

سبقت‌گامی

داده کاوی آلودگی هوای تهران



اتاق فکر تغییر اقلیم و محیط زیست

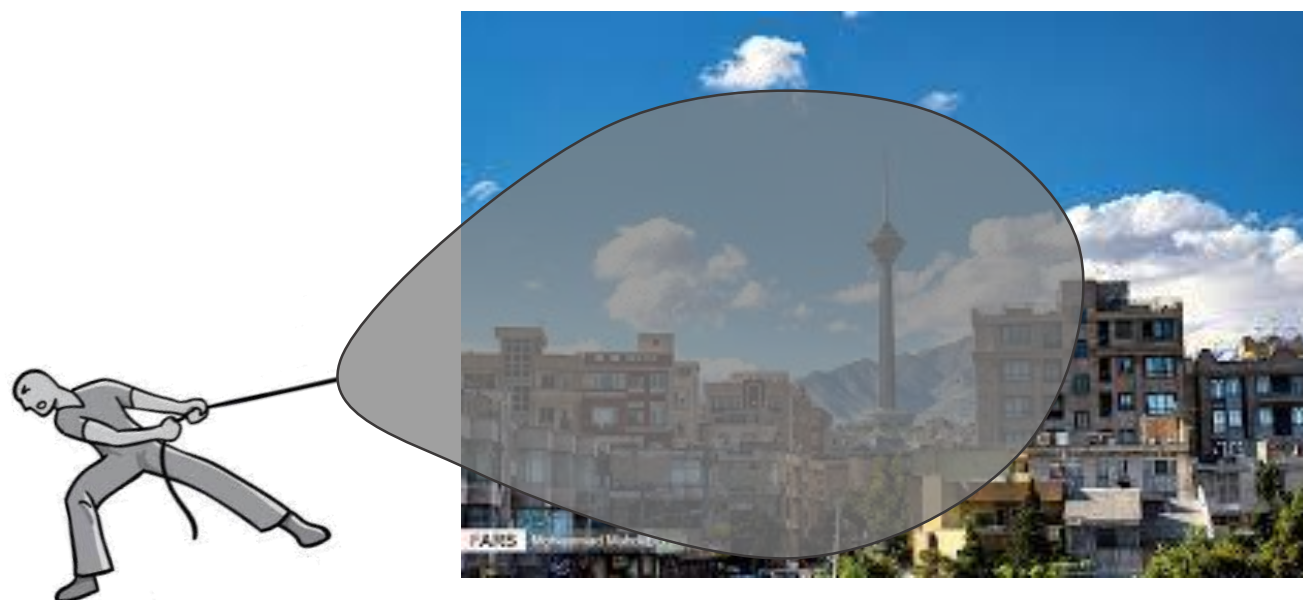
کارگروه آلودگی هوا

یوسف حجت

مسئول کارگروه - استاد دانشگاه تربیت مدرس

معاون اسبق سازمان حفاظت محیط زیست

دی ۱۴۰۲



کدام یک از این گفته ها مبتنی بر پژوهش است؟

معاینه فنی راهکار
کاهش آلودگی است

هوا هر سال
آلوده تر می شود

بی کیفیت بنزین
عامل آلودگی است

بی کیفیتی خودروها
عامل آلودگی است

استاندارد آلودگی یورو ۶ راه
حل کاهش آلودگی است

اجرای قانون هوای پاک
آلودگی را بر طرف می کند



- شرکت کنترل کیفیت هوا، آمار انتشار ۶ آلاینده را برای نزدیک به دو دهه مدون کرده است.
- آلاینده ه عبارتند از:
O₃ ،PM₁₀ ،PM_{2.5} ،NO₂ ،SO₂ ،Co
- هیچ آمار مدون دیگری از آلودگی هوای تهران در دسترس نیست.
- در این ارائه آمارهای مذکور بررسی خواهد شد.



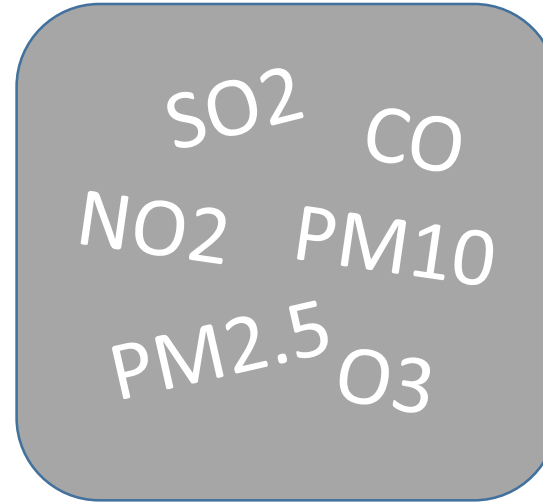
فهرست مطالب



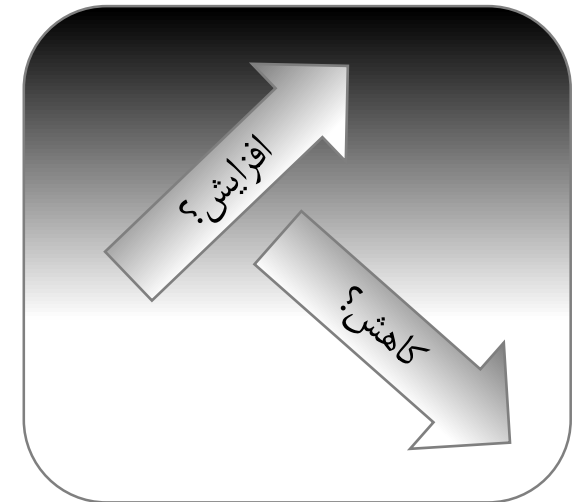
۴- راهکارها؟



۳- منابع انتشار؟



۲- آلاینده بحرانی؟



۱- روند آلودگی؟

۱- روند آلودگی هوای تهران



خیلی ها اعتقاد دارند که

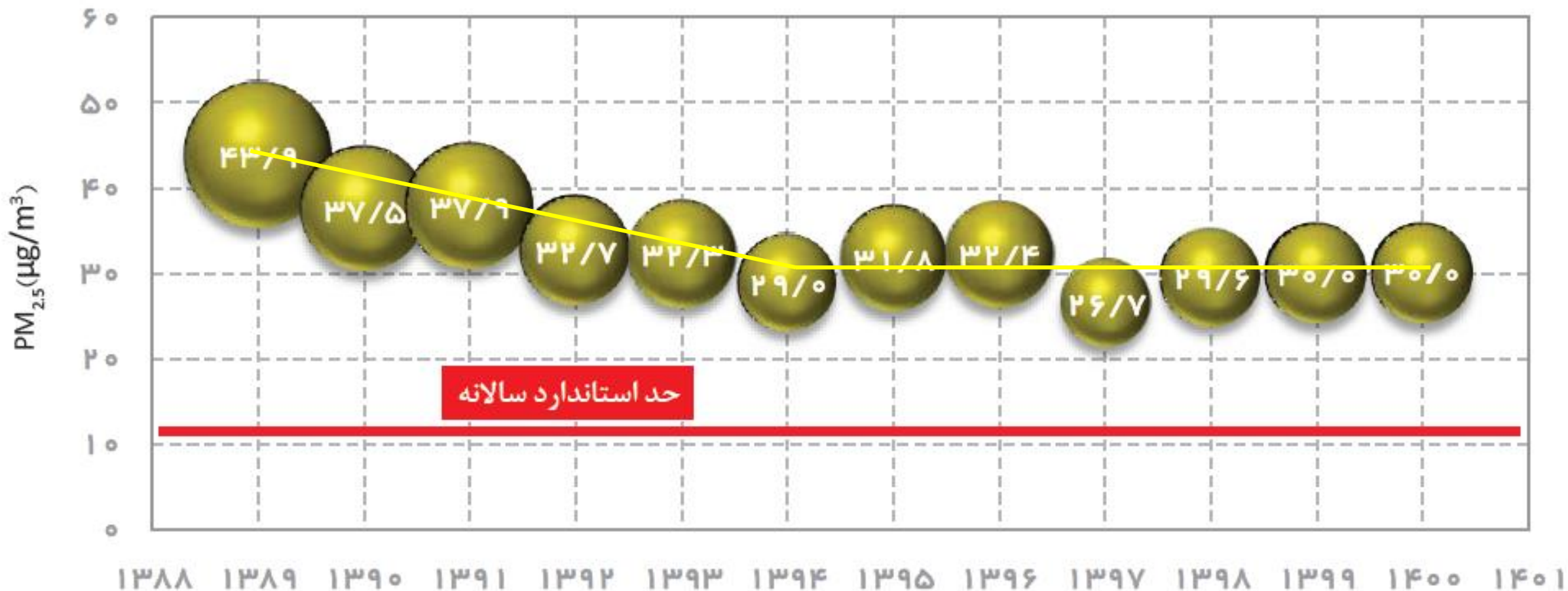
هوا سال به سال آلاینده تر می شود

آیا واقعا همین طور است؟

داده ها سخن می گویند

روند تغییرات غلظت سالانه PM2.5

روند کاهشی دارد، اما همچنان بیش از حد مجاز است.

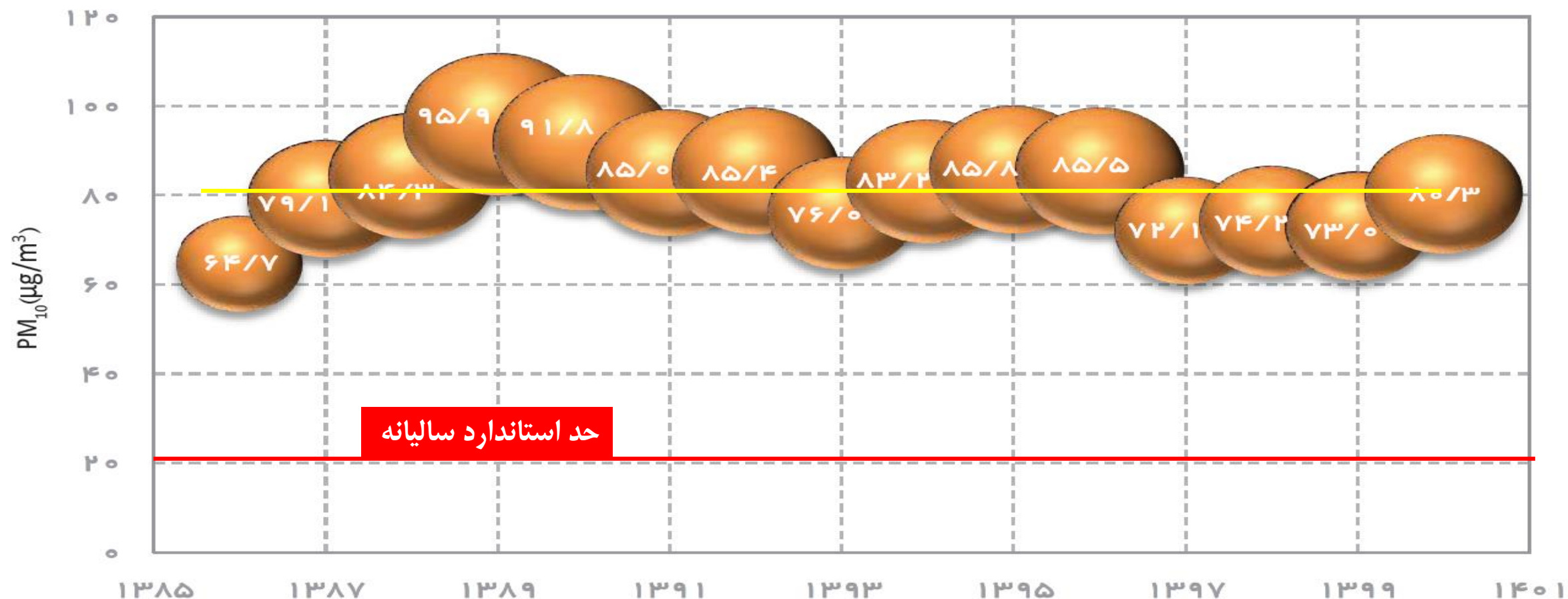


نمودار ۲-۱۱ وضعیت میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۲/۵ میکرون (PM_{2.5})

طی سال‌های ۱۳۸۹ الی ۱۴۰۰

روند تغییرات غلظت سالانه PM10

روند مشخصی ندارد و مستمرا بیش از حد مجاز است.

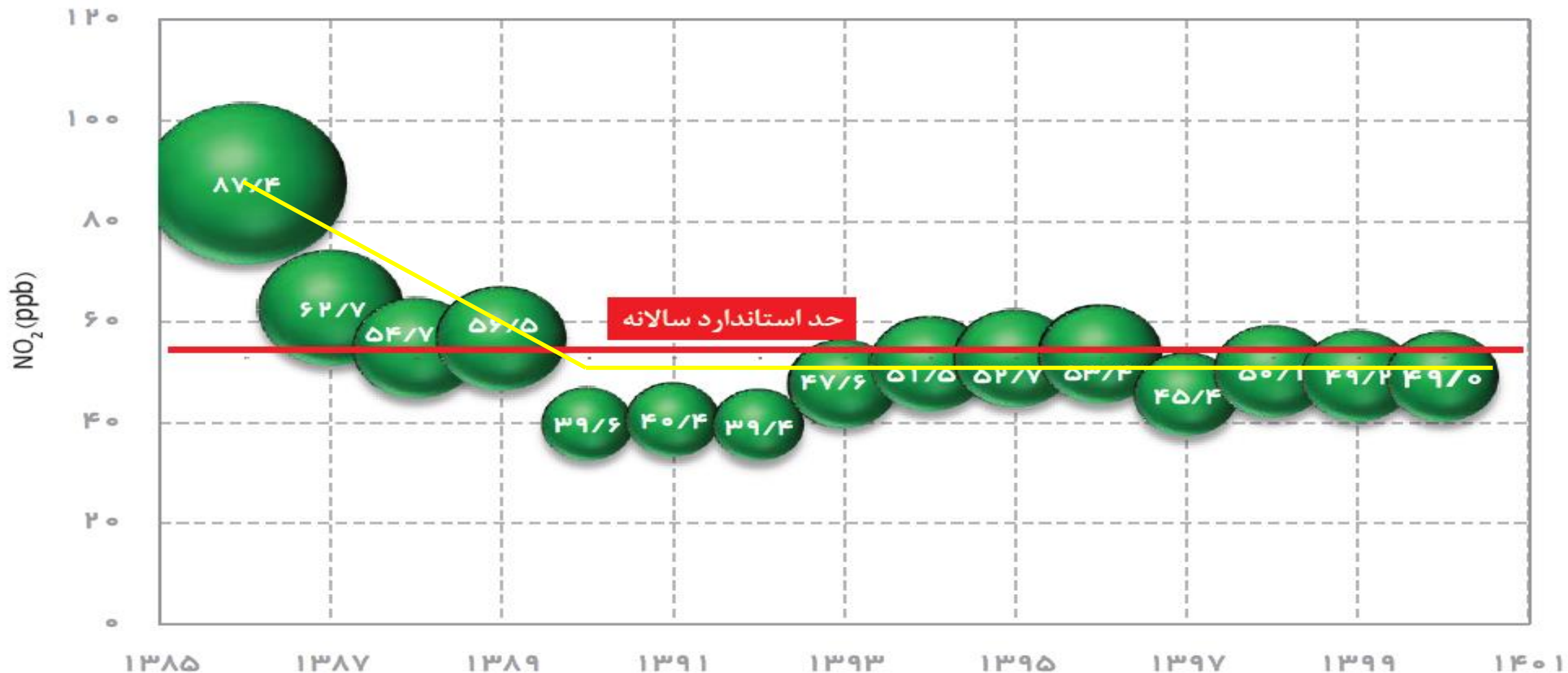


نمودار ۲-۲۰ وضعیت میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق با قطر کمتر از ۱۰ میکرون (PM₁₀)

طی سال‌های ۱۳۸۶ الی ۱۴۰۰

روند تغییرات غلظت سالانه NO_2

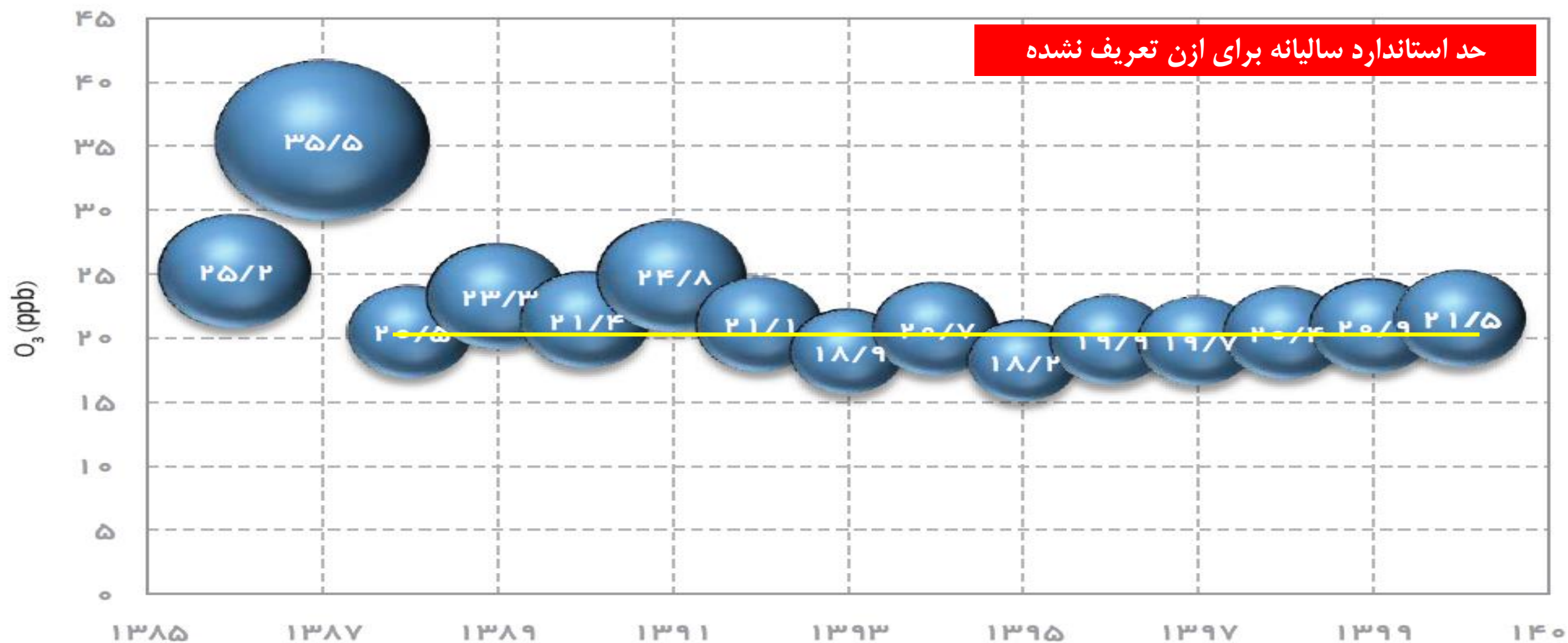
روند کاهشی دارد و در محدوده مجاز است.



نمودار ۲-۲۹ میانگین غلظت سالانه آلاینده دی اکسید نیتروژن (NO_2) طی سال‌های ۱۳۸۶ الی ۱۴۰۰

