

איכות אוויר בתל אביב - יפו סיווג, מקורות, תקנים, ניטור ואמצעי טיפול



פברואר 2015



בשנת 1953 התרחש בלונדון אירוע חריף של זיהום אוויר שגרם למותם של 5,000 איש במשך ששלושה שבועות.
אירוע זה היווה תפנית בכל נושא חקר וטיפול בנושא.

**זיהום האוויר הוא אחד מהבעיות הסביבתיות החמורות ביותר בישראל.
הקשר המובהק בינו לבין הפגיעה בבריאות הוכח במחקרים רבים**



סוגי המזהמים הנפוצים

- תחמוצות חנקן NO_x וחנקן דו-חמצני NO_2
- גופרית דו-חמצנית
- פחמן חד-חמצני
- חומר חלקיקי
- אוזון
- פחמימנים

מזהמי האוויר מהווים סכנה פוטנציאלית למערכת הנשימה ולגוף כולו. חלקם מגיעים ממקורות טבעיים, אך את רוב זיהום האוויר גורמת פעילות האדם.

מקורות זיהום האוויר

מקורות טבעיים

- היוצרות טבעית באטמוספירה
- התפרצויות הרי געש
- סופות ברקים
- שריפות טבעיות
- סופות חול ואבק
- אבקת פרחים



מקורות אנטרופוגנים

- יצור אנרגיה
- תחבורה
- מתעשייה

- השמדת יערות הגשם בעיקר על ידי שריפה
- חמצון שניוני כתוצאה מחימצון של זיהום קיים
- ראקציה של שני מזהמים יוצרת מזהם חדש שלא היה קיים קודם לכן

תחמוצות חנקן NO_x

NO_2 הוא גז רעיל בעל צבע חום אדמדם הנראה בשכבת הגבול האטמוספרית שמעל האזורים המטרופוליטניים. NO הוא גז הנפלט עם ה- NO_x המתחמצן באוויר הסביבה והופך לגז הרעיל NO_2 .

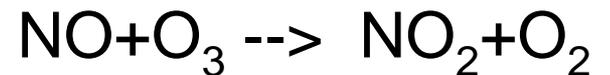
מקורות תחמוצות החנקן

מקורות טבעיים - התפרצויות הרי געש וסופות ברקים גורמים לפיזור של ריכוזי NO_x באטמוספירה הגבוהה ולכן השפעתם על בריאות האדם זניחה.

מקורות אנטרופוגנים – תעשייה, יצור אנרגיה ובעיקר תחבורה.

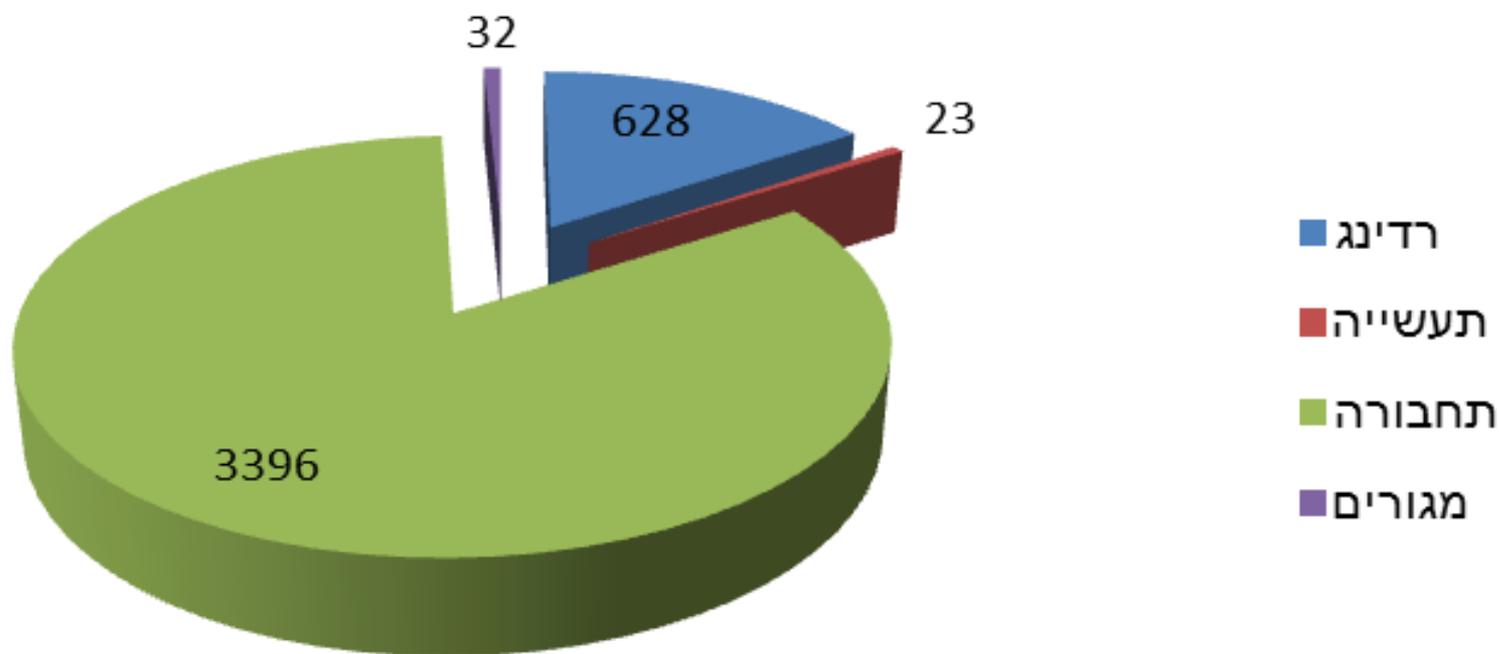
חד תחמוצת החנקן (NO) נוצר מתחבורה ומתעשייה כתוצאה מחמצון חנקן באוויר במתקני שרפה בטמפרטורות גבוהות הקיימות במנועים ובדודים.

דו תחמוצת החנקן (NO_2) נפלט בחלקו ממקורות אלה וברובו מיוצר כתוצאה מחמצון NO בתהליכים שונים, כגון ע"י אוזון באטמוספירה בראקציה:



תוצרי חמצון חנקן כגון חומצה חנקתית (HNO_3), גורמים לגשם חומצי

פליטות תחמוצות חנקן בת"א-יפו 2012, טון/שנה (סה"כ 4,079)



השפעות בריאותיות הנגרמות מחשיפה ל- NO_2

- חשיפה לריכוזים נמוכים גורמת לגירוי בריאות ובעיניים.
- חשיפה ממושכת מפחיתה את התנגדות הגוף למחלות בקטריאליות וויראליות.
- חשיפה לריכוזים גבוהים פוגעת בראות, ברקמות הראות ובדרכי הנשימה.

השפעות בריאותיות בקרב קבוצות סיכון

ילדים שנחשפו לרמות גבוהות של NO_2 רגישים למחלות בדרכי הנשימה והריאות, כמו ברונכיטיס, שיעול מלווה בליחה, ומחלות נשימתיות בכלל. חולי אסתמה מהווים קבוצה רגישה במיוחד, היות שהגז מוריד את סף הרגישות שלהם לחומרים הגורמים להצרה של דרכי הנשימה.

ערכי הסביבה ל- NO_2

200 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע שעתי (מותר לחרוג 8 פעמים בשנה)
40 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע שנתי.

ערכי הסביבה ל- NO_x ($\text{NO}_2 + \text{NO}$)

940 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע לחצי שעה,
560 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע ליממה.

גפרית דו חמצנית SO_2

גופרית דו-חמצנית היא תרכובת גזית הנוצרת מחמצן וגופרית ומדיפה ריח חריף.

מקורות הפליטה של גופרית דו-חמצנית

מקורות טבעיים - התפרצויות הרי געש

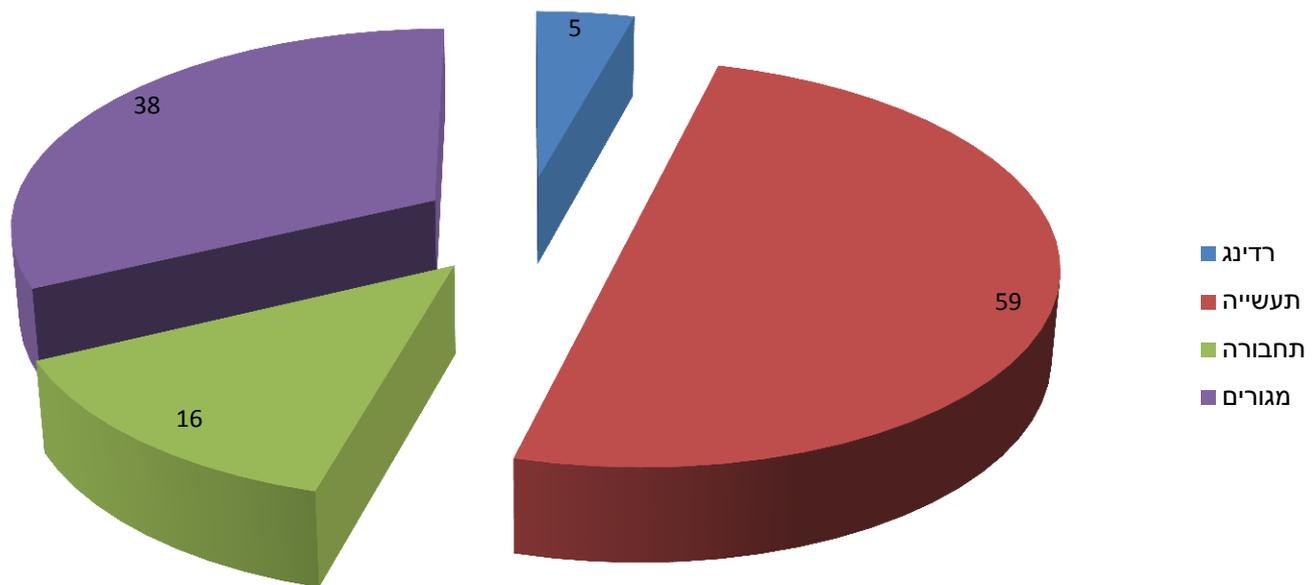
מקורות אנטרופוגנים - שריפת דלקים המכילים גופרית, כגון פחם ודלק בתעשיית האנרגיה: בתחנות כוח, ובבתי זיקוק. במפעלי תעשייה: בדודי קיטור וחימום מים, במתקנים להתכת עפרות מתכת, בתהליכי ייצור נייר ובמגוון תהליכים תעשייתיים אחרים. שריפת דלקים אלה יוצרת גם חומרים מוצקים בצורת חלקיקים.

גופרית דו-חמצנית בצרוף עם חלקיקים עלולה לגרום לגשם חומצי.

ערכי הסביבה ל- SO_2

350 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע שעתי (מותר 8 עליות בשנה)
50 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע יממתי (מותר 4 עליות בשנה)
20 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע שנתי.

פליטת SO2 בת"א-יפו 2012, טון/שנה (סה"כ 118)



השפעות בריאותיות הנגרמות מחשיפה ל- SO_2

- חשיפה למזהם גורמת לגירוי זמני ואי נוחות מועטה.
 - לאדם הנמצא סמוך למקור לפליטות מתמשכות, הגירוי יכול להפוך למטרד.
 - חשיפה לריכוזים נמוכים של SO_2 בקרב קבוצות סיכון כמו אסמטים וחולים כרוניים במערכת הנשימה והלב עלולה לגרום להתקף אסתמה או ברונכיט.
 - חשיפה לרמות מוגברות של SO_2 בצירוף עם חלקיקים בקרב ילדים יכולה לגרום הפרעות זמניות בתפקודי הראות.
- קשה להעריך את ההשפעה של גופרית דו-חמצנית על בריאות האדם מפני שהיא מופיעה בשילוב עם מזהמים נוספים, כגון: חלקיקים ואוזון. לעיתים החשיפה לכל מזהם לחוד כמעט ולא מעוררת תגובות אשר מופיעות בחשיפה לשילוב של המזהמים ביחד.

פחמן חד חמצני CO

פחמן חד-חמצני הוא גז חסר צבע וריח.

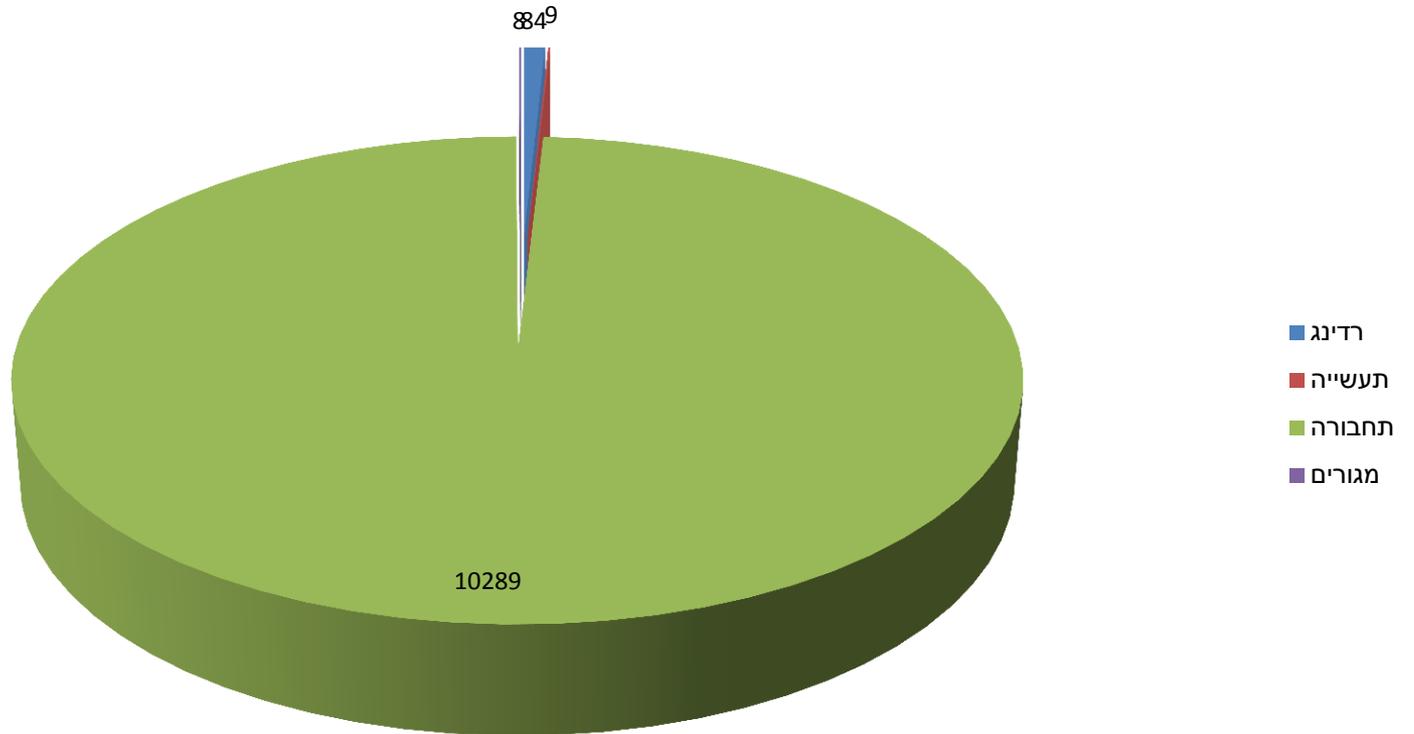
מקורות הפליטה של CO

המקור העיקרי לפליטת CO הוא שריפה לא מושלמת של דלקים פוסיליים (שריפה ללא נוכחות מספקת של חמצן), בעיקר במנועי כלי רכב. עיקר החשיפה לריכוזים גבוהים של CO מתרחשת באזורים בהם יש ריכוז צפוף של תחבורה הנעה באיטיות. בבתים מתרחשת פליטה של CO על ידי תנורי בישול ותנורי חימום. עליה חדה בריכוזי CO נמדדת בשטחים בחללים סגורים בהם מעשנים סיגריות.

ערכי הסביבה לפחמן חד-חמצני

60,000 מיקרוגרם למטר מעוקב לפרק זמן של חצי שעה,
10,000 מיקרוגרם למטר מעוקב לפרק זמן של 8 שעות

פליטת CO בת"א-יפו 2012, טון/שנה (סה"כ 10,390)



השפעות בריאותיות הנגרמות מחשיפה ל- CO

- ה- CO מתרכב עם ההמוגלובין בדם, ומשבש את העברת חמצן לאברי הגוף.
- חשיפה לריכוזים גבוהים במקומות סגורים, עלולה לגרום להרעלה חריפה, לאבדן הכרה ואף למוות כתוצאה מחנק.
- בשטח פתוח החשיפה לכמות קטלנית אינה סבירה למעט מקרים נדירים, כגון: כבאים הנחשפים לכמויות גבוהות במיוחד של עשן.
- עבור נשים בהריון חשיפה לפחמן חד-חמצני עלולה לגרום נזק לעובר המתפתח.
- קשישים רגישים במיוחד מכיוון שהם נוטים לסבול ממחלות לב כרוניות אשר עלולות להחמיר עקב חשיפה למזהם זה.
- חשיפה ל- CO של קבוצות אוכלוסייה הסובלות ממחלות המעכבות אספקת חמצן בגוף, כגון מחלות לב, ברונכיט ואנמיה, עלולה להחמיר את התופעות של המחלות.

חלקיקים **PM2.5, PM10, SPM**

חומר חלקיקי מרחף הוא חומר המרחף באוויר, המורכב מפחמן, אפר, חול, אבק, פיח או עפר, הנישאים ברוח. ריכוזי החלקיקים נוטים להיות גבוהים במיוחד באזורים תעשייתיים ובאזורים צפופי תחבורה.

מקורות החלקיקים

מקורות טבעיים

- שריפות טבעיות,
- סופות חול ואבק,
- חומר מצמחים, כגון אבקנים.

מקורות אנטרופוגניים

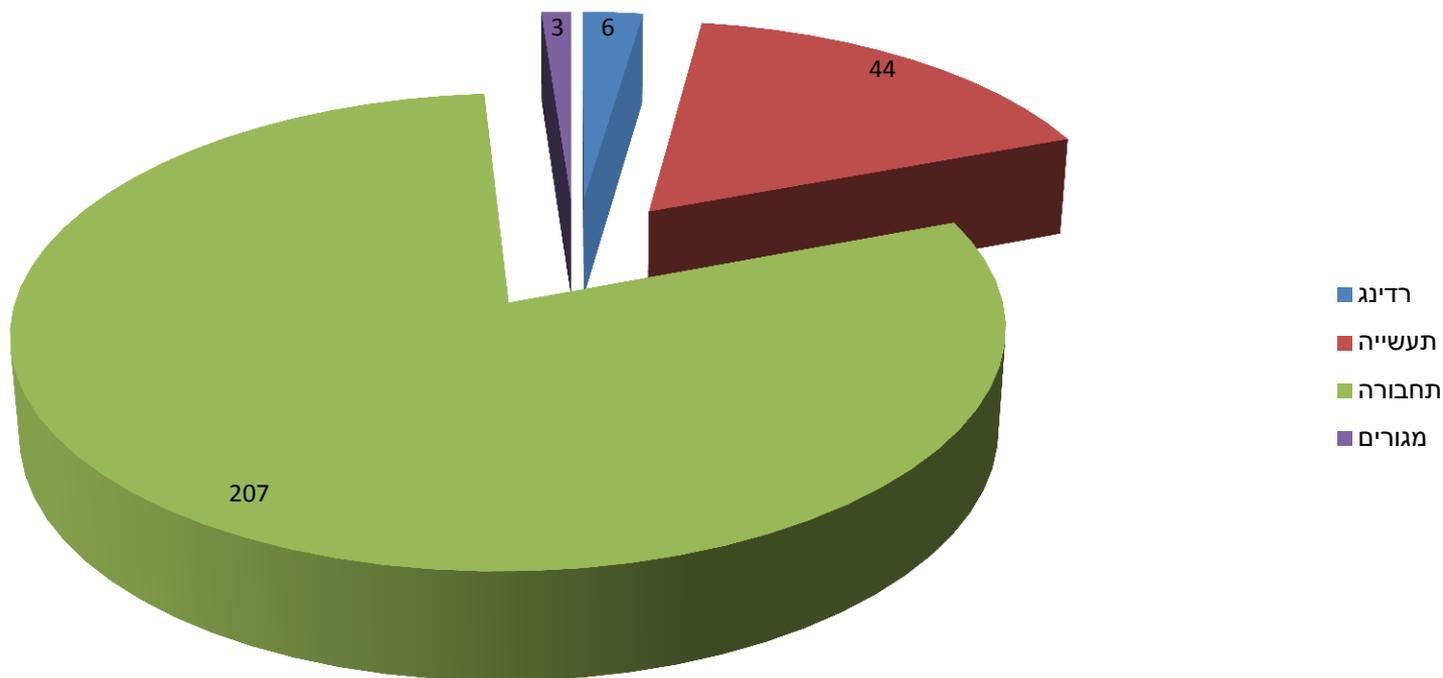
- פליטות מכלי רכב מנועיים, בעיקר רכבי דיזל
- פליטת אבק או עשן מארובות ביתיות ותעשייתיות.
- שרפות מעשה ידי אדם
- כרייה ובנייה, עבודות עפר באתרי בנייה

חלקיקים SPM, PM10, PM2.5

ערכי הסביבה לחלקיקים (מיקרוגרם/מ"ק):

שנתי	24 שעות	תלת שעות	
75	200	300	SPM (חלקיקים קטנים מ- 30 מיקרון)
50 לאחר הורדת 18 הריכוזים היממתיים הגבוהים בשנה	130 (אחוזון 95) – מותר 18 עליות בשנה		PM10 (חלקיקים קטנים מ- 10 מיקרון)
25	37.5 (אחוזון 95) – מותר 18 עליות בשנה		PM2.5 (חלקיקים קטנים מ- 2.5 מיקרון)

פליטת חלקיקים בת"א-יפו 2012, טון/שנה (סה"כ 260 טון/שנה)



השפעות בריאותיות הנגרמות מחשיפה לחלקיקים

- ההשפעות הבריאותיות של החשיפה לחלקיקים קשורה למקור החלקיקים, לגודלם ולהרכבם הכימי.

- ככל שהחלקיק קטן יותר, הוא יחדור עמוק יותר למערכת הנשימה, יעבור לדם, ואף יכול להגיע למוח.

- החלקיקים הקטנים יותר עלולים גם להכיל מתכות ולספוח תרכובות אורגניות מסרטנות. ישנן אוכלוסיות רגישות יותר לחשיפה לחלקיקים: ילדים עד גיל 10, מבוגרים מעל גיל 64, אוכלוסייה בעלת תחלואת רקע (נשימתית ולבבית), ונשים בהריון.

- חשיפה אקוטית קצרת טווח (שעות וימים) לחלקיקים עלולה לגרום לתמותה כללית, לעלייה בתמותה ממחלות נשימה, וכן לעלייה בתמותה ממחלות לב, מירידה בתפקודי ראייה ומסיבוכים הקשורים בתפקודי מערכת הנשימה.

- חשיפה כרונית (מספר שנים) לחלקיקים גורמת לתמותה לבבית בשיעורים גבוהים יותר יחסית לחשיפה קצרת טווח, ומורידה את תוחלת החיים באוכלוסייה החשופה.

- לאחרונה הודיעה הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן שחשיפה לחלקיקים ממקור תחבורתי (דיזל) גורמת לסרטן ריאה וייתכן שגם לסרטן שלפוחית השתן.

אוזון O_3

גז רעיל בעל ריח חריף וחסר צבע

מקורות הפליטה של האוזון

מקורות טבעיים

האוזון הסטרטוספרי (בגובה כ- 25 ק"מ) נוצר על ידי תהליכים פוטו כימיים ומהווה מגן טבעי לפני כדור הארץ מפני חדירת קרינה UV שמקורה בשמש. ללא נוכחותו ספק אם היו חיים על פני כדור הארץ.

מקורות אנטרופוגנים

האוזון נוצר בטרופוספירה (סמוך לפני כדור הארץ) על ידי תגובות פוטוכימיות בנוכחות קרינת שמש בין תחמוצות חנקן ופחמימנים הנפלטים משריפת דלק בתחנות כוח, במתקני שרפה בתעשייה ובמנועי כלי רכב.

