می‌باشد. دومین متغیر یا داده مورد مطالعه، نوع و میزان غلظت مواد آلاینده مانند دی اکسید نیتروژن و دی اکسید گوگرد می‌باشد. بعد از مشخص نمودن منابع انتشار آلودگی در این پتروشیمی، نحوه پراکنش آلودگی با استفاده از مدل پخش گوسین و در محیط Excel بررسی و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

با استفاده از مدل پخش گوسین می‌توان غلظت و نحوه پراکنش آلاینده‌ها را تعیین کرد. در مدل گوسی فرض بر آن است که آلودگی از منبع نقطه‌ای به طور لحظه‌ای رها شده و در جهت جریان باد، به سوی پایین دست منبع پیش می‌رود. آلودگی منتشره ضمن حرکت، توسعه یافته و حجم آن افزایش می‌یابد. هوای اطراف با ورود به این حجم، غلظت آلودگی آن را کاهش می‌دهند. با خروج تعداد بیشتری پک‌های دود خروجی^۱، انتشار مداوم آلودگی شکل می‌گیرد. مدل گوسی این امکان را فراهم می‌کند که غلظت آلودگی هوا در چنین انتشاری در هر فاصله در پایین دست منبع آلودگی (در جهت باد غالب) محاسبه گردد (غیاث الدین، ۱۳۸۵). شکل شماره ۱ روش انجام تحقیق را نشان می‌دهد.



شکل ۱ - روش انجام تحقیق

یافته ها

هواشناسان سه نوع پایداری جوی ناپایدار، خنثی و پایدار را برای تا ۱۰۰ متر ارتفاع از سطح زمین تعریف کرده اند^۱. پایداری جوی، شدت اختلاط عمودی جو را شرح می‌دهد. در وضعیت پایدار، نیروی شناوری، یک توده هوا را که به طرف بالا یا پایین در یک جو ایزنتروپیک جابه جا شده است به حالت یا محل اولیه خود باز می‌گرداند. جو ناپایدار حالتی است که در آن نیروی شناوری، جابه جایی یک توده در حال حرکت رو به بالا یا پایین در جو ایزنتروپیک را تشدید می‌کند و جو خنثی، به حالتی گفته می‌شود که نرخ شیب دما با نرخ کاهش دمای بی دررو برابر باشد، به طور خلاصه پایداری یعنی مقاومت در برابر تغییرات (غیاث الدین، ۱۳۸۵).

در جدول شماره ۱ وضعیت جوی پایدار، ناپایدار و خنثی با توجه به پارامترهای جهت، سرعت باد و ماههای سال ارائه گردیده است و مدل گوسی برای شرایط مختلف

جوی Run شده و ۶ سناریو، ۳ سناریو برای پارامتر SO₂ (در شرایط جوی پایدار، ناپایدار و خنثی) و ۳ سناریو برای پارامتر NO₂ (در شرایط جوی پایدار، ناپایدار و خنثی) بدست آمده است.

جدول ۱ - سناریوهای مختلف مدلسازی شده

وضعیت جوی	ماه	جهت و سرعت باد	نام آلاینده	شماره
شرایط پایدار	آذر و دی	جهت باد غالب ۱ (شمال غربی) در سرعت متوسط ۷/۱ متر در ثانیه	SO ₂	S ₁
شرایط خنثی	بهمن، اسفند و فروردین	جهت باد غالب ۱ (شمال غربی) در سرعت متوسط ۷/۹ متر در ثانیه	SO ₂	S ₂
شرایط ناپایدار	اردیبهشت، خرداد و تیر	جهت باد غالب ۱ (شمال غربی) در سرعت متوسط ۸/۹ متر در ثانیه	SO ₂	S ₃
شرایط پایدار	آذر و دی	جهت باد غالب ۱ (شمال غربی) در سرعت متوسط ۷/۱ متر در ثانیه	NO ₂	N ₁
شرایط خنثی	بهمن، اسفند و فروردین	جهت باد غالب ۱ (شمال غربی) در سرعت متوسط ۷/۹ متر در ثانیه	NO ₂	N ₂
شرایط ناپایدار	اردیبهشت، خرداد و تیر	جهت باد غالب ۱ (شمال غربی) در سرعت متوسط ۸/۹ متر در ثانیه	NO ₂	N ₃

سناریوهای مربوط به آلاینده SO₂ از S₁ تا S₃، سناریوهای مربوط به آلاینده NO₂ از N₁ تا N₃ در جداول ۲ الی ۷ و نمودارهای ۱ تا ۳ ارائه شده اند.