روند تغییرات ازن

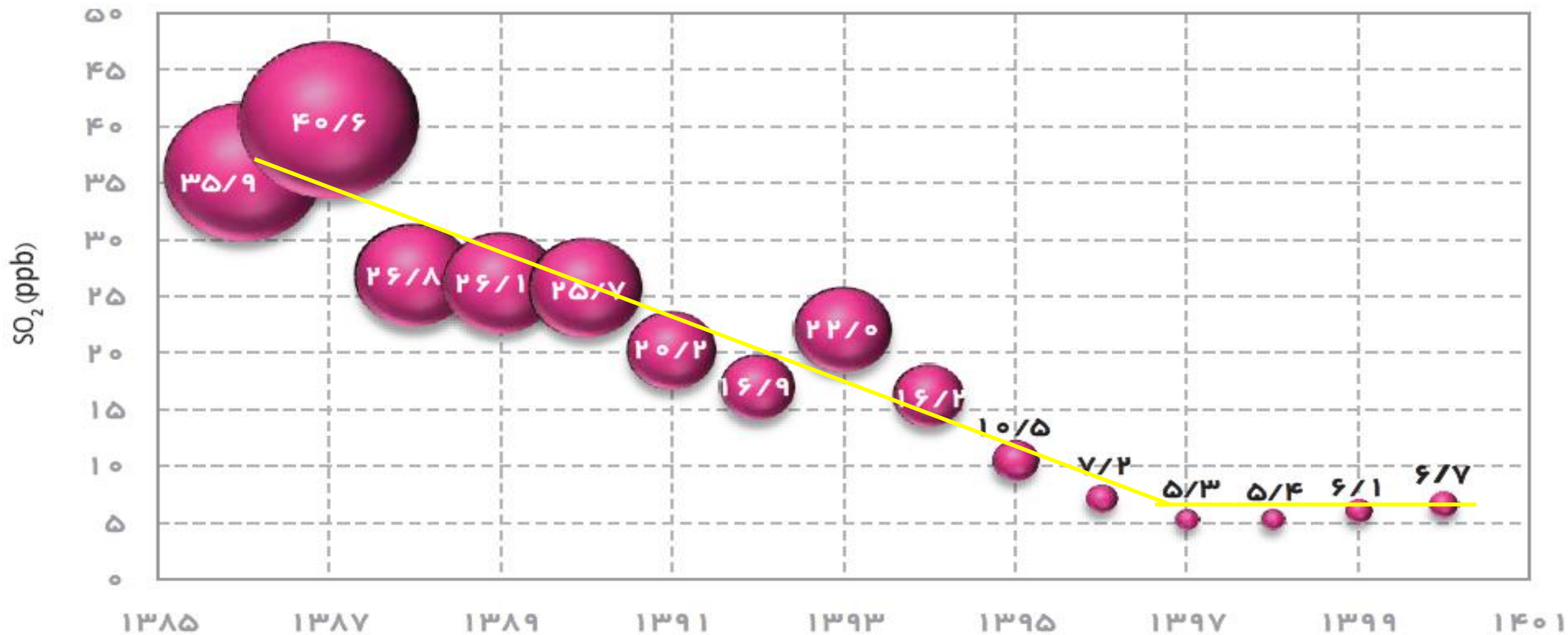
در دهه اخیر تغییرات معنی داری نکرده است



نمودار ۲-۳۸ وضعیت میانگین غلظت سالانه آلاینده ازن (O_3) طی سال‌های ۱۳۸۶ الی ۱۴۰۰

روند تغییرات SO_2

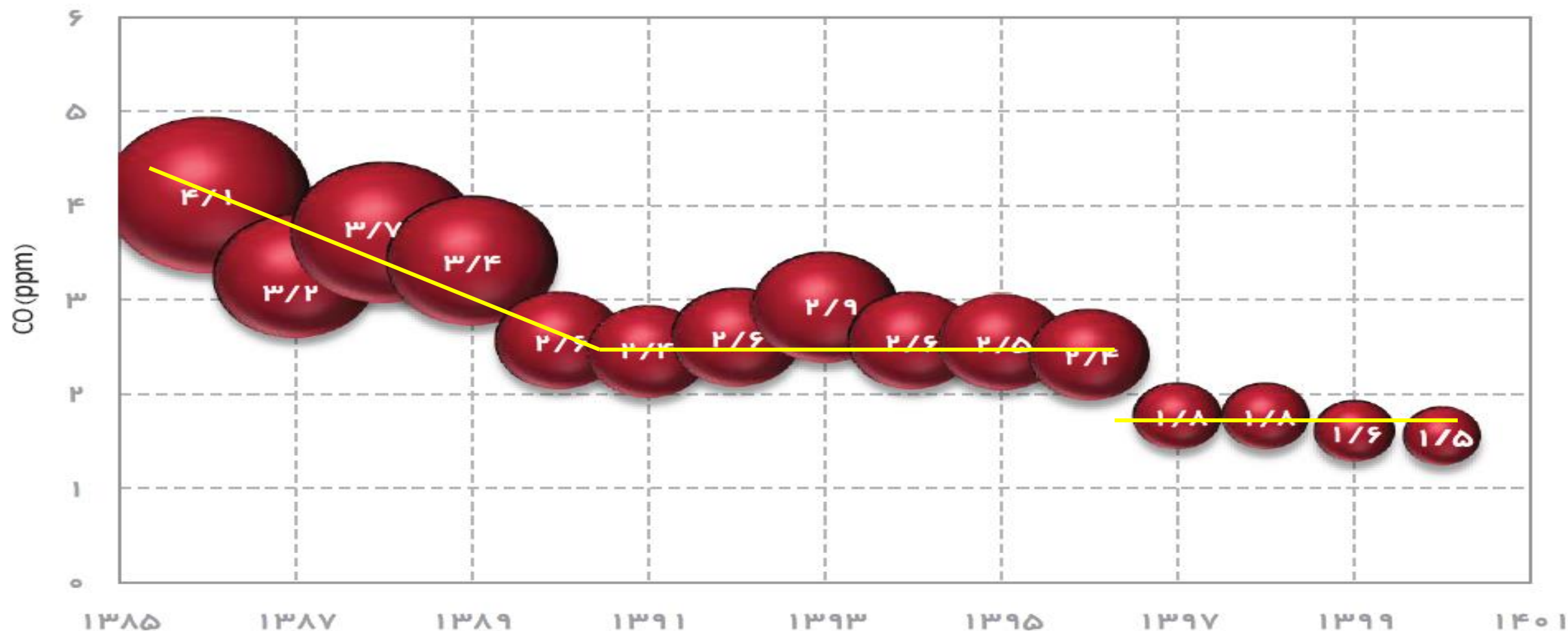
روند کاهشی موفقی دارد



نمودار ۲-۴۷ وضعیت میانگین غلظت سالانه آلاینده ازن (SO_2) طی سال‌های ۱۳۸۶ الی ۱۴۰۰

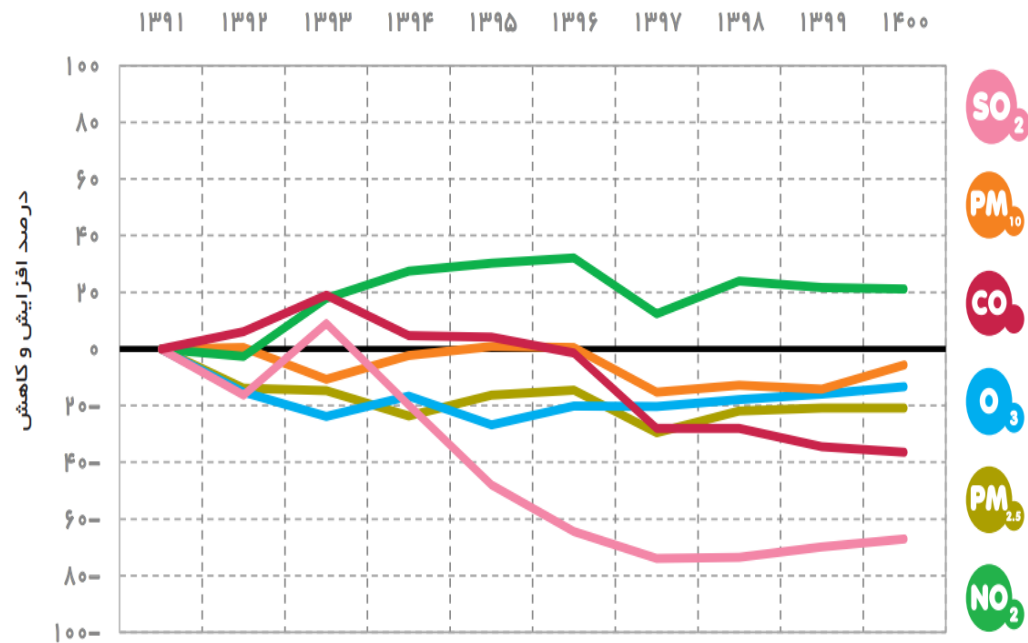
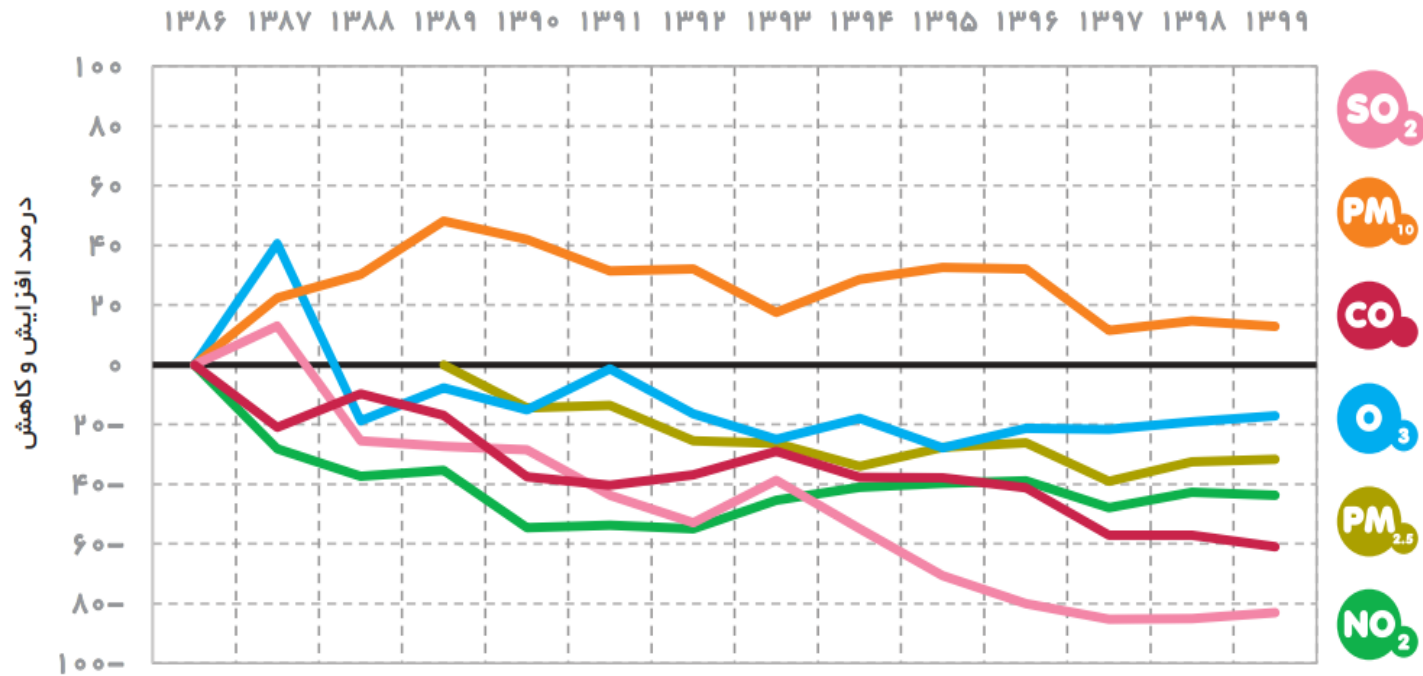
روند تغییرات CO

روند کاهشی موفقی دارد



نمودار ۵۶-۲ میانگین غلظت سالانه آلاینده متواکسیدکربن (CO) طی سالهای ۱۳۸۶ الی ۱۴۰۰

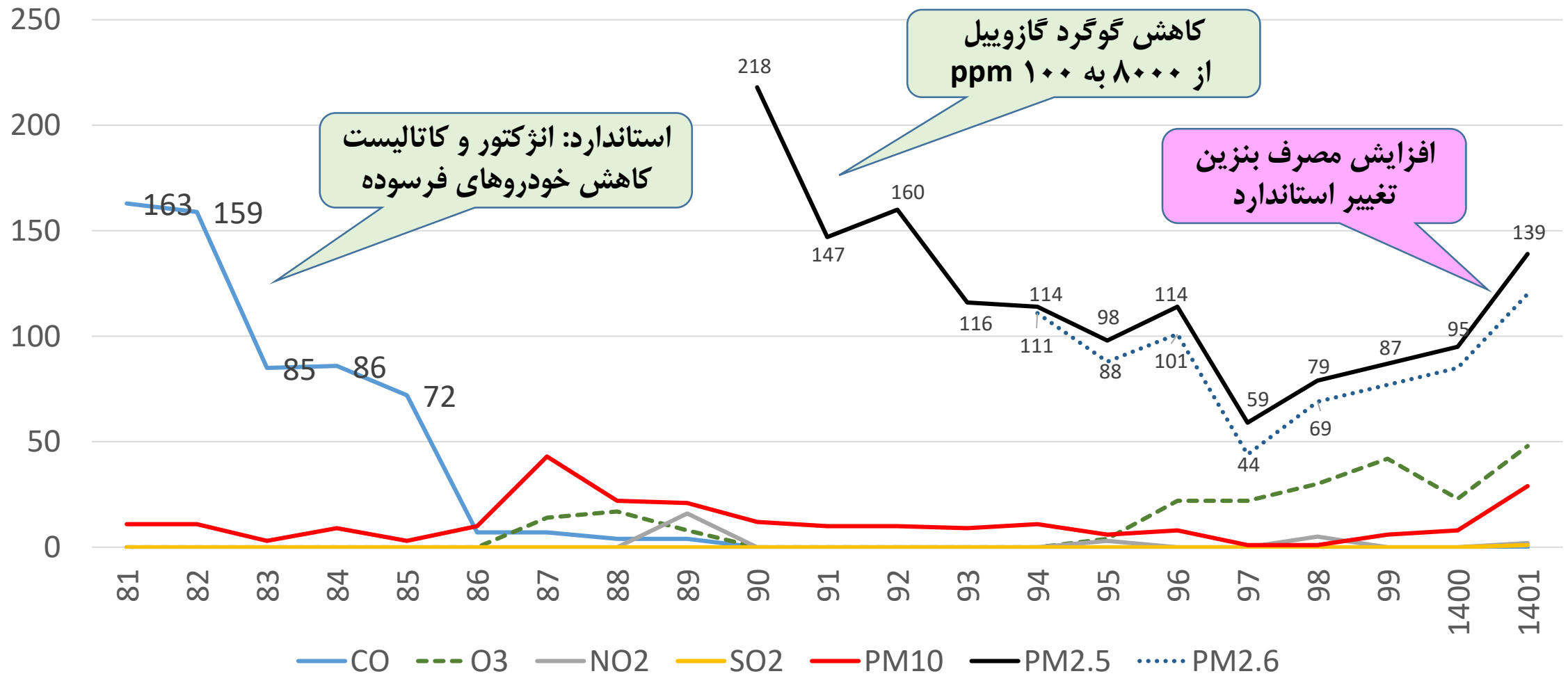
روند آلودگی هوا



روند آلودگی هوا

تعداد روزهای آلوده (با شاخص بالای ۱۰۰)

مصرف بنزین در کشور	(میلیون لیتر در روز):
سال ۱۳۹۹	۷۸
سال ۱۴۰۰	۸۸
سال ۱۴۰۱	۱۰۱



مقایسه بلند مدت آلودگی هوا

روزانه:

۵۲۰۰ تن منواکسید کربن،

۷۵۰ تن هیدروکربن،

۱۸۱ تن اکسیدهای ازت،

۱۳۲ تن اکسید گوگرد، ۱۶۰

تن ذرات معلق

۵ تن سرب

در هوا می شود،

بیانیه هوای تهران - ۷۲

۲۹ دیماه ۱۳۷۲

به هیئت عالی

شهروندان گرامی

مقدم است مسئله آلودگی هوای تهران و خطراتی که از این جهت متوجه ساکنین این شهر و خصوصاً فرزندان ما میشود. به انحاء مختلف گویا شده است. اما متأسفانه ساده انگاری و معاشات و پرده پوشی ها باعث شده واقعیت خوارانی که زندگی شهروندان ما را تهدید می کند نادیده بماند و برخورد جدی و موثری بر این شرایط انجام نگیرد.

طبق اندازه گیری های انجام شده، بسیاری از شاخص های آلودگی هوا در تهران به چندین برابر حد اکثر مجاز خود رسیده و سلامت ساکنین تهران را به شدت نگران کننده ای در معرض خطر قرار داده است.

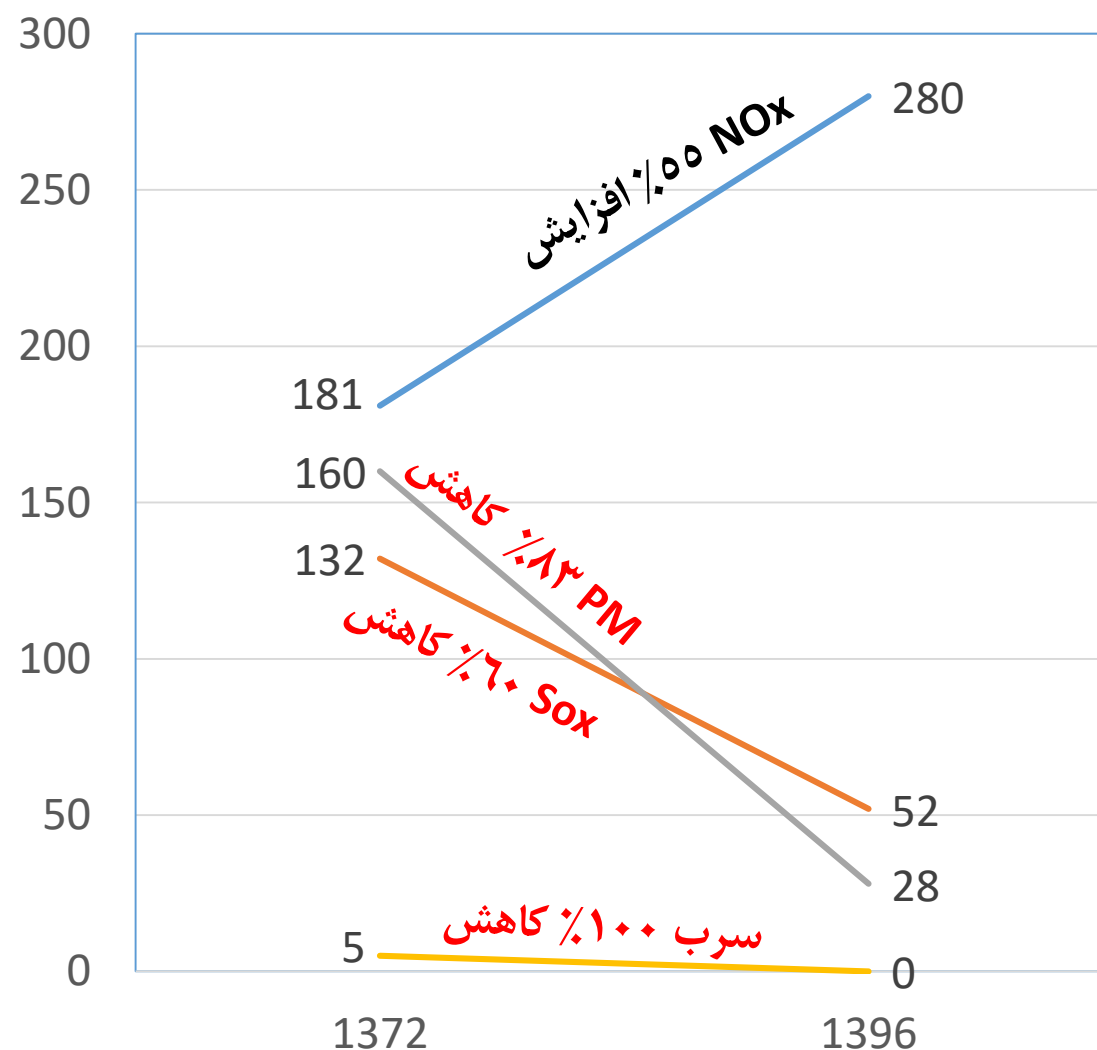
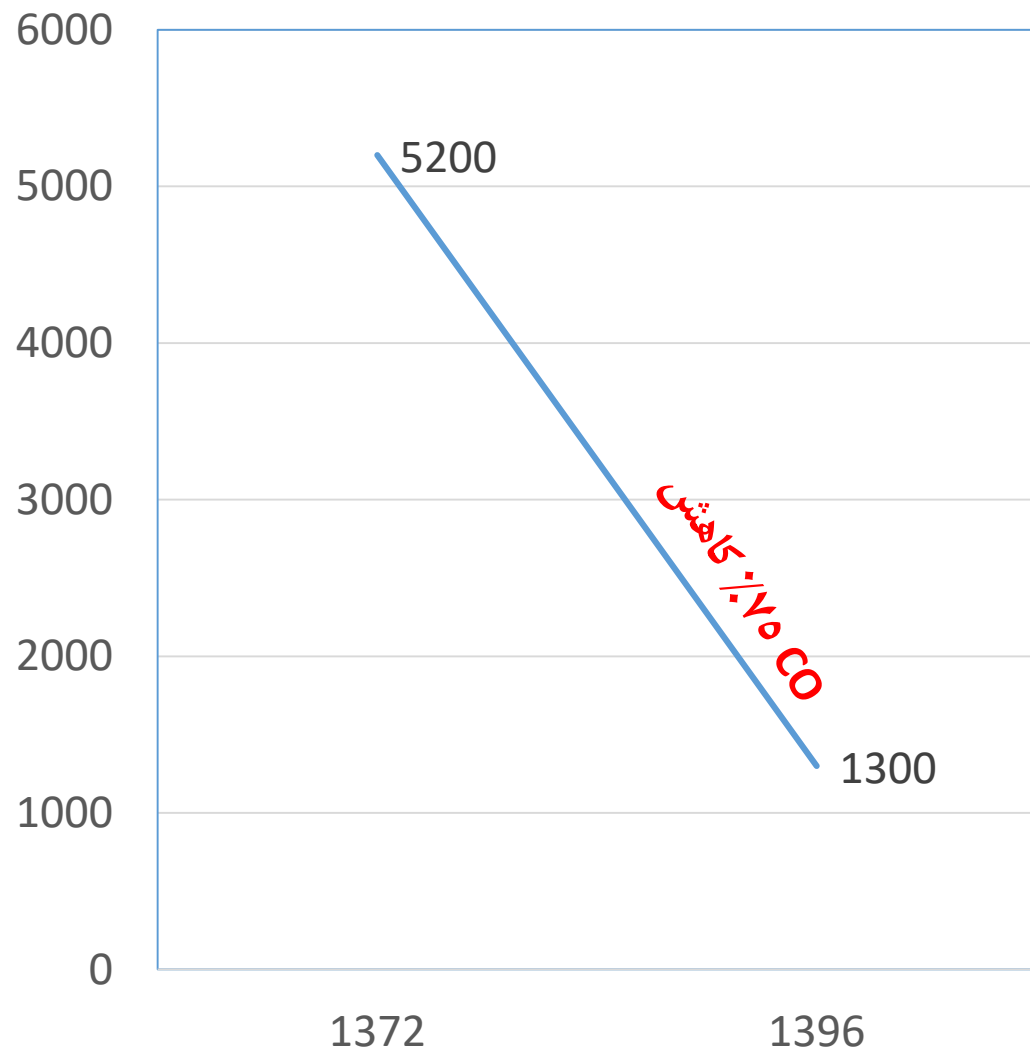
ما امضاء کنندگان این بیانیه بعنوان گروهی از کارشناسان، پزشکان و متخصصین کشور بتأییر و نظریه انسانی و اعتقادی، بر خود فرض می دانیم تکالیف از واقعیت های موجود در زمینه آلودگی هوای تهران را بدون پرده پوشی به اطلاع ساکنین این شهر که در معرض خطر جدی قرار دارند برسانیم و از مردم و نهادهای قانونی کشور بخواهیم تا با یک همت جمعی دست در دست هم نهاده و برای نجات جان فرزندان خود که محکوم به تنفس در هوایی این چنین مسخوم و آلوده هستند، چاره ای بیابند.

هر روز در شهر تهران متجاوز از هشت میلیون لیتر بنزین و دو میلیون لیتر گازوئیل به صورت ناقص توسط بیش از یک و نیم میلیون اتومبیل، موتور، یکپله، اتوبوس و دیگر وسائط نقلیه سوزانده میشود.

بنابر محال فنی ناشی از وضعیت خودروها مواد شیمیایی مضرتری روزانه باعث تولید و پراکنده شدن ۵۲۰۰ تن منواکسید کربن، ۷۵۰ تن هیدروکربن، ۱۸۱ تن اکسیدهای ازت، ۱۳۲ تن اکسید گوگرد، ۱۶۰ تن ذرات معلق و ۵ تن سرب در هوا میشود. متأسفانه وضعیت اقلیتی و جغرافیایی تهران نیز به گونه ای است که آلودگی های یاد شده مدت زیادی در سطح زمین و فضای تنفس انسانها باقی می ماند.