ערכי הסביבה לאוזון

230 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע לחצי שעה

140 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע ל- 8 שעות (מותר 10 חריגות בשנה).

השפעות בריאותיות הנגרמות מחשיפה לאוזון

- האוזון גורם לגירוי בעיניים באף ובריאות.
- אנשים לא מעשנים שנחשפו לרמות גבוהות של אוזון, סבלו מהפרעות בדרכי הנשימה ובראות האופייניות למעשנים.
- נפגעת היכולת של הריאות להגן על הגוף מפני בקטריות ואורגניזמים מזיקים.
- הרגישות לדלקות גוברת ונגרם נזק לתאי הדם הלבנים המגנים על הגוף מפני פלישות של מזהמים.
- אנשים שנחשפו למשך 6 שעות לרמות נמוכות של אוזון סובלים מתפקוד ריאות מופחת ובתסמינים של כאב בבית החזה, לחץ בדרכי הנשימה ושיעול.
- חשיפה מצטברת לרמות נמוכות של ריכוזי אוזון מזיקה יותר מחשיפה חד פעמית לרמות ריכוזים גבוהות יותר.

פחמימנים HC

חומרים כימיים המורכבים מפחמן וממימן.

מקורות הפליטה של פחמימנים

מקורות טבעיים

צמחייה, שריפות יער טבעיות ופליטות ממאגרי דלק טבעיים.

מקורות אנטרופוגנים

כלי רכב המונעים בבנזין (רוב הכמות), התעשייה הכימית, מפעלים המשתמשים בממיסים אורגניים ובשמנים, מתקני אחסון דלקים, בתי זיקוק לנפט, שינוע וניפוק דלק וחומרים אורגניים ותחנות הדלק.

ערכי הסביבה לפחמימנים

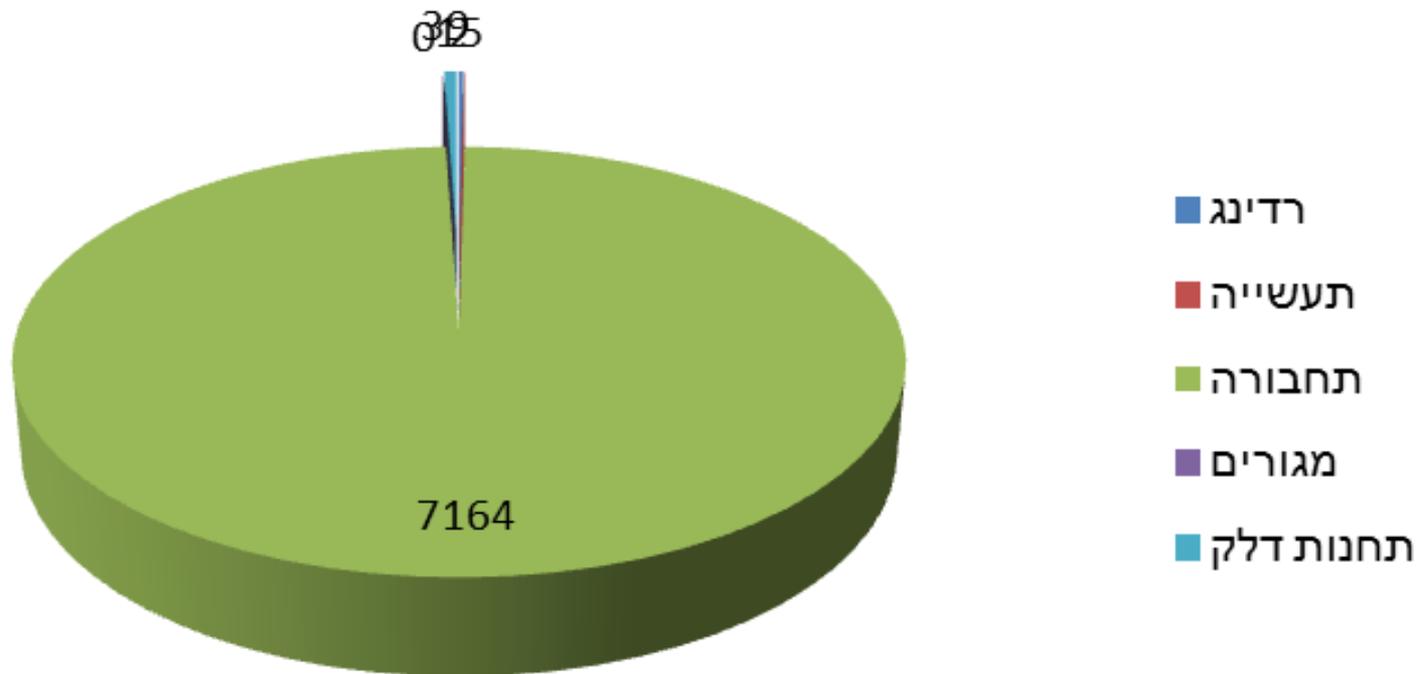
אין תקן ישראלי לפחמימנים כקבוצה, אלא למספר חומרים

נקבעו ערכי איכות אוויר, ביניהם בנזן, טולואן, 1,3 בוטדיאן,

בנזו – א – פירן, וסטירן. עפ"י המלצות ועדת ד"ר שלמה אלמוג

נקבעו ערכי ייחוס למגוון רחב של פחמימנים המהווים קווי מנחה לצורך תכנון.

פליטת פחמימנים בת"א-יפו 2012, טון/שנה (סה"כ 7,219)



השפעות בריאותיות הנגרמות מפליטת פחמימנים

- הפחמימנים יוצרים תגובה כימית עם תחמוצות חנקן, בנוכחות של קרינת שמש. התוצר על תגובה זו הינה אוזון, מזהם אוויר הפוגע בתפקוד הריאות.

- הסוכנות הבינלאומית למחקר בנושא סרטן קבעה כי בנזן, אחת מתרכובות הפחמימנים, מסרטן לבני אדם.

- מספר תרכובות של פחמימנים כגון בנזן, טולואן, קסילן (אשר נמצאים בדלק בנזין) יכולות להשפיע על מערכת העצבים המרכזית של האדם.

- לדוגמה, נשימת טולואן בריכוז העולה על 100 חלקי מיליון ליותר מכמה שעות יכולה לגרום לעייפות, כאבי ראש, בחילות וישנוניות.

- השפעות אחרות של חשיפה לריכוזי גבוהים של פחמימנים כוללות הפרעות עצביות, קשיי נשימה, דלקת ריאות, השפעה על מערכת הדם, מערכת החיסון, הכבד, הטחול, הכליות, העובר המתפתח ועל הריאות.

מערך ניטור איכות האוויר בתל אביב-יפו

מס"ד	שם התחנה	סוג התחנה	הגוף המנטר	מזהמים נמדדים	מדידת מהירות וכיוון רוח	מיקום התחנה
1	יד אבנר	כללית	המשרד להגנת הסביבה	PM10, SO2, אוזון, CO, NO2, NOX	כן	בית יד אבנר, אונ' ת"א, רח' זליג 10
2	אנטוקולס קי	כללית	חברת החשמל	PM2.5, SO2, אוזון, NO2, NOX	לא	רח' אנטוקולסקי 4
3	דרך פ"ת	כללית	חברת החשמל	PM2.5, PM10, SO2, אוזון, NO2, NOX	כן	דרך פ"ת 13
4	עמיאל	תחבורתית	המשרד להגנת הסביבה	PM10, NO2, NOX, CO	לא	ב"ס עמיאל, רח' לה"י 46
5	עירוני ד'	תחבורתית	המשרד להגנת הסביבה	PM2.5, NO2, NOX, CO, בנזן, שולואן	לא	ב"ס עירוני ד', רח' יהודה המכבי 38
6	שיכון בבלי	כללית	חברת החשמל	SO2	לא	ב"ס בבלי, רח' אונקולוס 8
7	יפת יפו	תחבורתית	המשרד להגנת הסביבה	PM2.5, NO2, NOX, CO	לא	ב"ס עירוני כ"ב, רח' יפת 44
8	שיכון ל'	כללית	חברת החשמל	SO2, PM10	לא	ב"ס ארן, רח' בורלא 25

מפת תחנות הניטור בתל אביב-יפו



שיפור מתמשך באיכות האוויר בתל אביב-יפו

מס' ימים מזוהמים (ערוב של מגוון מזהמים)		שנה
תל אביב - יפו	גוש דן	
	77	2003
	61	2004
	61	2005
51	59	2006
36	45	2007
34	44	2008
38	50	2009
48	70	2010
19 (13 מהם סופות אבק)	26 (16 מהם סופות אבק)	2011
16 (12 מהם סופות אבק)	21 (12 מהם סופות אבק)	2012
32 (21 מהם ימי סופות אבק)	38 (21 מהם סופות אבק)	2013
14 (5 מהם ימי סופות אבק)	20 (8 מהם סופות אבק)	2014

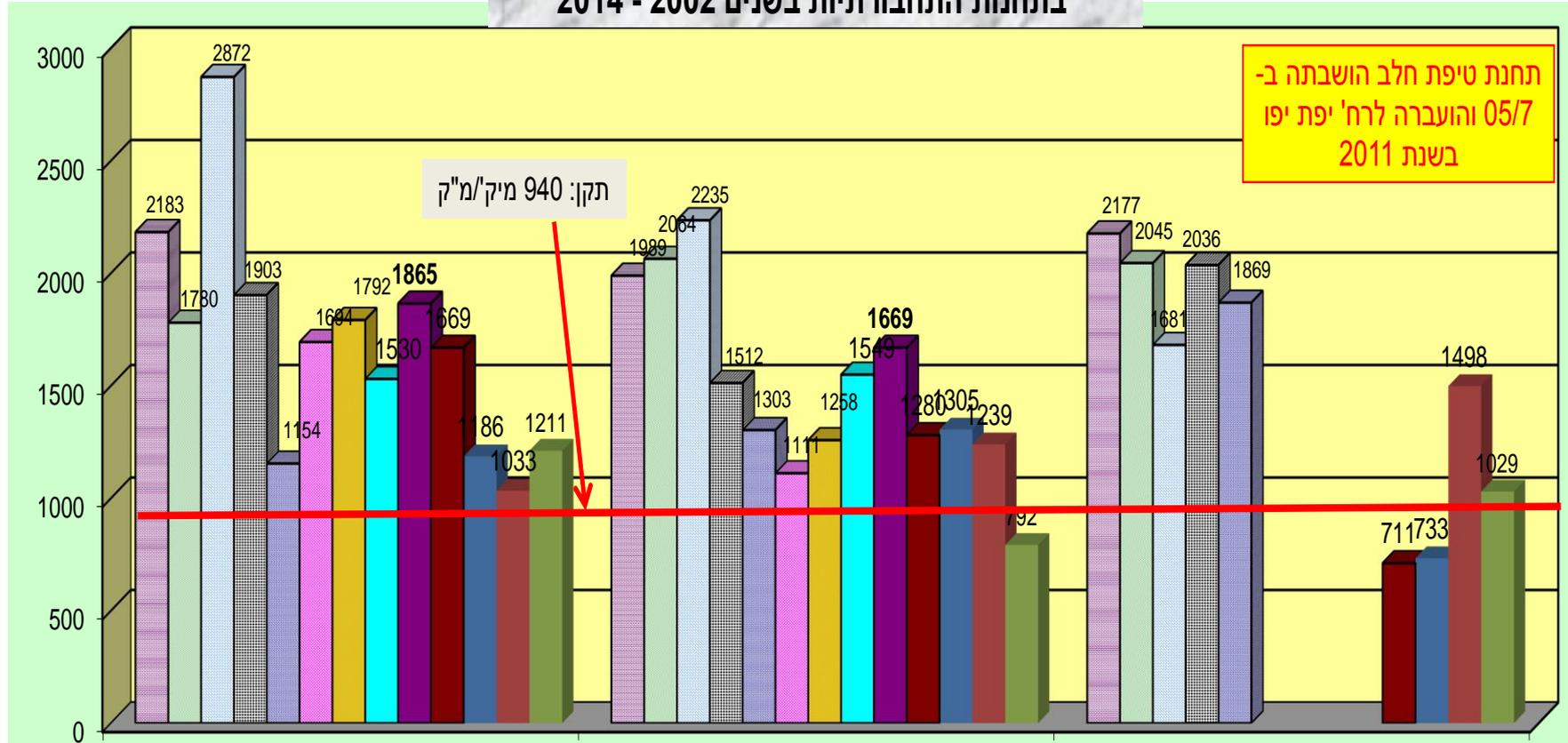


ריכוזי תחמוצות חנקן חצי שעתיים מקסימליים שנרשמו
בתחנות התחבורתיות בשנים 2002 - 2014

ריכוז מקסימלי, מיק"מ"ק

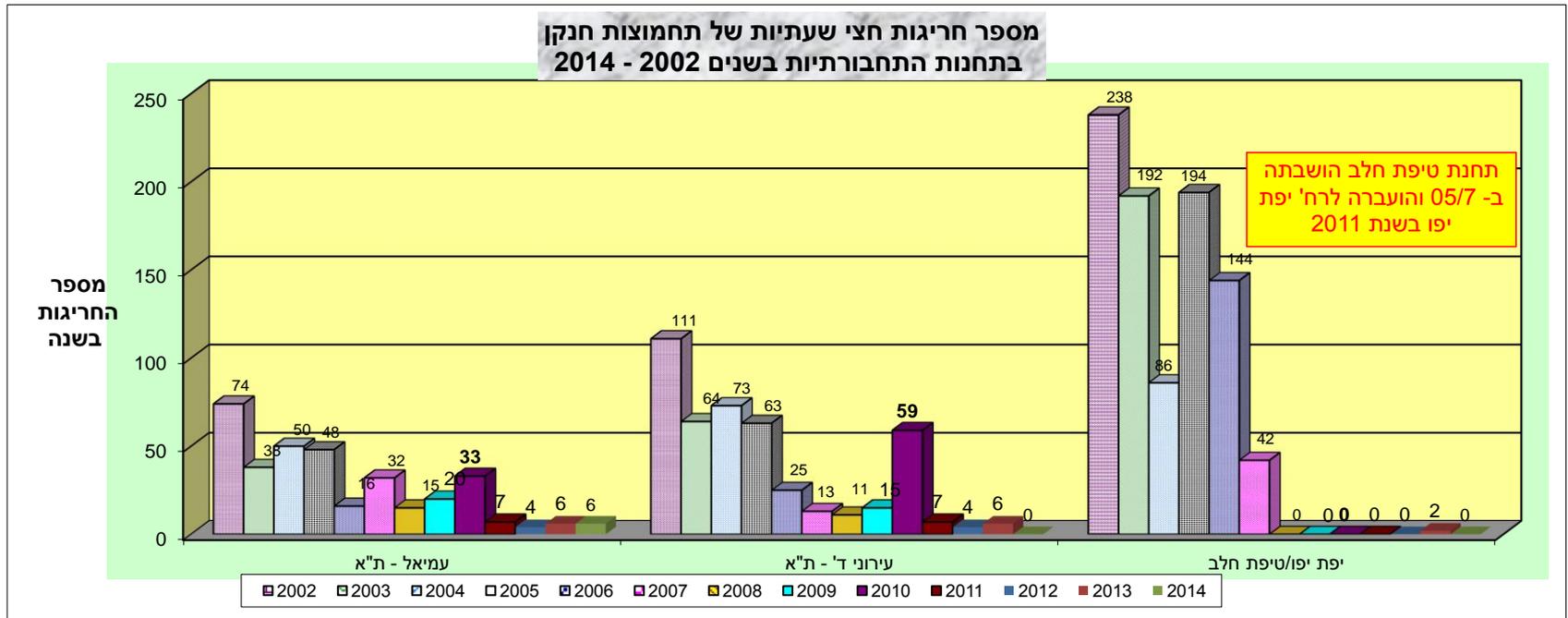
תחנת טיפת חלב הושבתה ב-
05/7 והועברה לרח' יפת יפו
בשנת 2011

תקן: 940 מיק"מ"ק



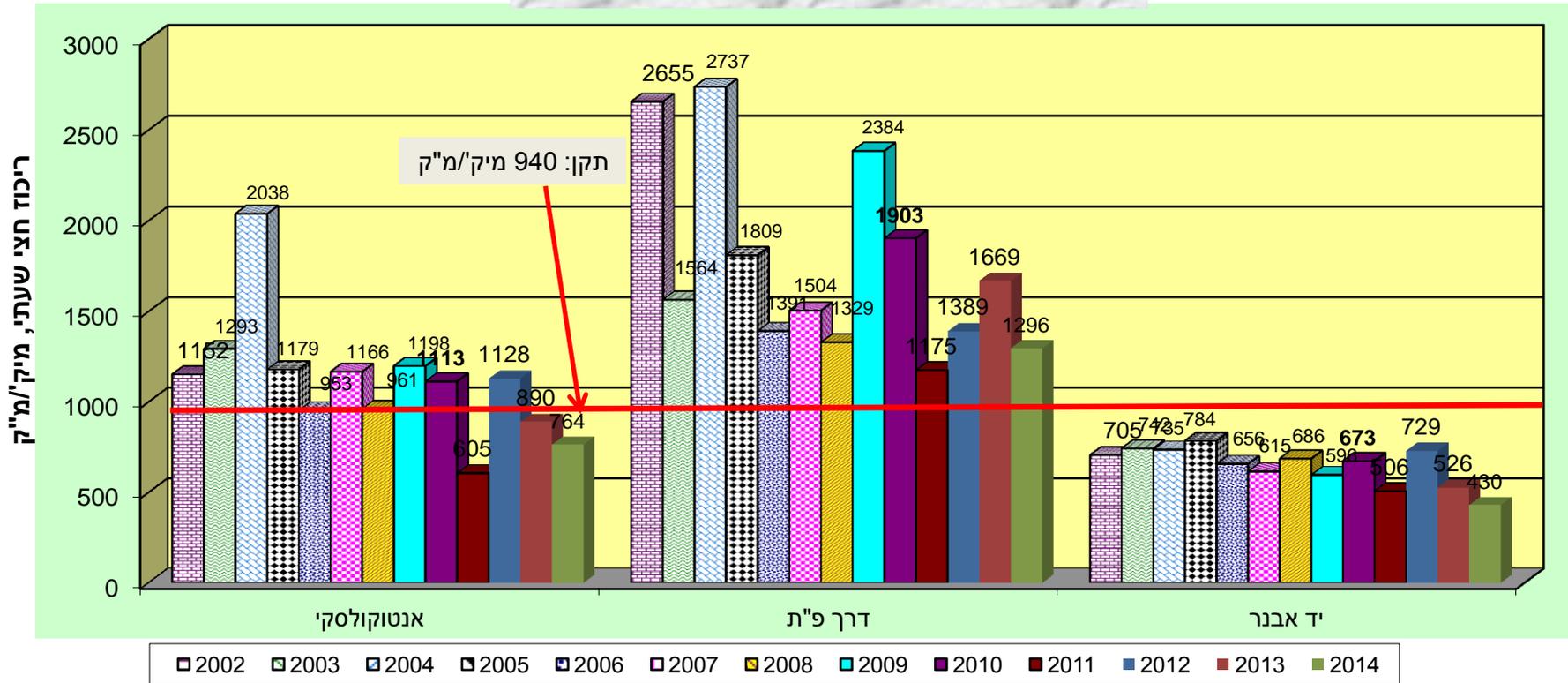
2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014

מספר חריגות חצי שעתיות של NOx (ממוצע חצי שעתי)
בתחנות תחבורתיות (ערך הסביבה = 940 מיקרוגרם/מ"ק)

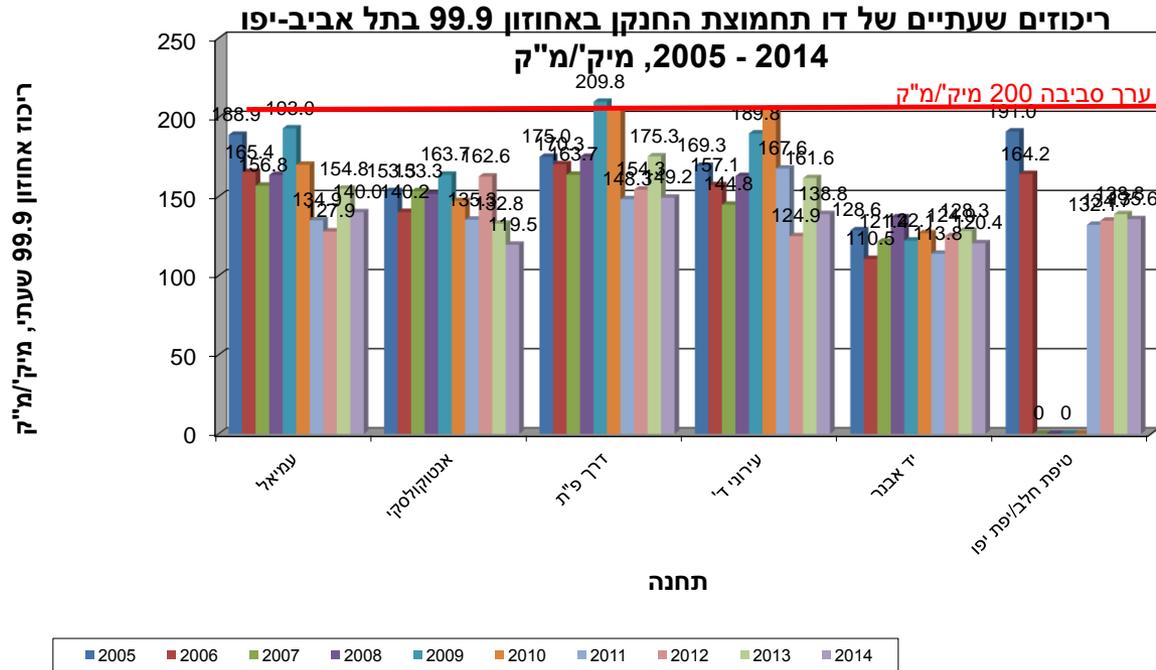




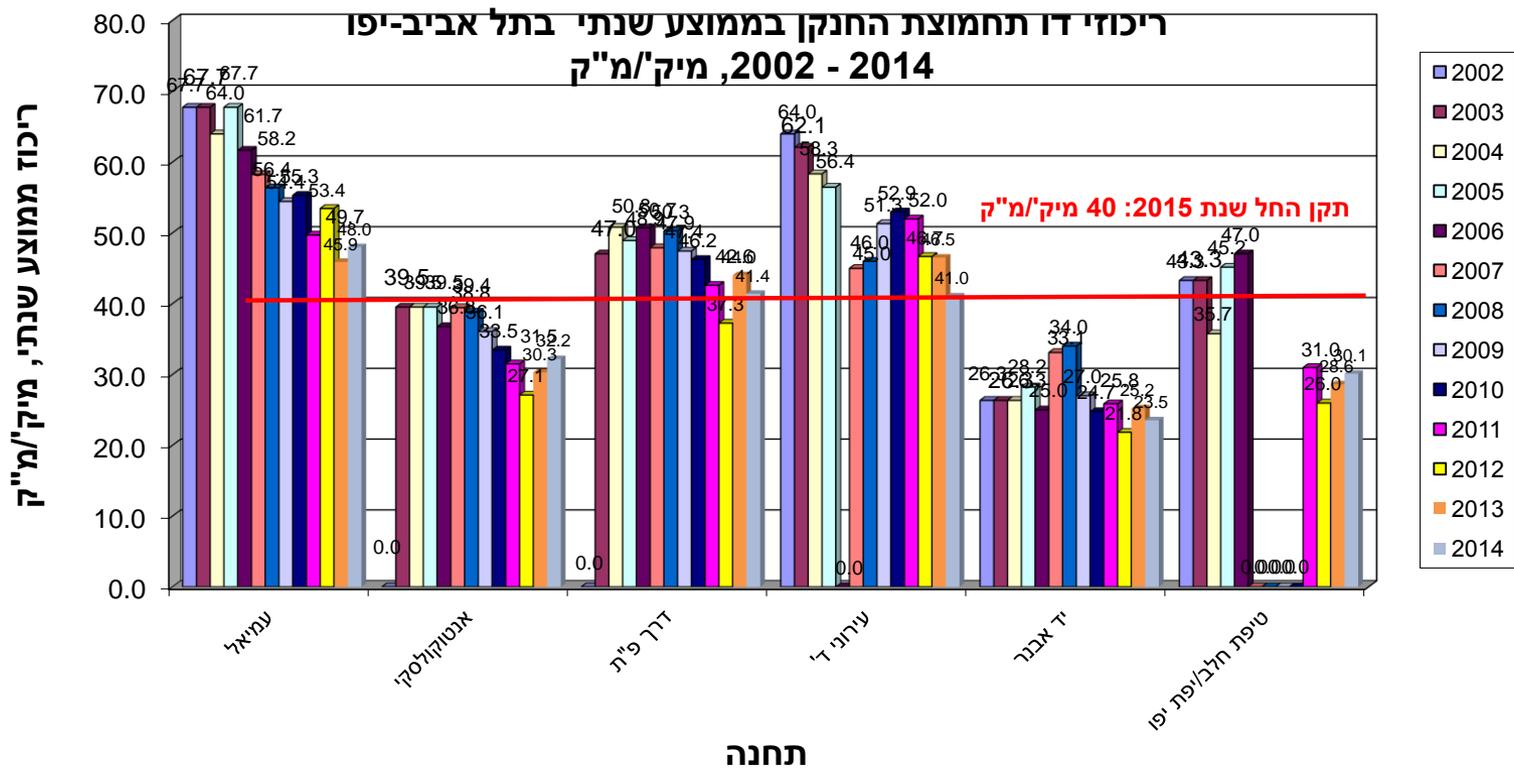
ריכוזי תחמוצות חנקן חצי שעתיים מרביים
 שנרשמו בתחנות כלליות בשנים 2002 - 2014