جدول ۲- انتشار NO₂ بهنگام وزش باد شمال غربی (باد غالب ۱) با متوسط سرعت ۸/۹ متر در ثانیه (ناپایدار) در ماههای اردیبهشت، خرداد و تیر

X (m)	ضرب بخش y	ضرب بخش z	Q NO ₂ (g/s)	u	C NO ₂ (ppm)
100	31.379	24.120	12329.91	8.9	5.39527E-05
200	61.584	48.478	12329.91	8.9	0.008802408
300	90.711	73.072	12329.91	8.9	0.013047208
400	118.845	97.901	12329.91	8.9	0.011253402
500	146.059	122.963	12329.91	8.9	0.00882448
600	172.421	148.257	12329.91	8.9	0.00687404
700	197.990	173.781	12329.91	8.9	0.005433282
800	222.819	199.532	12329.91	8.9	0.004376254
900	246.958	225.511	12329.91	8.9	0.003590219
1000	270.449	251.714	12329.91	8.9	0.002994641
2000	477.028	525.814	12329.91	8.9	0.000863735
3000	647.232	820.926	12329.91	8.9	0.00041212
4000	793.822	1135.887	12329.91	8.9	0.000243707
5000	923.760	1469.694	12329.91	8.9	0.000162113
6000	1041.266	1821.472	12329.91	8.9	0.000116137
7000	1149.096	2190.452	12329.91	8.9	8.75523E-05
8000	1249.152	2575.950	12329.91	8.9	6.85063E-05
9000	1342.807	2977.355	12329.91	8.9	5.51469E-05
10000	1431.084	3394.113	12329.91	8.9	4.53974E-05
15000	1814.229	5692.100	12329.91	8.9	2.13589E-05
20000	2133.333	8313.844	12329.91	8.9	1.24371E-05
25000	2412.091	11224.972	12329.91	8.9	8.14731E-06
30000	2662.561	14400.000	12329.91	8.9	5.75357E-06
35000	2891.828	17819.091	12329.91	8.9	4.281E-06
40000	3104.456	21466.253	12329.91	8.9	3.31027E-06
45000	3303.587	25328.245	12329.91	8.9	2.63643E-06
50000	3491.486	29393.877	12329.91	8.9	2.14952E-06

جدول ۳- انتشار SO₂ بهنگام وزش باد شمال غربی (باد غالب ۱) با متوسط سرعت ۸/۹ متر در ثانیه (ناپایدار) در ماههای اردیبهشت، خرداد و تیر

X (m)	ضرب بخش y	ضرب بخش z	Q SO ₂ (g/s)	U m/s	C SO ₂ (ppm)
100	31.379	24.120	809.66	8.9	3.54288E-06
200	61.584	48.478	809.66	8.9	0.000578022
300	90.711	73.072	809.66	8.9	0.000856762
400	118.845	97.901	809.66	8.9	0.00073897
500	146.059	122.963	809.66	8.9	0.000579471
600	172.421	148.257	809.66	8.9	0.000451393
700	197.990	173.781	809.66	8.9	0.000356784
800	222.819	199.532	809.66	8.9	0.000287373
900	246.958	225.511	809.66	8.9	0.000235757
1000	270.449	251.714	809.66	8.9	0.000196647
2000	477.028	525.814	809.66	8.9	5.67183E-05
3000	647.232	820.926	809.66	8.9	2.70624E-05
4000	793.822	1135.887	809.66	8.9	1.60034E-05
5000	923.760	1469.694	809.66	8.9	1.06454E-05
6000	1041.266	1821.472	809.66	8.9	7.62631E-06
7000	1149.096	2190.452	809.66	8.9	5.74924E-06
8000	1249.152	2575.950	809.66	8.9	4.49855E-06
9000	1342.807	2977.355	809.66	8.9	3.6213E-06
10000	1431.084	3394.113	809.66	8.9	2.98108E-06
15000	1814.229	5692.100	809.66	8.9	1.40256E-06
20000	2133.333	8313.844	809.66	8.9	8.16697E-07
25000	2412.091	11224.972	809.66	8.9	5.35004E-07
30000	2662.561	14400.000	809.66	8.9	3.77816E-07
35000	2891.828	17819.091	809.66	8.9	2.81118E-07
40000	3104.456	21466.253	809.66	8.9	2.17373E-07
45000	3303.587	25328.245	809.66	8.9	1.73125E-07
50000	3491.486	29393.877	809.66	8.9	1.41151E-07

جدول ۵- انتشار SO₂ بهنگام وزش باد شمال غربی (باد غالب ۱) با متوسط سرعت ۷/۱ متر در ثانیه (پایدار) در ماههای آذر و دی