۲۴ ساله آلودگی هوا (تن در روز)

۱۳۷۲ ■ ۱۳۹۶ ■



چرا آلودگی هوا کاهش داشته؟



در ۲۵ سال اخیر

نتیجه گیری:

بر خلاف تصور عمومی، روند بلند مدت آلودگی ها صعودی نیست

نگرانی ها به علل زیر است:

۱- سخت گیرانه تر شدن استانداردها

۲- افزایش حساسیت نسبت به آلودگی

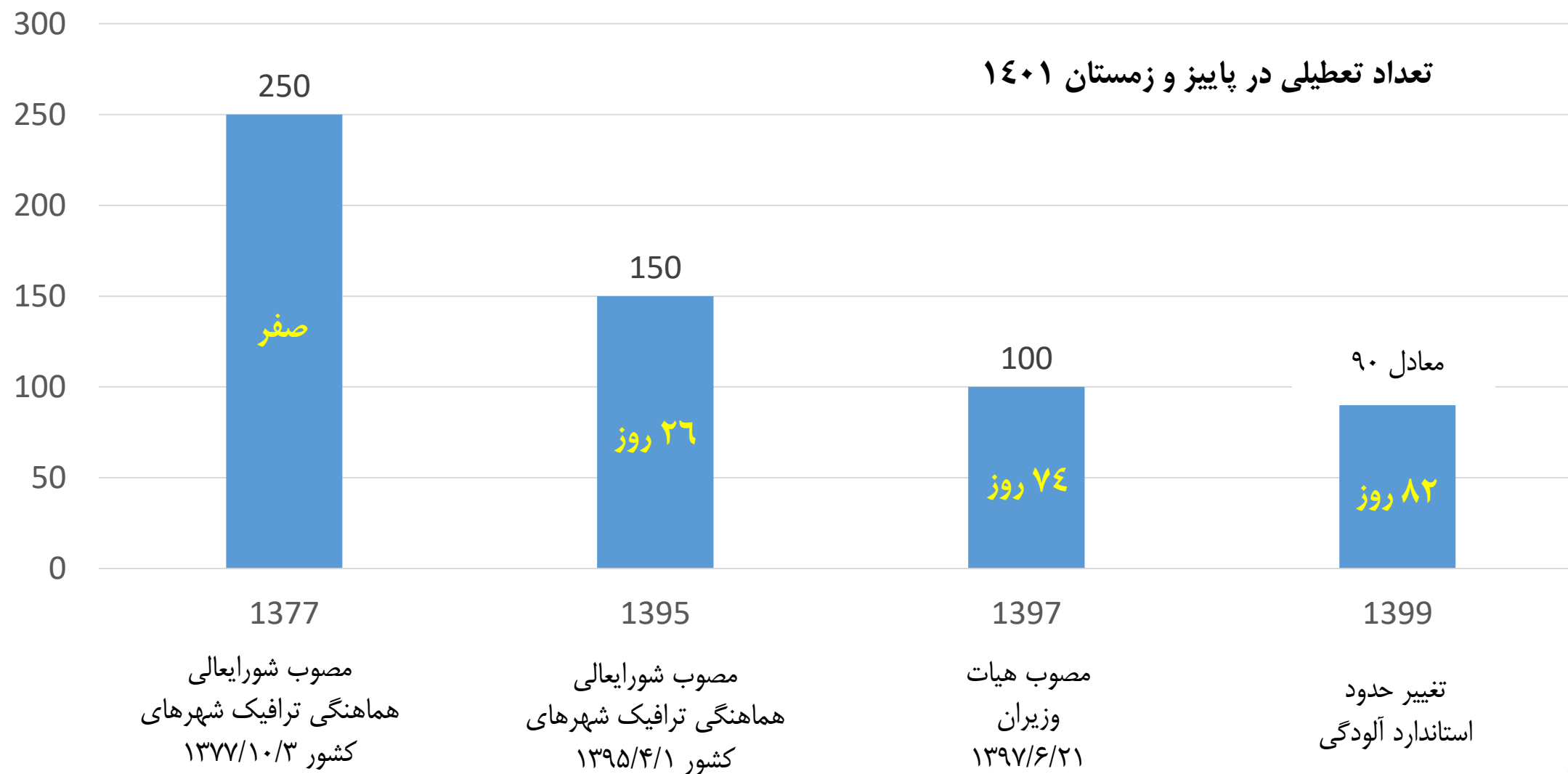
سخت گیرانه شدن استاندارد از ابتدای سال ۱۳۹۹

AQI Category	Index Values	Previous Breakpoints ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 24-hour average)	Revised Breakpoints ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, 24-hour average)
Good	0 - 50	0.0 - 15.0	0.0 - 12.0
Moderate	51 - 100	>15.0 - 40 ?	12.1 - 35.4
Unhealthy for Sensitive Groups	101 - 150	>40 - 65	35.5 - 55.4
Unhealthy	151 - 200	> 65 - 150	55.5 - 150.4
Very Unhealthy	201 - 300	> 150 - 250	150.5 - 250.4
Hazardous	301 - 400	> 250 - 350	250.5 - 350.4
Hazardous	401 - 500	> 350 - 500	350.5 - 500

مقایسه تعداد روزهای آلوده با استانداردهای قدیم و جدید

تعداد روز با شاخص بالای ۱۰۰					
سال	۹۴	۹۵	۹۶	۹۷	۹۸
حدود قدیم	۱۱۱	۸۸	۱۰۱	۴۴	۶۹
حدود جدید	۱۱۴	۹۸	۱۱۴	۵۶	۷۹
تفاوت	۳	۱۰	۱۳	۱۲	۱۰

معیار تعطیلی مدارس



یکشنبه ۹ بهمن ۱۴۰۱



شاخص ۱۱۶

دوشنبه ۱۰ بهمن ۱۴۰۱ یک روز بارانی

شاخص هم اکنون

۱۱۲
ناسالم
برای گروه‌های حساس
آلاینده: PM۲.۵



توضیحات

شاخص ۲۴ ساعت گذشته

۱۰۴
ناسالم
برای گروه‌های حساس
آلاینده: PM۲.۵



توضیحات



عکس و شاخص هردو

ساعت ۱۱:۱۵

روز ۱۲ بهمن ۱۴۰۱

شاخص هم اکنون

۹۹

قابل قبول
آلاینده: $PM_{2.5}$



توضیحات

شهبانوی روز در سیستان و بلوچستان بسرمیبرند



علاحضرت شهبانو فرح هنگام عزیمت به سیستان و بلوچستان در فرودگاه
مهرآباد - آملان هویدا نخست وزیر و علم وزیر دربار شاهنشاهی انگلستان حضور دارند.

• فعالیت های موسسات خیریه
• و امور عمرانی جنوب شرقی
• ایران مورد بازدید علاحضرت
• شهبانوی فرانسوی

• سفر علاحضرت شهبانو
• مدت پنج روز بطول می انجامد
• مادر گرامی علاحضرت و
• وزیران دربار شاهنشاهی
• و راه کشور همراه شهبانو
• هستند.

• شهبانوی ایران از صبح
• امروز سفر پنج روزه خود را به
• نواحی سیستان و بلوچستان و
• چند عیال آغاز فرمودند.
• سرکار عالی بانو فریده و پسران گرامی
• علاحضرت شهبانو و خانم کوثر
• طبعی ندیده علاحضرت - آقای علم
• وزیر دربار شاهنشاهی - آملان

اطلاعات

شماره ۱۵ آذر ۱۳۴۵ ... سال چهل و یکم ...

چین کمونیست شب گذشته اعلام داشت :

امریکا ۶ قایق چین را غرق کرد

در جریان حمله هواپیما های
آمریکایی به
کاروان قایق های
چینی ۱۷ نفر
کشته و ۲۹ نفر
زخمی شدند

مسئله آلودگی هوا

دود تهران را تهدید میکند

رئیس دانشگاه تهران در
جلسه افتتاحیه سمینار
آلودگی هوا اعلام کرد :

اگر برای جلوگیری از
آلودگی هوا اجازه اندیشی
نشود تا ده سال دیگر دود
ما را به آسمان خواهد برد
و ما را خواهد کشت.

در سخن خود تران سمینار گفت: هر چند برای مسخره کردن دیگران از
فصل پیش من در وزارت بهداشت روزنامه ها در زیر کار میگذارند
گفته اند و آلودگی هوا، تهران مردم من نوشت: فکران کن که غرور
رایج خواهد بود - در آلودگی هوا - به در صحنه سوزان



شاهنشاهی ایران در توجیه غیبت و عدم از طرف سازمان علوم اداری منطقه
شرقی حضور منطقه قدیم شده در نظر می گذارند.

• شاهنشاهی ایران در توجیه غیبت و عدم از طرف سازمان علوم اداری منطقه
شرقی حضور منطقه قدیم شده در نظر می گذارند.

سرمایه باید بهترین صورت مصرف شود

• در زمینه پیشرفت های
• اجتماعی برای مسئولان
• مسئولان امور جانی نیست
• در صحنه ۶



• باناسیت نخست وزیر رودزیا

• نخست وزیر رودزیا التیماتو
• ولسون را تهدید
• انگلیس
• از رودزیا
• بشورای امنیت
• شکایت کرد
• در صحنه ۳



• بارو ولسون نخست وزیر انگلیس

• پناه تهیه و تصویب شود
• اروپا و آسیای شرقی
• پیش از مجموع یکصد هزار
• مسئله لغت دیگر دود میکند
• نوع آلودگی هوا ایجاد سرخسگی
• کند - این موضوع اکنون ثابت شده
• است اما هر منطقه با هرکلی را
• فست هنوز قابل میکنند آلودگی
• هارا میگیرند بدون میکند - مبارزه
• با هوا مخلوط - مبارزه با دود و سایر
• ماسک از چوب و سایر ماسک
• این روش عالی شده که در این حال
• بسیار خطرناک است
• این مطلب را آقای دکتر جهانپناه
• صاحب رئیس دانشگاه تهران در سمینار
• بررسی آلودگی هوا - تیرانه اعلام
• داشت
• خطر دود
• رئیس دانشگاه و وزیر سابق بهداشتی

رییس دانشگاه تهران در جلسه افتتاحیه سمینار آلودگی هوا اعلام کرد (۱۵ آذر ۱۳۴۵)

دود تهران را تهدید می کند.

اگر برای جلوگیری از آلودگی هوا چاره ای اندیشیده نشود، تا ده سال دیگر دود ما را به آسمان خواهد برد.
برای تهران باید قانون «هوای پاک» تهیه و تصویب شود.

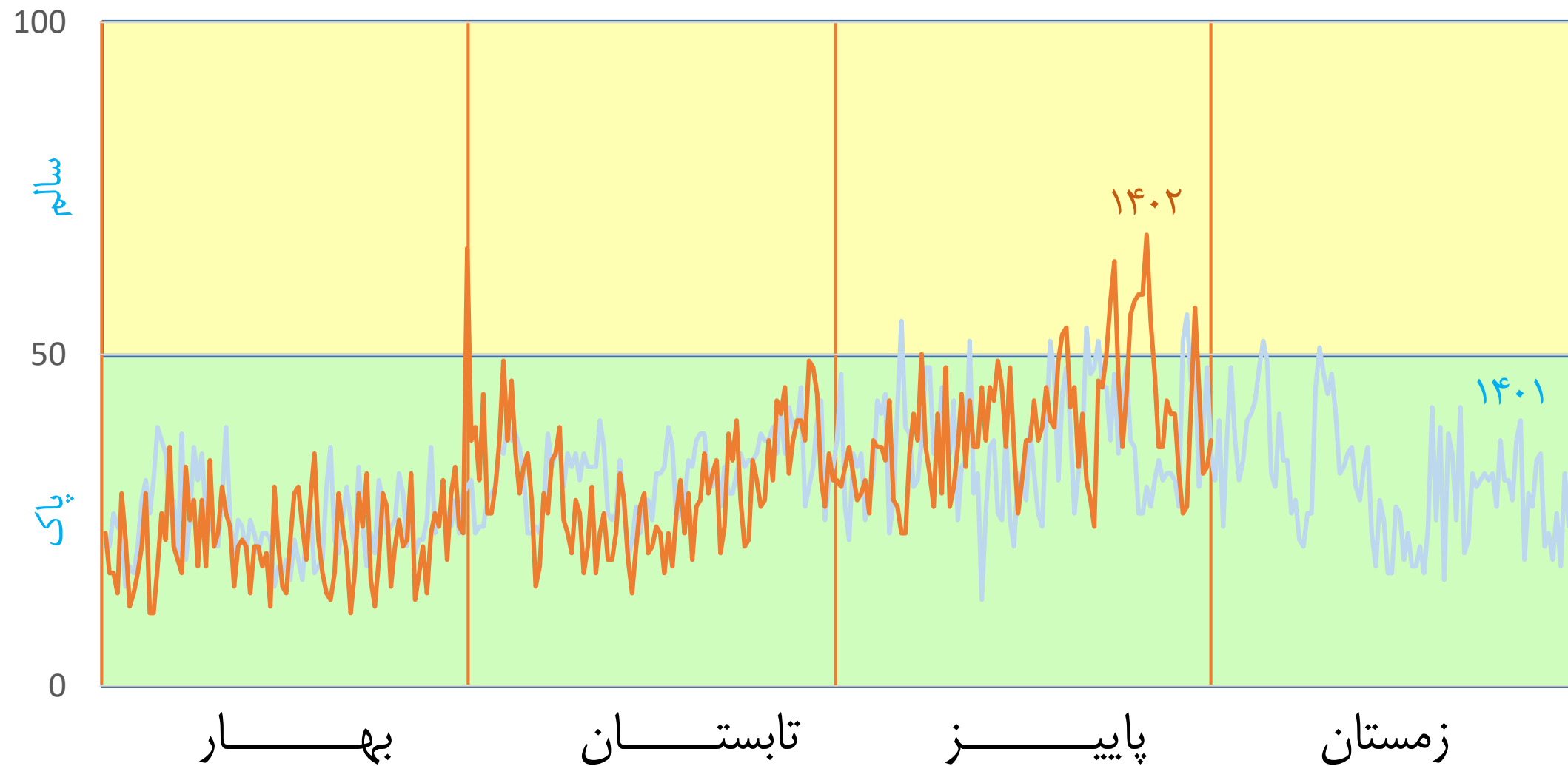
اتوبوس های شرکت واحد بیش از مجموع یکصد هزار وسیله نقلیه دیگر دود می کند. دود و آلودگی هوا ایجاد سرطان می کند.
این موضوع اکنون ثابت شده است اما در مملکت ما هر کاری را فقط امروز دنبال می کنند. امروز گداها را می گیرند، بعد ول می کنند.
مبارزه با مواد مخدر و مبارزه با دود چنین وضعی دارد و متأسفانه این روش عادی شده که در عین حال بسیار خطرناک است.

خطر دود

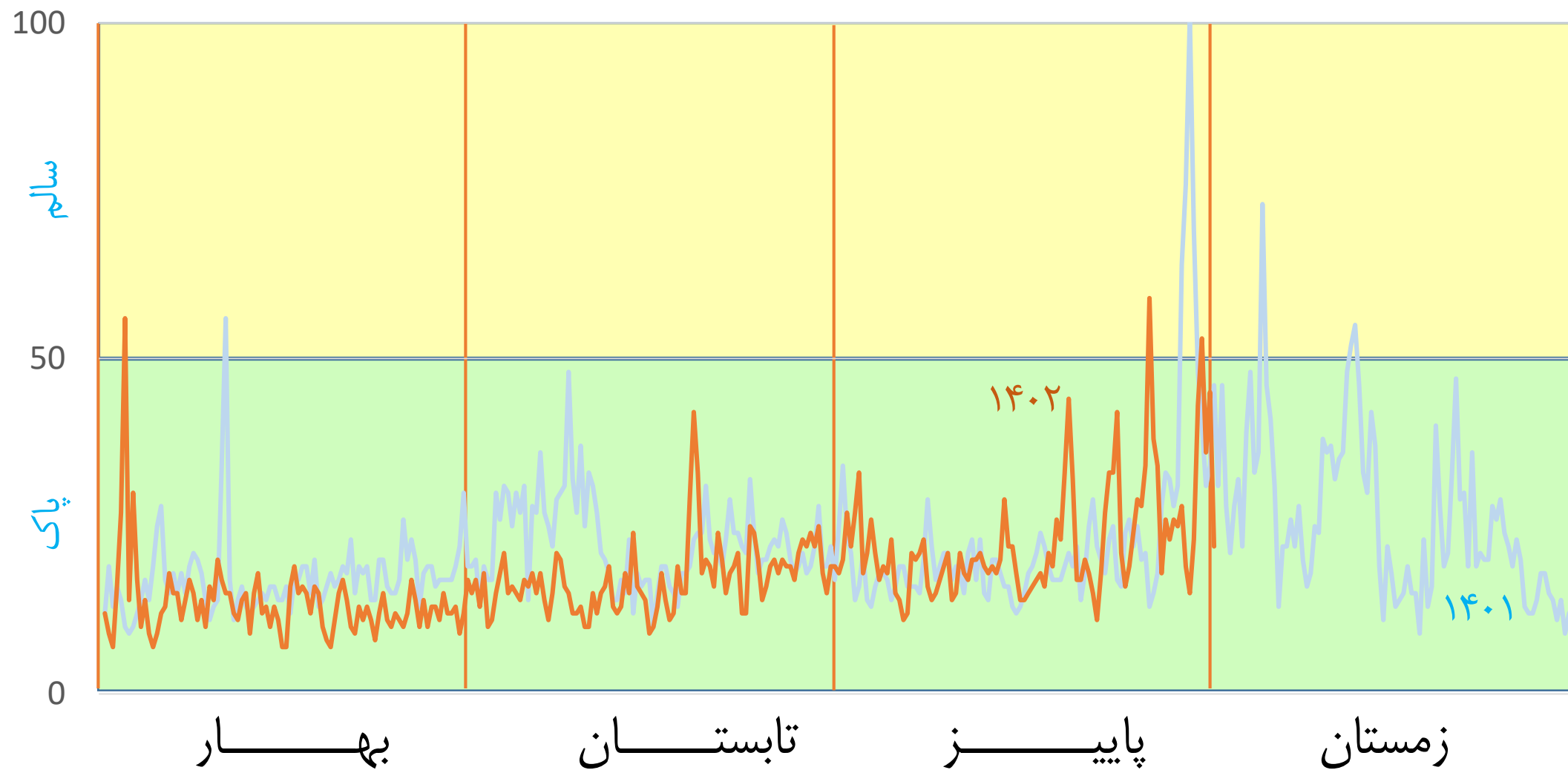
رییس دانشگاه تهران و وزیر سابق بهداری طی سخنان خود در این سمینار گفت:
ده سال پیش من در وزارت بهداری گفتم دود و آلودگی هوا دودمان مردم را به باد خواهد داد.
در آن وقت بعضی جراید مرا مسخره کردند و یکی از روزنامه ها در زیر کاریکاتور عکس من نوشت: فکر نان کن که خربزه آب است!

٢- آلاينده غالب

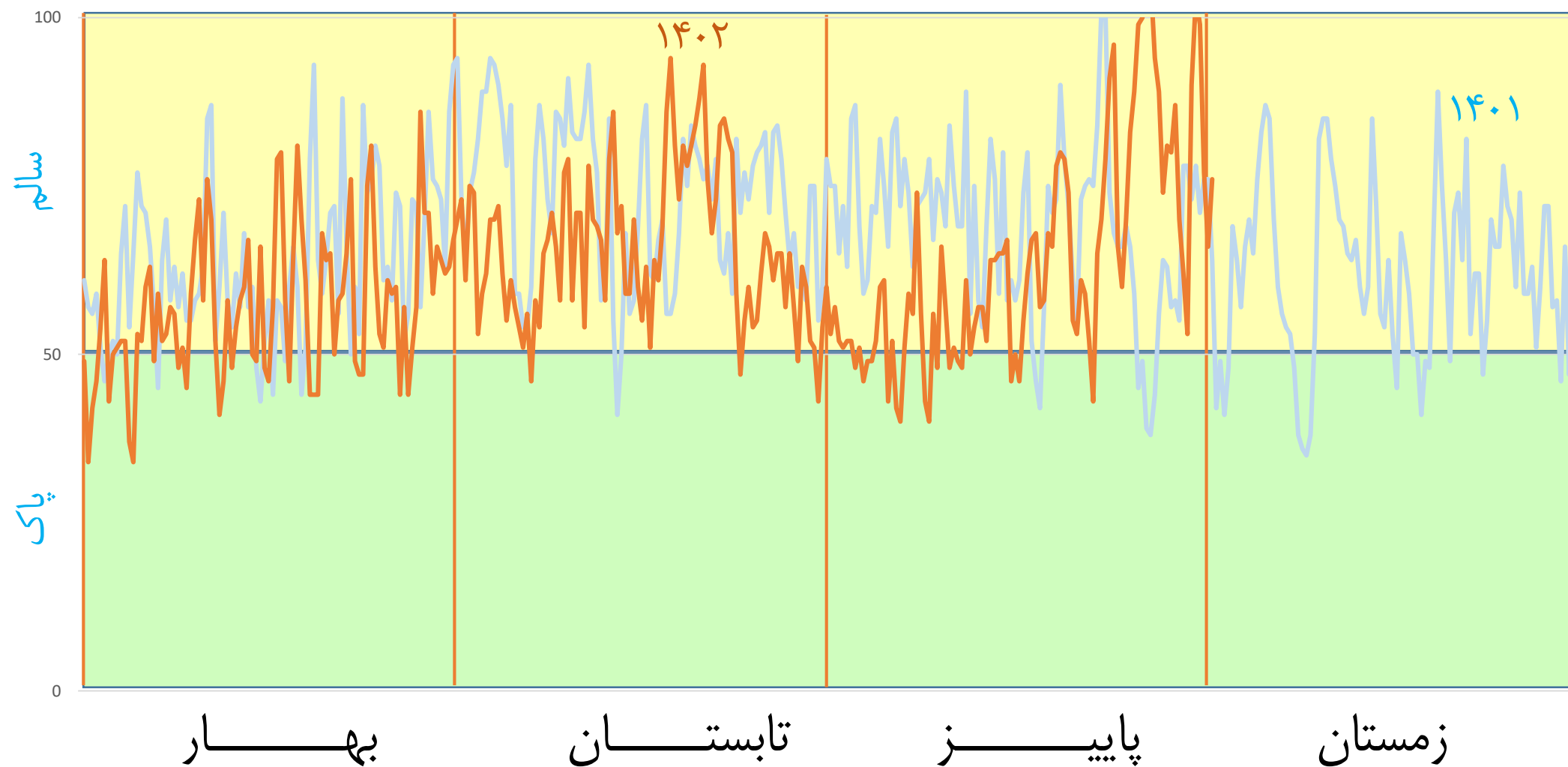
شاخص CO در سال های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲



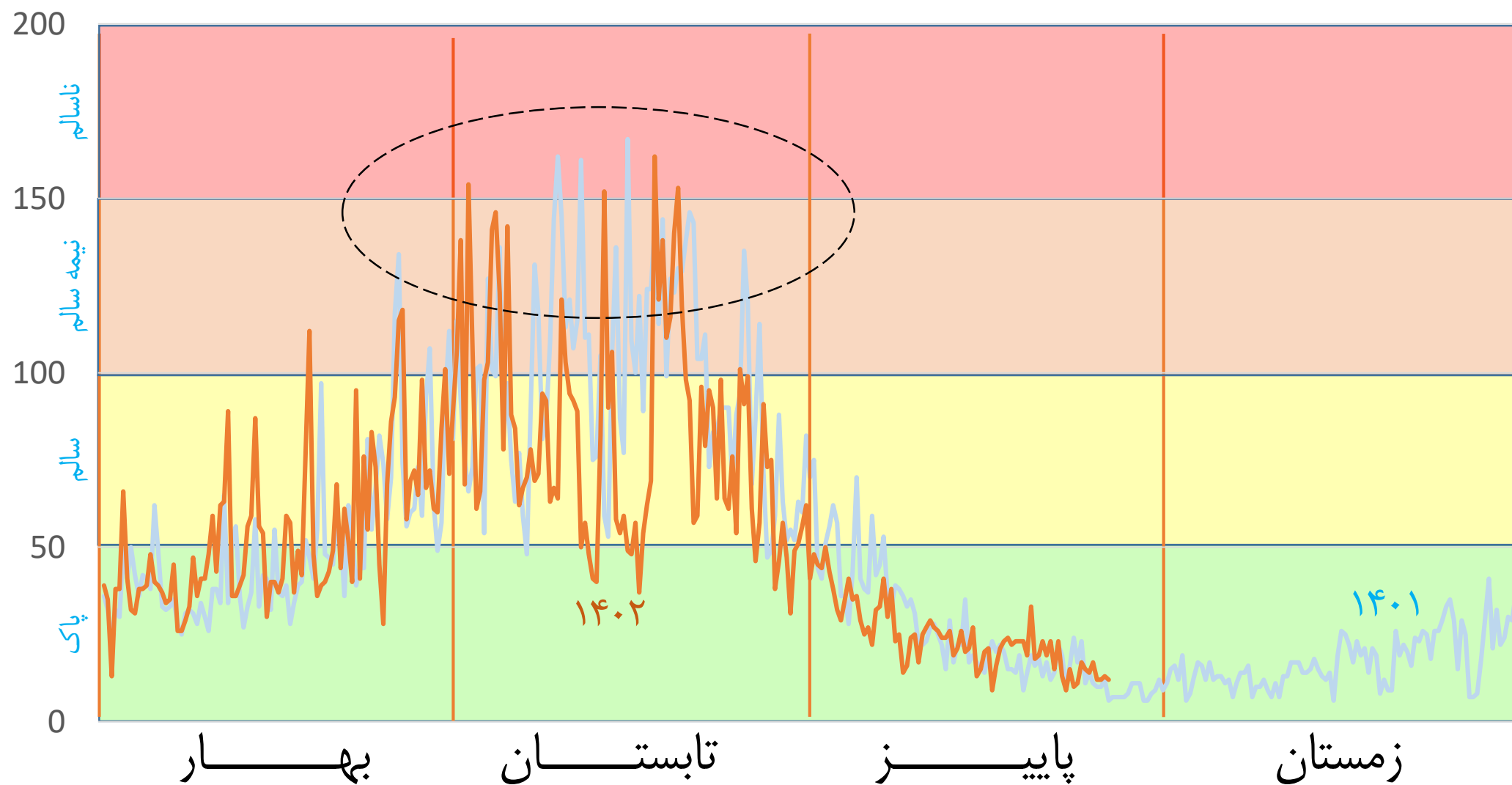
شاخص SO2 در سال های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲



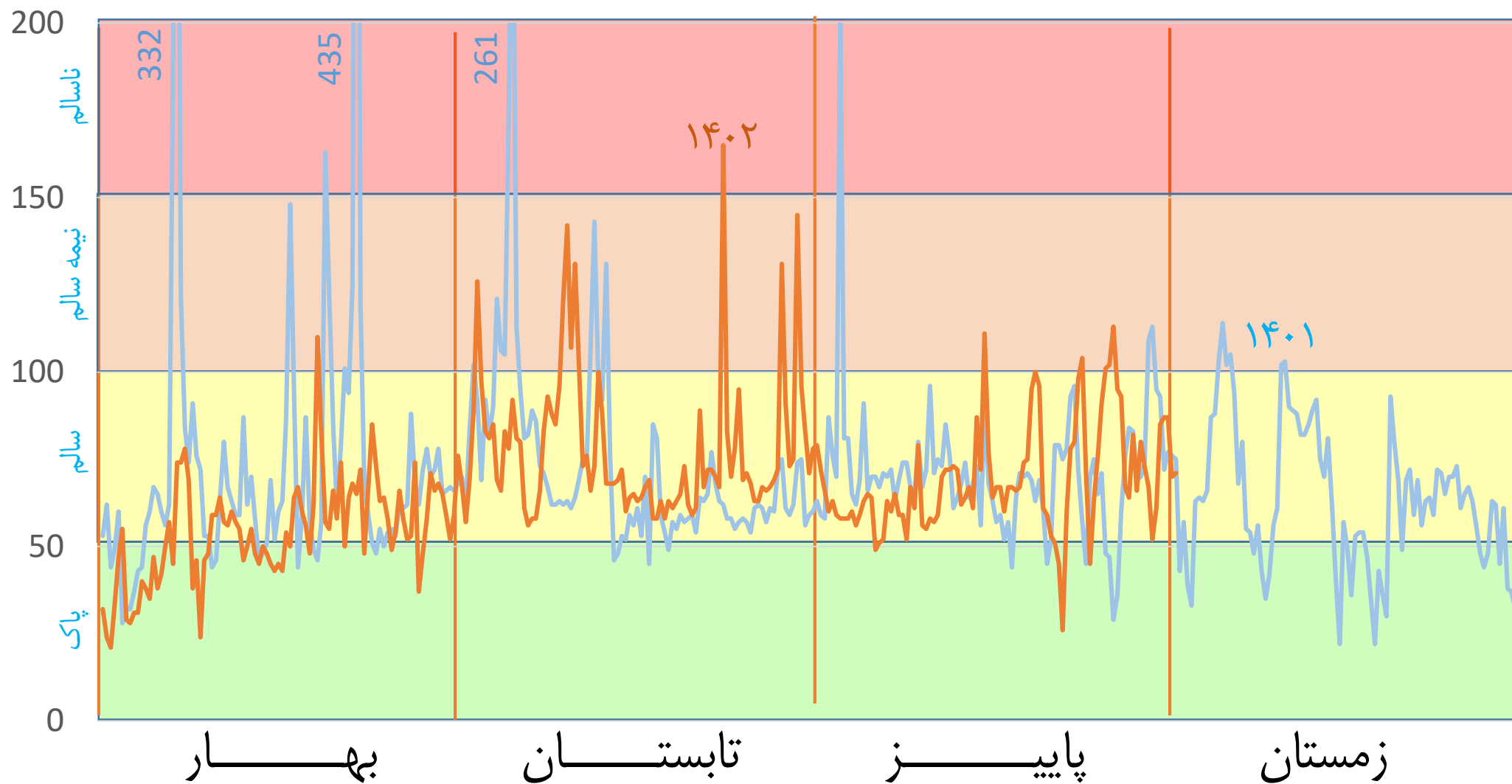
شاخص NO2 در سال های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲



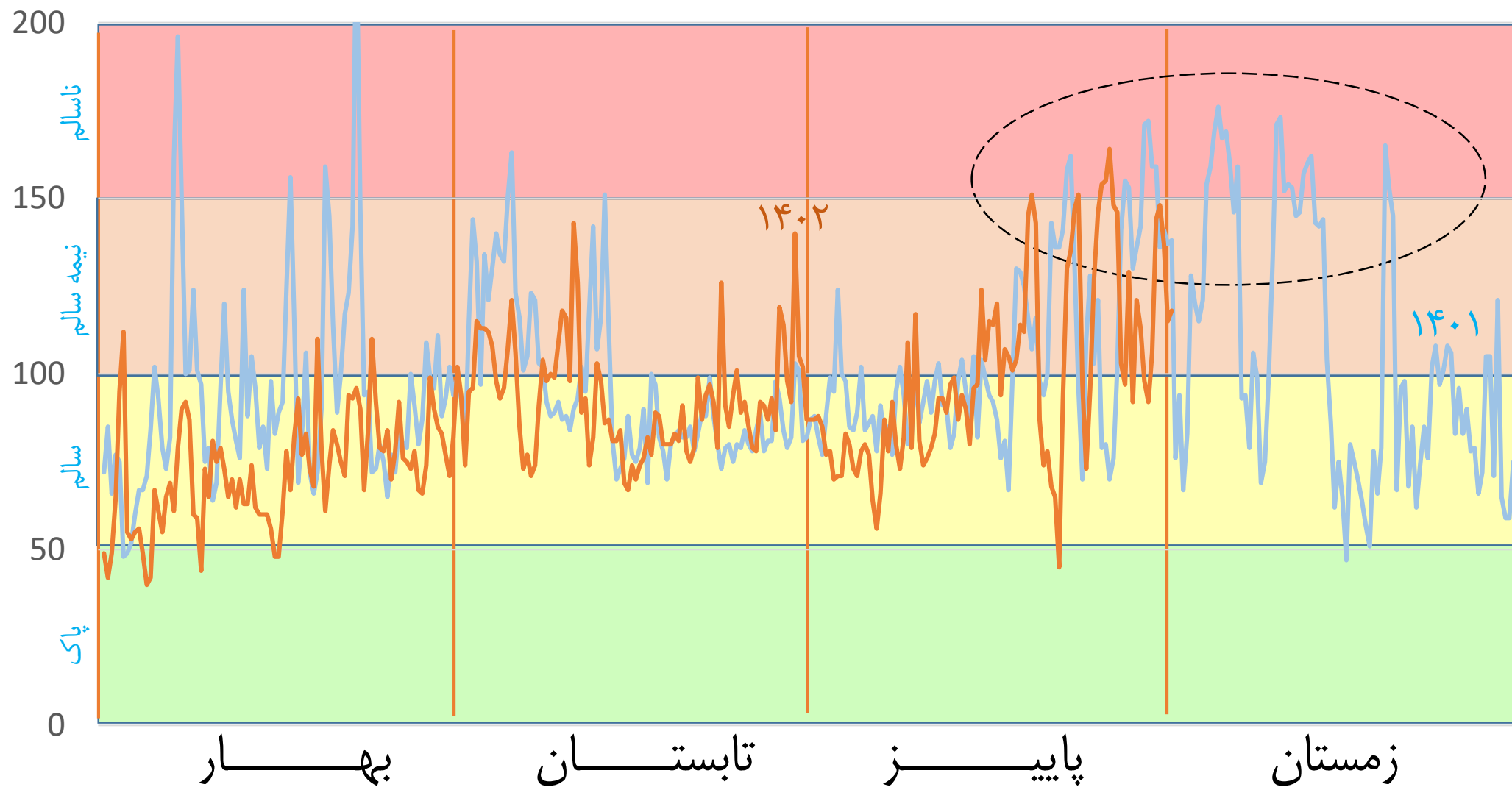
شاخص O3 در سال های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲



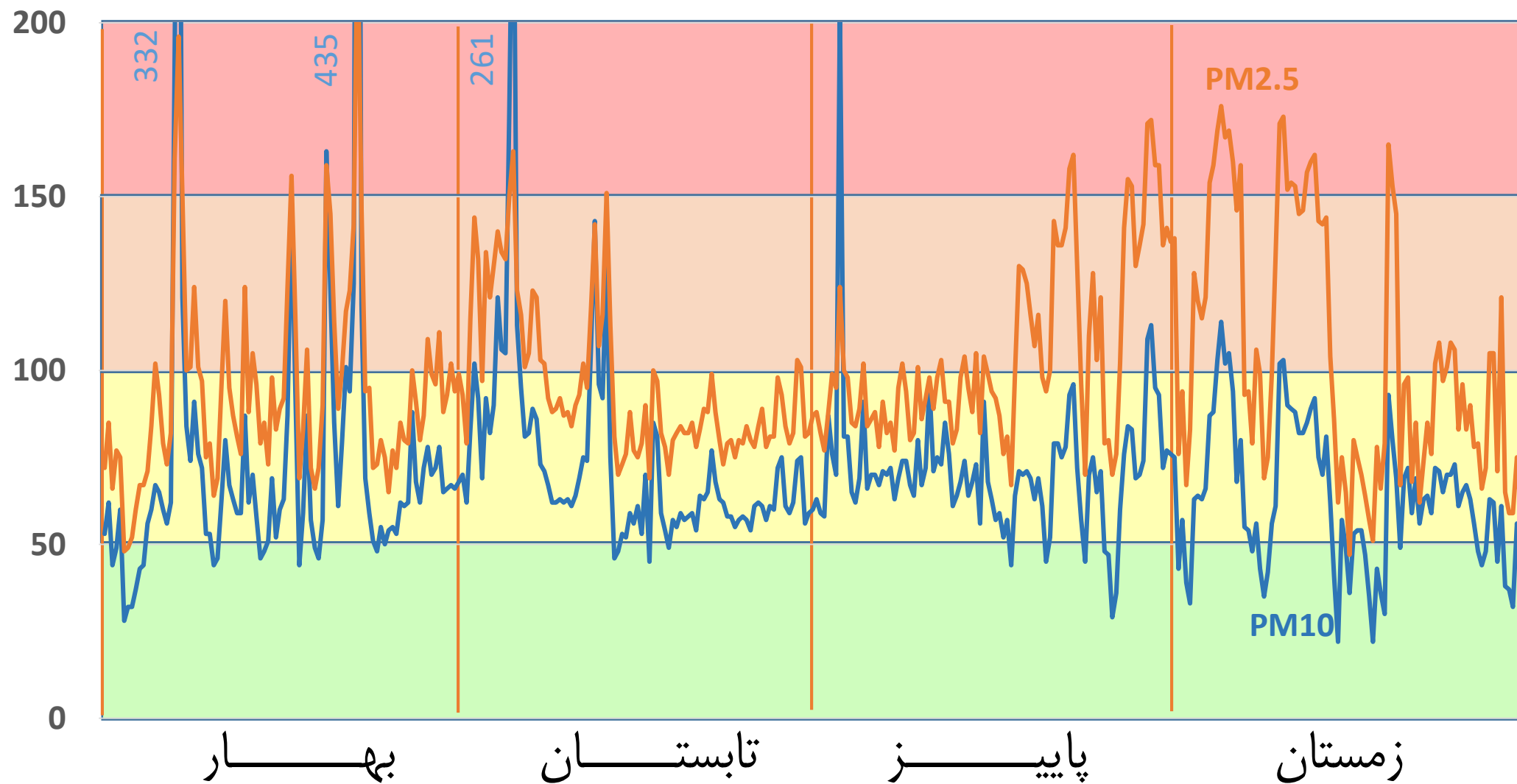
شاخص PM10 در سال های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲



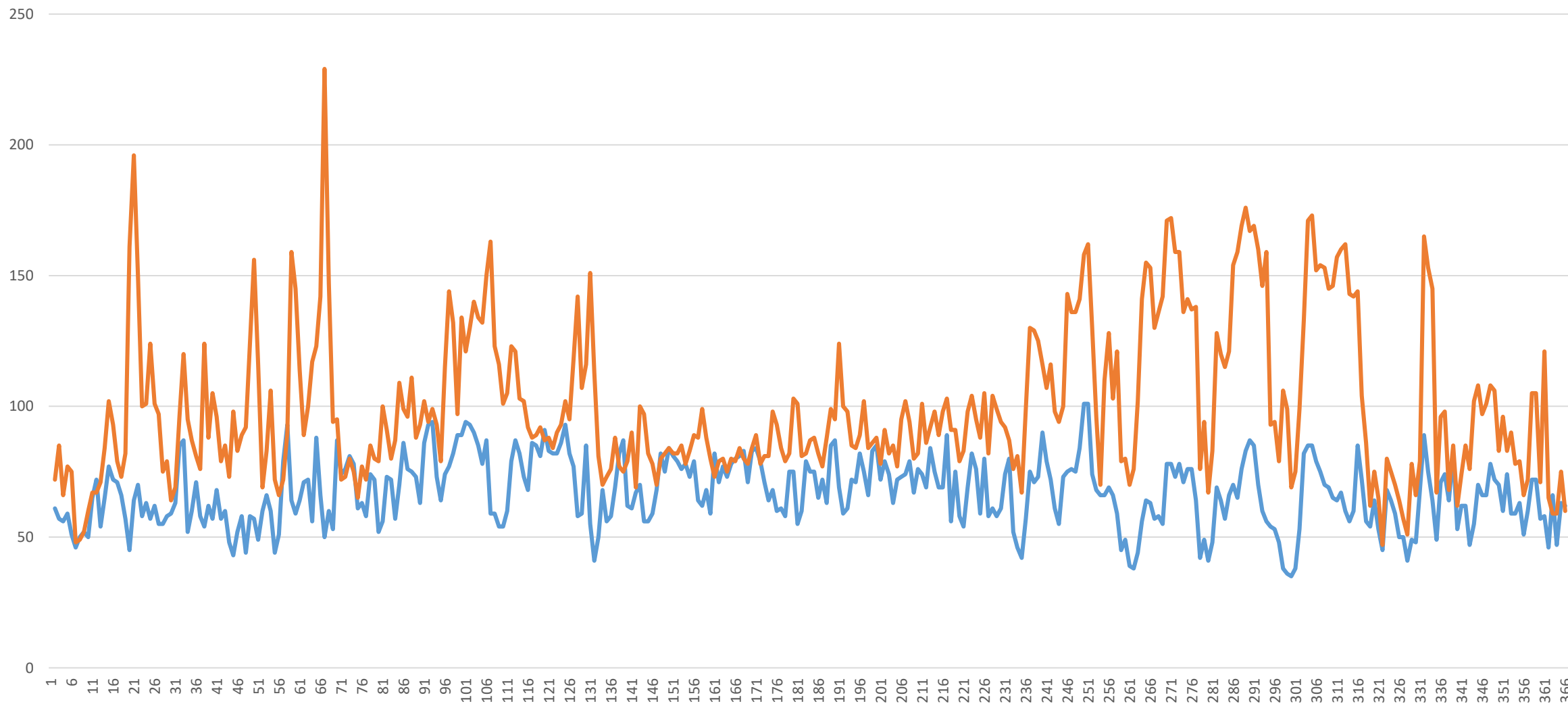
شاخص PM2.5 در سال های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲



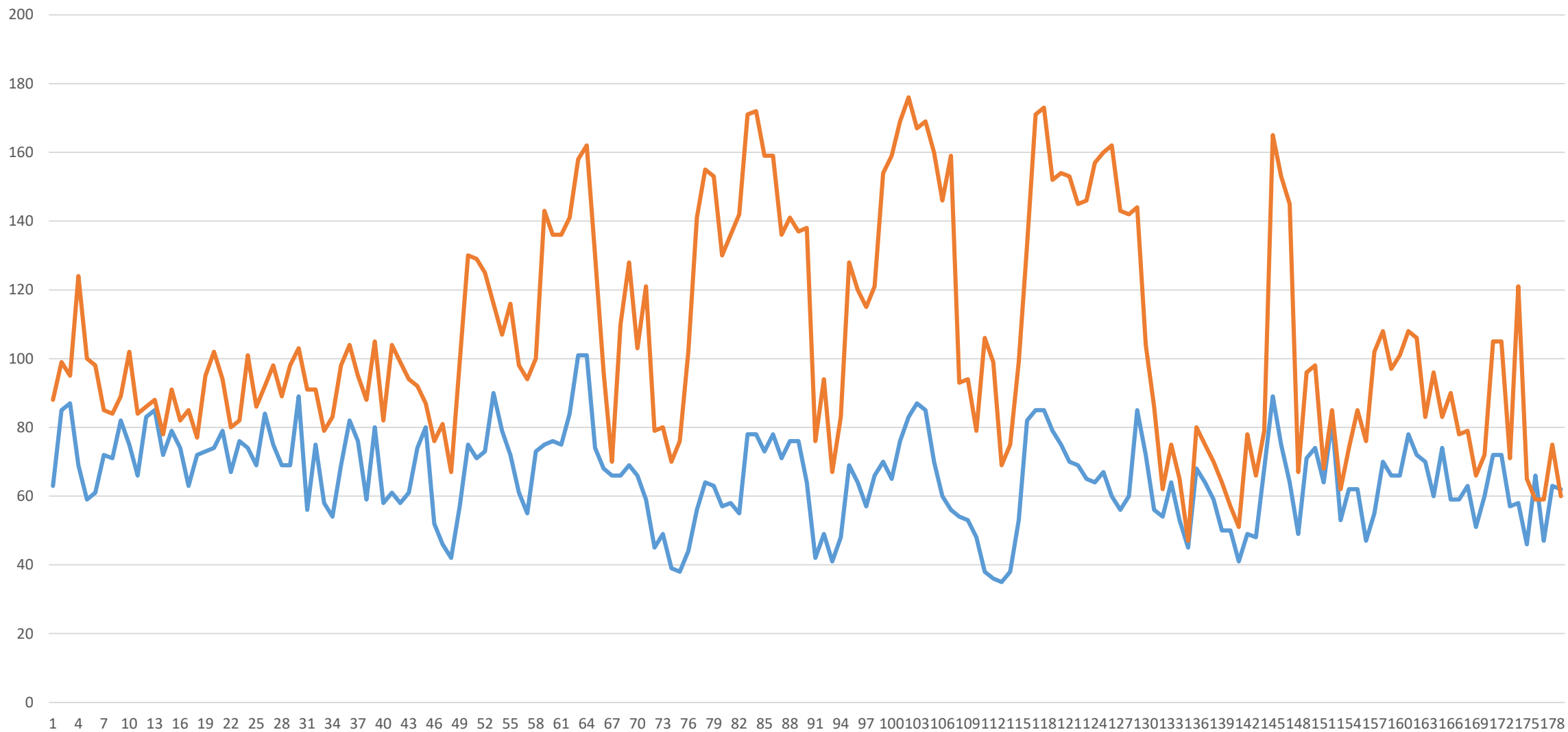
مقایسه PM2.5 و PM10 در سال ۱۴۰۱



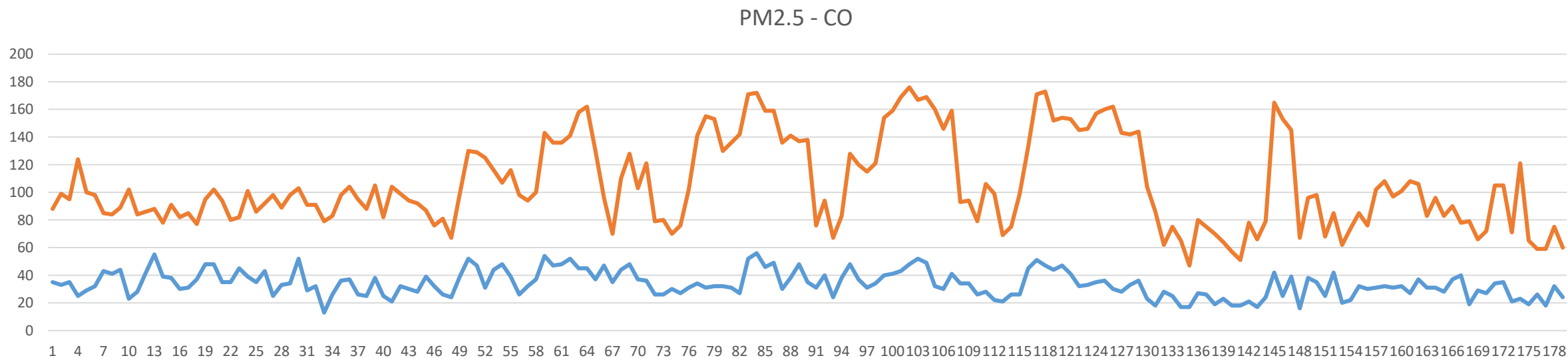
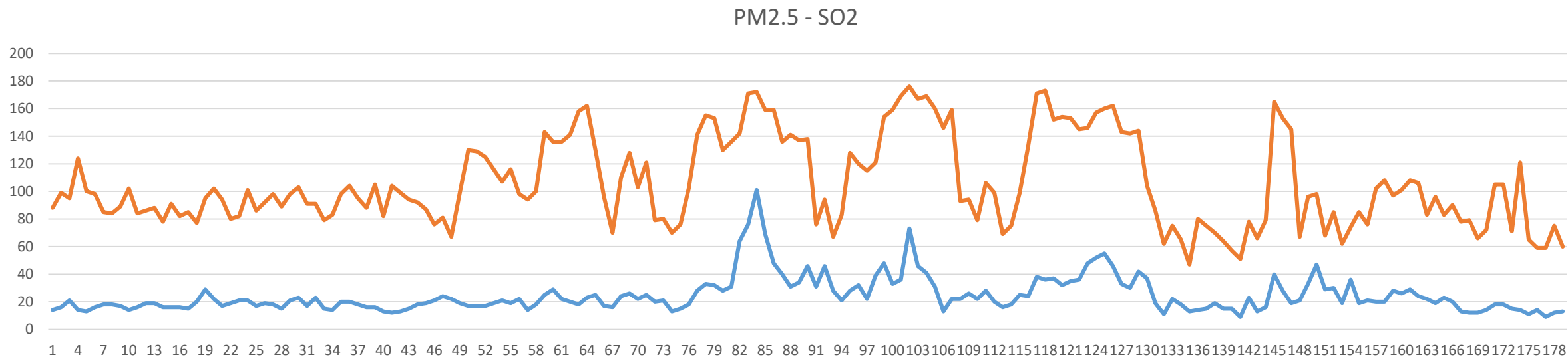
مقایسه PM2.5 و Nox (سال ۱۴۰۱)