ריכוזים מרביים שעתיים של דו תחמוצת החנקן בשנים 2005 עד 2014 בתל אביב-יפו
(ערך הסביבה = 200 מיקרוגרם/מ"ק, אחוזון 99.9
מותר לחרוג מעל 200 מיק"מ/ק עד 8 שעות בשנה)

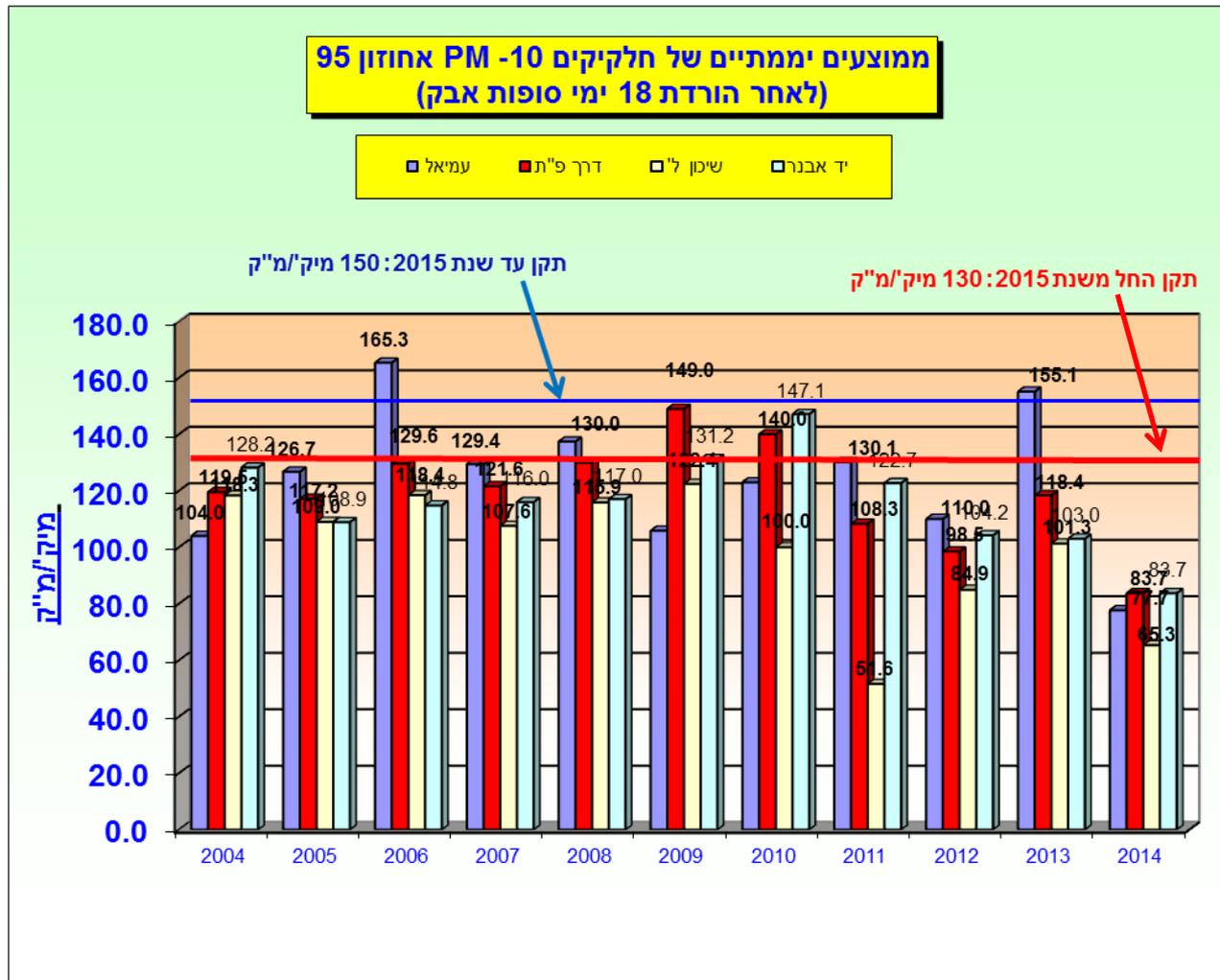


ריכוזי דו תחמוצת החנקן בממוצע שנתי, מיק/מ"ק
(ערך הסביבה = 40 מיק/מ"ק)



ריכוזי PM10 יממתיים באחוזון 95, מיק/מ"ק

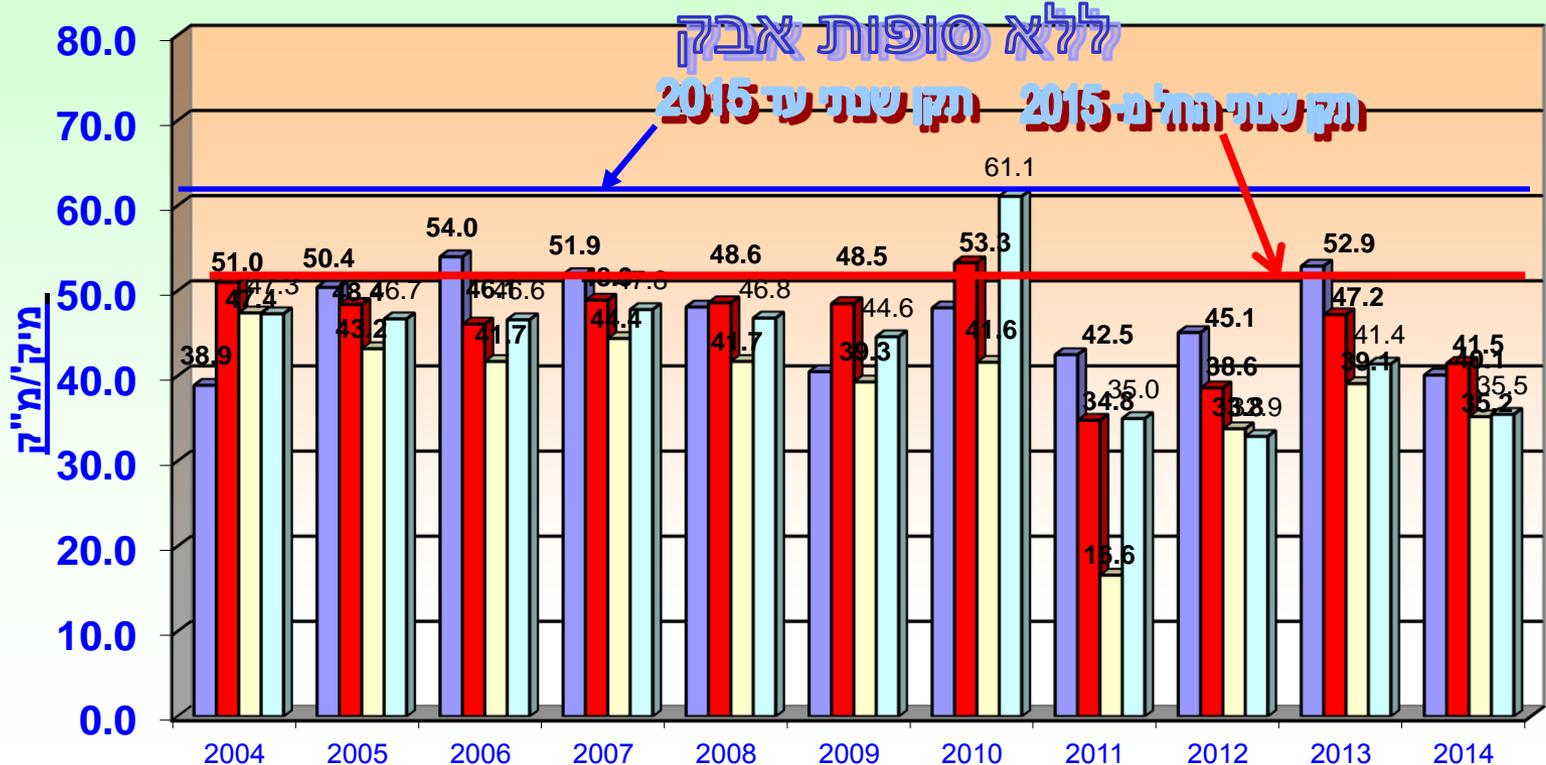
(ערך הסביבה עד סוף 2014 = 150 מיק/מ"ק מוחלט, 130 מיק/מ"ק באחוזון 95 החל משנת 2015)



ריכוזי חלקיקי PM10 בממוצע שנתי, לאחר הורדת 18 ריכוזים יממתיים גבוהים, מיק"מ"ק (התקן = 60 מיק"מ"ק מוחלט עד סוף 2014, 50 מיק"מ"ק באחוזון 95 החל מ- 2015)

ממוצעים שנתיים חלקיקים PM-10 לאחר הורדת 18 ימי סופות אבק

י"ד אבנר שיכון ל" דרך פ"ת עמיאל



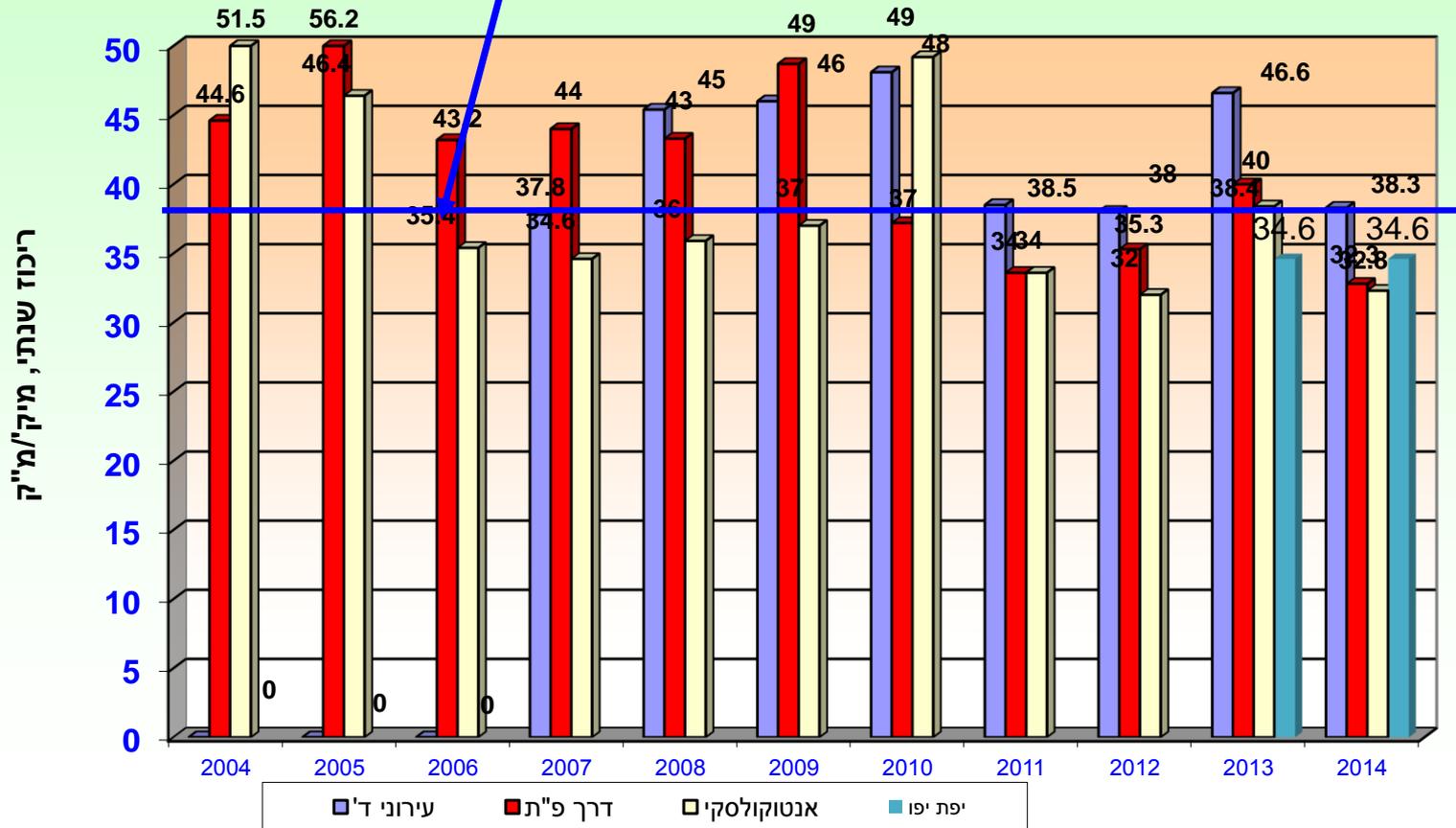
ריכוזי חלקיקי PM2.5 בממוצע יממתי, אחוזון 95, מיק"מ"ק

(ערך הסביבה = 37.5 מיק"מ"ק באחוזון 95)

ללא סופות אבק

ריכוזי חלקיקי PM-2.5 בממוצע יממתי - אחוזון 95

ערך סביבה 37.5 מיק"מ"ק

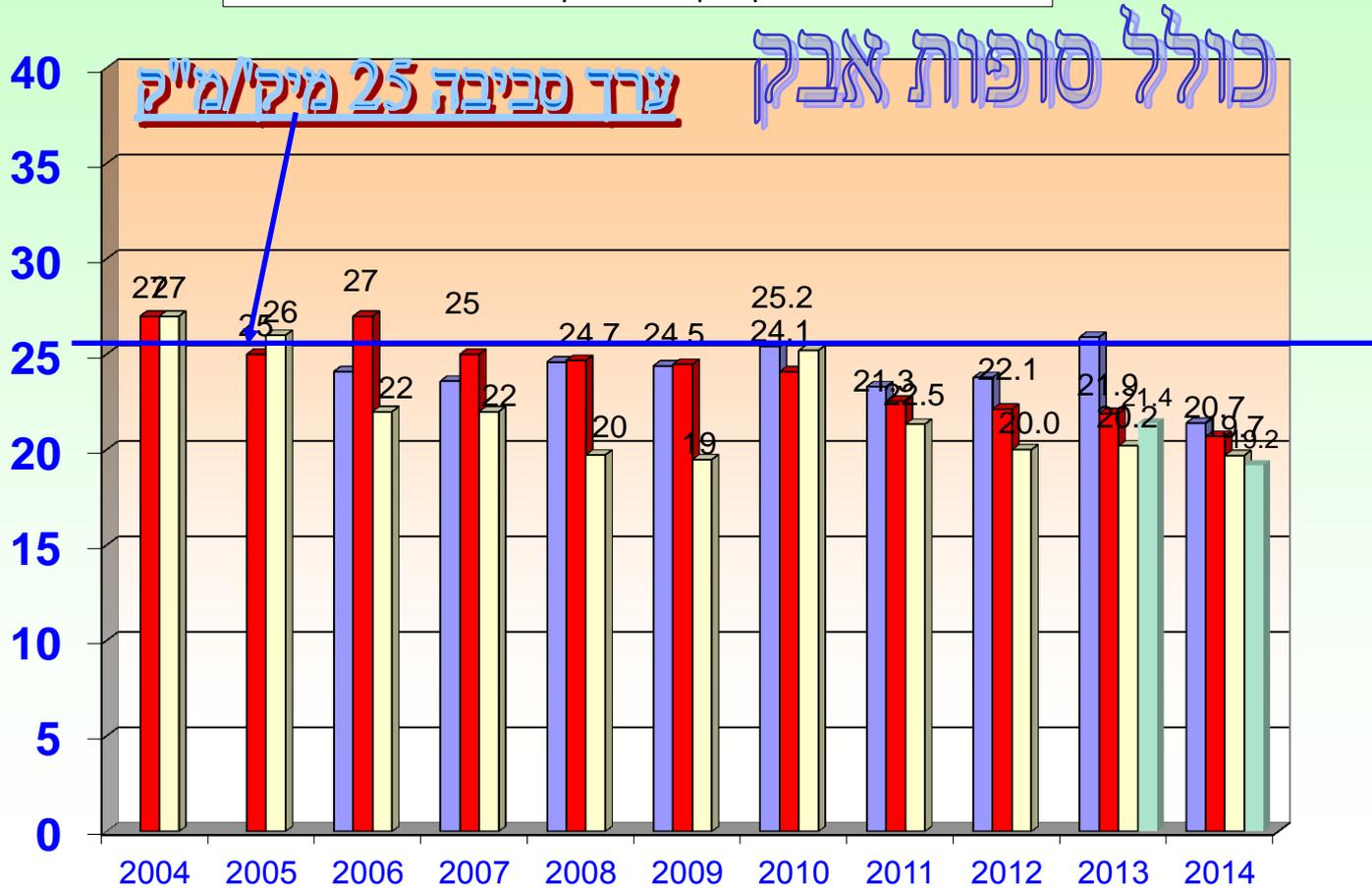


ריכוזי חלקיקי PM2.5 בממוצע שנתי, מיק"מ"ק
(ערך הסביבה החל מ- 2015 = 25 מיק"מ"ק)

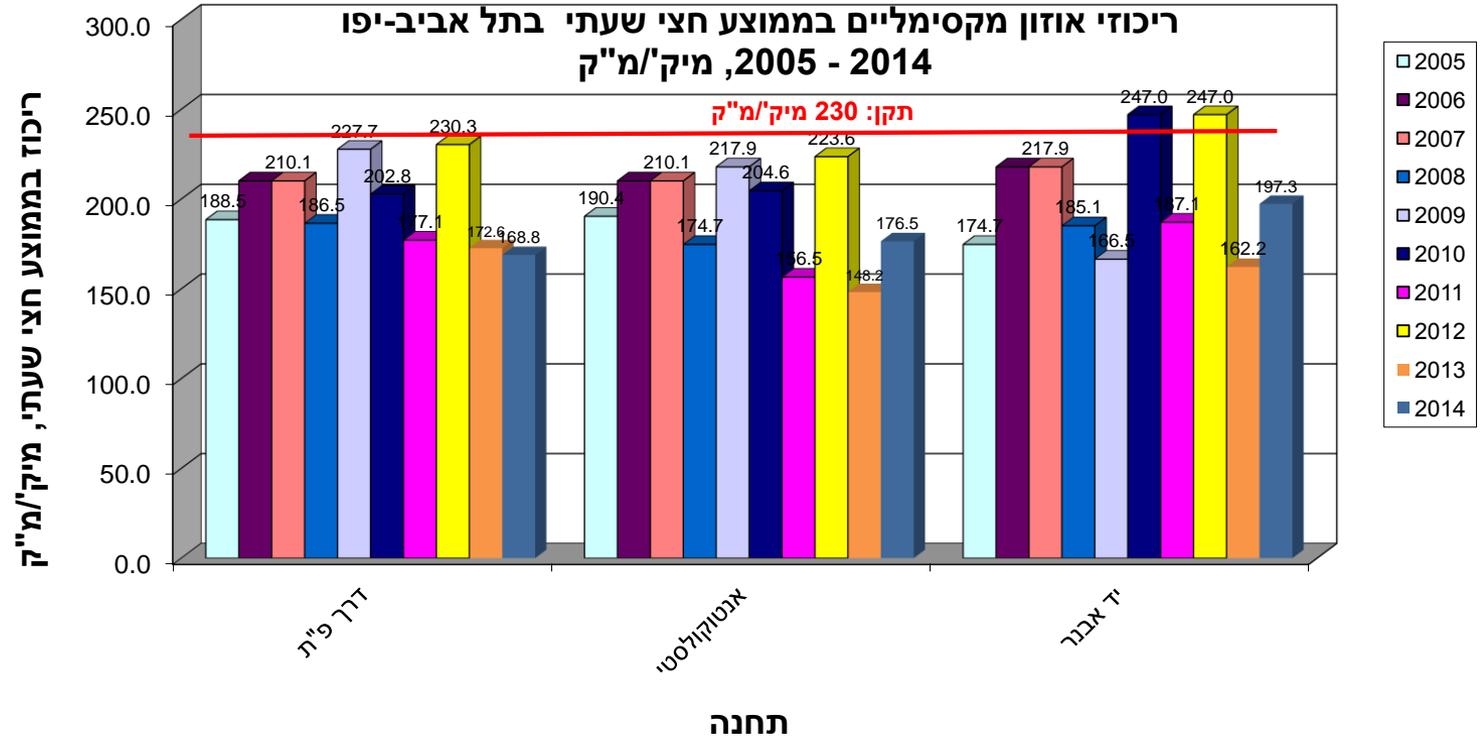
ממוצעים שנתיים חלקיקי PM - 2.5

■ עירוני ד'
 ■ דרך פ"ת
 ■ אנטוקולסקי
 ■ יפת יפו

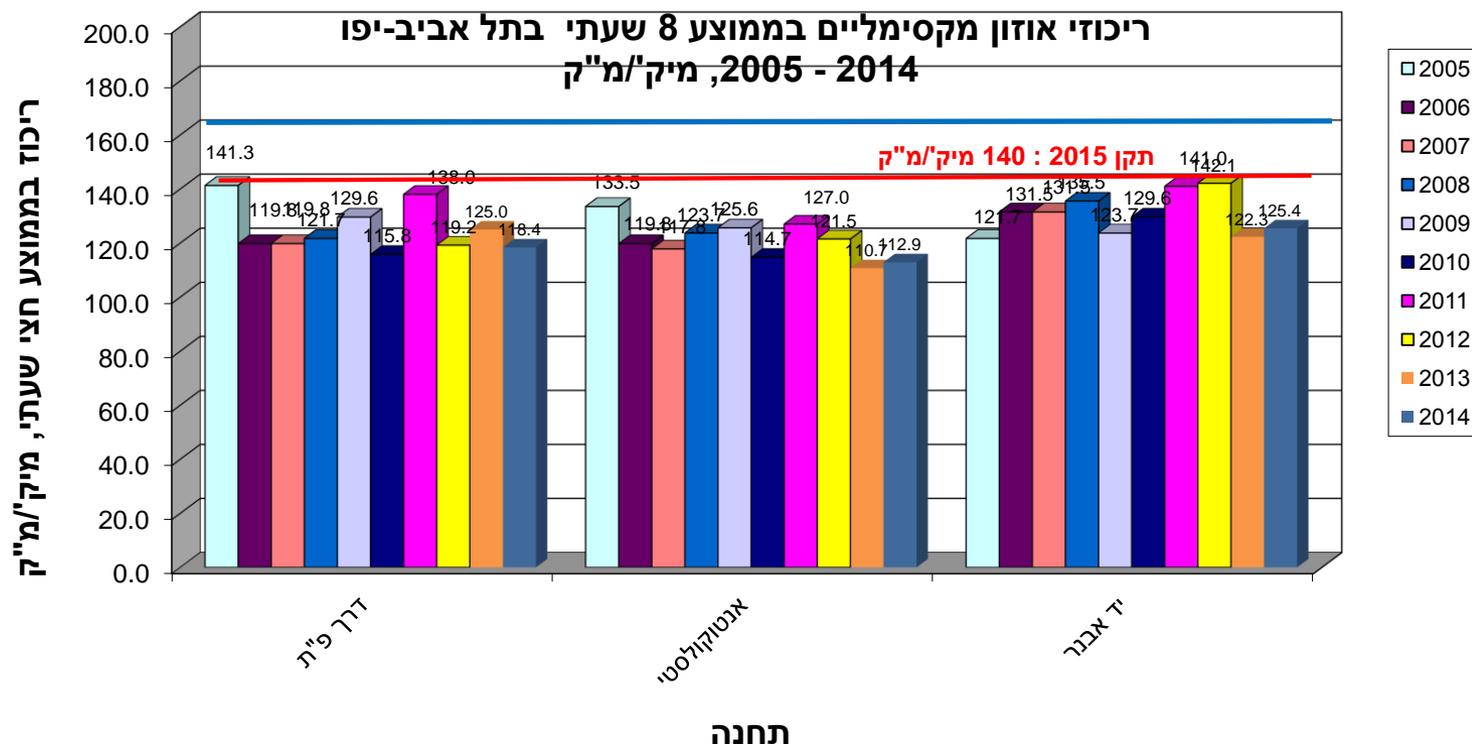
מיק"מ"ק



ריכוזי אוזון חצי שעתיים מקסימליים, מיק/מ"ק
(ערך הסביבה 230 מיק/מ"ק)