x (m)	ضرب پخش y	ضرب پخش z	Q SO ₂ (g/s)	u (m/s)	C SO ₂ (ppm)
100	10.786	7.883	809.66	7.1	1.39339E-21
200	21.170	15.541	809.66	7.1	3.53638E-07
300	31.182	22.988	809.66	7.1	0.000107202
400	40.853	30.237	809.66	7.1	0.000624442
500	50.208	37.300	809.66	7.1	0.001216507
600	59.270	44.188	809.66	7.1	0.001579747
700	68.059	50.909	809.66	7.1	0.001719746
800	76.594	57.474	809.66	7.1	0.001720749
900	84.892	63.890	809.66	7.1	0.00165013
1000	92.967	70.165	809.66	7.1	0.001548352
1500	130.444	99.655	809.66	7.1	0.001044403
2000	163.978	126.491	809.66	7.1	0.000730883
3000	222.486	174.114	809.66	7.1	0.000426162
4000	272.876	215.744	809.66	7.1	0.00028989
5000	317.543	252.982	809.66	7.1	0.00021607
6000	357.935	286.855	809.66	7.1	0.000170756
7000	395.002	318.059	809.66	7.1	0.000140469
8000	429.396	347.089	809.66	7.1	0.000118953
9000	461.590	374.310	809.66	7.1	0.000102954
10000	491.935	400.000	809.66	7.1	9.06313E-05
15000	623.641	511.682	809.66	7.1	5.62807E-05
20000	733.333	604.743	809.66	7.1	4.0624E-05
25000	829.156	685.994	809.66	7.1	3.17294E-05
30000	915.255	758.947	809.66	7.1	2.60108E-05
35000	994.066	825.675	809.66	7.1	2.20303E-05
40000	1067.157	887.520	809.66	7.1	1.91023E-05
45000	1135.608	945.406	809.66	7.1	1.68591E-05
50000	1200.198	1000.000	809.66	7.1	1.50861E-05

جدول ۴- انتشار NO₂ بهنگام وزش باد شمال غربی (باد غالب ۱) با متوسط سرعت ۷/۱ متر در ثانیه (پایدار) در ماههای آذر و دی

X (m)	ضرب پخش y	ضرب پخش z	Q NO ₂ g/s	U m/s	C NO ₂ (ppm)
100	10.786	7.883	12329.91	7.1	2.12192E-20
200	21.170	15.541	12329.91	7.1	5.38538E-06
300	31.182	22.988	12329.91	7.1	0.001632523
400	40.853	30.237	12329.91	7.1	0.009509322
500	50.208	37.300	12329.91	7.1	0.018525588
600	59.270	44.188	12329.91	7.1	0.024057186
700	68.059	50.909	12329.91	7.1	0.026189163
800	76.594	57.474	12329.91	7.1	0.026204433
900	84.892	63.890	12329.91	7.1	0.025129016
1000	92.967	70.165	12329.91	7.1	0.023579084
1500	130.444	99.655	12329.91	7.1	0.0159047
2000	163.978	126.491	12329.91	7.1	0.011130261
3000	222.486	174.114	12329.91	7.1	0.006489815
4000	272.876	215.744	12329.91	7.1	0.004414593
5000	317.543	252.982	12329.91	7.1	0.003290428
6000	357.935	286.855	12329.91	7.1	0.002600355
7000	395.002	318.059	12329.91	7.1	0.002139131
8000	429.396	347.089	12329.91	7.1	0.001811474
9000	461.590	374.310	12329.91	7.1	0.001567841
10000	491.935	400.000	12329.91	7.1	0.001380178
15000	623.641	511.682	12329.91	7.1	0.000857071
20000	733.333	604.743	12329.91	7.1	0.000618643
25000	829.156	685.994	12329.91	7.1	0.000483192
30000	915.255	758.947	12329.91	7.1	0.000396106
35000	994.066	825.675	12329.91	7.1	0.000335489
40000	1067.157	887.520	12329.91	7.1	0.0002909
45000	1135.608	945.406	12329.91	7.1	0.000256739
50000	1200.198	1000.000	12329.91	7.1	0.000229739

جدول ۶- انتشار NO_2 بهنگام وزش باد شمال غربی (باد غالب ۱) با متوسط سرعت ۷/۹ متر در ثانیه (ختی) در ماههای بهمن، اسفند و فروردین

X (m)	ضریب پخش y	ضریب پخش z	Q NO_2 (g/s)	U m/s	C NO_2 (ppm)
100	15.689	13.795	12329.91	7.9	7.1223E-07
200	30.792	27.196	12329.91	7.9	0.00805588
300	45.356	40.229	12329.91	7.9	0.02759544
400	59.423	52.915	12329.91	7.9	0.03270076
500	73.030	65.275	12329.91	7.9	0.03016083
600	86.211	77.328	12329.91	7.9	0.02594239
700	98.995	89.091	12329.91	7.9	0.02195361
800	111.410	100.579	12329.91	7.9	0.01861191
900	123.479	111.807	12329.91	7.9	0.01590678
1000	135.225	122.788	12329.91	7.9	0.01373045
1500	189.737	174.396	12329.91	7.9	0.00755061
2000	238.514	221.359	12329.91	7.9	0.00489651
3000	323.616	304.700	12329.91	7.9	0.00269188
4000	396.911	377.552	12329.91	7.9	0.00178959
5000	461.880	442.719	12329.91	7.9	0.00131838
6000	520.633	501.996	12329.91	7.9	0.0010347
7000	574.548	556.603	12329.91	7.9	0.00084734
8000	624.576	607.405	12329.91	7.9	0.00071528
9000	671.403	655.043	12329.91	7.9	0.00061765
10000	715.542	700.000	12329.91	7.9	0.00054276
15000	907.115	895.443	12329.91	7.9	0.00033542
20000	1066.667	1058.301	12329.91	7.9	0.00024158
25000	1206.045	1200.490	12329.91	7.9	0.00018846
30000	1331.280	1328.157	12329.91	7.9	0.00015437
35000	1445.914	1444.931	12329.91	7.9	0.00013068
40000	1552.228	1553.161	12329.91	7.9	0.00011327
45000	1651.793	1654.461	12329.91	7.9	9.9935E-05
50000	1745.743	1750.000	12329.91	7.9	8.9404E-05