مقایسه PM2.5 و Nox (نیمه دوم سال ۱۴۰۱)



مقایسه PM2.5 و CO و SO2 (نیمه دوم ۱۴۰۱)



تعداد روزهای آلوده در دهه ۹۰

درصد از ۱۲۸۰ روز	متوسط روزهای آلوده در یک سال	تعداد روزها دی آلوده در ۱۰ سال			
۰	۰	0	مونواکسید کربن	CO	گازهای آلاینده
۳٪	۴ روز	39	اکسیدهای ازت	Nox	
۹٪	۱۲ روز	117	ازن	O3	
۰	۰	0	اکسیدهای گوگرد	SOx	
۸۲٪	۱۰۵ روز	1051	ذرات زیر ۲/۵ میکرون	PM2.5	ذرات
۶٪	۷ روز	73	ذرات زیر ۱۰ میکرون	PM10	معلق
۱۰۰٪	۱۱۱ روز	1280	جمع		

نکته: به خاطر همزمانی آلاینده ها، تعداد روزهای آلاینده ۱۱۱۳ روز بوده است

روزهای تعطیل در پاییز ۱۴۰۲ به خاطر آلودگی هوا

AQI	PM2.5	PM10	SO2	NO2	O3	CO	تاریخ	
121	121	80	25	87	11	41	1402/09/21	20
120	120	67	16	62	16	37	1402/08/15	21
118	118	71	22	76	12	37	1402/09/30	22
117	117	79	21	66	25	48	1402/07/24	23
115	115	64	14	46	21	31	1402/08/13	24
115	115	70	45	66	13	33	1402/09/29	25
114	114	67	15	55	9	37	1402/08/14	26
114	114	74	26	66	23	39	1402/08/21	27
113	113	73	28	70	11	32	1402/09/22	28
112	112	75	23	78	23	49	1402/08/22	29
109	109	67	17	56	16	41	1402/07/22	30
107	107	67	18	68	23	37	1402/08/17	31
106	106	61	23	90	12	42	1402/09/25	32
105	105	67	16	57	24	39	1402/08/18	33
104	104	77	14	50	20	26	1402/08/12	34
104	104	67	19	68	23	40	1402/08/20	35
103	103	67	18	89	14	36	1402/09/17	36
101	101	66	21	58	22	45	1402/08/19	37

AQI	PM2.5	PM10	SO2	NO2	O3	CO	تاریخ	
164	164	113	59	104	12	68	1402/09/14	1
155	155	102	34	100	13	59	1402/09/13	2
154	154	101	28	99	12	59	1402/09/12	3
151	151	100	44	79	33	54	1402/08/24	4
151	151	104	42	96	11	64	1402/09/06	5
148	148	95	38	106	12	55	1402/09/15	6
148	148	87	53	99	13	45	1402/09/27	7
147	147	98	33	91	10	58	1402/09/05	8
146	146	91	29	89	12	58	1402/09/11	9
146	146	93	34	94	15	47	1402/09/16	10
145	145	95	33	80	19	53	1402/08/23	11
144	144	85	43	103	10	57	1402/09/26	12
143	143	96	32	74	18	42	1402/08/25	13
137	137	87	36	77	11	32	1402/09/28	14
135	135	80	33	79	15	50	1402/09/04	15
130	130	78	27	70	9	45	1402/09/03	16
129	129	82	23	81	8	43	1402/09/19	17
127	127	76	24	83	17	56	1402/09/10	18
124	124	111	18	46	15	36	1402/08/11	19

از ۹۰ روز پاییز ۳۷ روز بالای ۱۰۰ بوده است (۴۱ درصد)
تمام روزهای آلوده به خاطر PM2.5 بوده است

تعطیلی مدارس

نتیجه گیری:

- در زمستان تمام روزهای آلوده به خاطر بالا رفتن شاخص PM2.5 است.
- سایر آلاینده ها در زمستان شاخص بالایی ندارند.
- حدود نیمی از روز پاییز و زمستان، شاخص PM2.5 بالای ۱۰۰ است.
- ازن دومین آلاینده مهم است، اما در زمستان هیچ مشکلی ندارد.

٣- منابع اصلی انتشار PM2.5

منابع طبیعی انتشار ذرات

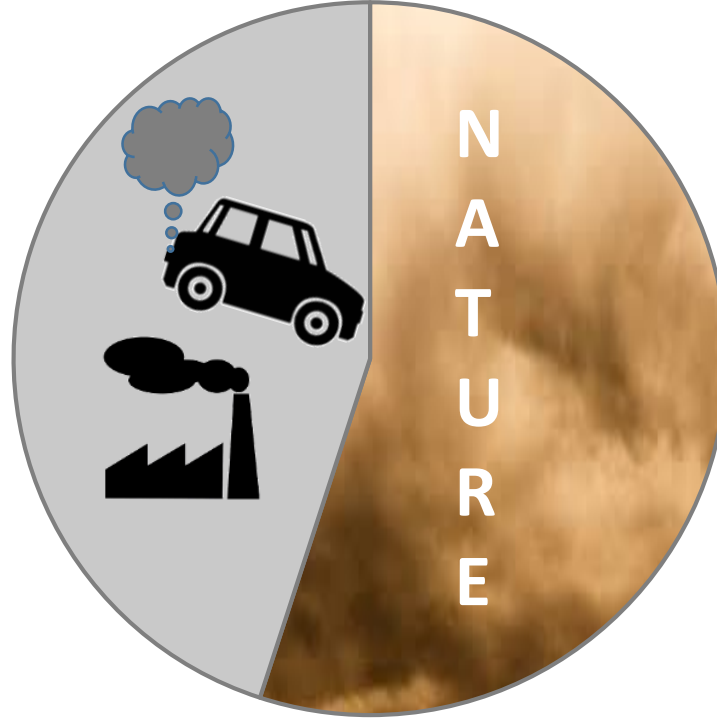




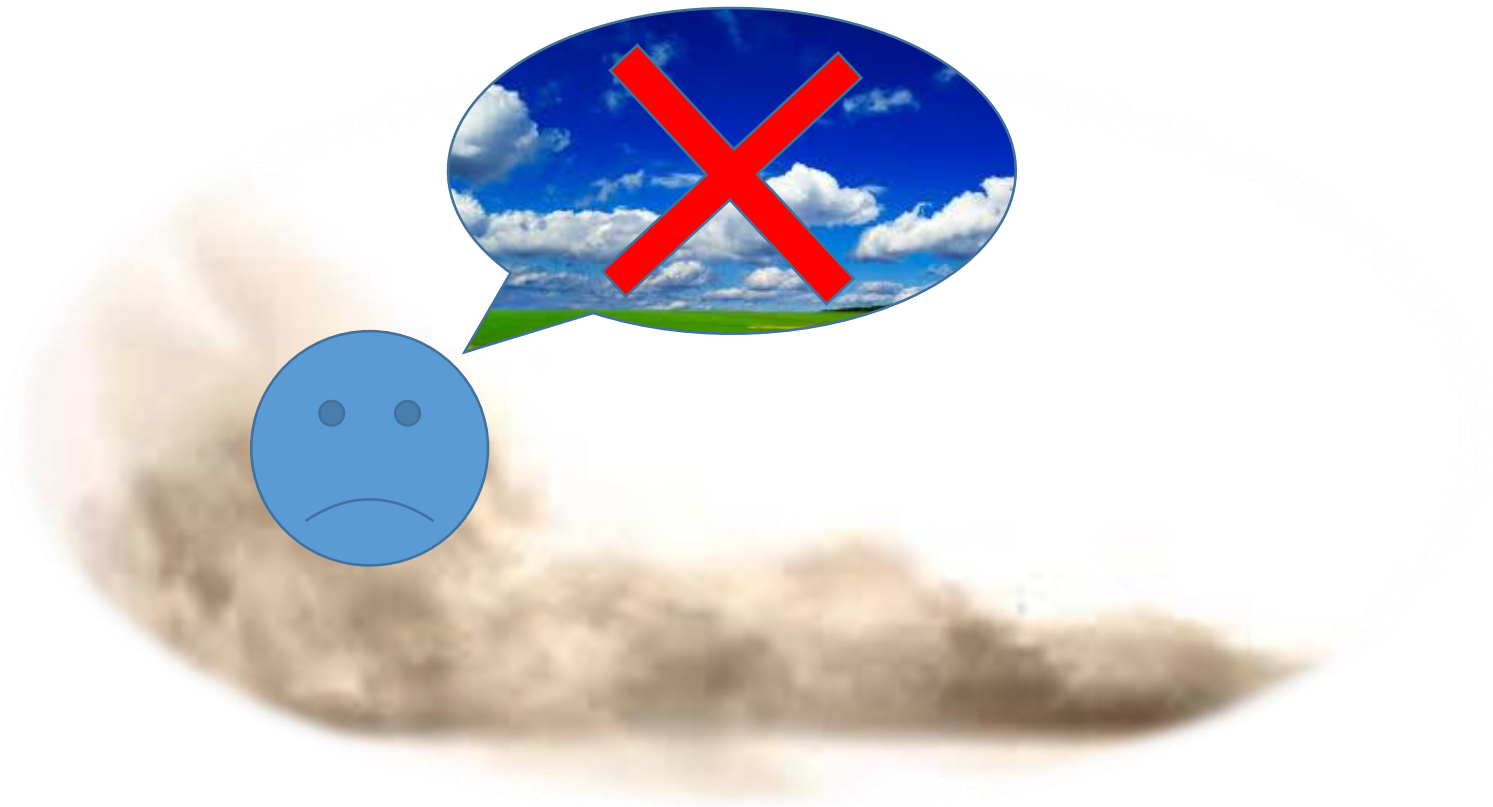
وجود ذرات معلق در هوا، بومی سرزمین خشک ما بوده و هست



با خشک شدن طبیعت، ذرات معلق طبیعی بیشتر شده است

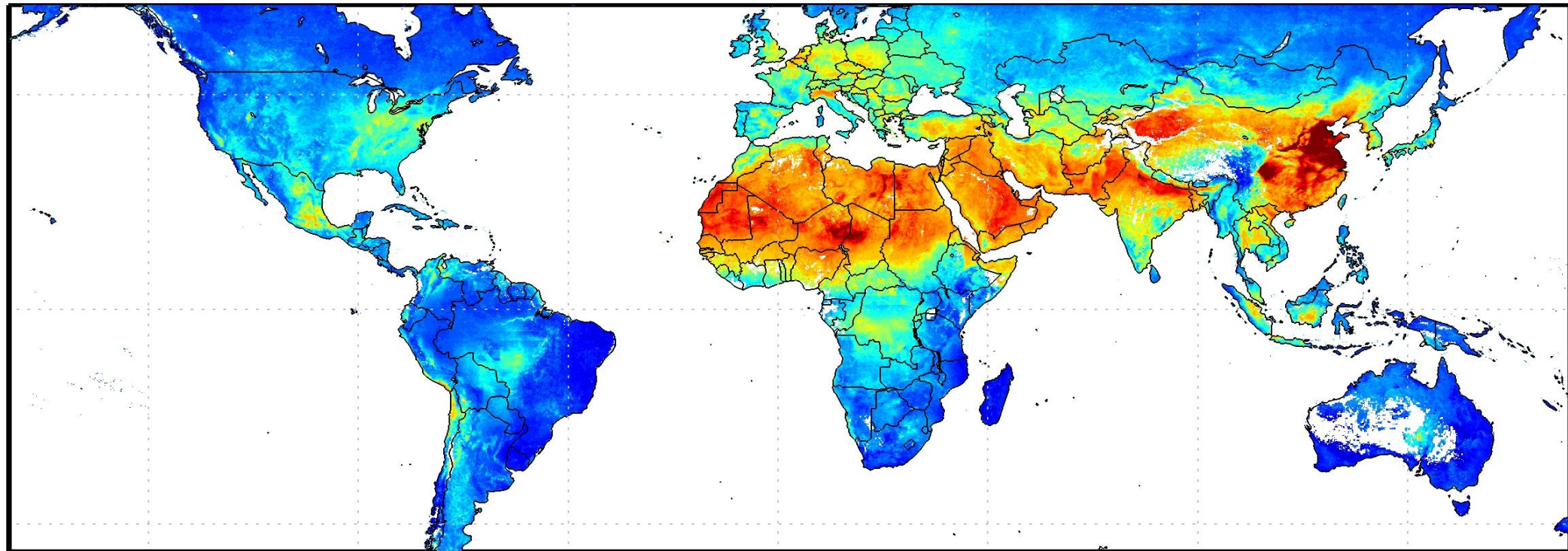


گاهی سهم آلودگی طبیعی بیشتر از آلودگی انسان ساز است



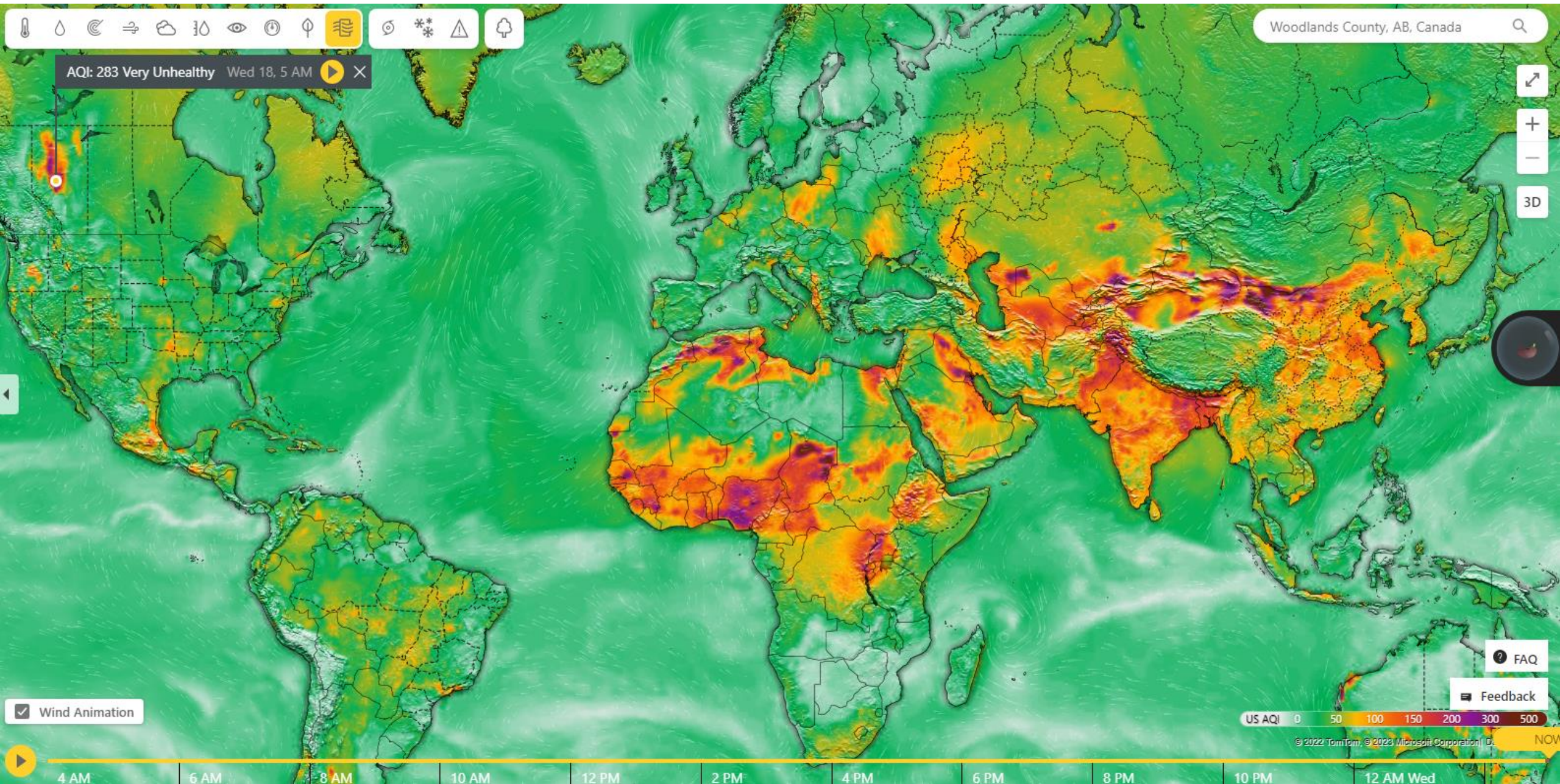
اگر طبیعت همراهی نکند، هوای پاک یک رویای دست نیافتنی خواهد بود