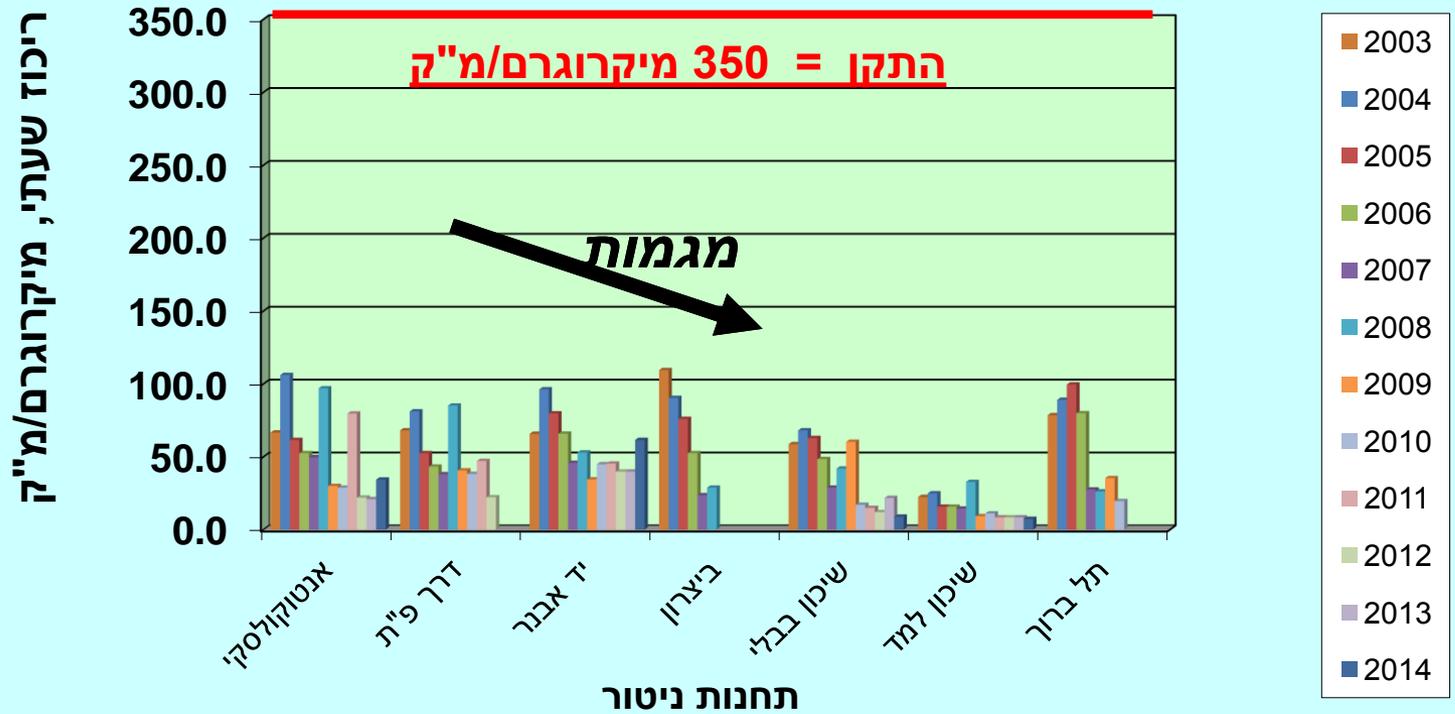


ריכוזי אוזון מקסימליים בממוצע 8 שעות, מיק/מ"ק
 ערך הסביבה = 140 מיק/מ"ק אחוזון 99 החל בשנת 2015

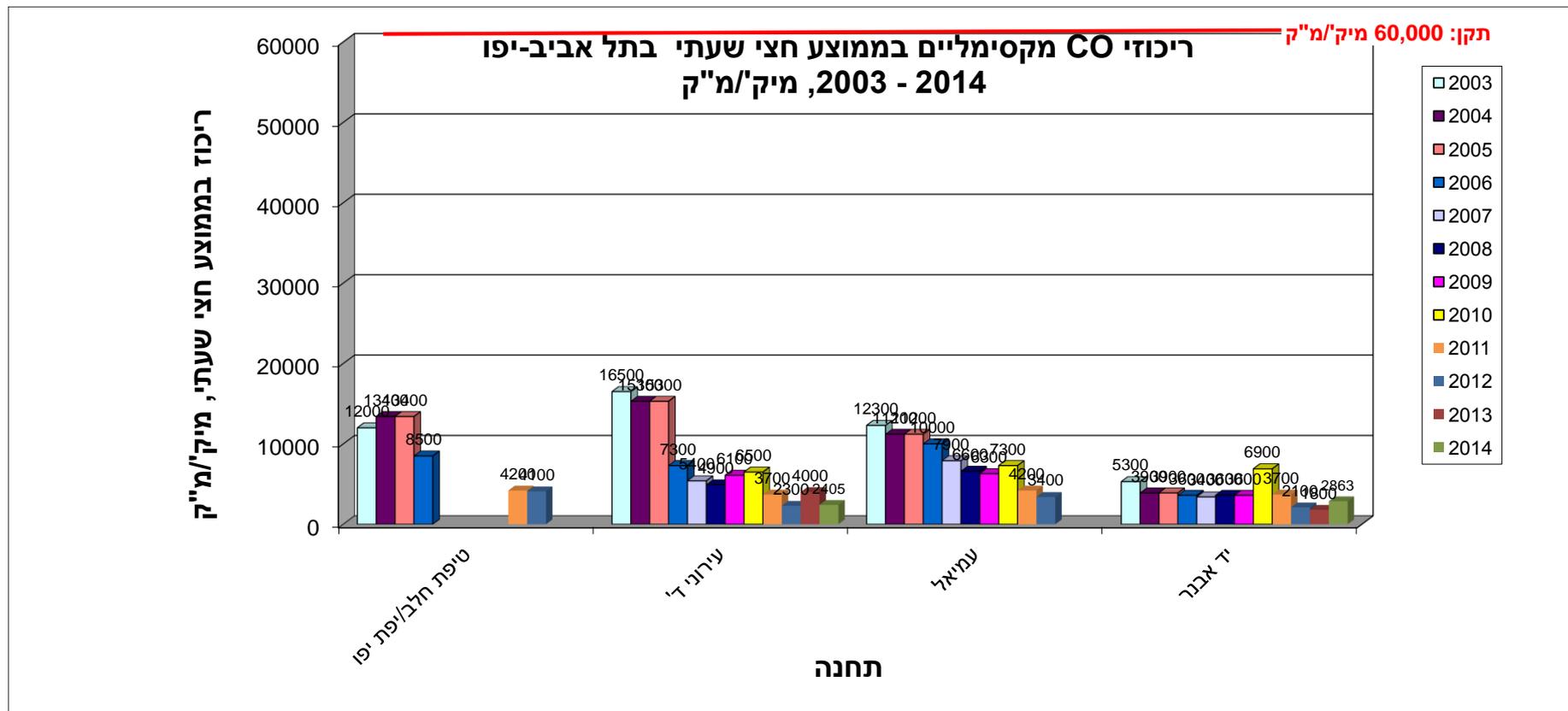


ריכוזי גופרית דו חמצנית מקסימליים בממוצע שעתית
 (ערך הסביבה = 350 מיק"מ/מ"ק אחוזון 99.9)

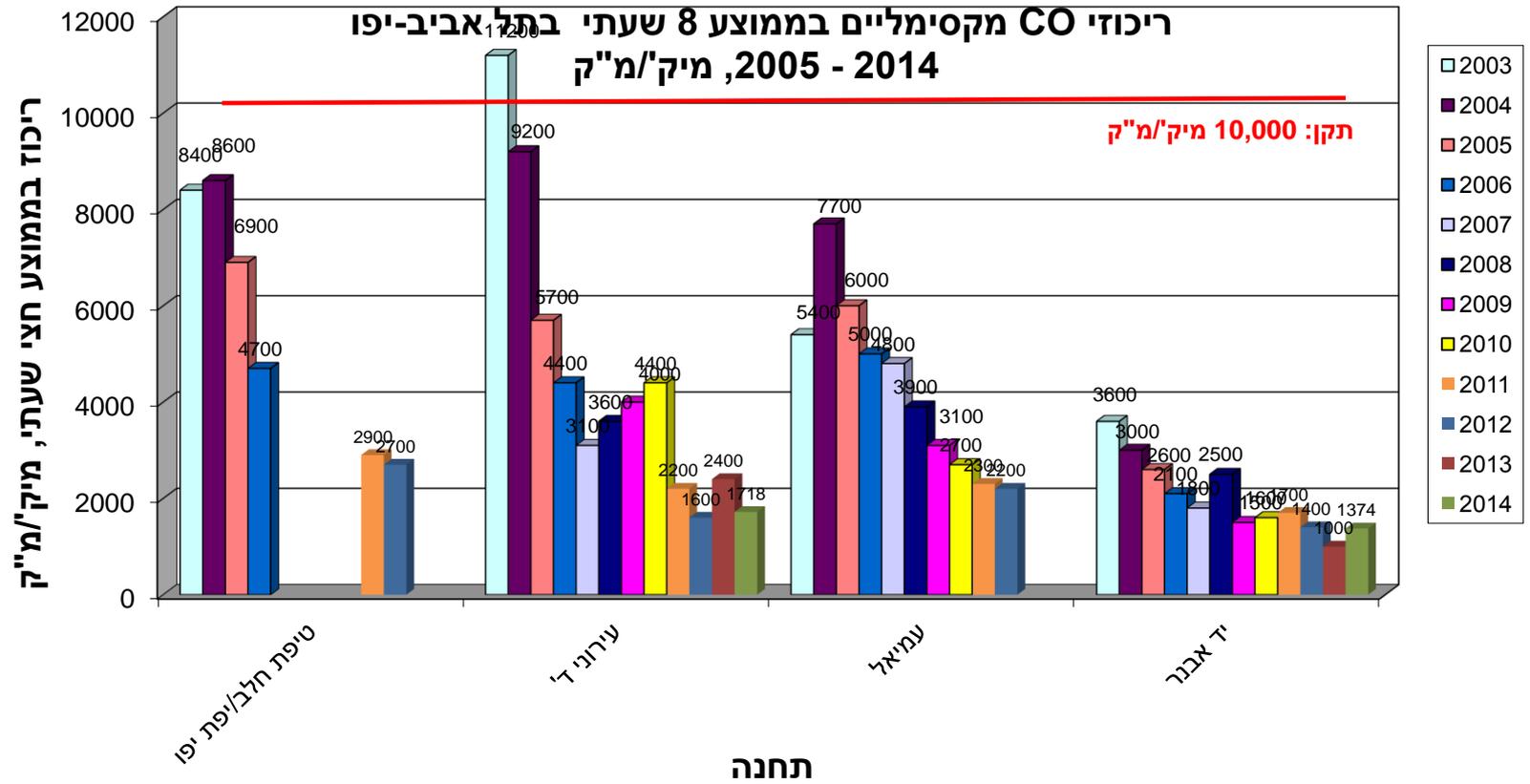
**ריכוזי גופרית דו חמצנית שעתיים מקסימליים
 בתחנות כלליות, 2003 - 2014**



ריכוזי פחמן חד חמצני בממוצע חצי שעות, מיק"מ"ק
(ערך הסביבה = 60,000 מיק"מ"ק)



ריכוזי פחמן חד חמצני בממוצע 8 שעות, מיק/מ"ק
(ערך הסביבה = 10,000 מיק/מ"ק)



תוצאות ניטור בנזן וטלואן בתחנת עירוני ד', 2008 –
2013, מיקרוגרם/מ"ק

בזנן ממוצע שנתי	טלואן ממוצע שנתי	ריכוזי טלואן מקסימליים יממתיים	
5	300	3770	שנה/ערך סביבה
1.60	11.19	76.4	2008
0.93	7.95	54.2	2009
2.78	17.37	76.1	2010
1.98	10.97	63.5	2011
0.99	6.41	70.0	2012
1.40	11.87	191.8	2013
0.80	8.10	283.8	2014

סיכום – איכות האוויר בתל אביב-יפו

- חל שיפור משמעותי באיכות האוויר בתל אביב – יפו בשנים האחרונות, כאשר איכות האוויר עומדת כיום ברוב ערכי הסביבה.
- ריכוזי תחמוצת החנקן החצי שעתיים הנמדדים עומדים כיום בערך הסביבה (940 מיק"מ"ק) בכל שעות השנה למעט במספר חצאי שעות בודדות בתחנת דרך פ"ת ובתחנות התחבורתיות.
- רמת זיהום האוויר ירדה במשך השנים מ- 51 ימים "מזוהמים" בשנת 2006 עד ל- 14 ימים בשנת 2014, כאשר 5 מהימים חלו בימי סופות אבק.
- בשנת 2014 חלה ירידה בהיקף החריגות החצי שעתיות של NOX בתחנות הניטור הכלליות (9 חריגות ב- 2014 לעומת 22 בשנת 2013), ובתחנות התחבורתיות (8 חריגות ב- 2014 לעומת 14 בשנת 2013).
- בשנת 2014 ריכוזי תחמוצות החנקן היממתיים עמדו בערך הסביבה (560 מיק"מ"ק) בכל התחנות שבהן מתבצע ניטור של תחמוצות החנקן, בדומה ל- 3 השנים הקודמות.
- לגבי מרכיב ה- NO2, שהוא המרכיב העיקרי בין תחמוצות החנקן המשפיע על הבריאות, לא חלו עליות בשנת 2014 מעל ערך הסביבה השעתי הסטטיסטי, בדומה לשנת 2013 ולשנת 2012. ריכוזי דו תחמוצת החנקן השנתיים עומדים בערך הסביבה שייכנס לתוקף רק בשנת 2015 (40 מיק"מ"ק) בחלק מהתחנות.
- חלקיקים נשימים PM10 - בשנת 2014 נמדדו ב- 4 תחנות ניטור סה"כ 27 עליות של ריכוזי חלקיקי PM10 מעל ערך הסביבה היממתי, לעומת 48 חריגות שנרשמו בשנת 2013. חריגות אלו מיוחסות רובם ככולם לימי סופות אבק באזור הרחב. בשנת 2014 לא נרשמו חריגות של ריכוזי חלקיקי PM10 מעל הערך השנתי בתחנות הגבוהות בעיר. הריכוז השנתי הממוצע ב- 4 התחנות שבהן נמדדים ריכוזי PM10 ירד בשנת 2014 בשיעור של כ- 15% לעומת הממוצע שנמדד בשנת 2013.
- בשנת 2014 ריכוזי חלקיקי ה- PM2.5 היממתיים באחוזון 95 חרגו מעל ערך הסביבה היממתי שייכנס לתוקף ב- 2015, 37.5 מיק"מ"ק, ב- 1 מתוך ארבעת התחנות בהן מתבצע ניטור של חלקיקי PM2.5. רובם ככולם של העליות מעל הערך אירעו בימי סופות אבק.
- ריכוזי חלקיקי PM2.5 בממוצע שנתי עמדו בשנת 2014 בערך הסביבה שייכנס לתוקף בשנת 2015 (25 מיק"מ"ק) בכל 4 התחנות שבהן מתבצע ניטור של חלקיקי PM2.5.
- אוזון O3 – לא נמדדו חריגות מעל ערך הסביבה החצי שעתי בשנת 2014, כמו בשנת 2013. ריכוזי האוזון בממוצע 8 שעתי עמדו בערך הסביבה ה- 8 שעתי בשנת 2014 בדומה לשנים הקודמות.
- גופרית דו חמצנית SO2 – חלה ירידה משמעותית בריכוזי גופרית דו חמצנית בשנים האחרונות. בשנות ה- 90 נמדדו בתל אביב – יפו מידי שנה עשרות חריגות מהתקן הסטטיסטי המחמיר, אבל בשנים האחרונות לא נמדדו חריגות בכלל. ריכוזי הגופרית הדו חמצנית קטנים בשיעור ניכר מהתקן השעתי, היממתי והשנתי. הגורמים לירידה המשמעותית בריכוזי הגופרית הדו חמצנית בעיר הנם המעבר לגז טבעי במקום מזוט בתחנת הכוח רדינג (החל מיולי 2006), המעבר במפעלי התעשייה בעיר לשימוש בסולר וגז במקום מזוט, סגירת רוב מפעלי התעשייה בעיר, וחיוב של תחנות הדלק לשווק סולר דל גופרית (10 חלקי מיליון).
- פחמן חד חמצני CO – בשנים האחרונות נמדדו רמות מזעריות (יחסית לערכי הסביבה) של פחמן חד חמצני (פחות מעשירית מערך הסביבה החצי שעתי ופחות מרבע ערך הסביבה ה- 8 שעתי).
- ריכוזי בנזן וטולואן שנמדדו בתחנת עירוני ד' עמדו בערכי הסביבה למשך כל השנים.

אירועי זיהום אוויר חריגים



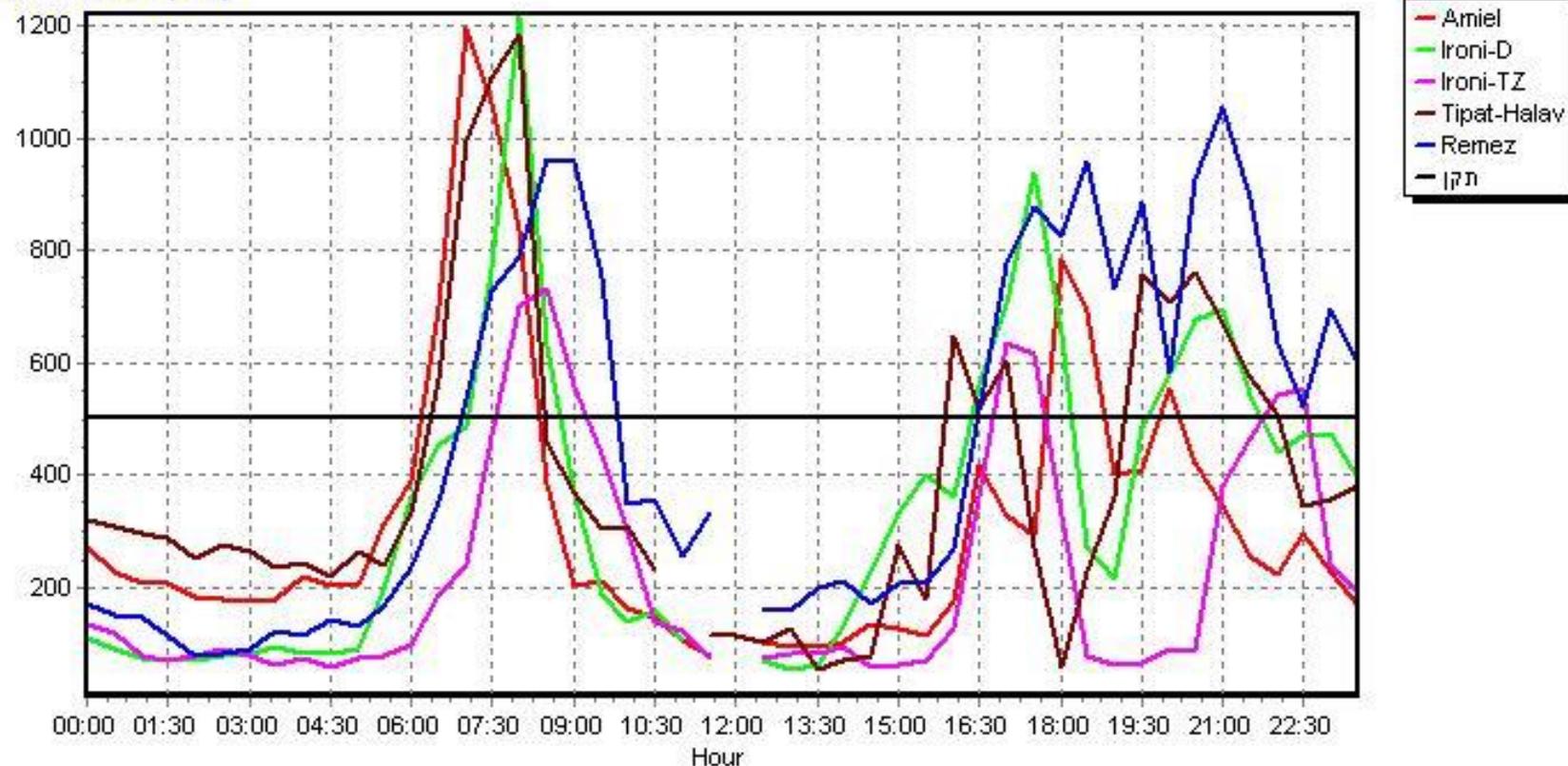
יום ערפיח בתל אביב

בחודשי החורף, התנאים המטאורולוגיים השוררים בארץ מקטינים את יעילות מיהול מזהמי האוויר באטמוספירה, בפרט בימים בעלי יציבות אטמוספרית. בעונה זו שכיחות מאוד חריגות מתקני איכות אוויר לתחמוצות החנקן, הנפלט מתחבורה (בעיקר רכבי דיזל - אוטובוסים ומשאיות).