جدول ۷- انتشار SO_2 بهنگام وزش باد شمال غربی (باد غالب ۱) با متوسط سرعت ۷/۹ متر در ثانیه (ختی) در ماههای بهمن، اسفند و فروردین

x (m)	ضریب پخش y	ضریب پخش z	Q SO_2 (g/s)	u (m/s)	C SO_2 (ppm)
100	15.689	13.795	809.66	7.9	4.677E-08
200	30.792	27.196	809.66	7.9	0.000529
300	45.356	40.229	809.66	7.9	0.00181209
350	52.449	46.614	809.66	7.9	0.0020826
400	59.423	52.915	809.66	7.9	0.00214734
500	73.030	65.275	809.66	7.9	0.00198055
600	86.211	77.328	809.66	7.9	0.00170354
700	98.995	89.091	809.66	7.9	0.00144161
800	111.410	100.579	809.66	7.9	0.00122218
900	123.479	111.807	809.66	7.9	0.00104454
1000	135.225	122.788	809.66	7.9	0.00090163
1500	189.737	174.396	809.66	7.9	0.00049582
2000	238.514	221.359	809.66	7.9	0.00032154
3000	323.616	304.700	809.66	7.9	0.00017677
4000	396.911	377.552	809.66	7.9	0.00011752
5000	461.880	442.719	809.66	7.9	8.6573E-05
6000	520.633	501.996	809.66	7.9	6.7945E-05
7000	574.548	556.603	809.66	7.9	5.5642E-05
8000	624.576	607.405	809.66	7.9	4.697E-05
9000	671.403	655.043	809.66	7.9	4.0559E-05
10000	715.542	700.000	809.66	7.9	3.5641E-05
15000	907.115	895.443	809.66	7.9	2.2025E-05
20000	1066.667	1058.301	809.66	7.9	1.5864E-05
25000	1206.045	1200.490	809.66	7.9	1.2375E-05
30000	1331.280	1328.157	809.66	7.9	1.0137E-05
35000	1445.914	1444.931	809.66	7.9	8.5812E-06
40000	1552.228	1553.161	809.66	7.9	7.4378E-06
45000	1651.793	1654.461	809.66	7.9	6.5624E-06
50000	1745.743	1750.000	809.66	7.9	5.8709E-06