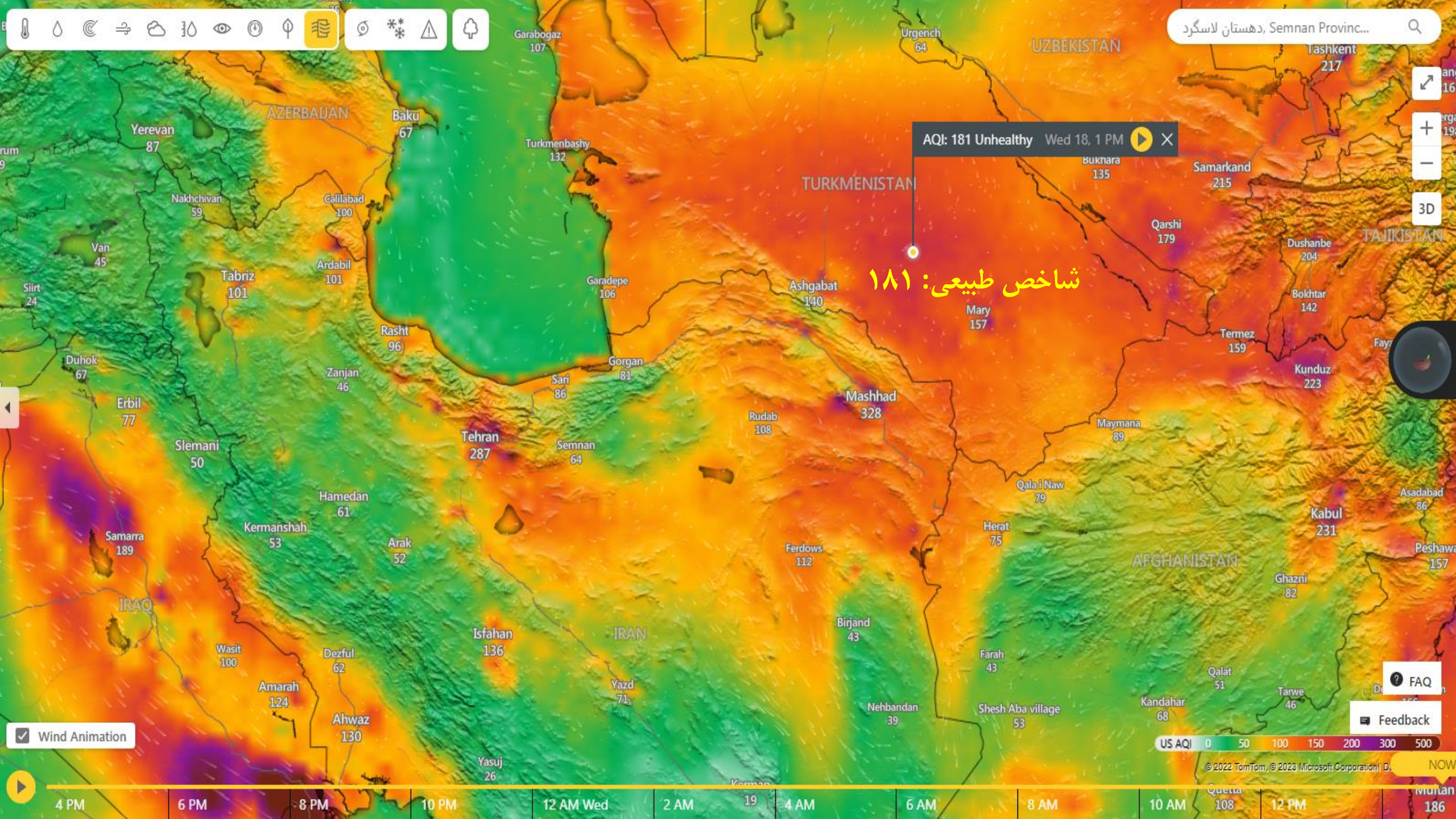
کمر بند غبار آلود کره زمین

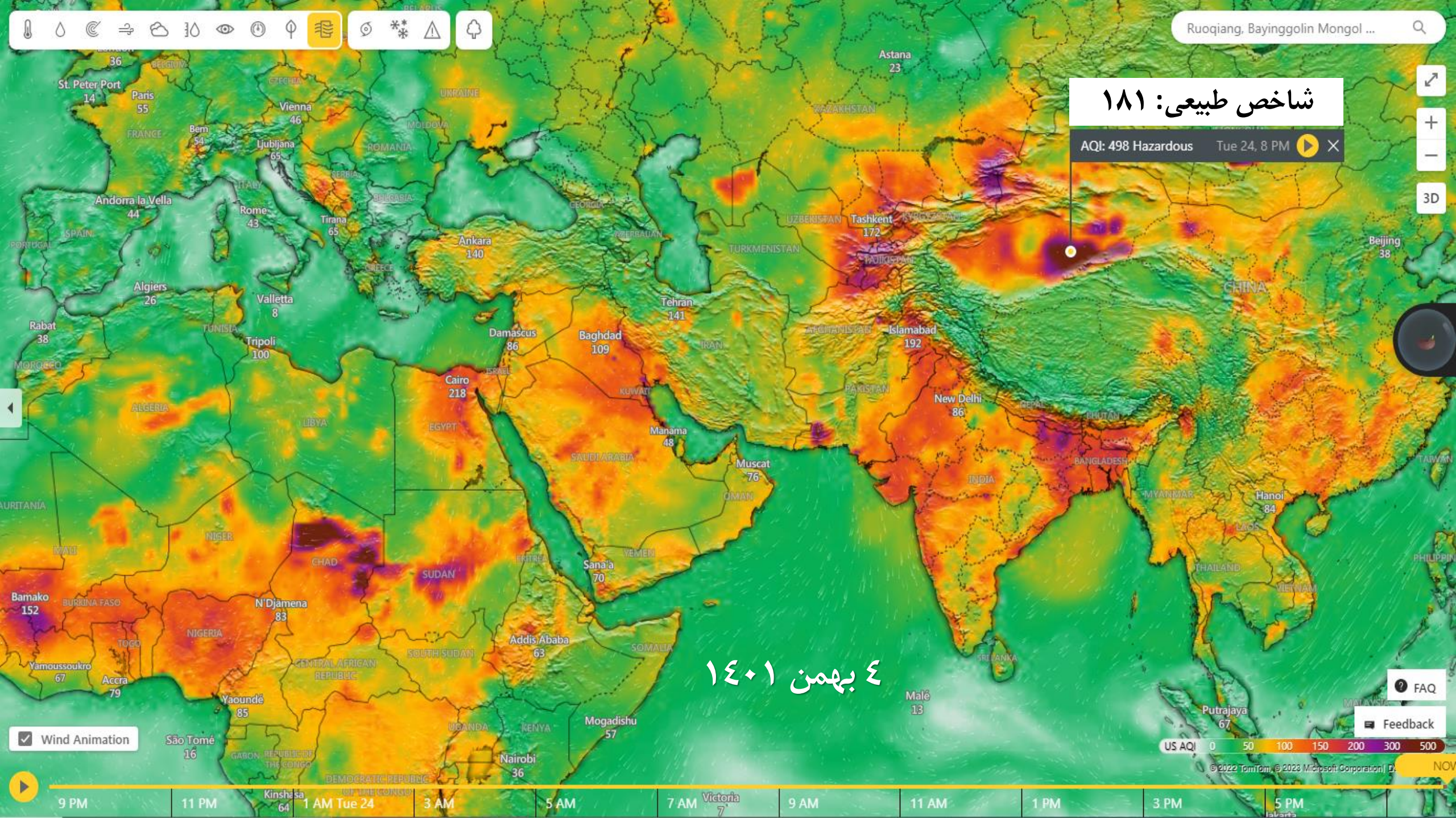


Satellite-Derived PM_{2.5} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

نقشه ماهواره ای آلودگی







Ruoqiang, Bayinggolin Mongol ...

شاخص طبیعی: ۱۸۱

AQI: 498 Hazardous Tue 24, 8 PM

۴ بهمن ۱۴۰۱

Wind Animation

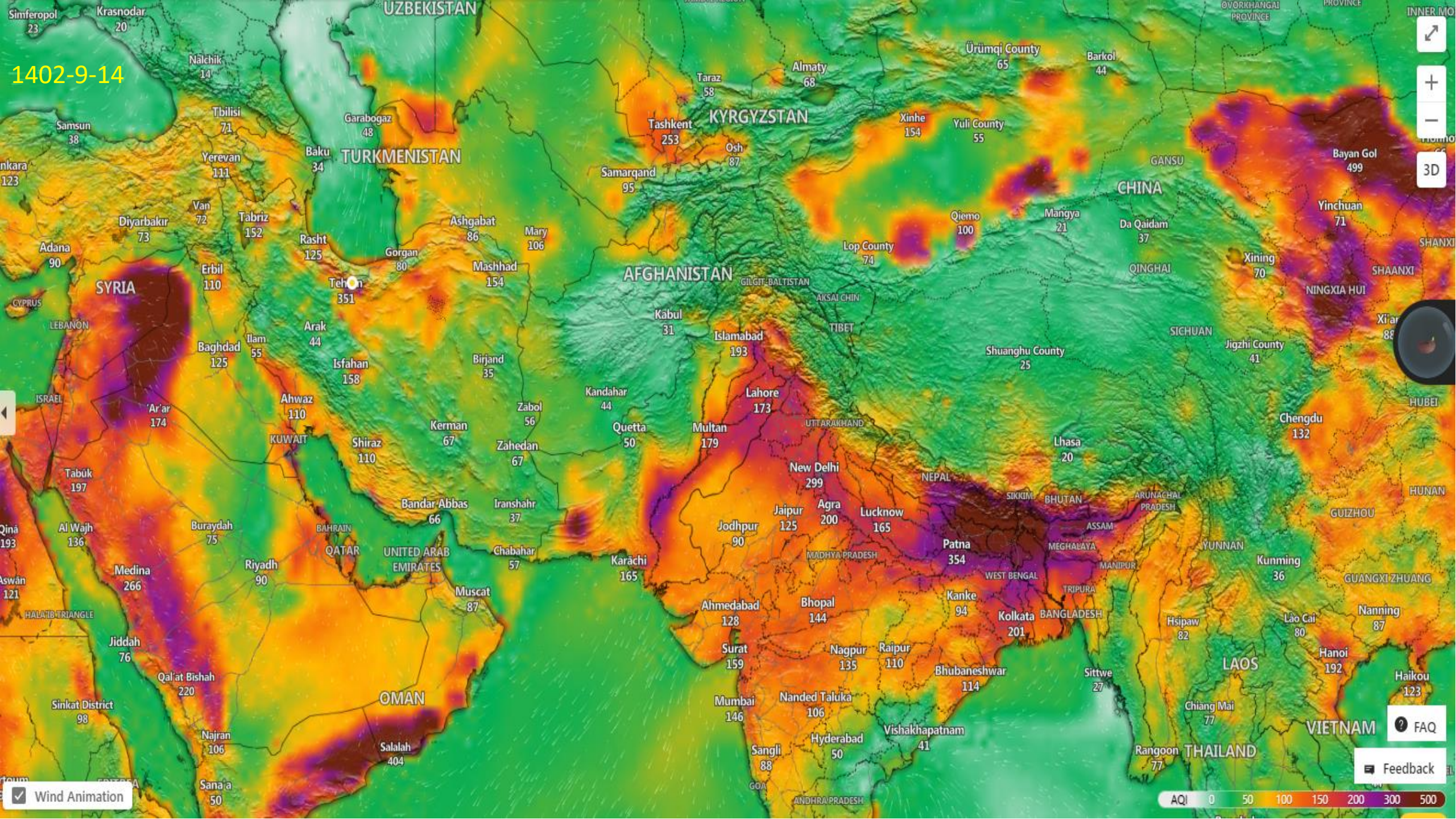
FAQ

Feedback

US AQI 0 50 100 150 200 300 500

© 2022 TomTom, © 2023 Microsoft Corporation

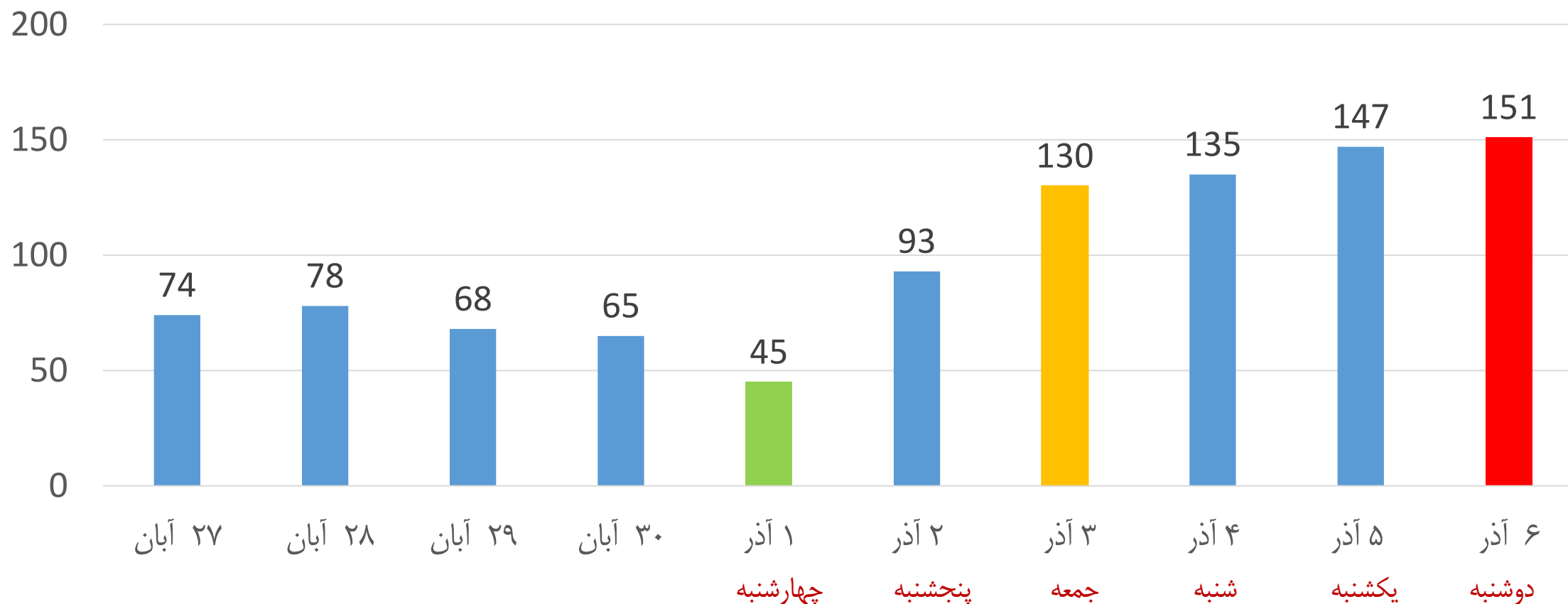
9 PM 11 PM 1 AM Tue 24 3 AM 5 AM 7 AM 9 AM 11 AM 1 PM 3 PM 5 PM



اثر تهویه طبیعی

چرا چهارشنبه پاک و جمعه آلوده است؟

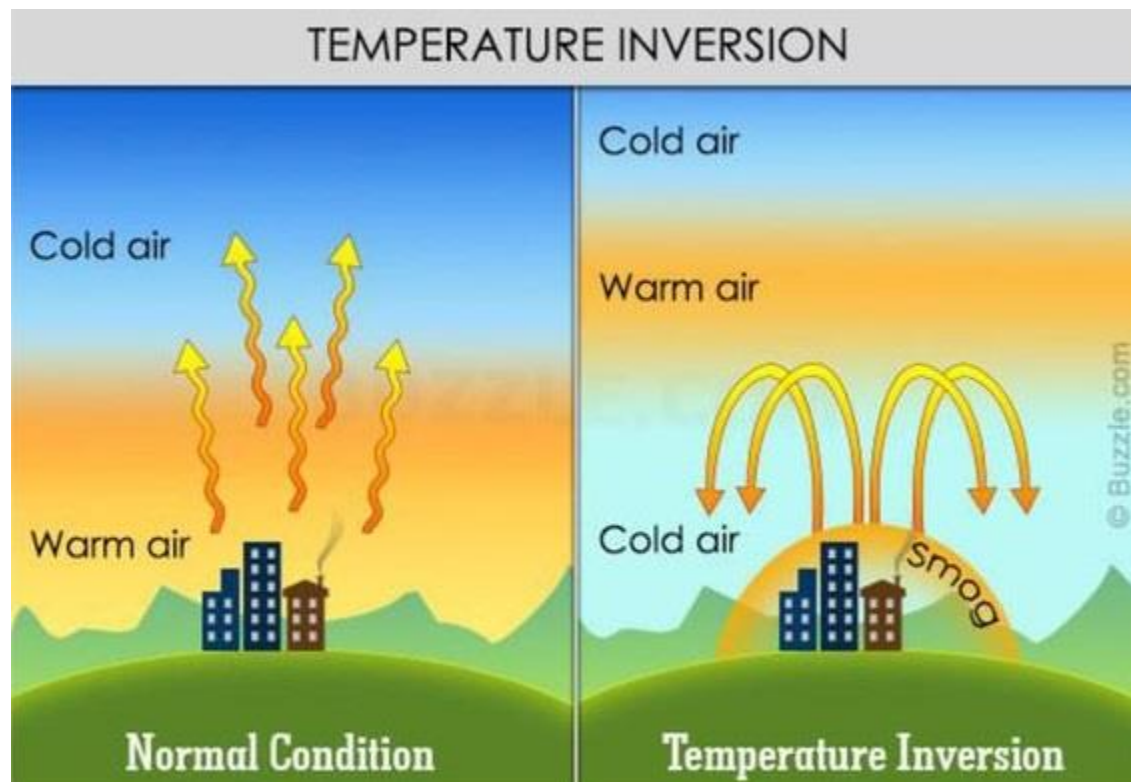
شاخص آلودگی ۱۴۰۲



آلودگی هوا: یکی از بلایای طبیعی



آلودگی هوا: یکی از بلایای طبیعی



راه کاهش صدمات وارونگی: کاهش انتشار



راه کاهش صدمات زلزله: مقاوم سازی

نتیجه گیری:

- آلودگی هوا به خاطر منشا طبیعی آن جزو بلایای طبیعی است
- یکی از مهمترین منابع انتشار PM2.5، ذرات معلق طبیعی است
- حتی طبیعت به تنهایی می تواند هوا را به شرایط آلوده ببرد.
- هوای پاک (حتی قابل قبول) در شرایطی که طبیعت همراهی نکند یک رویاست!

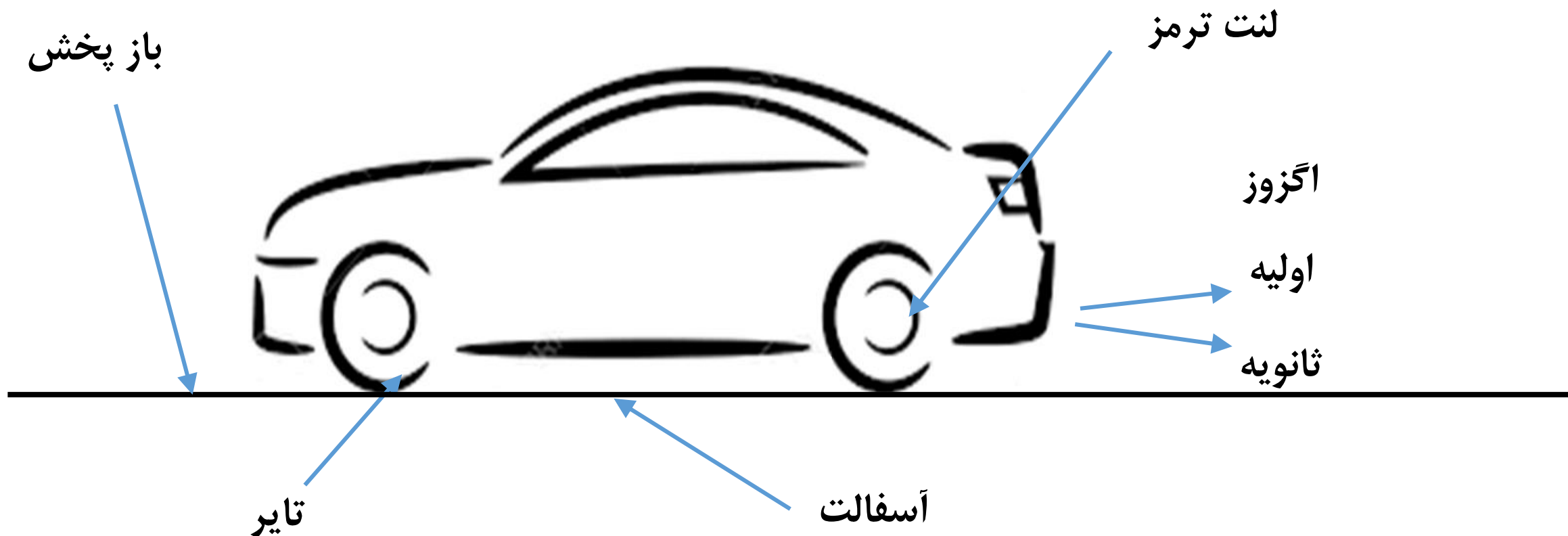
منابع انسان ساخت انتشار ذرات



انتشار ذرات از خوددرو

انتشار ذرات غیر اگزوزی (سایشی) خودروها

non-exhaust emission



انتشار PM2.5 سایشی ۱۰ برابر انتشار احتراقی است

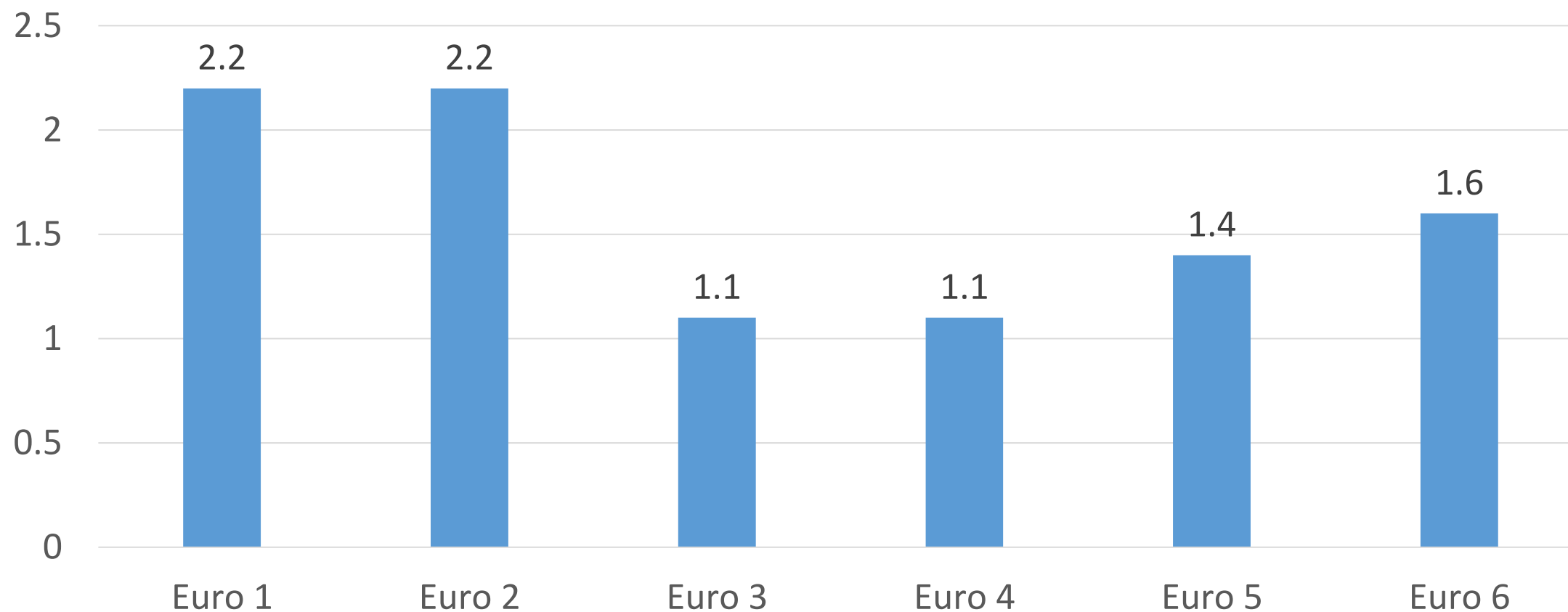


تایر و ترمز و جاده	اگزوز	
11	1.1	میلی گرم بر کیلومتر

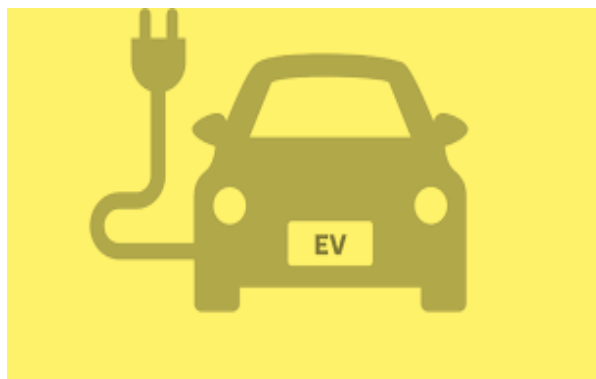
از چرخ ۳۰ برابر اگزوز ذرات معلق (TSP) منتشر می شود