מהלך יממתי אופייני של זיהום הנגרם מזו תחמוצת החנקן

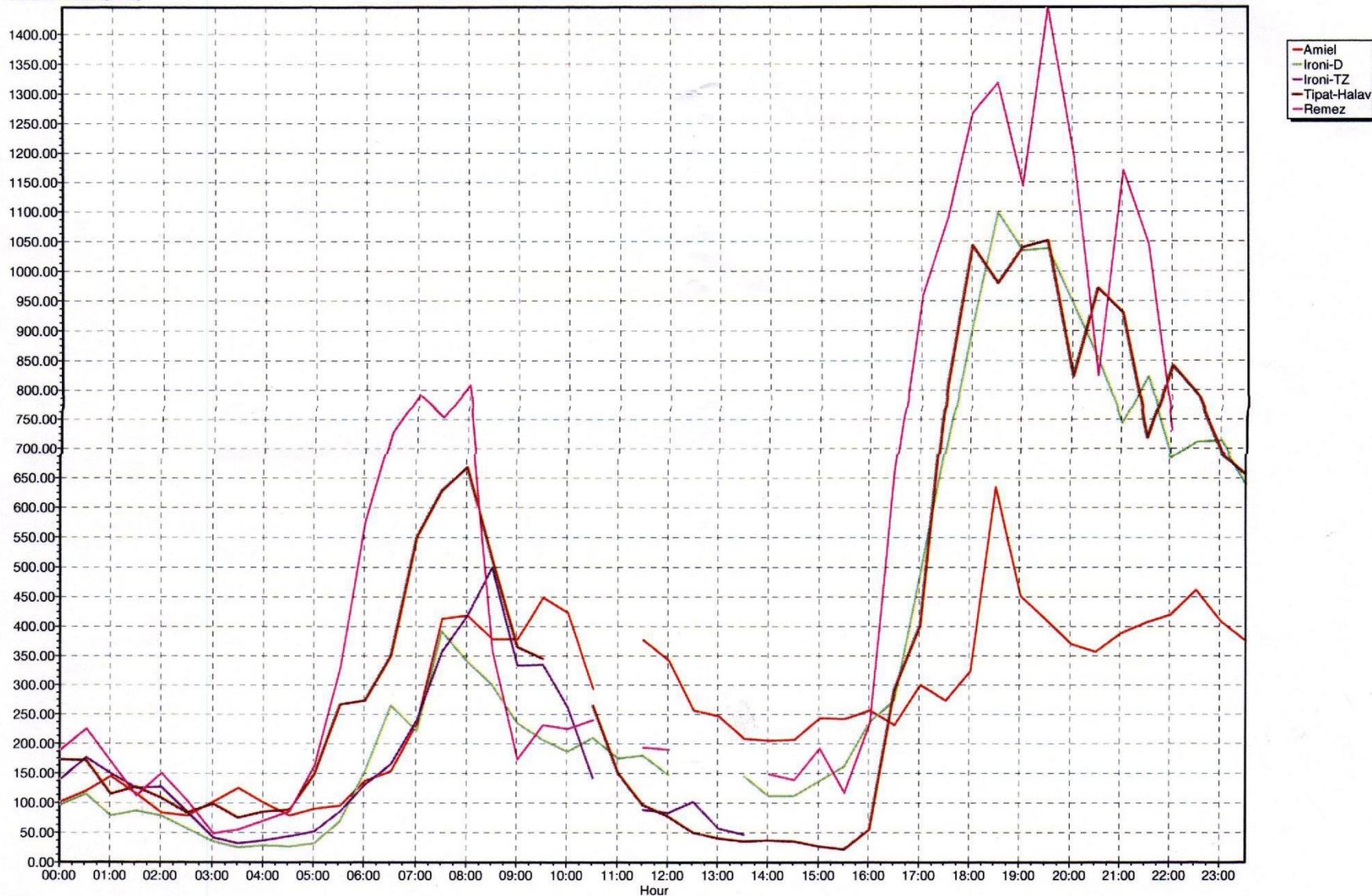
Daily report for 01/01/2001. Time Interval:30 Min.
Monitor:NOX(PPB)



הריכוזים הגבוהים נמדדים בשעות הבוקר המוקדמות ובשעות הערב המאוחרות. זאת, בשל השילוב של שכבת אינברסיה קרינתית נמוכה בשעות בהן עומסי התחבורה בשיאם. (מקור: המשרד לאיכות הסביבה)

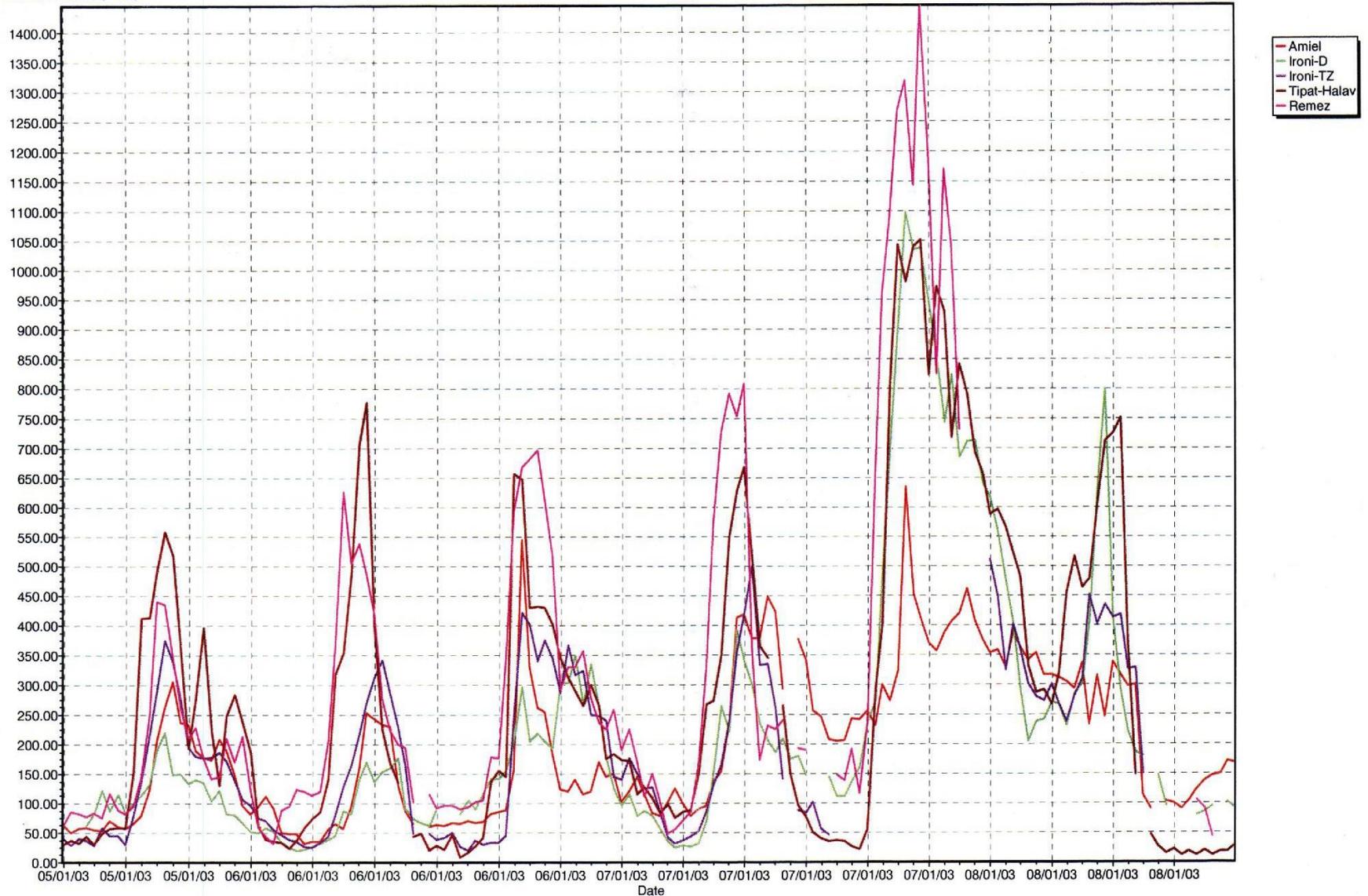
זיהום אוויר חריג בתל אביב בתאריך 7.1.03

Daily report for 07/01/2003. Time Interval:30 Min.
Monitor:NOX(PPB)



זיהום אוויר חריג בתל אביב בשבוע הראשון של חודש ינואר 2003

Periodic report from 05/01/2003 to 08/01/2003. Time Interval: 30 Min.
Monitor: NOX(PPB)



סופות אבק

בעונות המעבר שכיחות באזורנו סופות אבק, המגיעות ממדבריות סהרה.
האטמוספירה
מתמלת בחלקיקים קטנים הגורמים לאובך ולמיסוך לאור השמש, השמים
הופכים
כתומים והעכירות גוברת.

ההשפעות של חומר חלקיקי על בריאות האדם באות לידי ביטוי בשיעול
וגירוי של קנה
הנשימה ושל העיניים.
הגירוי הנוצר על ידי החומר חלקיקי עלול להחמיר את מצבם של אנשים
הסובלים
ממחלות נשימתיות כרוניות, כגון אסתמה. ריכוזי החומר החלקיקי באוויר
עלולים
להגביר תופעות של שיעול, זיהומים, דלקות וקוצר נשימה.

היום הכתום 30.4.2001

השמים הפכו כתומים ונראה כי סוף העולם הגיע.
אירוע אפוקליפטי זה נוצר עקב ענני אבק כבדים שהגיעו לאזורנו



היום הכתום 30.4.2001

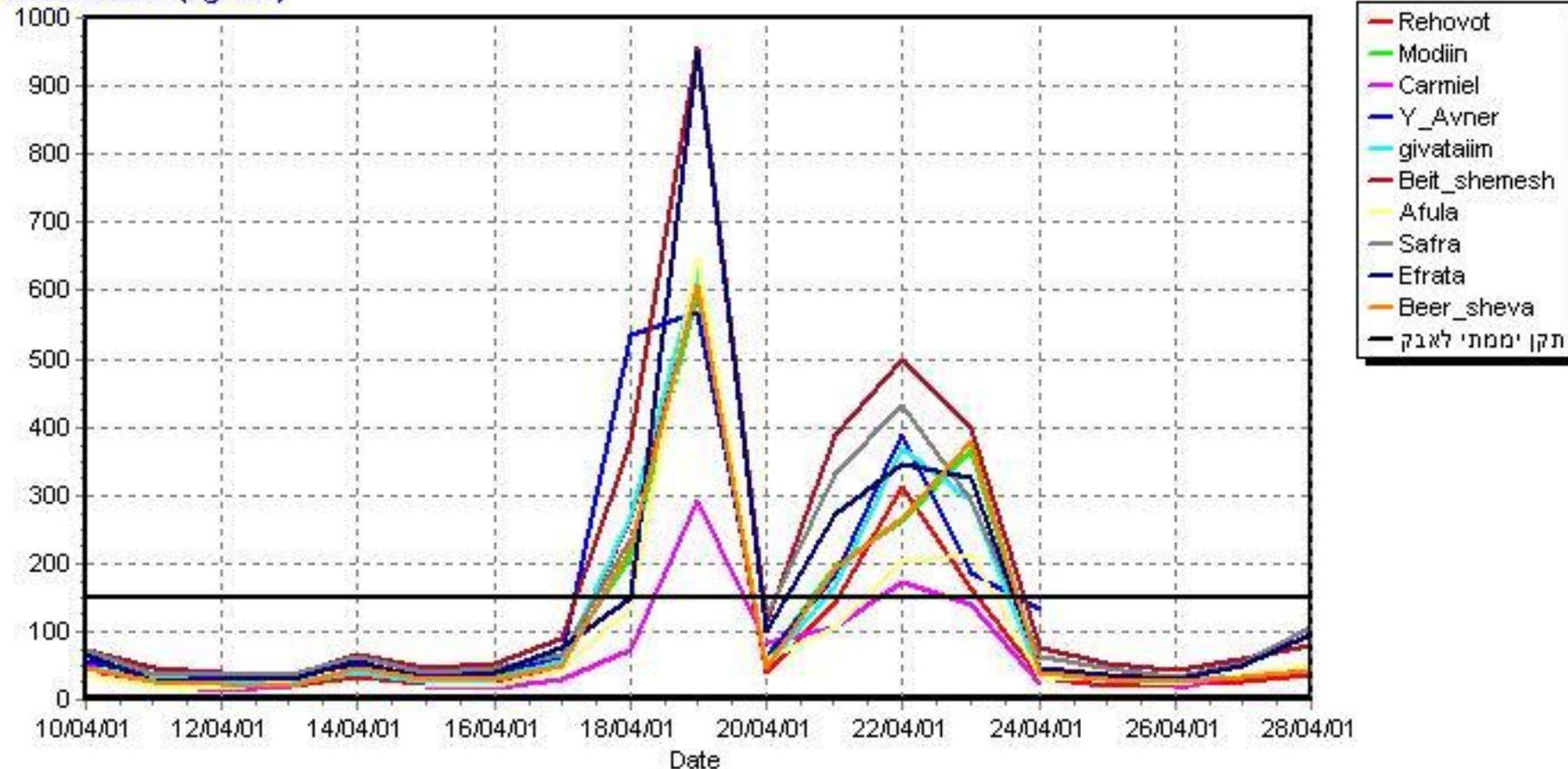


צלמת: נורית קינן, מטח ©

כמויות אבק מרחב ביום הכתום 30.4.2001

Periodic report from 10/04/2001 to 28/04/2001. Time Interval:1 Day.

Monitor:DUST(ugr/m3)

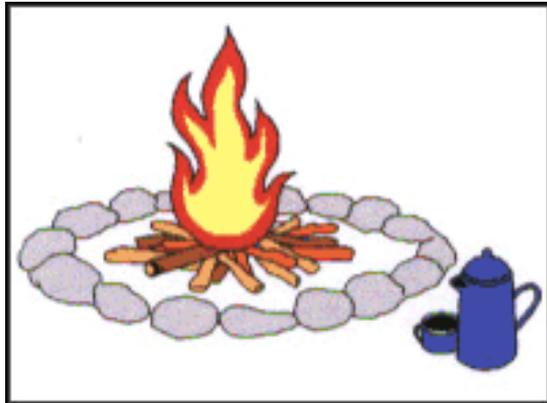


ביום הכתום נמדדו ריכוזים גבוהים פי שש מעל התקן לאבק מרחף הקטן מ-10 מיקרון (150 מיקרוגרם למטר מעוקב בממוצע יממתי).

זיהום האוויר בל"ג בעומר

ממדידות בתחנות הניטור לאיכות האוויר של המשרד לאיכות הסביבה עולה כי משעות הערב המאוחרות חלה עלייה ניכרת בריכוז החלקיקים הנשימים עקב הדלקת מדורות ל"ג בעומר. שריפת מדורות מעלה פיח, עשן וחומרים רעילים המתפזרים באטמוספירה ונשארים בה למשך מספר שעות.

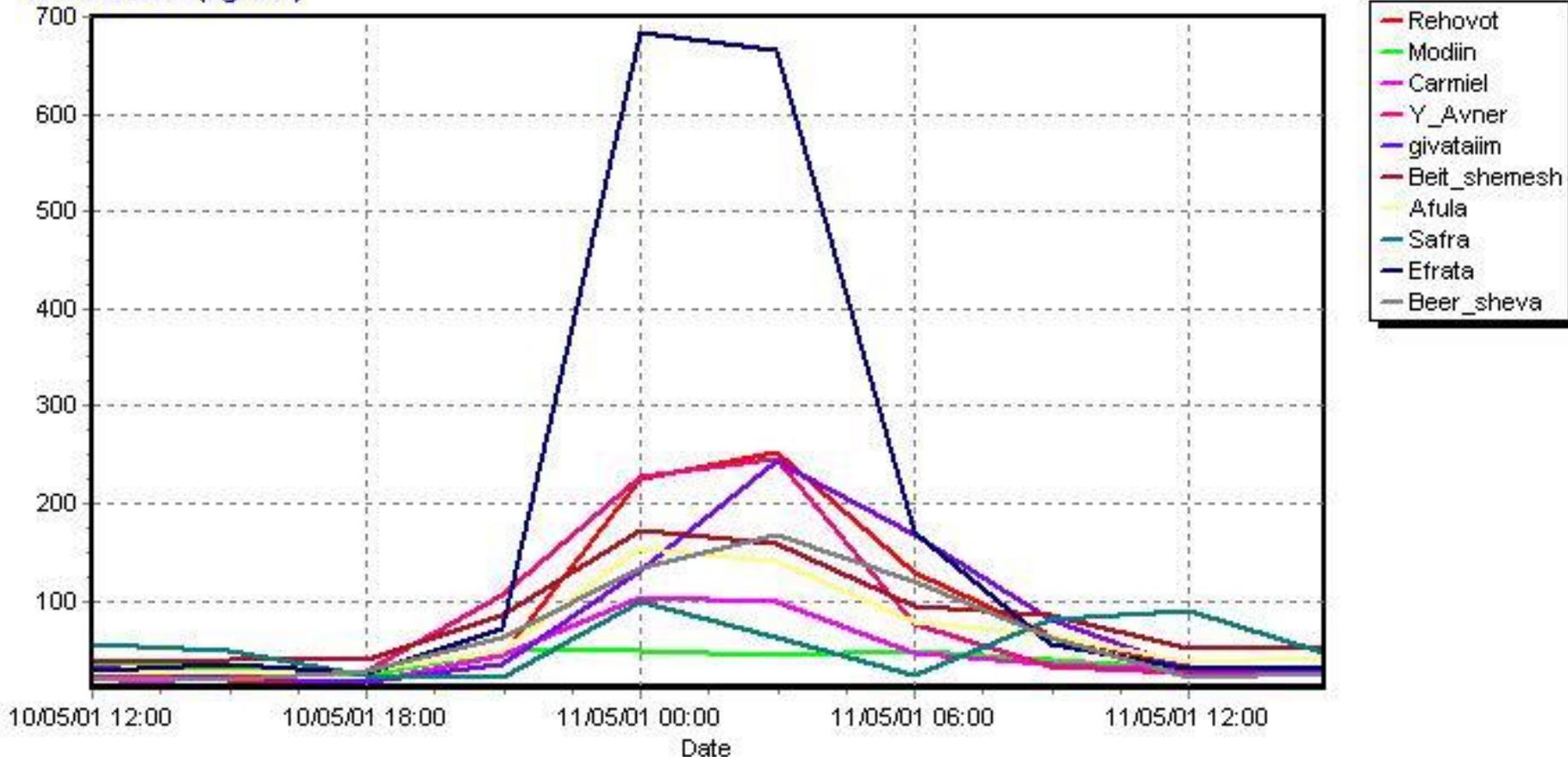
ריכוזים גבוהים של חלקיקים נשימים עלולים לגרום לבעיות בריאותיות כדוגמת בעיות בדרכי הנשימה. במידה ולמדורה הוכנסו, בנוסף לעצים, גם חומרים כגון שקיות ניילון, פלסטיק עצים צבועים ודומה - עלולים להיפלט לאוויר חומרים רעילים ומסוכנים אשר השלכותיהם על הבריאות מהותיים יותר.



זיהום האוויר בל"ג בעומר – מאי 2001

Periodic report from 10/05/2001 to 12/05/2001. Time Interval:3 Hour.

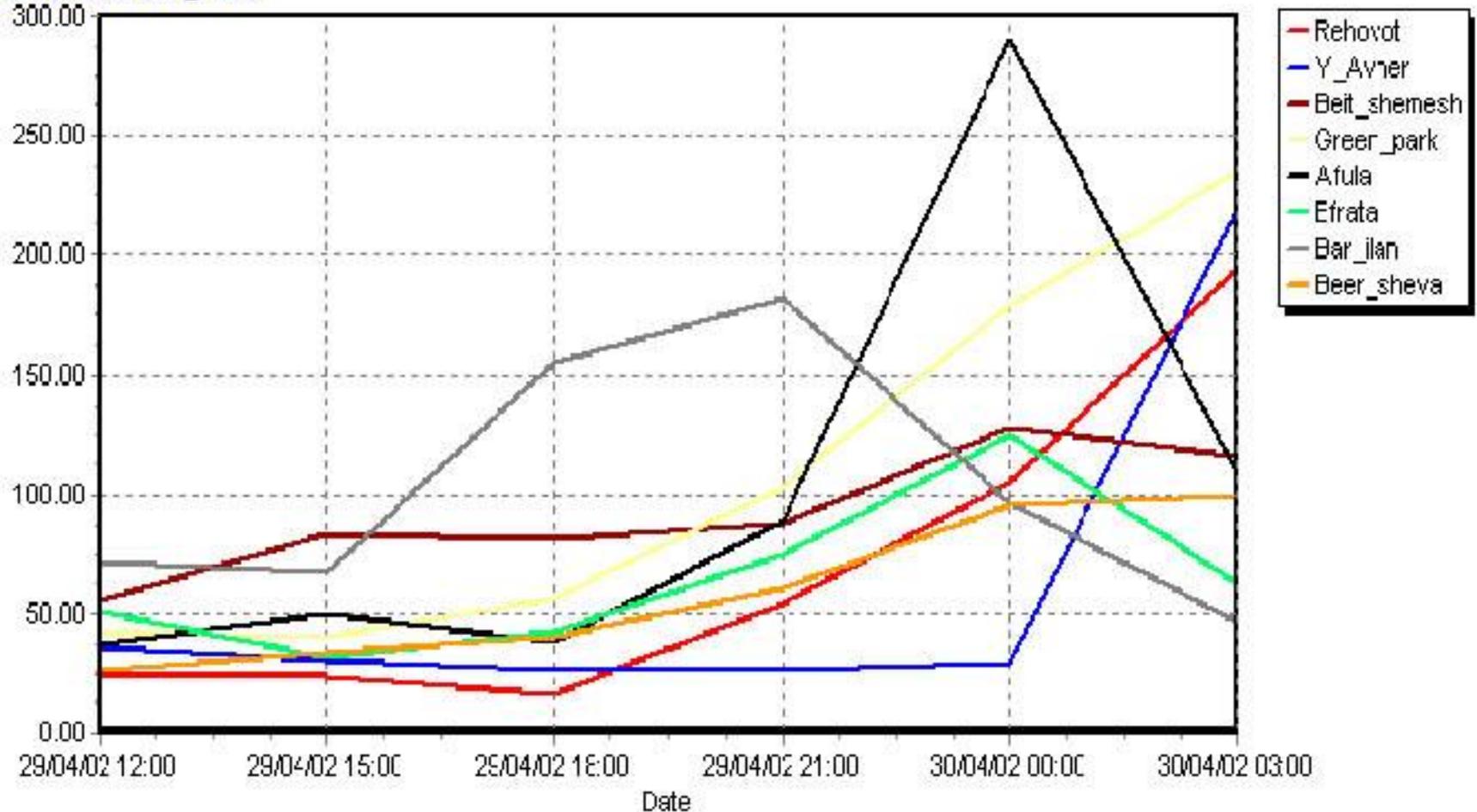
Monitor:DUST(ugr/m3)



ריכוזי האבק המרחף עולים כתוצאה מעשן המדורות לקראת תחילת הלילה ויורדים שוב לקראת הבוקר. הריכוזים הגבוהים ביותר נמדדו בתחנת "אפרתה" בירושלים, הסמוכה לאתר מדורות.

זיהום האוויר בל"ג בעומר – אפריל 2002

Periodic report from 29/04/2002 to 30/04/2002. Time Interval: 3 Hour.
Monitor: DUST(ugr/m3)

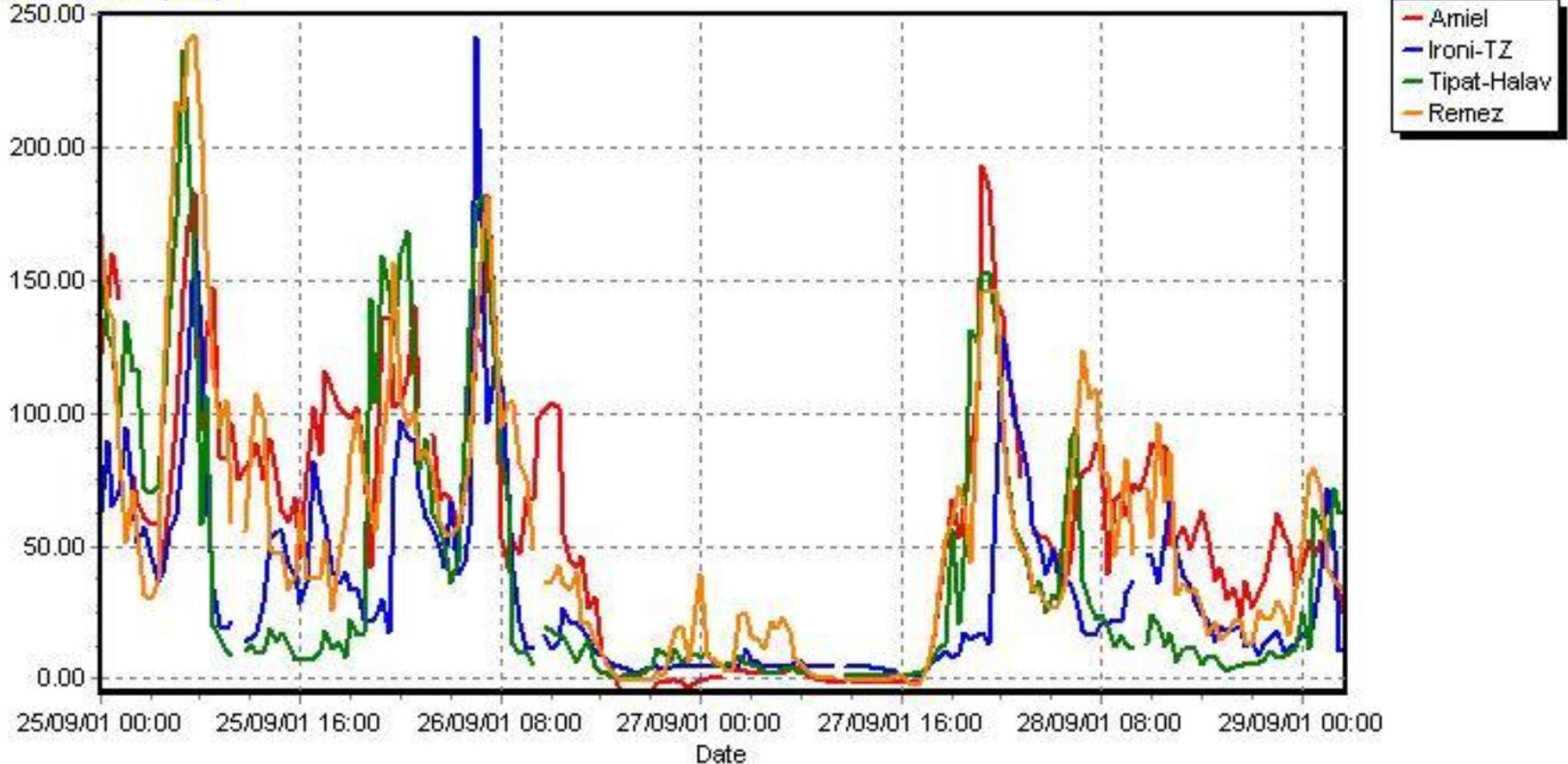


הריכוזים הגבוהים נמדדו בעפולה 290 מיקרוגרם למ"ק, רמת השרון 235 מיקרוגרם למ"ק, תל-אביב צפון 218 מיקרוגרם למ"ק, רחובות 194 מיקרוגרם למ"ק, ירושלים 182 מיקרוגרם, בית שמש 128 מיקרוגרם למ"ק ובאר שבע 100 מיקרוגרם למ"ק.