بحث و نتیجه گیری

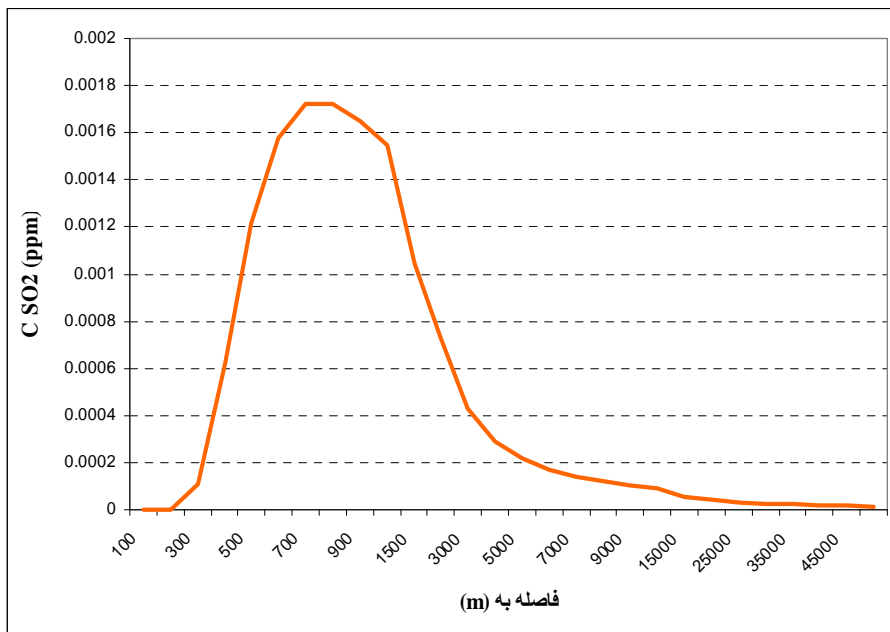
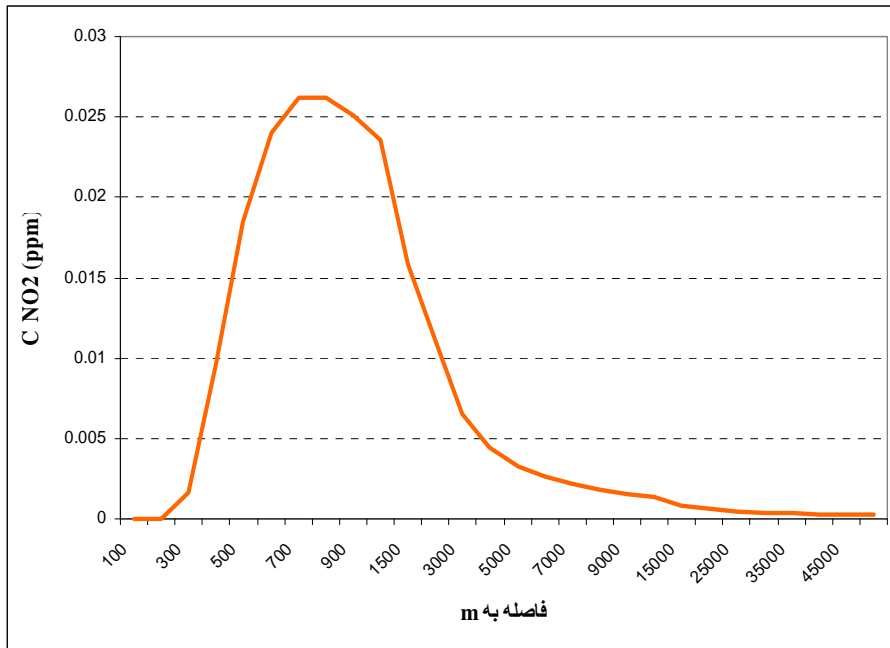
دی اکسید گوگرد در وضعیت جوی پایدار

در شرایطی که باد غالب شمال غربی با سرعت متوسط ۷/۱ متر در ثانیه در ماههای آذر و دی بوزد و آسمان پوشیده از ابر و تابش خورشید کم باشد، وضعیت پایدار جوی رخ می دهد که در آن صورت میزان غلظت دی اکسید گوگرد در فاصله ۳۵۰ تا ۵۰۰۰ متری از استانداردهای زیست محیطی^۱ تجاوز می کند و در فاصله ۵۰۰۰ الی ۱۰۰۰۰ متری، میزان غلظت انتشار دی اکسید گوگرد نزدیک به حد استاندارد می باشد و در فاصله ۱۰۰۰۰ متری به بالاتر میزان غلظت این آلاینده از استاندارد پایین تر می رود.

با توجه به اینکه وضعیت جوی پایدار می باشد میزان غلظت این آلاینده افزایش می یابد و مدت زمان بیشتری در جو باقی می ماند و عمل رقیق سازی به کندی صورت می گیرد. ولی در این ماهها به دلیل اینکه میزان بارندگی نسبت به ماههای دیگر بیشتر است به میزان قابل توجهی، ذرات معلق به قطر ۰/۵ میکرون و بیشتر شسته می شوند.

دی اکسید نیتروژن در وضعیت جوی پایدار

در شرایط وضعیت پایدار جوی، میزان غلظت دی اکسید نیتروژن^۲ در فاصله ۲۵۰ تا ۶۰۰۰ متری از استانداردهای زیست محیطی تجاوز می کند و در فاصله ۶۰۰۰ الی ۲۵۰۰۰ متری، میزان غلظت انتشار دی اکسید نیتروژن نزدیک به حد استاندارد می باشد و از ۲۵ کیلومتر به بالا میزان غلظت این آلاینده از استاندارد پایین تر می رود. همانطور که در مورد انتشار آلاینده دی اکسید گوگرد در شرایط جوی پایدار در ماههای دی و آذر گفته شد، میزان غلظت این آلاینده در این ماهها افزایش می یابد و مدت زمان بیشتری در جو باقی می ماند و عمل رقیق سازی به کندی صورت می گیرد. اما به دلیل اینکه میزان بارندگی نسبت به ماههای دیگر بیشتر است، به میزان قابل توجهی، ذرات معلق به قطر ۰/۵ میکرون و بیشتر شسته می شوند. نمودارهای شماره ۱ غلظت انتشار آلاینده های دی اکسید نیتروژن و دی اکسید گوگرد را نشان می دهد.