آلودگی واقعی منتشر شده از خودروها با استانداردهای مختلف

PM2.5 بر حسب میلی گرم بر کیلومتر



عواملی که در کاهش ذرات نقش پر رنگ ندارند



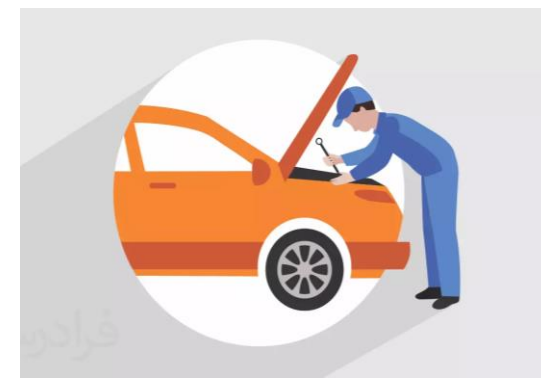
برقی شدن سواری ها



کیفیت سوخت



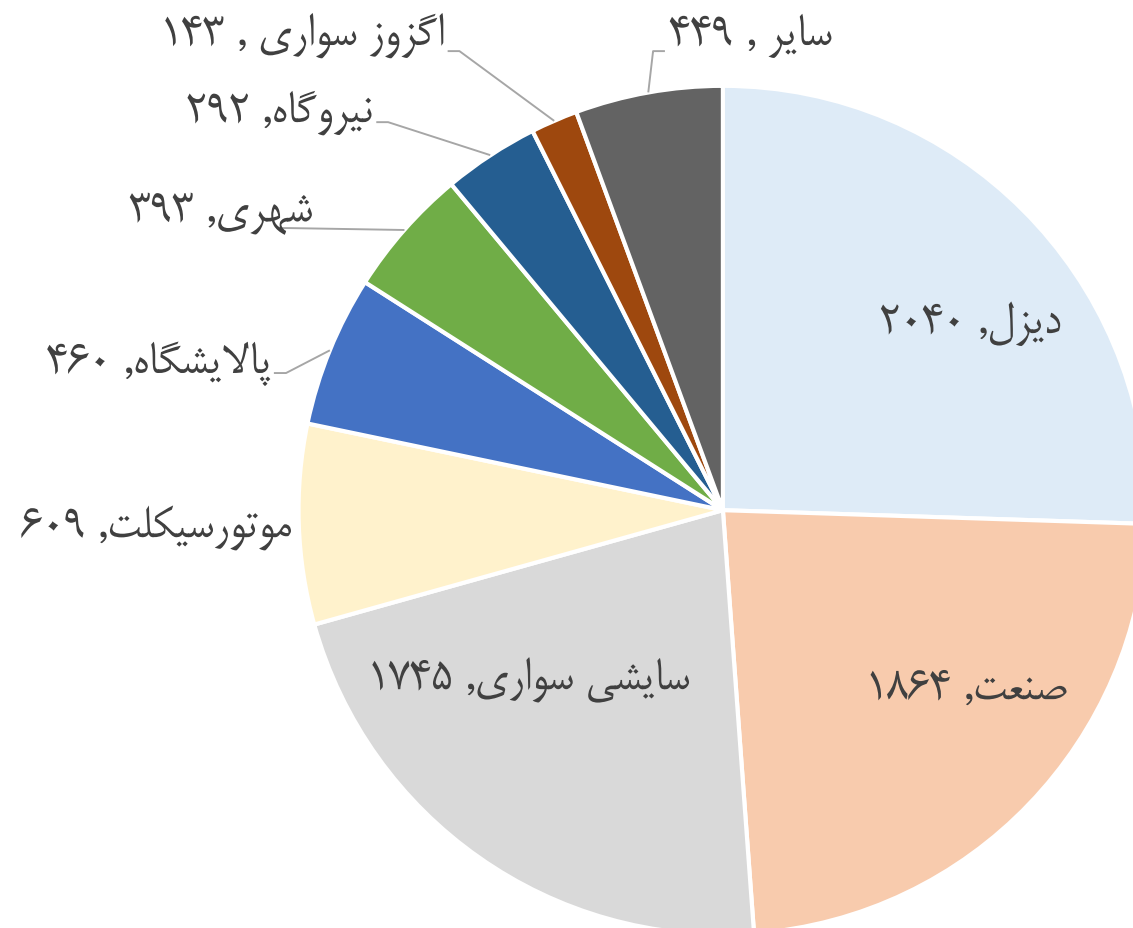
کیفیت خودرو و استاندارد آلودگی



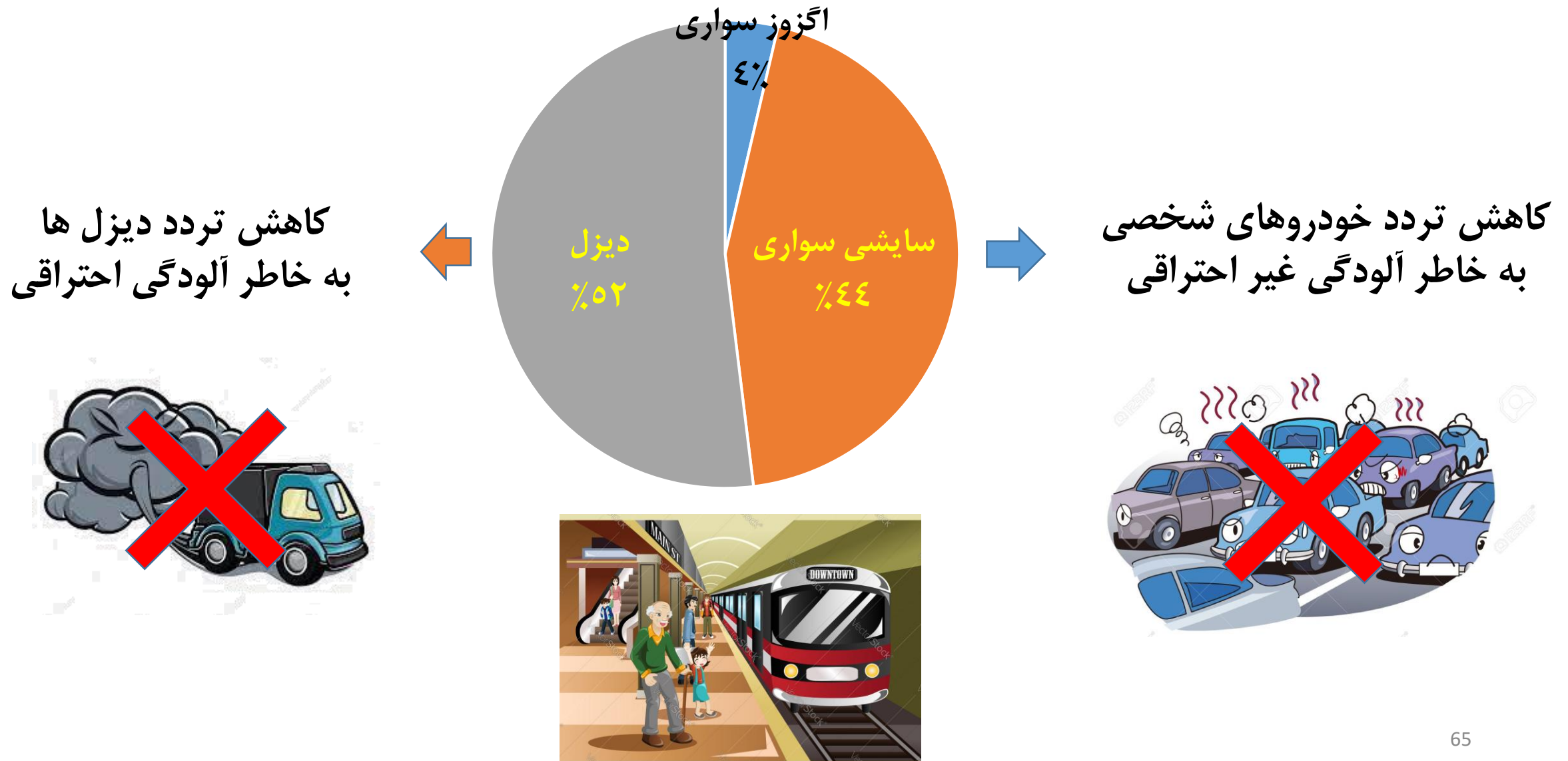
معاینه فنی

۴- راهکارهای کاهش انتشار ذرات

سهم منابع انتشار PM2.5 (تن در سال)



اولویت های اقدام در زمینه منابع متحرک (فقط سواری و دیزل)



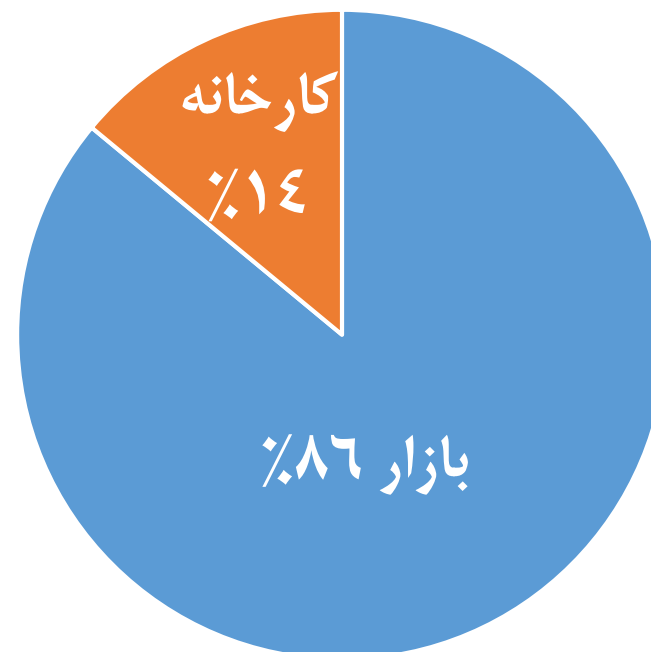
نگرش زیربنایی

- ۱- در زمستان، طبیعت (آلودگی های پس زمینه) به تنهایی می تواند هوا را به شرایط ناسالم برساند.
- ۲- انتشار انسان ساخت، شرایط ناسالم طبیعی را حادثر می کند.
- ۳- حتی اگر هر شهروند «حداقل مصرف انرژی» و «حداقل انتشار ذرات» را داشته باشد، در ۱۰ میلیون ضرب می شود.
- ۴- تراکم جمعیت و فعالیت در کلان شهرهای کشور به مراتب بیش از ظرفیت پذیرش محیط است.
- ۵- اگر از افزایش جمعیت و فعالیت در نقاط آلوده جلوگیری نکنیم، حادثر شدن آلودگی هوا اجتناب ناپذیر است.
- ۲- موثرترین راه حل، جلوگیری از گسترش شهرهای آلوده یعنی کاهش تراکم جمعیت، تردد و سایر فعالیت هاست.

- سالانه ۷ میلیون خودرو معامله می شود. فقط ۱۴ درصد آن رانتهی است (بین کارخانه و خریدار)
- این ۱۴ درصد اقشار متوسط به بالا هستند
- سالانه حدود ۳۰۰ همت (هزار میلیارد تومان) رانت بین این ۱۴ درصد توزیع شود



یک خودرو بخر،
۳۰۰ میلیون تومان رانت ببر



- سالانه ۴۰ میلیارد لیتر بنزین می سوزانیم
- یارانه این بنزین بیش از ۱۰۰۰ همت است
- در پایان سال از این ۴۰ میلیارد لیتر بنزین جز دود و آلودگی و مرض چیزی باقی نمی ماند



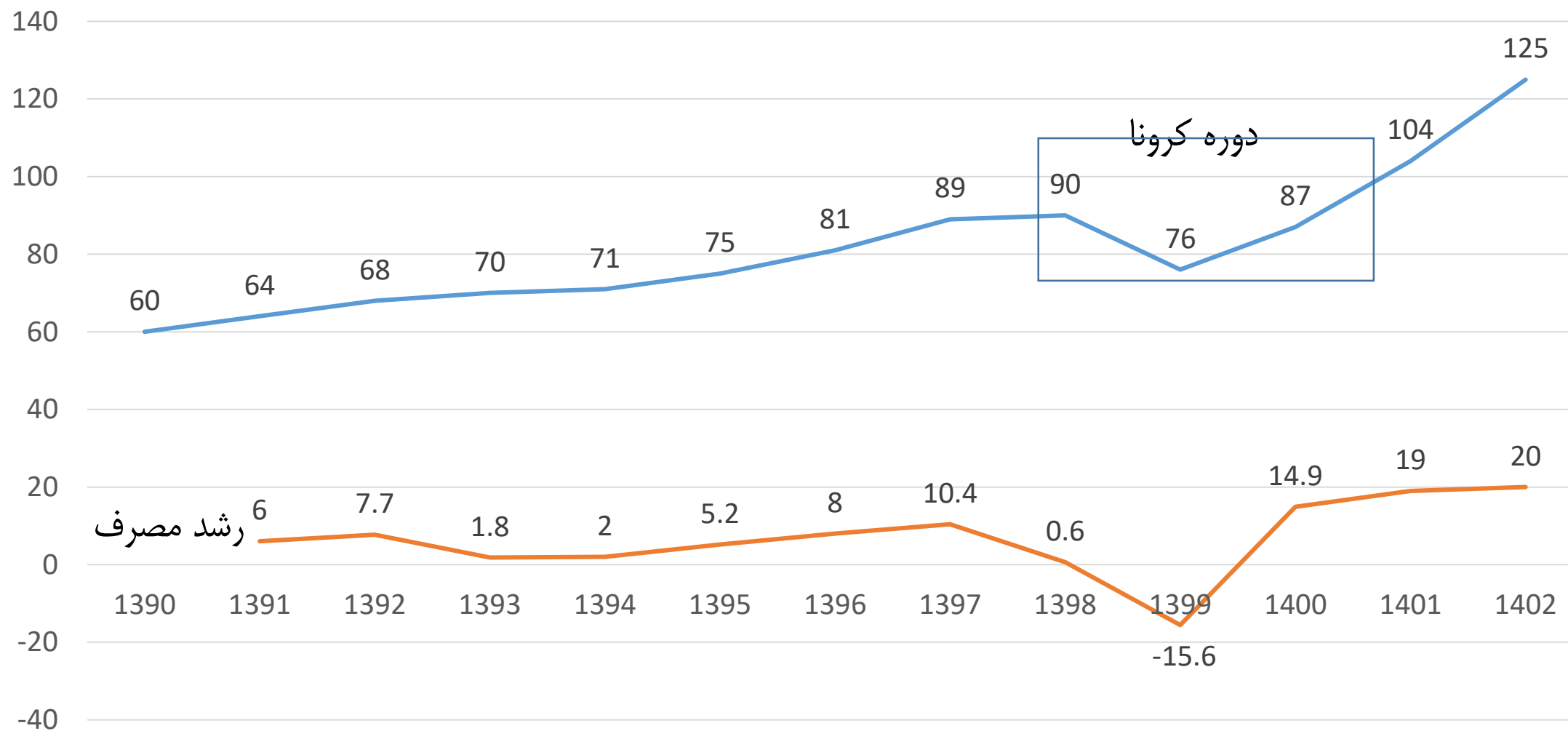
نیم لیتر بنزین تقریباً هزار تومان



نیم لیتر آب ۴ هزار تومان

مصرف بنزین کشور (میلیون لیتر در روز)

مصرف در ۱۰ سال دوبرابر شده

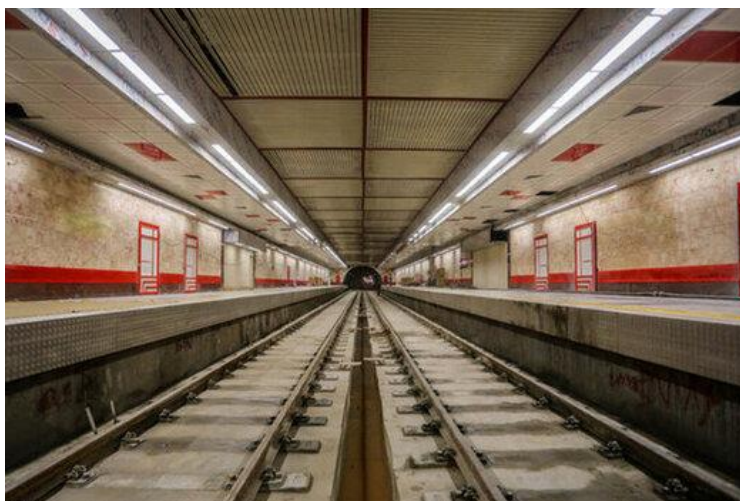


مقایسه مصرف بنزین در ایران و ترکیه

خرداد ۹۸ ، خبرگزاری تسنیم

بنزین	گازوئیل	جمعیت	رفاه
میلیون لیتر در روز	میلیون لیتر در روز	میلیون نفر	
۹۰	۸۵	۸۵	ایران
۹	۴۷	۸۵	ترکیه

- سالانه ۱۳۰۰ همت خودروی سواری تشویق مستقیم می شود
- با کمتر از نصف این مبلغ می توان مترو تهران را دو برابر کرد
- این مبلغ را دود کنیم بهتر است یا مترو بسازیم؟



	۳۰۰ کیلومتر	۲۰۰ رام	وضع فعلی
	۱۵۰۰ میلیارد تومان بر کیلومتر	۲۵۰ میلیارد تومان بر رام	قیمت واحد
۵۰۰ همت	۴۵۰ همت	۵۰ همت	قیمت کل

کاهش آلودگی هوا درآمدزا است



- اگر خودروی سواری با قیمت واقعی باشد

- سالانه ۱۳۰۰ همت درآمد خواهد داشت

- با کمتر از نصف این مبلغ می توان ظرفیت مترو تهران را **دو برابر** کرد



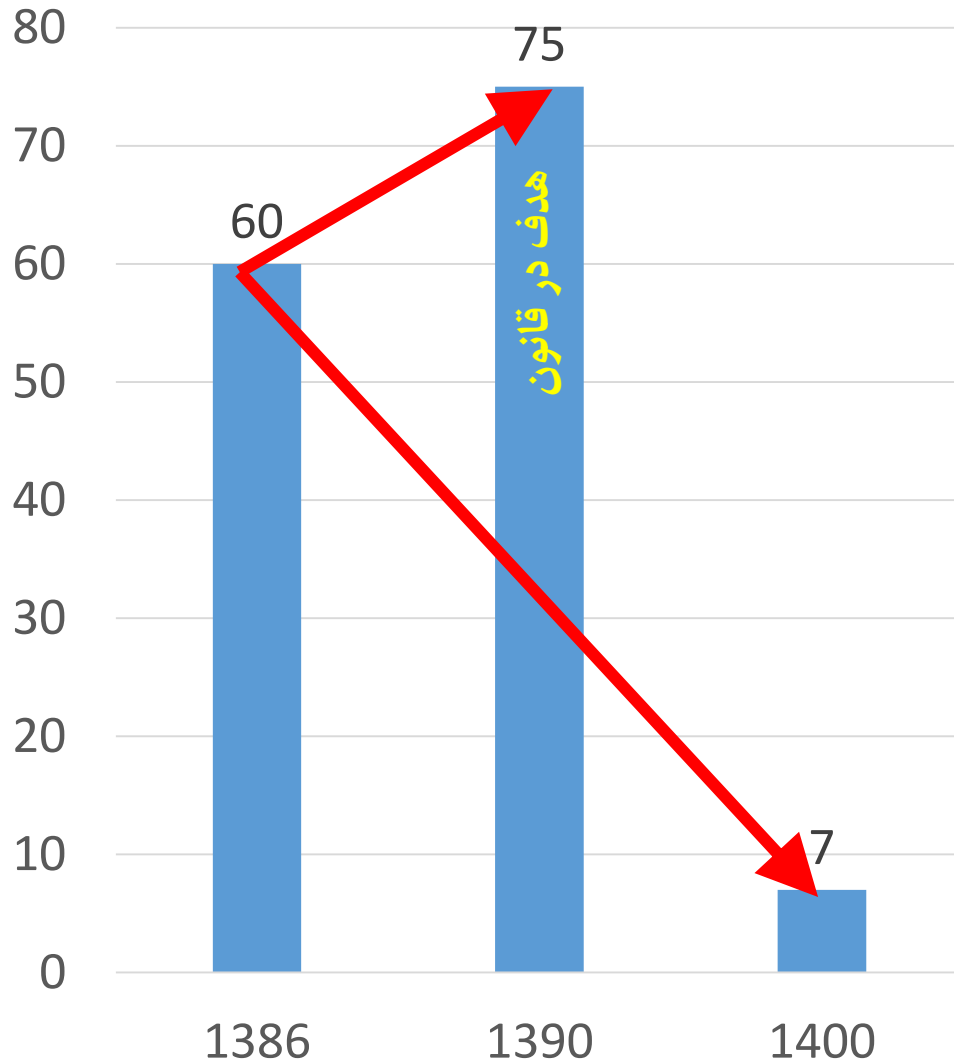
نگرش اقتصادی

- حمایت سنگین دولت از خودروهای شخصی به سمت حمل و نقل عمومی سوق داده شود.
- اگر کسی تمایل دارد خودروی شخصی استفاده کند، هزینه واقعی آن را بپردازد.
- حمل و نقل عمومی با شرایط و دسترسی مطلوب گسترش یابد.