הפחתת ריכוזי המזהמים ביום כיפור

Periodic report from 25/09/2001 to 29/09/2001. Time Interval:30 Min.

Monitor:NOX(PPB)



ביום כיפור כמות כלי הרכב הנוסעים פוחתת במידה ניכרת, וכך ניתן לבחון כיצד מושפעים ריכוזי הרקע הטבעיים (כפי שהם משתקפים ביום כיפור) על ידי פעילות אנושית המזהמת את האוויר.

פעולות עיריית תל אביב-יפו לצמצום זיהום אוויר

- עיריית ת"א-יפו הכינה ומיישמת הדרגתית 3 תוכניות לצמצום זיהום אוויר בעיר:
 - תוכנית אסטרטגית לצמצום זיהום אוויר (הוכנה במרץ 2007).
 - תוכנית להפחתת פליטות גזי חממה (הוכנה במרץ 2012).
 - תוכנית הפחתת זיהום אוויר מתחבורה במסגרת תיקון 84 לפקודת התעבורה (הוכנה באוקטובר 2012).



עובדות עיקריות

- בשנת 2014 היו בתל אביב-יפו סה"כ 4.5 שעות במצטבר שבהן נמדדו חריגות, ברובן מינוריות, ב- NOX (תחמוצות חנקן).
- חריגות חלקיקי PM-10 נמדדו בימי סופות אבק.
- עבור שאר המזהמים לא נמדדו חריגות.
- מספר "ימים מזוהמים" בתל אביב-יפו ירד מ- 51 ב- 2006 ל- 14 ב- 2014, מהם 5 ימי סופות אבק.
- איכות האוויר בעיר השתפרה מהותית ומתקרבת לעמידה בתקנים הנוכחיים ובערכי הסביבה המוצעים ל- 2015.
- התוכניות לטיפול בזיהום האוויר הביאו לשיפור הדרמטי באיכות האוויר.



פעולות עיריית תל אביב-יפו לצמצום זיהום אוויר

איכות האוויר בעיר משתפרת ובשנת 2014 מתקרבת לעמידה

בתקנים הקיימים וגם בתקני שנת 2015 המוצעים

- רמת זיהום האוויר ירדה במשך השנים מ- 51 ימיל' מזוהמיל בשנת 2006 עד ל- 14 ימים בשנת 2014, כאשר 5 מהימים חלו בימי סופות אבק.
- תחמוצות חנקן NOX - בשנת 2014 נרשמו חריגות חצי שעתיות למשך 3 שעות במצטבר בתחנת עמיאל, 1 שעה במצטבר ביפת יפו, ו- 4.5 שעות במצטבר בדרך לַת, סלכ 8.5 שעות'מזוהמוא למשך השנה.
- ריכוזי חלקיקי $PM-10$ בשנת 2014 עומדים בערך הסביבה השנתי וחרגו מערך הסביבה היממתי בימי סופות אבק.
- ריכוזי חלקיקי $PM-2.5$ (בהעדר תקן מחייב כיום), עומדים בערך הסביבה השנתי המוצע לשנת 2015 וחרגו מערך הסביבה היממתי המוצע לשנת 2015 בימי סופות אבק.

פעולות עיריית תל אביב-יפו לצמצום זיהום אוויר

איכות האוויר בעיר משתפרת ובשנת 2014 מתקרבת לעמידה

בתקנים הקיימים וגם בתקני שנת 2015 המוצעים (המשך)

- ריכוזי אוזון O_3 - עומדים בערכי הסביבה.
- ריכוזי גופרית דו חמצנית SO_2 - עומדים בערכי הסביבה.
- ריכוזי פחמן חד חמצני CO - עומדים בערכי הסביבה.
- ריכוזי דו תחמוצת החנקן NO_2 השעתיים - עומדים בערך הסביבה השעתי המחייב כיום ונרשמו חריגות מערך השנת המוצע לשנת 2015.



שלוש תוכניות עירוניות לטיפול בזיהום אוויר



תוכנית אסטרטגית לטיפול בזיהום אוויר

בתל אביב – יפו

- התוכנית הוכנה בש.ת.פ. עם המשרד להגנת הסביבה.
- התוכנית אושרה לביצוע ע"י המשרד להגנת הסביבה.
- המשרד מממן כמהצית עלות הכנת התוכנית.
- התוכנית פתוחה לשימוש המשרד ולכל הרשויות.

יעדים:

- עמידה בתקני הסביבה עד שנת 2014.
- צמצום פליטות גזי חממה בשיעור של 20% עד שנת 2020
- בסיס החישוב שנת 2000.

02-6427103 פקס: 02-6427729, טלפון: 91035, מיקור: 3804, ירושלים, מיקור: 91035, טלפון: 02-6427729, פקס: 02-6427103

מטרת על

שיפור איכות האוויר בתל אביב-יפו - מקורות ניידים

- גיבוש מדיניות עירונית מייצגת
- מדיניות עירונית אופרטיבית
- מדיניות תכנון

מטרות

קידום צעדי חקיקה ואכיפה

תכנון אורבנית סביבתית

הפחתת פליטות וממשאיות מרכבים פרטיים

הפחתת פליטות מתחבורה ציבורית קיימת

קידום תחבורה ציבורית נקיה

יעדים

הגברת אכיפה

ביסוס מערכת חוקים ותקנות ברמה העירונית

קידום חוקים ותקנות ברמה הארצית

הגברת נגישות למוקדי עניין

קידום תחבורה פרטית מעוטת פליטות

עידוד צמצום ושימוש ברכב פרטי ובמשאיות

שיפור והתיעלות צי התחבורה הציבורית

הגברת תנועת אוטובוסים מדורות מתקדמים במוקדי צפיפות

קידום תחבורה באנרגיה חלופית

הפעלת ועידוד השימוש במערכת נקיה להסעת המונים

דרכי פעולה

הרחבת סמכות פקחים עירוניים

חוק עזר עירוני בנושא זיהום אוויר מכלי רכב

החמרת תקני פליטה

הגדרת שולד ירוק-שבילי אופניים והולכי רגל

התאמת מצאי החניה לצריכה עתידית מבוקרת

דוגמה אישית: שיפור צי הרכבים העירוני

רכישת אוטובוסים מדורות מתקדמים

הנעת מוניות באוטובוסים בגז/היברידי /ורו 4

הפעלת רכבת קלה חשמלית

תגבור מערך ניידות מלר"ז

החזרת מיסוי קצה על אמצעי הורדת

תקן חניה הורדת

הגדרת אזור מוגבל לתנועת רכבים מזהמים

הקמת חניוני חנה וסע

גודש אגרות גודש

ארגון מחדש של התחבורה הציבורית

התקנת אמצעי קצה

הוצאת האוטובוסים הישנים והמזהמים ממרכז העיר

תחנות טרנספר עם צירי תחבורה שונים

התניית רישון דלק בעמדות גז

הנחות בחניונים לרכבים נקיים

ציפוף מרקמים בסמוך לצירים ראשיים

ניהול תנועה

צעדים להנעת רכבים פרטיים, בדלקים נקיים, גז וחשמל

הפחתת מספר המשאיות בעיר

הקמת חניוני חנה וסע

הקמת חניוני חנה וסע

הקמת חניוני חנה וסע

כרטוס משולב

התניות לרכב נקי במכרזי היסעים

תגבור ניידות מל"ז

התניות ברשיונות עסק

בדיקות תקינות ממירים

התקנת ממירים במשאיות אשפה עירוניות

אכיפה על עסקים, תעשייה ורדינג

הסדרת שבילי אופניים

הפחתת תכולת גופרית בסולר

התקנת מערכות השבת אידים STAGE 2

הגברת סמכויות פקחים - אכיפה

הנחות לחנית רכבים נקיים במרכז העיר

רכישת אוטובוסים יורו 3, 4, 5 לאגד ולדן

חקיקה תומכת עידוד רכבים בהנעה אלטרנטיבית

רה-אורגניזציה בתח"צ

עידוד הסבת מוניות להיברידיות

הפעלת חניוני חנה וסע

הגבלות על משאיות, הגברת אכיפה בנת"צים ובעסקים

הפעלת אזור מוגבל תנועה - פתוח לרכבים "נקיים" בלבד

שינוי המיסוי על רכבים "ירוקים"

החמרת תקני פליטה, קביעת תקן לחיי ממיר קטליטי

הפעלת הקו האדום של הרכבת הקלה

עידוד צמצום השימוש ברכב פרטי

הפחתת פליטות ממקורות נייחים: הגבלות על עסקים ומוסדות בהיתרי בניה, בניה ירוקה

מדיניות תכנון: ציפוף מרקמים באזורים מוטי תחבורה ציבורית, מדיניות חניה, תכנון מיקרואקלימי של נתיבי תנועה לא ממונעת

גריטה מוקדמת, גריטה מוגברת

סמכות/אחריות לביצוע:

עיריית תל-אביב-יפו

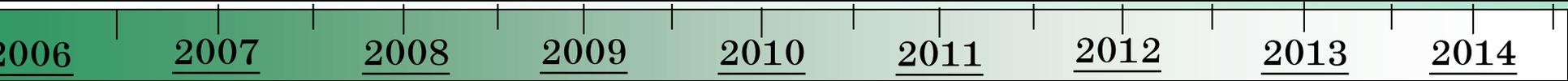
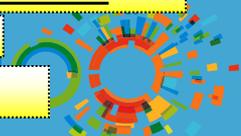
משרדי ממשלה/גופים אחרים

פעולות משולבות

חשיבות:

מהלכים עיקריים

מהלכים תומכים



פעולות עיקריות שבוצעו מתוך

התוכנית



• הסבת תחנת הכוח רדינג לגז.

• התקנת ממירים מחמצנים במשאיות העירייה הישנות

• מעבר לשיווק סולר 10 P.P.M (קודם 350, אחר כך 50) בכל תחנות הדלק בעיר

• סגירת השוק הסיטונאי (הפחתת נסיעות של מאות משאיות)

• בניית כ- 120 ק"מ שבילי אופניים ותשתיות נלוות

• ביצוע פרויקט השכרת אופניים (כ- 13.9% מתושבי העיר משתמשים באופניים)

• התקנת כ- 140 ממירים מחמצנים באוטובוסי 'דן' (יורו 2)

• 756 אוטובוסים 'דן' (71%) בתקן יורו 3 ומעלה (עד סוף 2011)

• שתילת כ- 30,000 עצים חדשים מאז 1998

• הפסקת שימוש בכ- 50% מהאוטובוסים המפרקיים

• הפעלת ניידת אכיפה מרחבית מלר"ז (כ- 6,000 בדיקות בשנה)

• כל 50 תחנות הדלק התקינו מערכות השבת אידים Stage 2

• שילוב תנאי רכב נקי במכרזי היסעים של העירייה

• תנאים למניעת זיהום אויר ברישיון לכל עסק מזהם

• שאטלים בין מרכזי עסקים לתחנות רכבת



- ביצוע פרויקט אזור מוגבל תנועה במרכז העיר לרכבי דיזל.
- שימוש בתחליבי סולר במשאיות אשפה עירוניות.
- עידוד מעבר למוניות היברידיות.
- מתן תנאים לחייב חניונים "חכמים".
- הרחבת קווי שאטלים למרכזי עסקים.
- עידוד עסקים ירוקים.
- בניה ירוקה – החלת ת"י מס' 5281 המגדיר בנייה ירוקה כתכנון בניין הצובר ניקוד של לפחות 55.
- הרחבת פרויקט השכרת אופניים



תוכנית לצמצום פליטות מתחבורה

בהתאם לתיקון 84 של פקודת התעבורה

- התוכנית של עיריית תל אביב – אושרה ע"י המשרד להגנת הסביבה, משרד התחבורה ורוב הערים הגובלות את העיר
- להלן מרכיבי התוכנית:
- אפיון וניתוח של מצב איכות אוויר הקיימת בהתבסס על נתוני ניטור ומודל פיזור
- חיזוי באמצעות מודל פיזור מזהמי אוויר של מצב איכות אוויר בשנת היעד 2020 ללא יישום התוכנית (עסקים כרגיל)
- תיאור של הפעולות המוצעות לצמצום זיהום אוויר מתחבורה
- צמצום שימוש בכלי רכב פרטיים, עידוד שימוש בתחבורה ציבורית יעילה ונקייה, עידוד הליכה ברגל ואופניים ואזור מוגבל תנועה במרכז העיר
- פעולות באחריות של עיריית תל אביב-יפו
- פעולות באחריות של גורמים ממשלתיים/אחרים
- חיזוי באמצעות מודל פיזור מזהמי אוויר של מצב איכות אוויר בשנת היעד 2020 עם יישום התוכנית
- תוכנית ניטור ומעקב לבחון את הצלחת התוכנית

תוכנית לצמצום פליטות מתחבורה –

פעולות באחריות של העירייה



מס'ד	סוג הפרויקט	גורם אחראי	פעולה	סטטוס והערות
1	הפחתת נסועה	עירייה	עידוד היסעים משותפים בקרב עובדי עירייה. איסוף מידע על אופן הגעה לעבודה, החלטה על מתן הטבות לנסיעות בתח"צ	בחינה
2	הפחתת נסועה	עירייה	מערכת שאטלים סקר מסלולי הסעות מתבקשות, בחינת מסלולים ולוח זמנים ליישום	בביצוע
3	הפחתת נסועה	עירייה	הליכה לבית ספר ברגל, עד כה מיושם בארבעה בתי ספר. איסוף מידע לגבי תלמידי בתי ספר נוספים בעיר, והמרחקים שהם גרים מבתי הספר, לצורך הכנת תכנית.	בביצוע
4	הפחתת נסועה	עירייה	חניוני חנה וסע, קיימים חניונים בנתיב המהיר וברידינג. הערכת כמויות של אנשים המגיעים למרכז העיר, בחינת אופציות למיקום וגודל חניונים, סידור וקישורים לתח"צ.	בביצוע
5	הפחתת נסועה	עירייה	השכרת אופניים, בוצעה בהצלחה חלק א'. הרחבת התכנית ברחבי העיר מתבצעת	שלב א' בוצע השאר בביצוע

תוכנית לצמצום פליטות מתחבורה –

פעולות באחריות של העירייה - המשך



מס"ד	סוג הפרויקט	גורם אחראי	פעולה	סטטוס והערות
6	הפחתת נסועה	עירייה	מערכת שבילי אופניים, קיימים בעיר למעלה מ- 100 ק"מ. בהמשך קביעת יעדים לפי מספר רוכבים צפוי וגיבוש צוות תכנון	8% מתושבי העיר כבר משתמשים באופניים
7	הפחתת נסועה	עירייה	עידוד מעסיקים גדולים לשימוש באופניים. בניית המסגרת – החלטה על מה מחייבים ומה מציעים לעסקים	עדיין לא בוצע
8	הפחתת נסועה	עירייה	אזור מוגבל תנועה ברחובות במרכז העיר, הוכנה והושלמה תוכנית. יש אישור מהמשרד להגנת הסביבה והמשרה אולם אין בשלב זה אישור של משרד התחבורה.	עדיין לא בוצע
9	הפחתת נסועה	עירייה	צמצום מקומות חניה במרכז העיר. תכנון מקומות חניה לביטול ושימושים עתידיים במקומם (שבילי אופניים)	בביצוע
10	הפחתת נסועה	עירייה	שיפור שבילי הליכה ברגל. קבלת החלטה על תהליך העבודה- בחינה הצורך בשיפור קטן/דרמטי, גיבוש תוכנית אב או ביצוע שיפורים מוקדמים	בבחינה

תוכנית לצמצום פליטות מתחבורה –

פעולות באחריות של העירייה - המשך



מס"ד	סוג הפרויקט	גורם אחראי	פעולה	סטטוס והערות
11	הפחתת נסועה	עירייה	שיתוף פעולה עם מעסיקים למציאת פתרונות להגעה לעבודה לא ברכב פרטי. איסוף מידע על חברות, בדיקת נכונות של חברות לשיתוף פעולה, פיתוח ובחירת "סל פתרונות הגעה"	בוצע בחלקו במסגרת שאטלים
12	רכב מעוט פליטות	עירייה ברכבים עירוניים, משרד לאיכות הסביבה משרד התחבורה ברכבי תחבורה ציבורית	שימוש בתחליבי סולר במשאיות עירוניות ובתחבורה ציבורית. יישום מעבר לתחליבי סולר במשאיות העירייה והעברת תנאים לחברות האוטובוסים.	לא בוצע אולם בשל לביצוע, נדרש סיוע של משרדי הממשלה
13	רכב מעוט פליטות	עירייה	פעולה תומכת: שילוב סעיפים במכרזי הסעות של העירייה ובחוזי קבלן לרכב מעוט פליטות. קביעת דרישות סף לרכבים בשירות העירייה (לדוגמא שנת ייצור/יורו).	בוצע ומחוייב במכרזי העירייה
14	רכב מיעוט פליטות	העירייה בשיתוף מלר"ז	ביצוע בדיקות פליטות מזהמי אוויר ממכוניות בצידי הדרך באמצעות ניידת אכיפה בשיתוף המשרד להגנת הסביבה.	מבוצע, עובר רה אירגון בימים אלה
15	רכב מעוט פליטות	עירייה, משרד התחבורה, משרד להגה"ס	פעולה תומכת: מתן זכויות והטבות לבעלי רכבים מעוטי פליטות והסדר משפטי/מינהלי ומוניות היברידיות.	בבחינה



תוכנית לצמצום פליטות מתחבורה –

פעולות באחריות של העירייה - המשך

מס"ד	סוג הפרויקט	גורם אחראי	פעולה	סטטוס והערות
16	רכב מעוט פליטות	עירייה	עידוד שימוש ברכבים מעוטי פליטות בקרב עובדי עירייה.	לא בוצע
17	רכב מעוט פליטות	עירייה	רכישת רכב מעוט פליטות לצי הרכב העירוני קביעת תוכנית רכישה עד ל-2020	לא בוצע
18	הפחתת נסועה	עירייה	חניונים "חכמים" לצמצום זיהום אוויר בחניונים תת קרקעיים	בביצוע
19	הפחתת נסועה	עירייה	עידוד שימוש ברכב Car to Go	בביצוע

תוכנית לצמצום פליטות מתחבורה –

פעולות באחריות של גורמים ממשלתיים

מס"ד	סוג הפרויקט	גורם אחראי	פעולה	הערות
20	הפחתת נסועה	משרד התחבורה חברות האוטובוסים	רה ארגון של מערכת התחבורה הציבורית בגוש דן ביצוע הרה-ארגון החל ביוני שנת 2011	בוצע
21	הפחתת נסועה	משרד התחבורה	פעולה תומכת: מערכת כרטוס משולבת לתחבורה ציבורית. פועל בגוש דן כרטיס 'רב-קו'	בוצע
22	הפחתת נסועה	משרד התחבורה	הפעלת רכבת תחתית וקלה – קו האדום החלה חפירה בשנת 2011	הוחל בביצוע
23	הפחתת נסועה	משרד התחבורה	פעולה תומכת: מערכת מידע אלקטרונית לנוסעים בתחבורה ציבורית פועלת בחלקה במספר קווים. סקר זמני המתנה, בחינת אופציות לשילוט אלקטרוני והערכת עלויות	בביצוע
24	הפחתת נסועה	משרד התחבורה	BRT סקר מסלולי הסעות מתבקשות, בחינת מסלולים ולוח זמנים ליישום	לא בוצע



תוכנית לצמצום פליטות מתחבורה – פעולות

באחריות של גורמים ממשלתיים - המשך

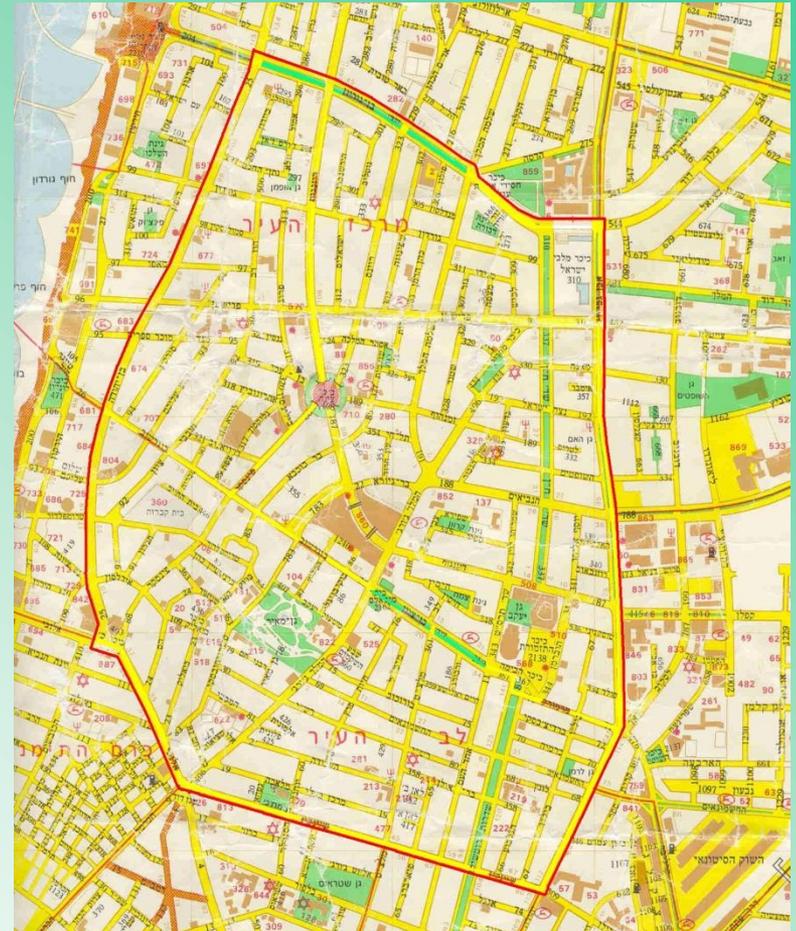
מס"ד	סוג הפרויקט	גורם אחראי	פעולה	סטטוס והערות
25	הפחתת נסועה	משרד התחבורה	פרויקט ציר מוגבל תנועה לכלי רכב דיזל הושלמה ויושמה תכנית כוללת לתחומי ציר איילון	בוצע
26	הפחתת נסועה	משרד התחבורה	שיפור מערכת נתיבי תחבורה ציבורית איסוף מידע על נתיבי תח"צ בעיר	בביצוע
27	רכב מעוט פליטות	עירייה, משרד התחבורה, משרד להגה"ס	פעולה תומכת: מתן זכויות לבעלי רכבים מעוטי פליטות קביעת "הטבות" לבעלי רכבים מעוטי פליטות, והסדר משפטי/ מינהלי	לא בוצע
28	רכב מעוט פליטות	עירייה, משרד התחבורה, משרד להגה"ס	עידוד מעבר למוניות היברידיות/ חשמליות, דיונים בשיתוף משרד להג"ס עם חברות מוניות, איסוף נתוני צריכת דלק מבעלי מוניות	לא בוצע
29	רכב מעוט פליטות	משרד התחבורה, משרד להגה"ס חברות אוטובוסים	תכנית רב שנתית להחלפת אוטובוסים ישנים.	לא בוצע