نمودارهای ۱ - غلظت انتشار گازهای SO₂ و NO₂ در وضعیت جوی پایدار

۱- ۵-۱۰ × ۸ گرم در متر مکعب

۲- ۴-۱۰ × ۱ گرم در متر مکعب

دی اکسید گوگرد در وضعیت جوی ناپایدار

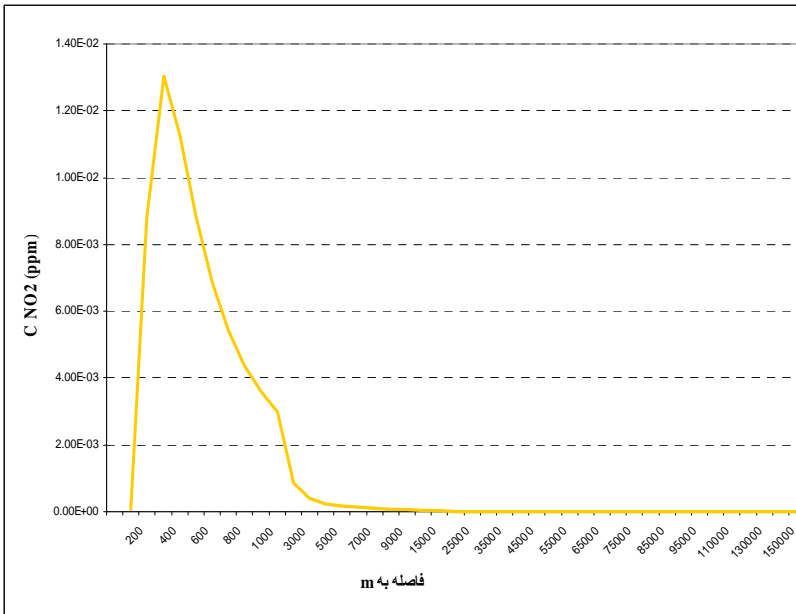
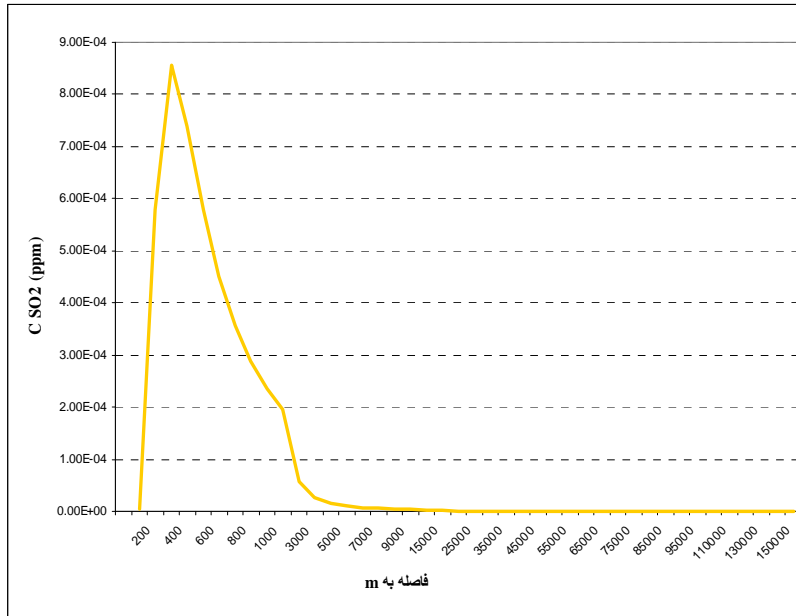
در شرایطی که باد غالب شمال غربی با سرعت متوسط ۸/۹ متر در ثانیه در ماههای اردیبهشت، خرداد و تیر داشته باشیم و آسمان صاف و بدون پوشش ابری، تابش خورشید زیاد باشد، وضعیت ناپایدار جوی که بهترین وضعیت برای پراکنش آلودگی می باشد، رخ می دهد. در این شرایط جوی، میزان غلظت دی اکسید گوگرد در فاصله ۲۰۰ تا ۲۰۰۰ متری از استانداردهای زیست محیطی تجاوز می کند و بعد از این فاصله به حد استاندارد زیست محیطی می رسد.

بطور کلی در این ماهها به علت ناپایداری هوا آلاینده ها به صورت عمودی بالا رفته و سپس پراکنده می شوند.

دی اکسید نیتروژن در وضعیت جوی ناپایدار

در وضعیت ناپایدار جوی، میزان غلظت دی اکسید نیتروژن در فاصله ۱۰۰ تا ۲۰۰۰ متری از استانداردهای زیست محیطی تجاوز می کند و از این فاصله به بالا نزدیک به حد استاندارد می رسد.

از مقایسه غلظت این دو آلاینده در نمودارهای شماره ۲ مشاهده می شود که غلظت دی اکسید نیتروژن در شرایط ناپایداری جوی بیشتر از غلظت دی اکسید گوگرد می باشد.