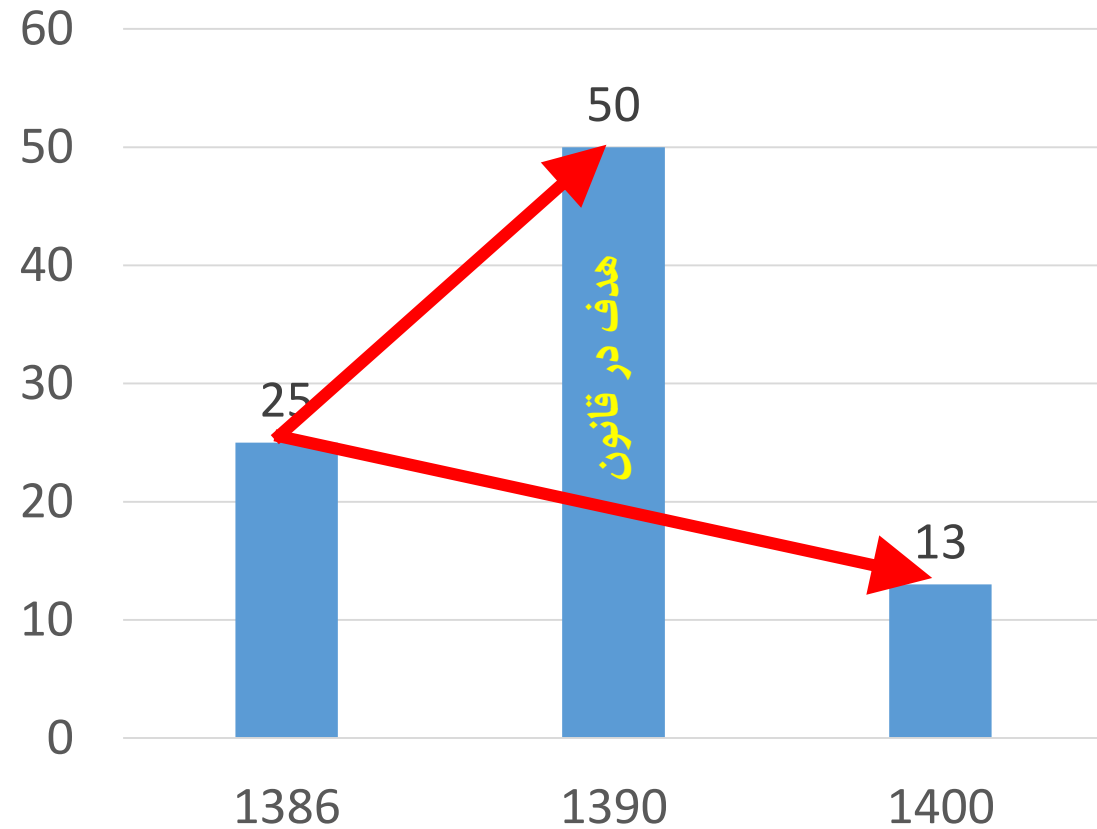
اگر موارد فوق غیر قابل دستیابی است، هوای پاک هم غیر قابل دستیابی است

قانون توسعه حمل و نقل عمومی و مدیریت مصرف سوخت

سهم حمل و نقل جمعی برون شهری (%)



سهم حمل و نقل جمعی درون شهری (%)



خطر آلودگی ————— واه زبان ساده

			Fast Food 		
خطرناک	بسیار ناسالم	ناسالم	نیمه سالم (ناسالم برای گروه های حساس)	سالم (قابل قبول)	پاک
۳۰۰ به بالا	۲۰۰ تا ۳۰۰	۱۵۰ تا ۲۰۰	۱۰۰ تا ۱۵۰	۵۰ تا ۱۰۰	کمتر از ۵۰

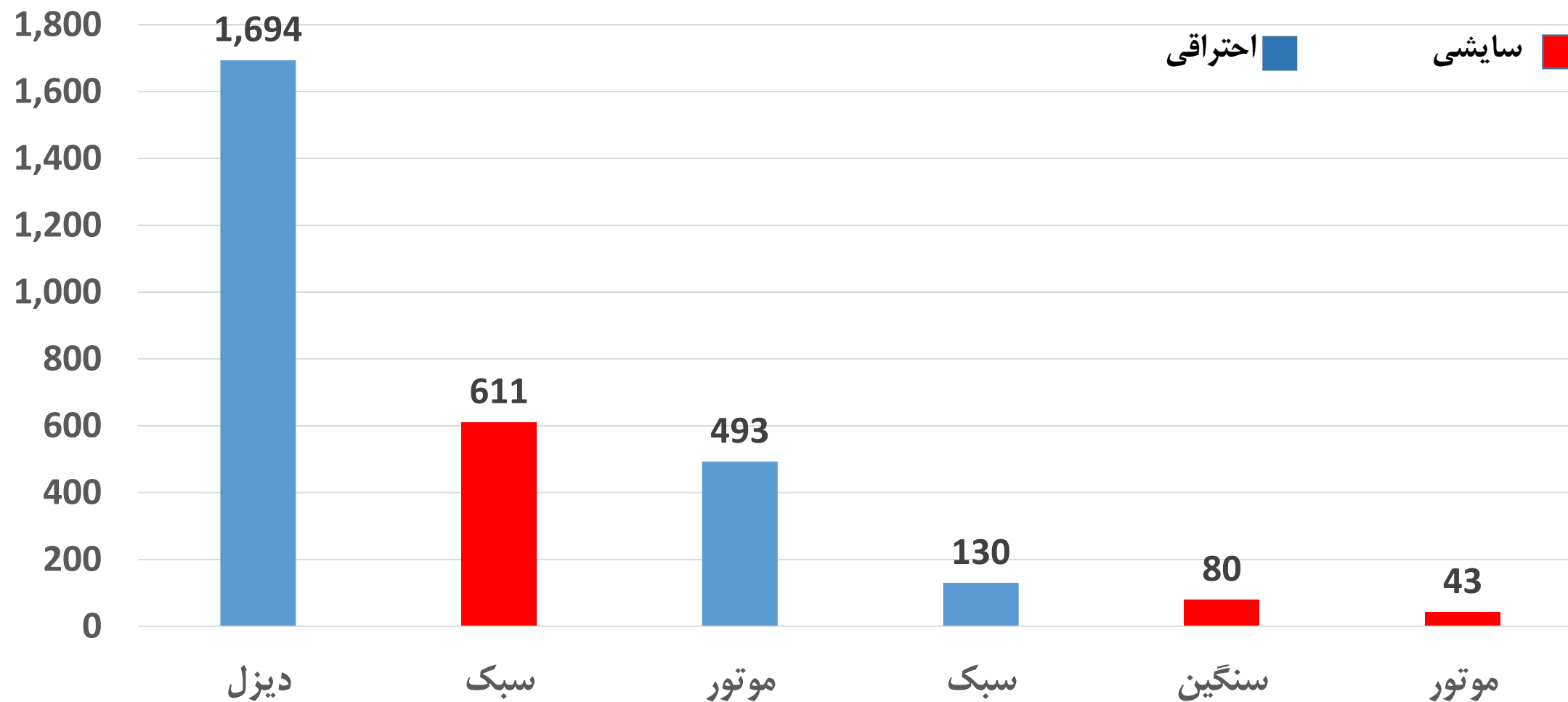
A full-page background image showing a sunset or sunrise over a calm body of water. The sky is filled with warm, golden-orange clouds. In the foreground, the dark silhouettes of trees are reflected in the still water. The overall mood is peaceful and contemplative.

به پایان آمد این دفتر ...

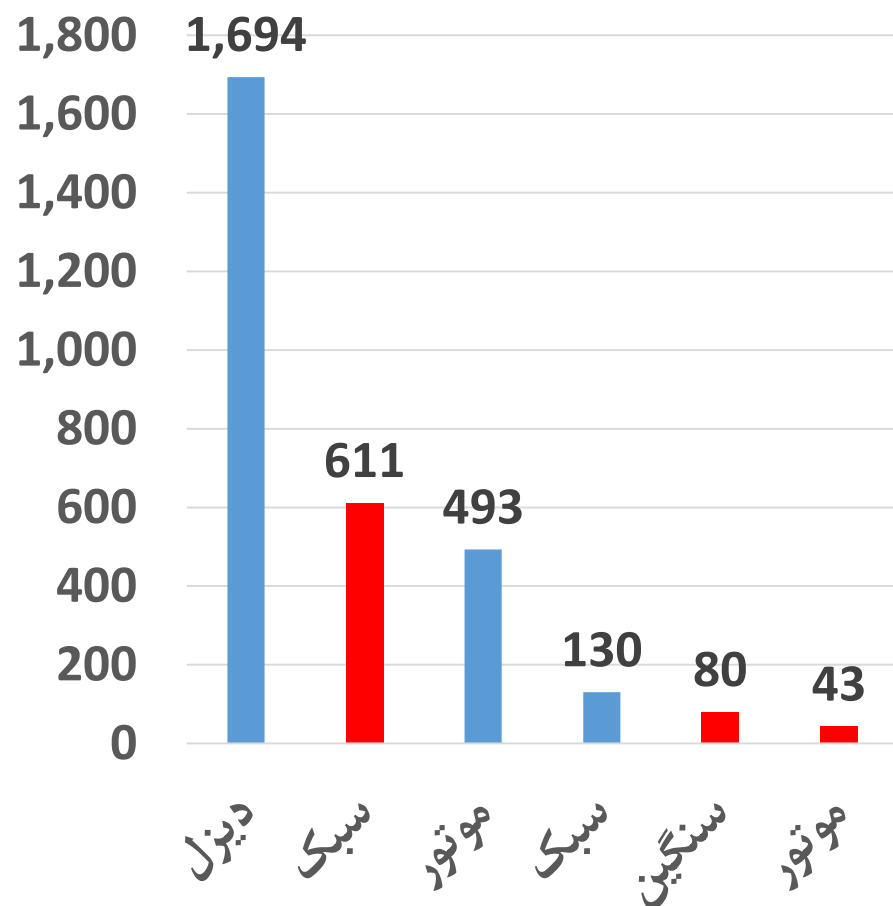
انتشار PM2.5 از خودروها

سایشی	احتراقی	
611	130	  سبک
80	1,694	  سنگین
43	493	موتورسیکلت
734	2,317	جمع

منابع انتشار PM2.5 به ترتیب اولویت



چه کار باید کرد؟



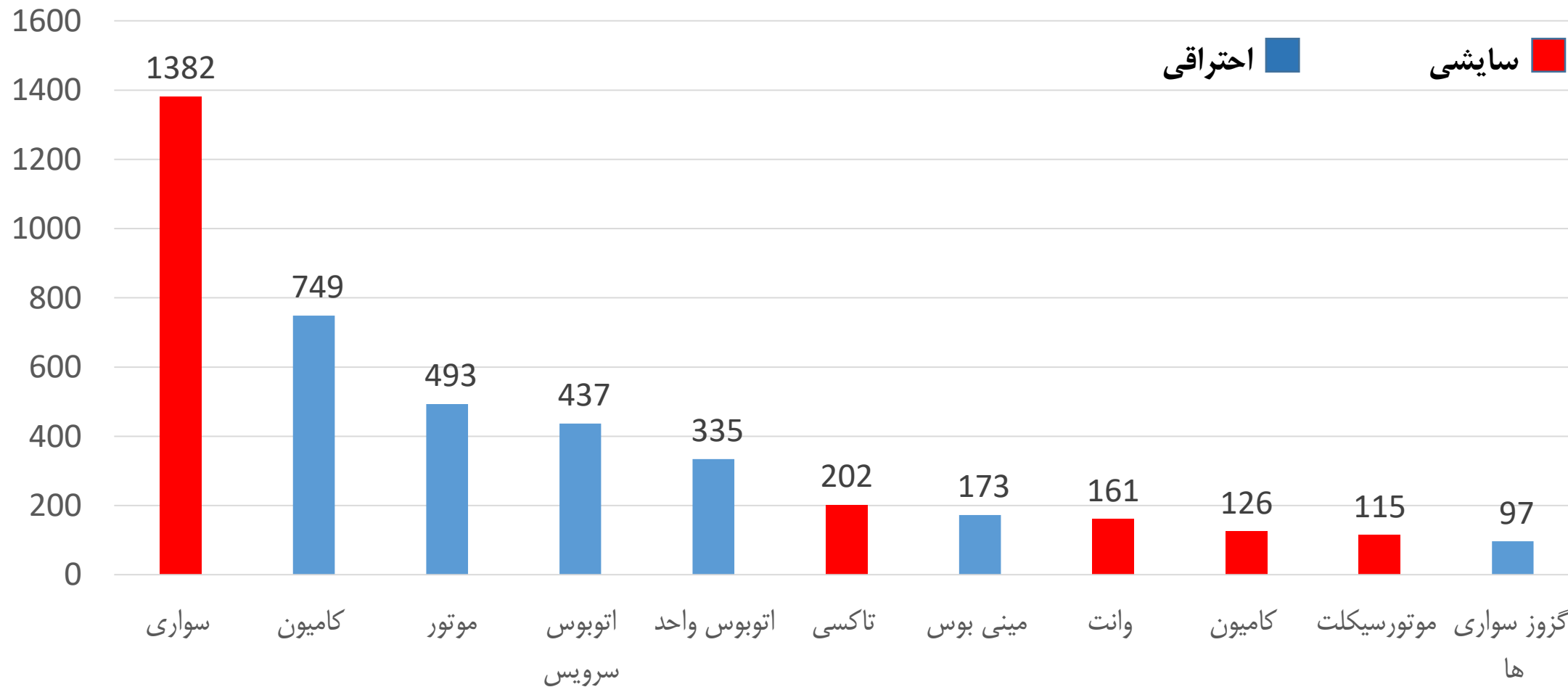
1. جلوگیری جدی از تردد دیزل ها، به خصوص فرسوده

2. برقی یا گازسوز کردن اتوبوس های شهری

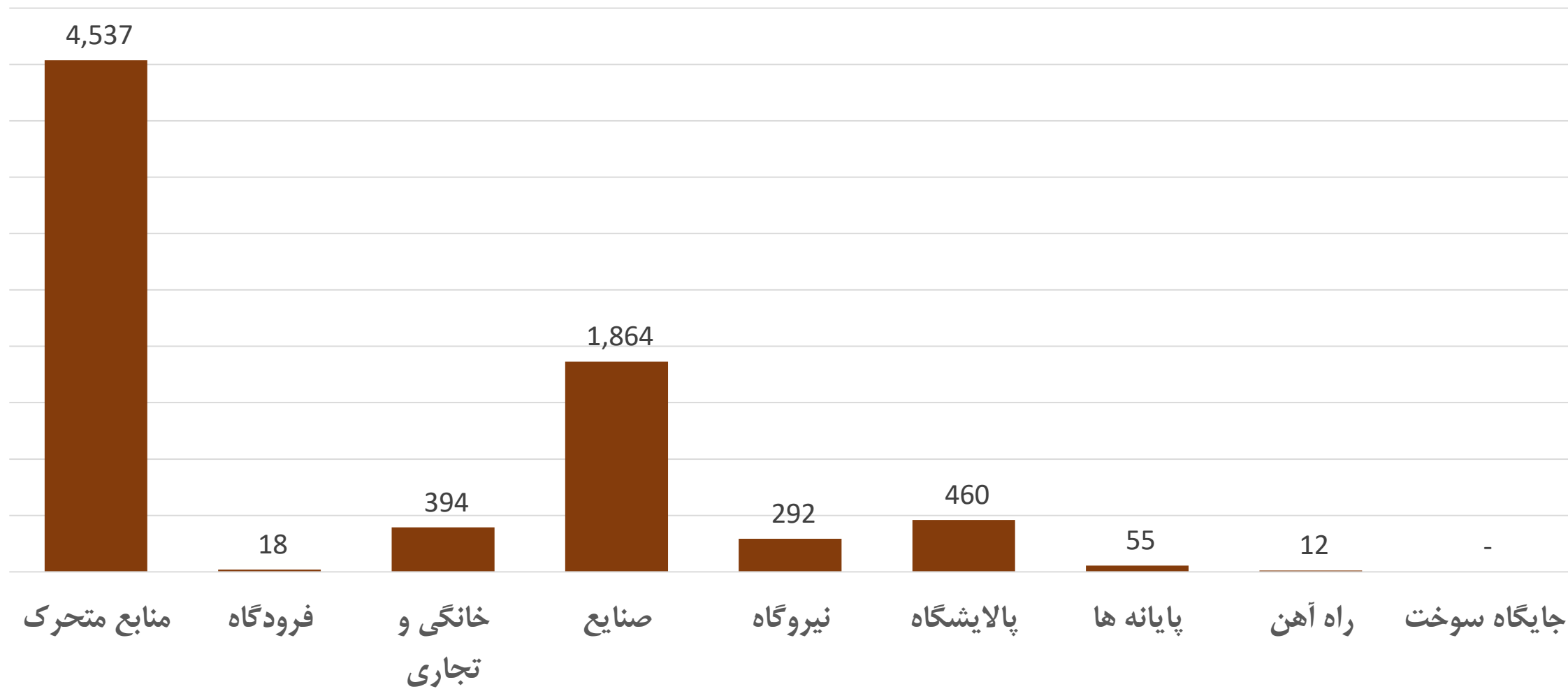
3. کاهش تردد خودروهای سواری

4. جلوگیری از تردد موتور سیکلت های کاربوراتوری

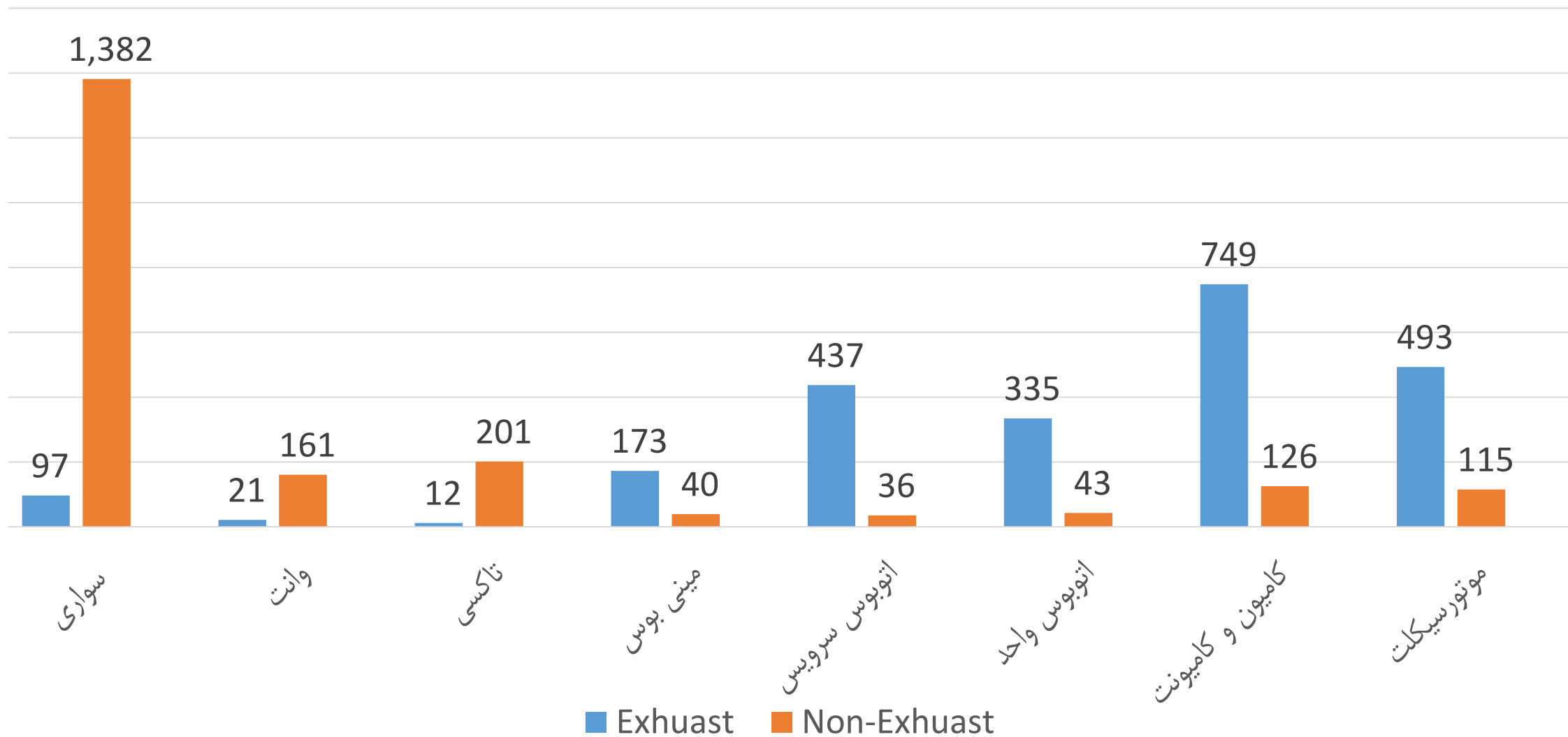
منابع انتشار ذرات (منابع متحرک) به ترتیب اولویت



منابع انتشار PM (تن در سال)



منابع اصلی انتشار PM (تن در سال)



جمع بندی سیاهه انتشار کل منابع (تن در سال)

Pollution Source			CO		VOCs		Nox		Sox		PM	
Mobile Source	Vehicular Source	Personal Car	196,174	50.6%	24,775	37.7%	14,866	19.4%	616	4.7%	1,490	19.5%
		Pickup	61,195	15.8%	7,320	11.1%	2,938	3.8%	71	0.5%	184	2.4%
		Taxi	46,521	12.0%	3,313	5.0%	2,767	3.6%	38	0.3%	214	2.8%
		Minibus	798	0.2%	204	0.3%	470	0.6%	2	0.0%	215	2.8%
		Service Bus	407	0.1%	85	0.1%	1,188	1.5%	1	0.0%	493	6.5%
		Municipality Bus	1,283	0.3%	174	0.3%	1,013	1.3%	1	0.0%	381	5.0%
		Truck	7,778	2.0%	505	0.8%	2,541	3.3%	4	0.0%	951	12.5%
		Motorcycle	59,427	15.3%	11,132	16.9%	1,559	2.0%	21	0.2%	609	8.0%
		Mobile Source Total (Ton)	373,582	96%	47,507	72%	27,343	36%	754	6%	4,537	59%
Stationary Source	Airport	Mehrabad Airport	858	0.2%	154	0.2%	885	1.2%	-	0.0%	18	0.2%
	Residential, Commerical and Public	Residential	5,768	1.5%	793	1.2%	13,554	17.7%	87	0.7%	306	4.0%
		Commercial	1,013	0.3%	139	0.2%	2,380	3.1%	15	0.1%	54	0.7%
		Public Services (General)	629	0.2%	86	0.1%	1,477	1.9%	9	0.1%	33	0.4%
	Industry	Industries	1,963	0.5%	449	0.7%	8,653	11.3%	2,131	16.3%	1,864	24.4%
	Power Plant	Besat Power plant	142	0.0%	94	0.1%	4,727	6.2%	25	0.2%	121	1.6%
		Rey - Gas Power plant	178	0.0%	114	0.2%	5,872	7.7%	148	1.1%	150	2.0%
		Tarasht Power plant	24	0.0%	16	0.0%	810	1.1%	3	0.0%	21	0.3%
	Refinery	Tondgouyan Refinery	3,314	0.9%	2,633	4.0%	10,423	13.6%	9,769	74.9%	460	6.0%
	Terminal	Bus Terminals	68	0.0%	20	0.0%	161	0.2%	1.3	0.0%	55	0.7%
	Railway	Railway	108	0.0%	31	0.0%	403	0.5%	97	0.7%	12	0.2%
	Gas Station	Gas Stations	-	0.0%	13,733	20.9%	-	0.0%	-	0.0%	-	0.0%
Stationary Source Total (Ton)			14,064	4%	18,262	28%	49,346	64%	12,286	94%	3,094	41%
TOTAL			387,647	100%	65,770	100%	76,689	100%	13,040	100%	7,631	100%