פרויקט איזור מוגבל תנועה

עיקרי התוכנית

- תוכנית ניסיונית לשנה
- מותרת כניסה לאוטובוסים, מוניות, משאיות ורכבי דיזל עד גיל 5 שנים, או רכבי דיזל שהותקנו בהם אמצעי הפחתת מזהמים כגון ממירים מחמצנים או מלכודות חלקיקים, וכד'
- שטח האזור כ- 2 קמ"ר
- ללא הטלת אגרה/תשלום על הציבור
- התוכנית אינה חלה על רכבי בנזין



500
meters

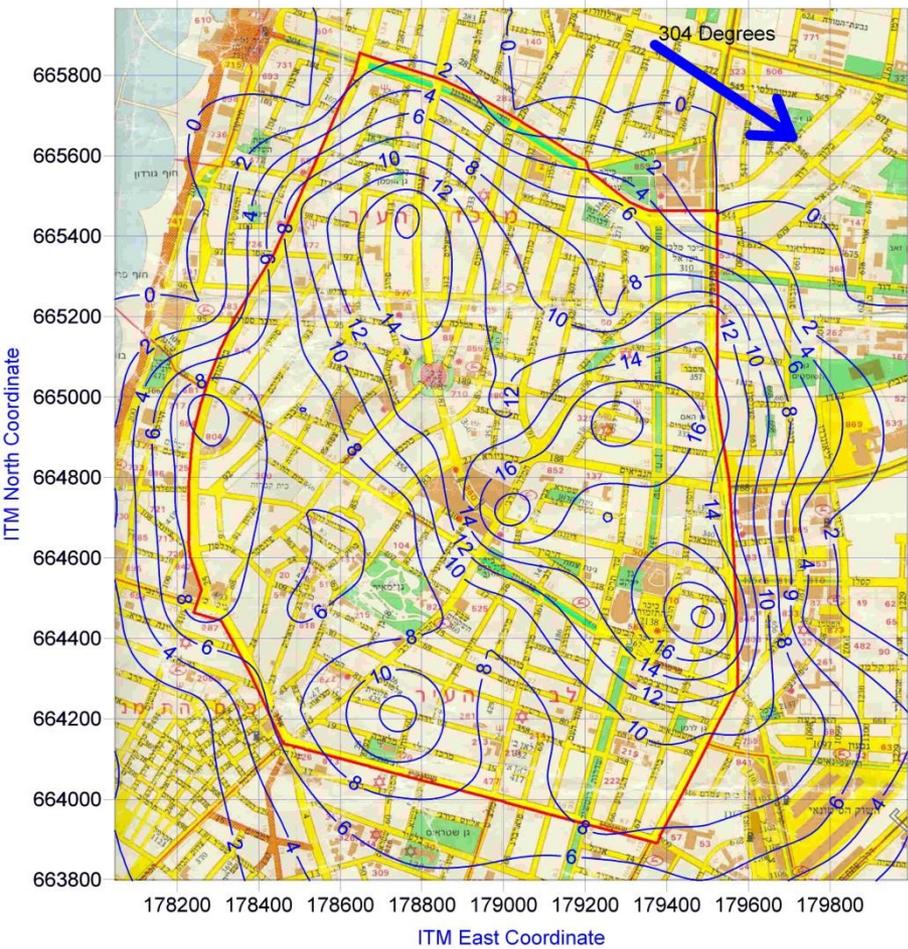


אזור מוגבל תנועה

אחוז הפחתת NOx

בין השעות 16 עד 17

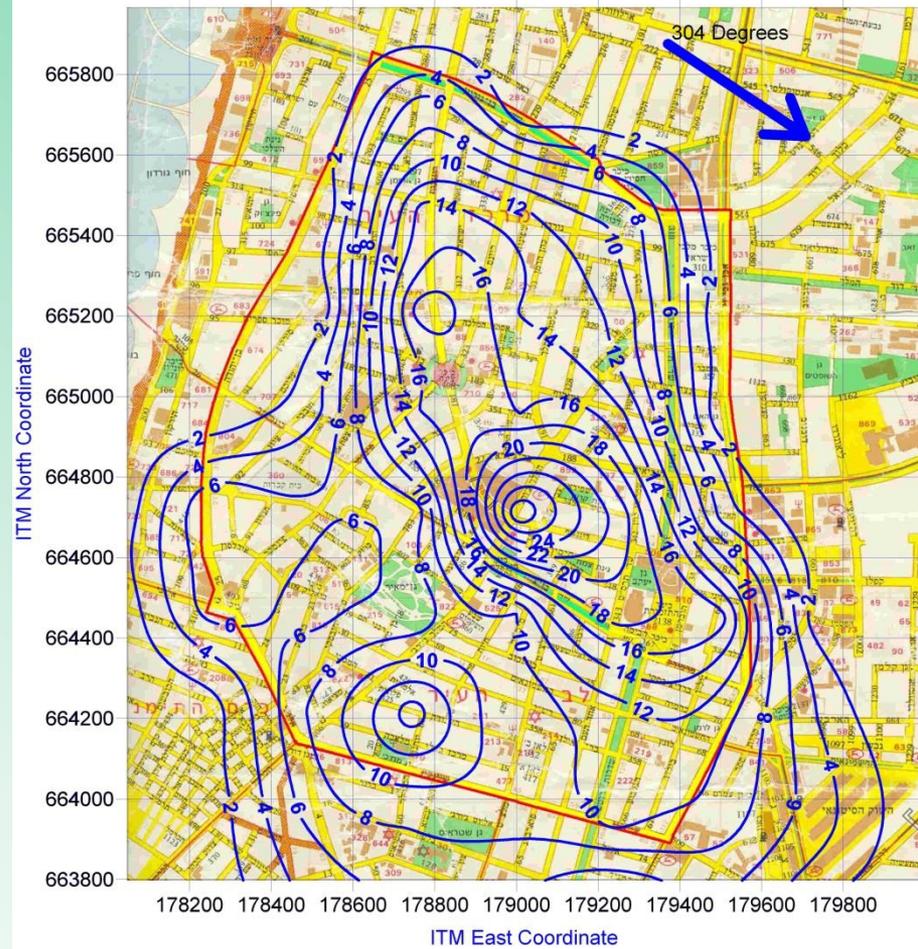
NOx Emission Reductions in LEZ, % at Hour 17:00



אחוז הפחתת חלקיקים

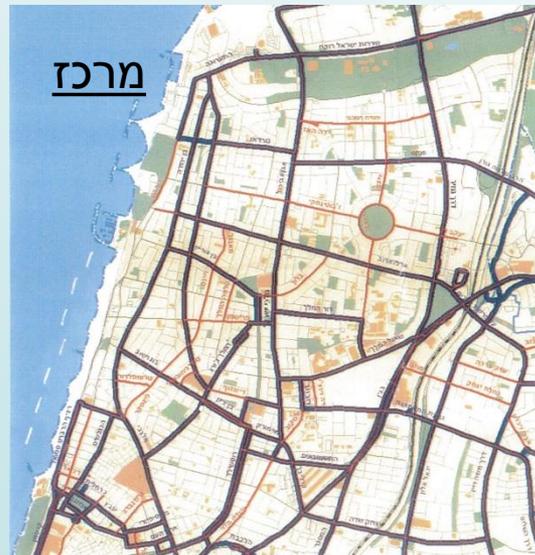
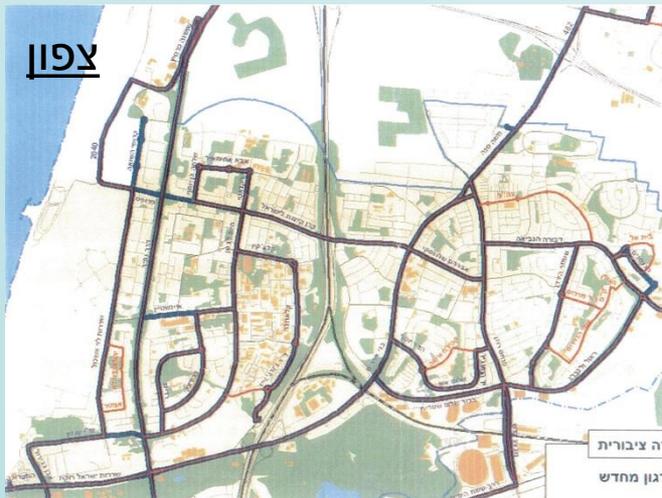
בין השעות 16 עד 17

PM Emission Reductions in LEZ, % at Hour 17:00



ב. אזור מוגבל תנועה (המשך) התייחסות משרד התחבורה לפרויקט

- התקבלו אישורים לא חד משמעיים
- הוגדרו "דרכים חיוניות" בעיר המגבילות את יישום הפרויקט





תחליבי סולר

- אמולסיה של סולר + מים (עד 13% מהמשקל).
- המחיר בערך זהה למחיר של סולר רגיל.
- אין כל צורך בהכנות/שינוי/התאמה למנוע דיזל.
- במהלך חודש יולי 2007 נערך ניסוי ע"י אוניברסיטת בן גוריון, בשיתוף חברת "דן". להלן התוצאות שהושגו בניסוי:
 - הפחתה עד כ- 70% של עשן.
 - הפחתה עד כ- 50% של PM (חלקיקים).
 - הפחתה עד כ- 39% של NOx (תחמוצות חנקן).
- השימוש בתחליב סולר, היא הטכנולוגיה **היחידה** המטפלת בו זמנית בהפחתת NOx ו-PM.
- אין כיום שימוש בגלל חוסר ב"לקוחות".



מוניות היברידיות

- בתל אביב – יפו כ- 3,500 מוניות ועוד כ- 3,000 "מזדמנות".
- מונית היברידית חסכונית בכ- 50% בצריכת הדלק.
- עפ"י מודל החישוב, בחלקים מהעיר תהיה הפחתה ברמת הזיהום בסדר גודל של עד 30% בתחמוצות חנקן וחלקיקים.
- בנוסף, צפוי צמצום בכ- 2.5% בפליטת פחמן דו חמצני כמתחייב באמנה פורום ה-15 להפחתת גזי חממה.
- התוכנית מהווה חלק מהתכנית האסטרטגית לטיפול בזיהום האוויר בתל אביב-יפו.
- המשרד להגנת הסביבה תומך במהלך.
- מודל לחיקוי – 13,000 מוניות היברידיות בניו יורק עד שנת 2012 (עפ"י חוק עזר).



תמונת מצב תכנית עירונית לצמצום פליטות גזי חממה

היעד: צמצום פליטות גזי חממה ברמה של 20%

עד שנת 2020

בסיס החישוב: שנת 2000

תוכנית צמצום פליטות גזי חממה:

סיכום פליטות גזי חממה (טון eCO₂) – עירייה

הצרכן	שנת 2000	שנת 2007	שנת 2012	% השינוי	הערות
מבני ציבור	26,472	20,544	24,024	-9.2	מצריכת חשמל בלבד
תאורת רחוב	29,879	29,920	29,533	-1.2	למרות עליה של במספר נורות לתאורת רחוב
רמזורים	4,963	4,914	4,575	-7.8	למרות עליה במספר רמזורים
מים ושפכים	31,363	31,119	35,512	+13.2	
כלי רכב	7,292	7,501	7,632	+4.7	
פסולת	26,967	13,299	13,470	-50.1	בשנת 2000 כמות הגזם לא הופרדה וחושבה פליטתו כפסולת רגילה
סיכום	126,936	107,297	114,747	-9.6%	

הכנת צמצום פליטות גזי חממה:



פליטות במגזר הפרטי – שנים 2000, 2007 ו-2012

שינוי בשנים עד 2000 %, 2012	פליטות (טון eCO2) שנת 2012	פליטות (טון eCO2) שנת 2007	פליטות (טון eCO2) שנת 2000	גורמי פליטה
+17.1	1,052,297	1,001,937	898,932	ביתי
+33.0	1,858,238	1,730,649	1,397,019	מסחרי
-44.9	119,788	170,449	217,572	תעשייתי
+19.1	1,188,627	1,110,025	998,043	תחבורה
-50.0	435,531	430,006	871,918	פסולת
+6.2	4,654,482	4,443,066	4,383,484	סה"כ



תוכנית צמצום פליטות גזי חממה

לפי סקר פליטות גזי חממה לשנת 2012, כמות הפליטות לא ירדה מאז שנת 2000, אלא עלתה ב- 5.7% בין שנת 2000 עד סוף שנת 2012. אבל, בהתחשב בגידול באוכלוסייה בתקופה זו, יחס הפליטה לנפש ירד בשיעור של 9.7% בין 2000 עד סוף שנת 2012 (מ- 12.73 טון לנפש לשנה ל- 11.50 טון לשנה לנפש).

טבלת פרויקטים להפחתת פליטות גזי חממה לעיר תל אביב - יפו

סך פליטות העיר (2000): (טון CO2)	4,510,420	ראה סקר פליטות גזי חממה ומזהמי אוויר
סך פליטות צפוי (2020) (טון CO2):	5,715,271	חושב כפונקציה של גידול אוכלוסייה
הפחתה נדרשת: (טון CO2)	2,106,935	לפי יעד של 20% פחות מפליטות 2000

סוג פרויקט	קטגוריה	מספר פרויקט בתכנית	שם פרויקט	סה"כ הפחתת פליטות עד לשנת 2020 (טון CO2)	באחוזים ביחס להפחתה נדרשת	
פרויקטים עיקריים	פסולת	4.3.1	הפרדה במקור בין פסולת אורגנית רטובה/פסולת יבשה	417,194	19.80%	
	אנרגיה	4.2.9	התייעלות אנרגטית בבתי עסק קיימים	347,792	16.51%	
	אנרגיה	4.2.8	התייעלות אנרגטית בבתי מגורים (החלפת מוצרי חשמל)	293,121	13.91%	
	בנייה ירוקה	4.2.2	שיפוץ בידוד בבתיים קיימים	146,405	6.95%	
	אנרגיה	4.2.10	התייעלות אנרגטית במגזר התעשייה	34,254	1.63%	
סה"כ צפי הפחתה מפרויקטים גדולים				59%		
פרויקטים במגזר הרשות	אנרגיה	4.2.5	התייעלות אנרגטית במבני עירייה (מזגנים, גופי בקרה, ונורות)	6,692	0.32%	
		4.2.6	הפקת אנרגיה סולרית בבתי ספר ומבני ציבור גדולים	6,919	0.33%	
		4.2.7	התייעלות אנרגטית בתאורת רחוב ורמזורים (החלפת נורות ללדים, מרכזי בקרה)	20,900	0.99%	
	בנייה ירוקה	4.2.1	חיוב עמידה בתקן 5281 למבני עירייה חדשים	קשה להעריך כמה ומתי יובנו מבני עירייה חדשים		
		4.2.1	שיפור בידוד תרמי במבני עירייה קיימים	6,437	0.31%	
	סה"כ צפי הפחתה מפרויקטים במגזר הרשות				2%	

ממירים מחמצנים, לרכב דיזל

• איך פועל ממיר מחמצן?

שיטת עבודת הממיר המחמצן היא בהורדת אנרגיית האקטיבציה הנדרשת לחמצון תוצרי שרפה בלתי מושלמת, ובכך להשלים את תהליך השרפה לדו תחמוצת הפחמן ולמים. בכלי רכב המונעים בדיזל.

• התועלת לסביבה

• בכלי רכב המונעים בדיזל, הממיר מפחית בשיעור של עד 95% את פליטתם של חד תחמוצת הפחמן (CO) והפחמימנים (HC) על ידי חמצונם וכן מפחית ב 30-50% את פליטת החלקיקים על ידי חמצון החלק האורגני שבהם.

• יתרונות השימוש בממיר המחמצן

- אפשרות להתקנה על כלי רכב ישנים, ובכך להפחית מהם את פליטת המזהמים בעלות נמוכה
- הממיר המחמצן אינו זקוק לתחזוקה רבה (למעט ניקוי תקופתי) וניסויים בעולם הראו כי בתנאי עבודה נכונים יעילותו נשמרת תקופה ארוכה (כמה מאות אלפי ק"מ)
- הממיר רגיש פחות מאמצעים אחרים לריכוז הגופרית בדל



מלכודת חלקיקים לרכב דיזל

איך פועלת מלכודת חלקיקים?

- מלכודת חלקיקים מהווה אמצעי להפחתת פליטת חלקיקים מרכבי דיזל.
- המלכודות עשויות בצורת כוורת העשויה מחומרים קרמיים ואשר בה נלכדים החלקיקים שבגזי הפליטה. עם הצטברות החלקיקים על הפילטר, עולה ההתנגדות והטמפרטורה והחלקיקים נשרפים (למעט החלק הבלתי אורגני של החלקיקים). על מנת להוריד את טמפרטורת ההצתה של החלקיקים שנתפסו במלכודת (כדי שהשרפה תתרחש בטמפרטורה נמוכה יותר) יש להוסיף בחלק מהמקרים תוסף לסולר. פוטנציאל הפחתת החלקיקים על ידי מלכודות החלקיקים נע בין 50% ל 95%.

יתרונות מלכודת החלקיקים

1. טיפול בחלק הבעייתי ביותר של גזי הפליטה - החלקיקים והפרקציה האורגנית הספוחה אליהם, אשר הוגדרו על ידי ה EPA ורשויות הבריאות בארץ כמסרטנים וכגורמי תחלואה ותמותה מוקדמת בבני אדם.
2. ניתן להשתמש במלכודות באוטובוסים ובמשאיות הנמצאים בשימוש, ובכך להפחית מיידית חלק ניכר מהזיהום הנפלט.

חסרונות מלכודת החלקיקים

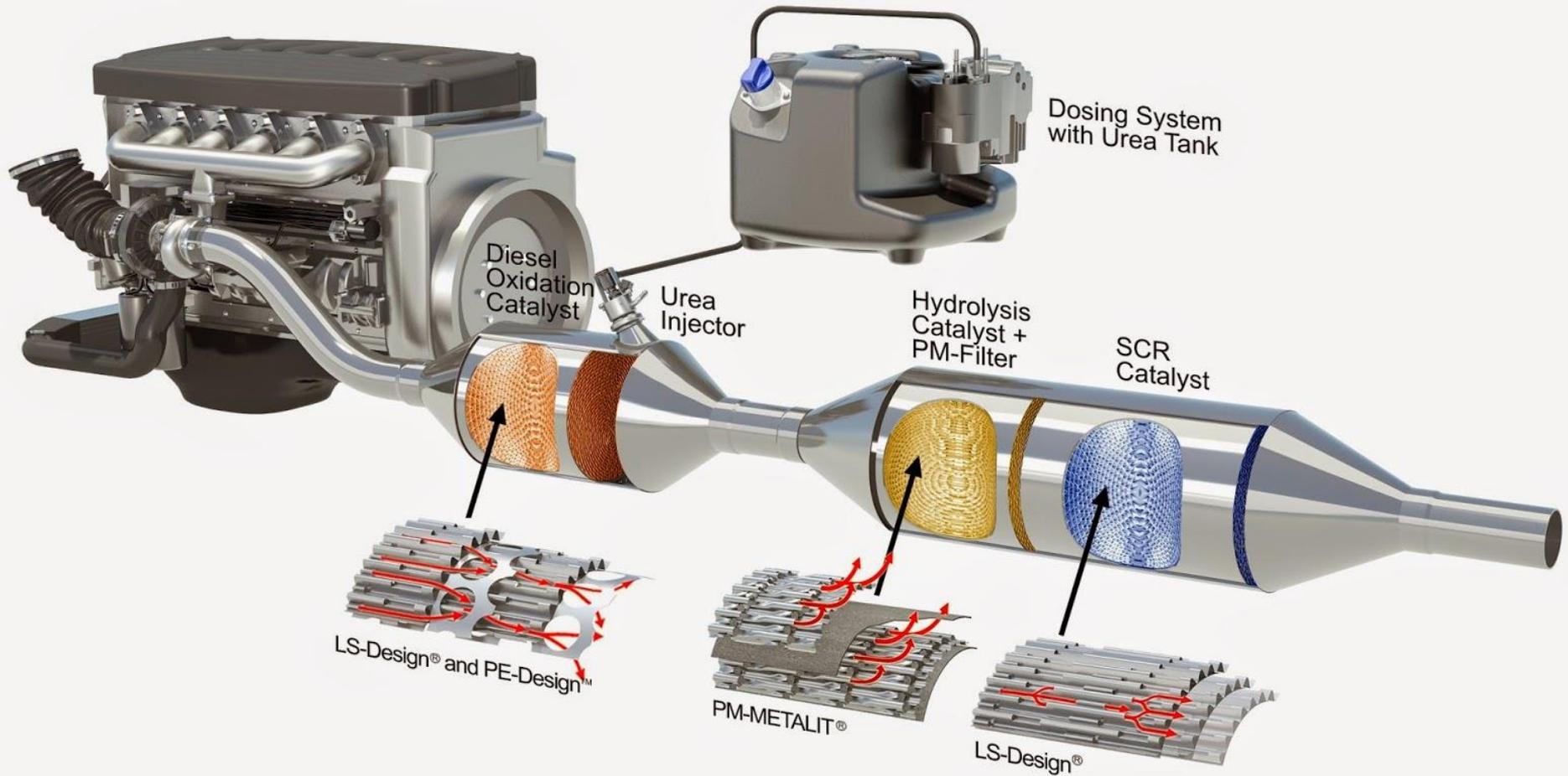
1. הצורך לתסף את הדלק (בחלק מהמלכודות)
2. יצירת לחץ נגדי על המנוע, בחלק מדגמי המלכודות, דבר המגדיל את תצרוכת הדלק
3. דרישה לתכולת גופרית נמוכה בדלק (בחלק מהמלכודות קיימת דרישה של פחות מ 10 ppm גופרית).

מלכודת ממחזרת רציפה

- CRT - Continuously Regeneration Trap מהווה אמצעי לטיפול בגזי הפליטה המאפשר הפחתה של פליטת החלקיקים, פחמימנים ו CO מרכבי דיזל. עקרון פעולת ה- CRT מבוסס על תכונת NO₂ לחמצן פחמן. תכונה זו מאפשרת לנקות בעקביות את המסנן (מלכודת) מחלקיקי פיח שנלכדו עליו.
- מלכודת ה- CRT מאפשרת להפחית פליטת חלקיקים מאוטובוס בתנאי נסיעה עירוניים בשיעור של מעל 90%, דבר שאינו ניתן להשיג על ידי ממיר מחמצן בלבד. כמו כן המלכודת צפויה להפחית את פליטת ה- CO - HC בשיעור של יותר מ- 95%.



טיפול בחלקיקים ותחמוצות חנקן ברכבי דיזל





תחליבי סולר

• תחליב סולר מהו?

• תחליב סולר הוא תערובת של סולר, מים (13% לרוב) ותוספים שונים (כ-3%), שמהווים דלק חלופי לסולר.

• התועלת לסביבה

• השימוש בתחליב הסולר נועד להפחית את פליטות החלקיקים הנשימים (PM) ותחמוצות החנקן (NOx) מרכבי דיזל כבדים וישנים. מידת הפחתת הפליטות מכלי רכב כבדים היא כ- 55% מהחלקיקים וכ- 10% מתחמוצות החנקן. עבור מנועים שאינם מיועדים לכביש ההפחתה בפליטות החלקיקים ותחמוצות החנקן היא כ- 20% לכל אחד המזהמים.

• שימוש בתחליבי סולר

אפשר להשתמש בתחליבי סולר במנועי דיזל הפועלים בלחצי הזרקה נמוכים (~עד 300 באר). לקטגוריה זו משתייכים עשרות אלפי משאיות ואוטובוסים בארץ, רכבת ישראל, דיזל גנרטורים, כלי שיט, כלי עבודה חקלאיים וציוד מכני הנדסי כבד. רק חלק ממנועים אלו משתמש בתחנות דלק פנימיות, להם מתאים השימוש בתחליב. חשוב לציין שבמשאיות ובאוטובוסים, לטכנולוגיה יש תוחלת חיים קצובה של כ- 10 שנים. המנועים הישנים צפויים לצאת משימוש באמצעות גריטה טבעית במהלך שנים אלו. ניתן לתדלק כלי רכב קיימים בתחליב סולר ללא צורך בשינוי והתאמה של המנועים וכלי הרכב. התחליב אינו מיועד למכירה בתחנות תדלוק ציבוריות, אלא לציי רכב כבד המשתמשים בתחנות דלק פנימיות.