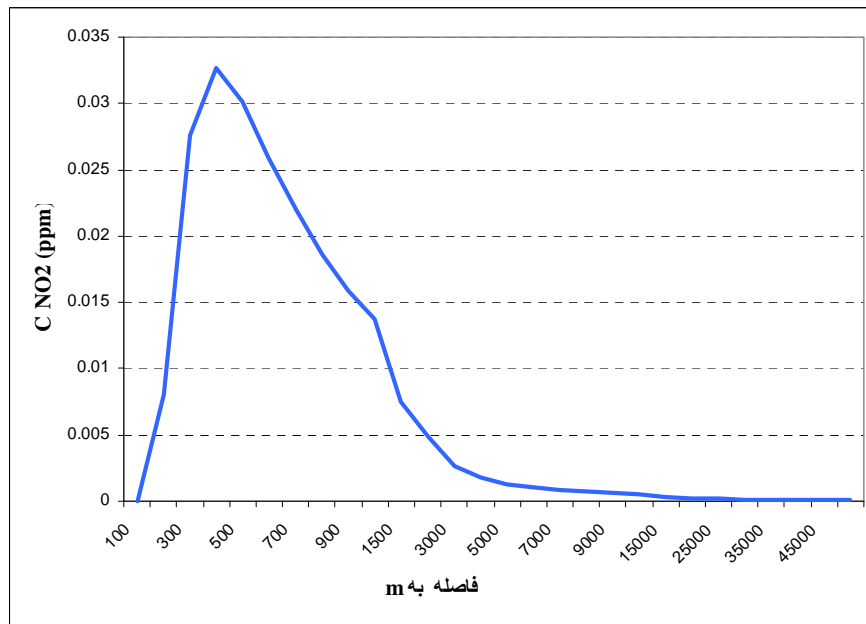
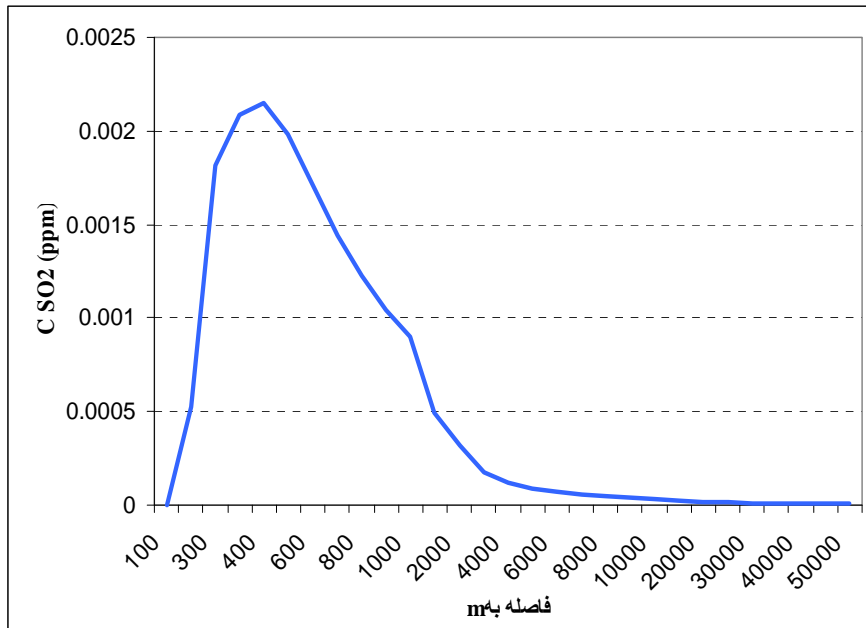
نمودارهای ۱ - غلظت انتشار گازهای SO₂ و NO₂ در وضعیت جوی ناپایدار

دی اکسید گوگرد در وضعیت جوی خنثی

در شرایطی که باد غالب شمال غربی با سرعت متوسط ۷/۹ متر بر ثانیه در ماههای بهمن، اسفند و فروردین شروع به وزیدن نماید و آسمان پوشیده از ابر و تابش خورشید کم باشد، وضعیت خنثی جوی رخ می دهد که در آن صورت میزان غلظت دی اکسید گوگرد در فاصله ۳۰۰ تا ۱۰۰۰ متری از استانداردهای زیست محیطی تجاوز می کند.

دی اکسید نیتروژن در وضعیت جوی خنثی

در شرایط وضعیت خنثی جوی، میزان غلظت دی اکسید نیتروژن در فاصله ۱۰۰ تا ۴۰۰۰ متری از استانداردهای زیست محیطی تجاوز می کند و در فاصله ۴۰۰۰ الی ۳۵۰۰ متری، میزان غلظت انتشار دی اکسید نیتروژن نزدیک به حد استاندارد می باشد. نمودارهای شماره ۳، مقایسه غلظت این دو آلاینده در شرایط جوی خنثی را نشان می دهد. با توجه به این نمودارها می توان گفت که در ماههای بهمن، اسفند و فروردین میزان بارش نسبتا خوب می باشد و این امر در کاهش میزان غلظت آلاینده ها موثر خواهد بود.



نمودارهای ۳- غلظت انتشار گازهای SO₂ و NO₂ در وضعیت جوی خنثی

پیشنهادهای

یکی از مهمترین بخش‌ها در خصوص آلاینده‌ها و مواد منتشره به محیط زیست در صنایع پتروشیمی، آلاینده‌های هوا می‌باشد. این خروجی‌ها به دلیل ماهیت آلی مواد تشکیل دهنده نفت و گاز و مواد اولیه صنایع پتروشیمی اغلب حالت پایدارتری در محیط زیست دارند. به همین منظور راهکارهایی جهت کاهش اثرات سوء آلاینده‌های هوا شامل موارد ذیل در این بخش ارائه شده است.

- کنترل آلاینده‌ها

- توسعه فضای سبز جهت جذب آلاینده‌های مختلف هوا و پالایش هوا

- کنترل فرآیند احتراق با استفاده از تجهیزات مونیتورینگ

- نظارت و بازرسی از عملکرد صحیح سیستم‌های کنترل آلودگی هوا که در

اثر مرور زمان و فرسوده شدن راندمان آنها کاهش یافته است.

- استفاده از سیستم بازیابی حرارتی گاز خروجی از توربین برای تولید بخار، که ضمن حفاظت از منابع انرژی و سوخت، دمای گاز خروجی از دودکش را کاهش می‌دهد.

- ارتفاع مناسب دودکش با توجه به طبقه بندی دمایی اتمسفر، نامطلوبترین شرایط جوی، ارتفاع اینورژن منطقه و مجاورت یا عدم مجاورت با سایر صنایع طراحی شود،

- براساس مدل‌های آلودگی هوا در منطقه، ایستگاههای مراقبت در محل‌های تعیین شده، نصب و آزمایشات کنترل کیفی بصورت دوره‌ای انجام می‌شود (یک ماه یکبار)

- تست ذرات معلق خروجی از دودکش (در ۲/۳ ارتفاع هر دودکش یک دریچه نمونه برداری نصب می‌شود).

- اندازه گیری No_x (خروجی از دودکش و محیطی)

- اندازه گیری SO_2 (خروجی از دودکش و محیطی)

- اندازه گیری CO (خروجی از دودکش و محیطی)

- اندازه گیری CO_2 (خروجی از دودکش و محیطی)

- پرکردن چک لیست نشر آلودگی هوا

- اجرای برنامه تعمیر و نگهداری دوره ای سیستمهای فرایندی

منابع و ماخذ

- ۱- اسماعیلی ساری، ع، ۱۳۸۱، آلاینده ها، بهداشت و استاندارد در محیط زیست، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان، ۱۳۷۵، سیمای منابع طبیعی شهرستان ماهشهر.
- ۳- بنان، غ، ۱۳۵۱، محیط زیست انسان و جلوگیری از آلودگی آن، کلیات هوا، انتشارات انجام ملی حفاظت از منابع طبیعی و محیط انسانی.
- ۴- ترکیان، الف، ۱۳۸۰، مهندسی کنترل آلودگی هوا، جلد اول، نشر دانشگاه صنایع و معادن ایران.
- ۵- صمدیار، ح، ۱۳۸۴، تهیه مدل انتقال آلاینده ها در خلیج فارس (خورموسی) ناشی از فعالیتهای پتروشیمی بندر امام خمینی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۶- ضوابط و استانداردهای زیست محیطی، ۱۳۷۸، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست.
- ۷- عباس پور، م، ۱۳۷۱، مهندسی محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، جلد اول و دوم.
- ۸- غیاث الدین، منصور، ۱۳۸۵، آلودگی هوا، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۹- مهندسین مشاور ایمن آراء، ۱۳۸۶، ارزیابی اثرات زیست محیطی پتروشیمی فجر، ۲.
- ۱۰- مهندسین مشاور شیل آمایش، ۱۳۸۵، طرح جامع محیط زیست منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی، گزارش نقاط دارای پتانسیل آلاینده، سازمان منطقه ویژه اقتصادی پتروشیمی، جلد دوم.
- ۱۱- مومنی، ز، ۱۳۸۶، مدل سازی پخش آلودگی هوا با استفاده از نرم افزار مناسب، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده محیط زیست تهران.
- ۱۲- میرزایی، س، ۱۳۸۴، بررسی نحوه پراکنده های آلاینده های هوا ناشی از نیروگاههای زمین گرمایی، پایان نامه کارشناسی ارشد.

13- Boyd, C.E. 2000. *Global Aquaculture Adovocate*.

14- Charles E. Mortimer, *Chemistry*, Wadsworth publishing Company, 1986.

15- *Life and Death of coral Reefs*, 1996. Chaotr9 pub: New York.

16- Schlofpeldt, H. J., 1995. *What should I do. European Association of fish pathologist. pub: Bullentin.*

17- WWW. epa. gov: EPA - - 454/ B - 95 - 004

18- WWW. epa. gov: *Guidelines on air quality modeling - 40 CFR - Ch1 - 7f01.*

19- Nybakken, James W., 1998. *Marine Biology (An Ecological approach)*. pub: New York.

20- www.weather.ir.