החדרת השימוש בתחליבי סולר לישראל

כיום אין שימוש בתחליבי סולר בישראל. המשרד להגנת הסביבה מקדם את השימוש בתחליבים אלו כאמצעי להפחתת פליטות מזהמי אוויר ממנועי דיזל ישנים. לאחרונה, הושלמה הכנתו של תקן ישראלי 5937 המגדיר את דרישות האיכות ושיטות הבדיקה לתחליבי הסולר. המשרד פועל מול רשות המיסים כדי ליישם את החלטת ממשלה 2935 (תכנית לעידוד השימוש באנרגיה נקייה) מ- 13/1/2008 וייתן תמריץ כלכלי משמעותי למשתמשים בתחליבים אלו.

ממירים קטליטיים לרכב בנזין

• ממיר קטליטי מהו?

- ממיר קטליטי הוא אמצעי לטיפול בגזי השרפה המותקן לאורך צינור המפלט סמוך לאזור יציאת הגזים מהמנוע ותפקידו להפחית פליטת מזהמי אוויר. הממיר מחזר את תחמוצות החנקן לחנקן אטמוספרי בלתי מזיק.
- ממירים קטליטיים מותקנים בארץ בכל רכבי הבנזין הפרטיים משנת ייצור 1994 ומעלה.

איך פועל ממיר קטליטי?

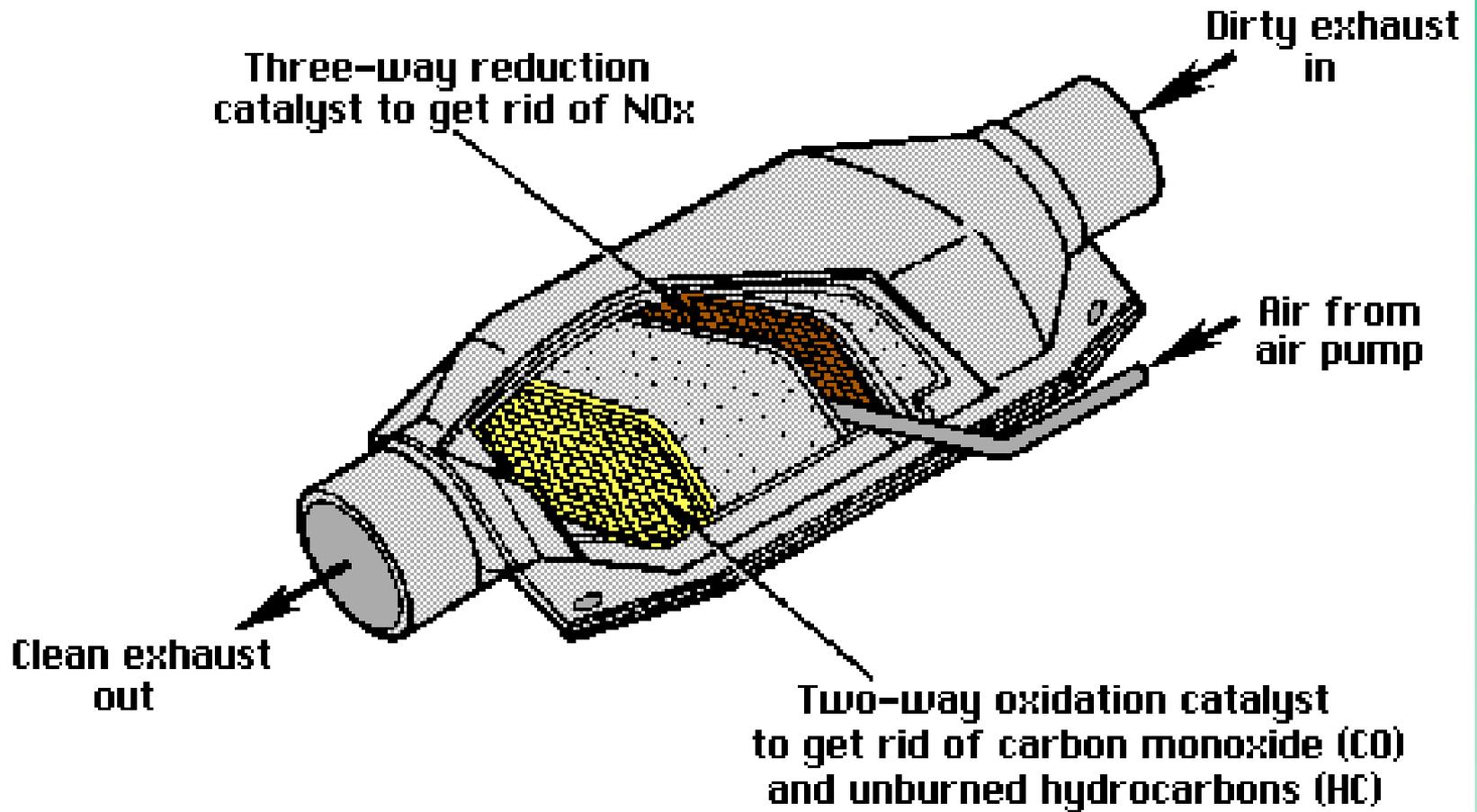
הממיר הופך מזהמי אוויר - פחמימנים, פחמן חד חמצני ותחמוצות חנקן - למים, פחמן דו חמצני וחנקן. שיטת פעולת הממיר היא בהורדת אנרגית האקטיבציה הנדרשת על ידי חומר קטליטי שמצפה את הממיר וסופח אליו חמצן), על מנת לחמצן את תוצרי השרפה הבלתי מושלמת (שאריות דלק שלא התחמצנו במנוע) ובכך להשלים את תהליך השרפה לדו תחמוצת הפחמן ולמים. הממיר גם מחזר את תחמוצות החנקן לחנקן אטמוספרי בלתי מזיק.

לצורך חיזור תחמוצות החנקן נדרשים תנאי עבודה "מחזרים" כלומר, ללא עודף חמצן בגזי הפליטה. תנאים אלו קיימים רק כאשר יחס האוויר והדלק קרובים למצב הסטויכיומטרי. מצב זה קיים במנועי בנזין אך אינו קיים במנועי דיזל העובדים בעודף אוויר. לכן, הממיר הקטליטי המותקן ברכבי בנזין אינו יעיל ברכבי דיזל.

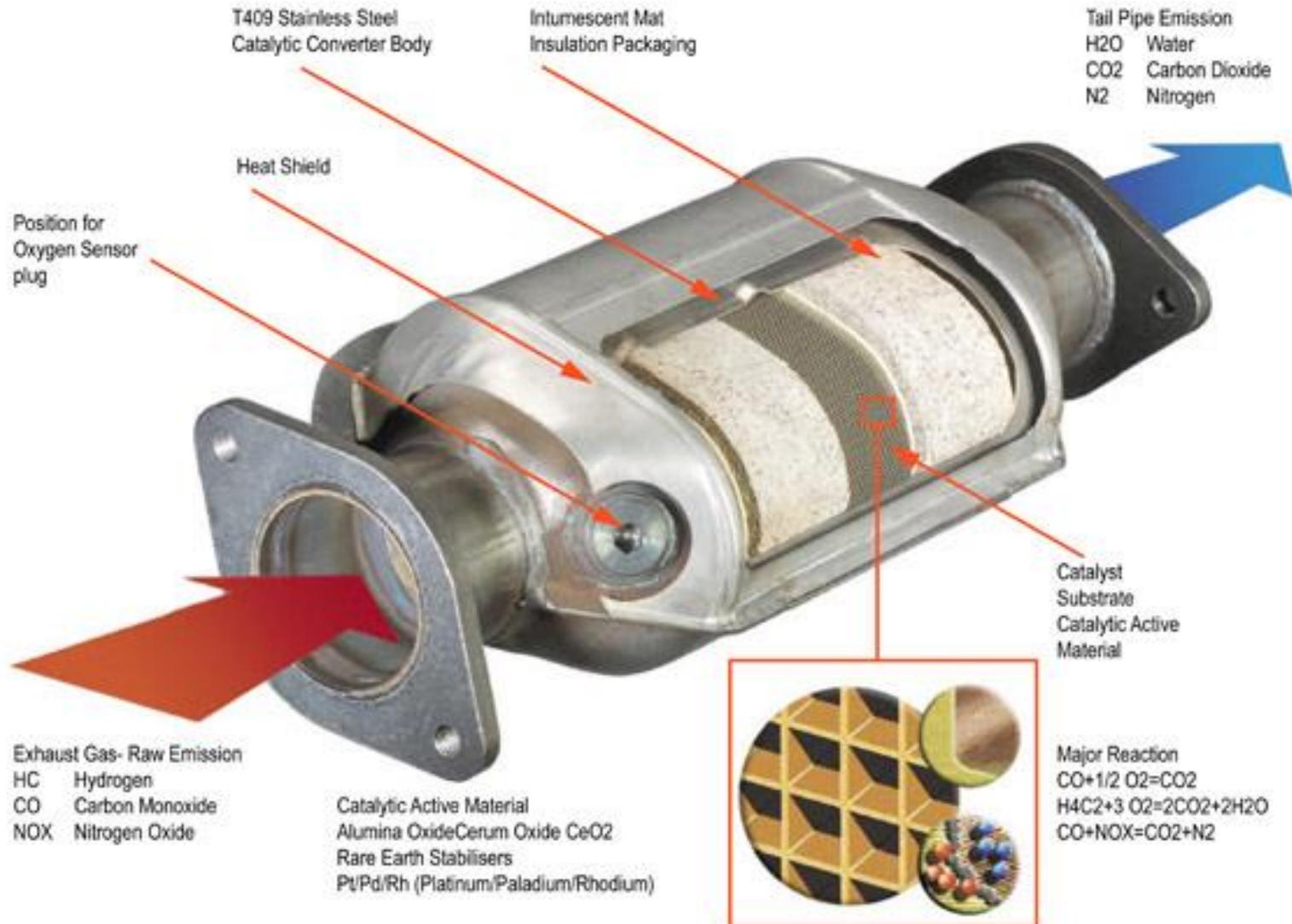


ממירים קטליטיים לרכב בנדון

CATALYTIC CONVERTER



ממירים קטליטיים לרכב בנזין





הטיפול בזיהום אוויר בבתי אוכל

- התקנת מנדף או מספר מנדפים לקליטת אדים, גזים, ריחות, חלקיקים, עשן וכו', מעל לכל מתקן לבישול, טיגון, צלייה, אפיה וכדומה.
- חיבור המנדף למערכת טיהור אויר הכוללת:
- עוצר טיפות במנדף.
- מסנן עוצר שומנים (טיפות).
- מסננים מיקרוניים ראשוניים ומשניים בעלי יעילות מינימאלית של 40% ו- 60%.
- התקנת מסנן שקים בעל יעילות של 85%-95%, העומד בתקן סינון EU-8 . EUROVENT
- במידה וקיימת צליית בשר או דגים או טיגון והקפצות בסגנון תאילנדי סיני, או הכנת מזון כל שהוא הגורם לעשן וכיוצא בזה, יש להתקין משקע אלקטרוסטאטי אחד או יותר במקום מסנן השקים. משקע אלקטרוסטאטי יכיל בתוכו לפחות 5.7 מ"ר שטח קליטה לכל 1,000 מק"ש של אויר מטופל, העומד בתקן סינון EU-9 EUROVENT.
- מסנן פחם פעיל, עם לפחות 17.5 ק"ג פחם ל-1,000 מק"ש של אויר מטופל.



עיריית תל אביב-יפו
 חטיבת התפעול
 הרשות לאיכות הסביבה

הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל

הגדרה	סוג העסק
מותר להכין ולמכור משקאות חמים, כריכים, מרקים מירקות או מרקים מוכנים באבקות וכן חביתות.	מזנון
מותר להכין ולמכור משקאות חמים כריכים, חביתות או סלטים ותבשילים, שאינם מכילים מזון מן החי.	בית קפה
מותר להכין ארוחות מבושלות לרבות כאלו המכילות מזון מן החי.	מסעדה
הכנת פיצה או בורקס	מזנון לפיצה או בורקס
פלאפל + צ'יפס	פלאפל
כמו מסעדה	מאכלים ומשקאות להגשה מחוץ לבית העסק למכירה קמעונאית לבודדים
כמו מסעדה	קטרינג, אולם שמחות

מתקנים נדרשים לטיפול במזהמי אוויר

לב-יפו



סוג העסק או הבישול	מינדף + עוצר טיפות במנדף	מסן נ שמן (רש (ת	מסננים מיקרוני 40% 60% +	מחמצן קטלי טי	מסנן שקי ם	משקע אלקטרוס טטי	מסן נ פחם פעיל ל	ארובה
מזנון	X							
בית קפה	X	X	X					X
שווארמה	X	X	X		X			X
בישולים על כיריים (פסטות, מרקים, וכו')	X	X	X		X		X	X
פיצה, תנור אפייה, טאבון	X							X
טיגון צ'יפס	X	X	X		X		X	X
גריל גז, חשמלי, פחמים	X	X	X			X	X	X
הקפצות (סיני)	X	X	X			X	X	X
ברוילר עם מסוע	X			X (או משקע)				X



עיריית תל אביב-יפו

חטיבת התפעול

הרשות לאיכות הסביבה

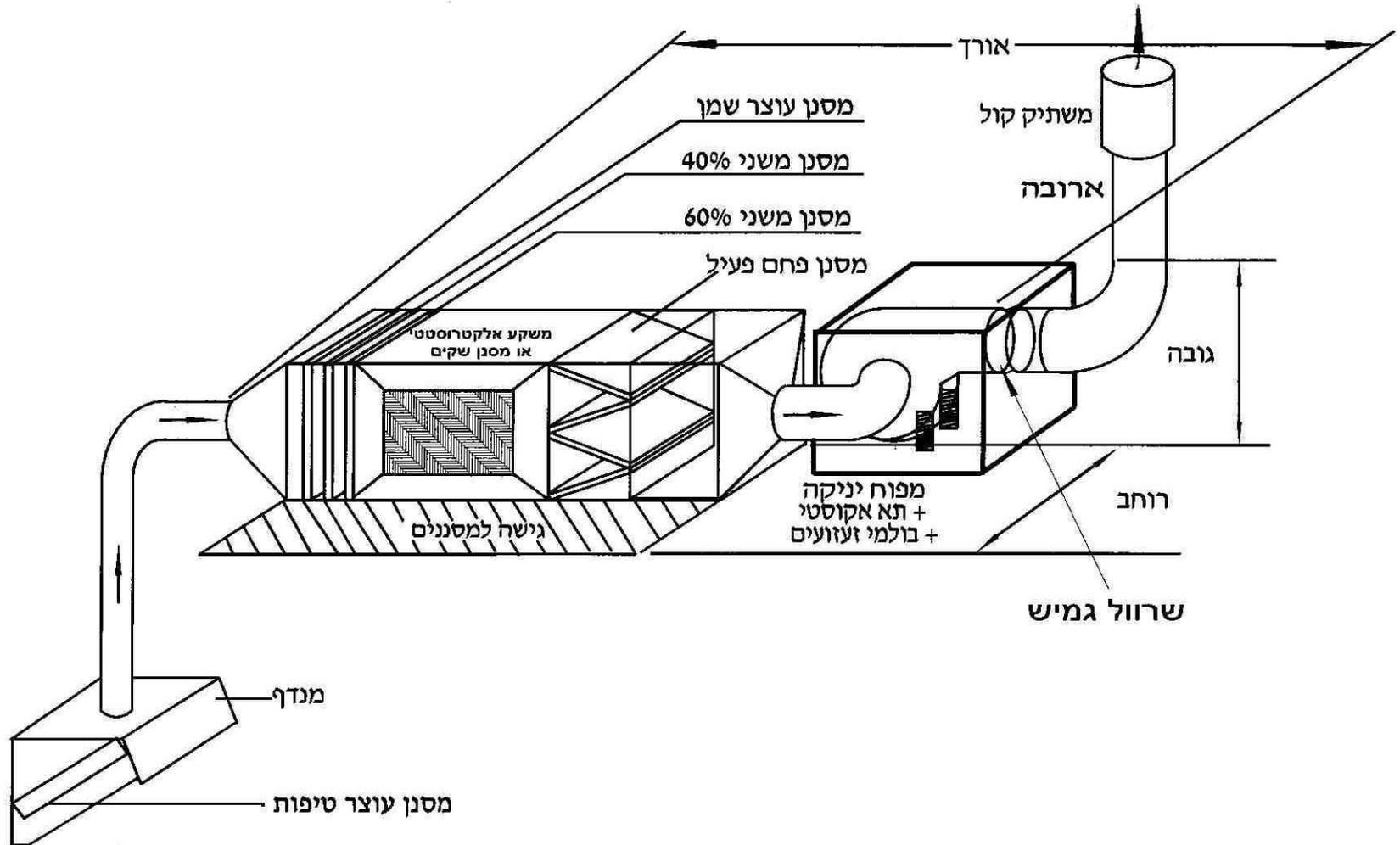
הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל

יינקטו כל האמצעים למניעת רעש וזיהום אוויר מחוץ לכותלי העסק.
מערכת אוורור המטבח תכלול מנדפים מעל כל נקודות בישול, טיגון, צלייה, אפייה וכו', עם מסננים עוצרי טיפות שמן בתוך המנדפים, עם מפוח שקט שיספק ספיקת אוויר שתבטיח מהירות זרימה של לפחות 0.5 מטר/שנייה בכניסה לכל מנדף. המנדפים יחוברו למערכת סינון כדלהלן:

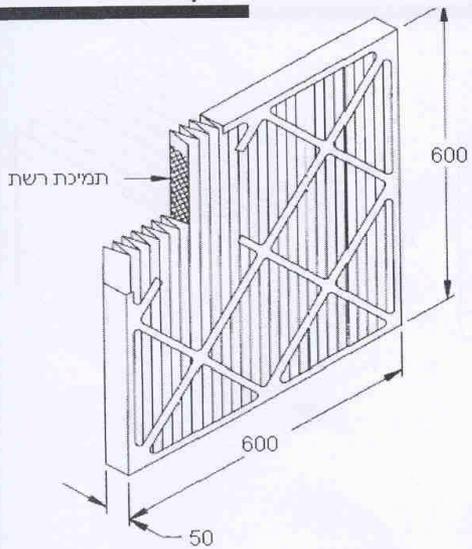
- | | |
|------|--|
| 2(א) | מסנן שמן |
| 2(ב) | מסנן מיקרוני 40% (החלפה לפחות כל 3 חודשים) |
| 2(ג) | מסנן מיקרוני 60% (החלפה לפחות כל 3 חודשים) |
| 2(ד) | מסנן שקים (החלפה לפחות כל 6 חודשים) |
| 2(ה) | משקע אלקטרוסטטי בעל שטח קליטה של לפחות 5.7 מ"ר / 1,000 מק"ש אוויר מטופל, בעל יעילות של לפחות 85% (שטיפה לפחות כל 30 יום) עם אגן אגירת שמנים וניקוז מסודר למנוע נזילות שמן מהמערכת. |
| 2(ו) | מסנן פחם פעיל בעל 17.5 ק"ג פחם ל- 1,000 מק"ש של אוויר מטופל (החלפה לפחות כל שנה). |
| 2(ז) | מערכת אוורור המטבח תחובר לארוכה בגובה של 2 מטר לפחות מעל הבניין הגבוה ביותר ברדיוס של 50 מטר מהעסק. |
| 2(ח) | יש לתחזק את מערכות הסינון הנ"ל בצורה שוטפת, תוך החלפה/שטיפה/ניקוי של המערכות עפ"י הוראות היצרן והספק כדי למנוע גרימת מטרדי עשן וריחות, כאשר התדירות המינימלית להחלפת הפילטרים או ביצוע של הטיפול תהיה בהתאם לסוג המסנן ועפ"י הקריטריון הנקוב לצדו לעיל, ו/או בתדירות גבוהה יותר בהתאם לצורך. |



הטיפול בזיהום אוויר בבתי אוכל

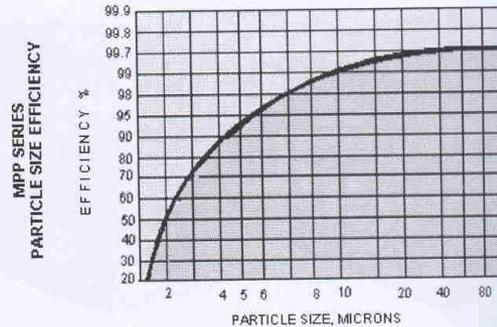
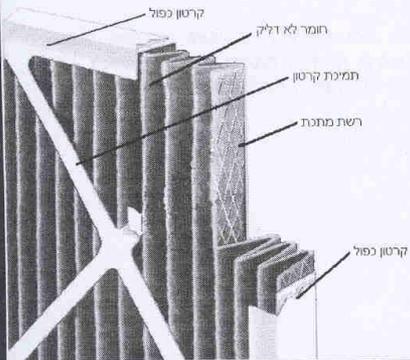


תרשים מס' 1: מערכת אוורור וסינון לבתי אוכל

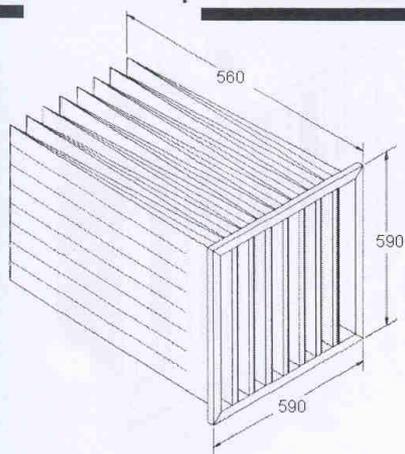


יעילות	EU CLASS	עומק	גובה	רוחב	דגם
35-45%	3-4	95	289	595	MPP 9001-01
35-45%	3-4	45	289	595	MPP 5001-01
35-45%	3-4	20	289	595	MPP 2001-01
35-45%	3-4	95	495	595	MPP 9001-02
35-45%	3-4	45	495	595	MPP 5001-02
35-45%	3-4	20	495	595	MPP 2001-02
35-45%	3-4	95	595	595	MPP 9001-03
35-45%	3-4	45	595	595	MPP 5001-03
35-45%	3-4	20	595	595	MPP 2001-03
35-45%	3-4	95	495	495	MPP 9001-04
35-45%	3-4	45	495	495	MPP 5001-04
35-45%	3-4	20	495	495	MPP 2001-04
35-45%	3-4	95	242	495	MPP 9001-05
35-45%	3-4	45	242	495	MPP 5001-05
35-45%	3-4	20	242	495	MPP 2001-05
35-45%	3-4	95	395	495	MPP 9001-06
35-45%	3-4	45	395	495	MPP 5001-06
35-45%	3-4	20	395	495	MPP 2001-06
35-45%	3-4	95	395	624	MPP 9001-07
35-45%	3-4	45	395	624	MPP 5001-07
35-45%	3-4	20	395	624	MPP 2001-07
35-45%	3-4	95	495	624	MPP 9001-08
35-45%	3-4	45	495	624	MPP 5001-08
35-45%	3-4	20	495	624	MPP 2001-08

מסנן מכני העשוי מכותנה לא דליקה/סיבי פוליאסטר המתוכננים לספיחה מקסימאלית של חלקיקים. מסגרת המסנן עשויה מקרטון כפול על מנת לתת חוזק בעבודה בתנאים קשים ומטופלת ע"י תוסף דוחה מים למנוע התפרקות בלחות גבוהה. המסנן משולב עם רשת מתכת על מנת לתת תמיכה מקסימאלית ואחידה. הרשת בנויה מ-98% שטח פנים פתוח כדי להגדיל את ביצועי המסנן. פריסת הכפלים במסנן הינה אחידה על מנת לאפשר זרימה אחידה לכל שטח המסנן.

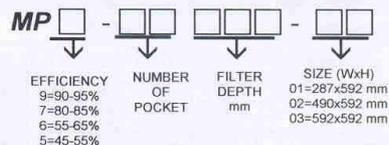


מסננים מיקרוניים

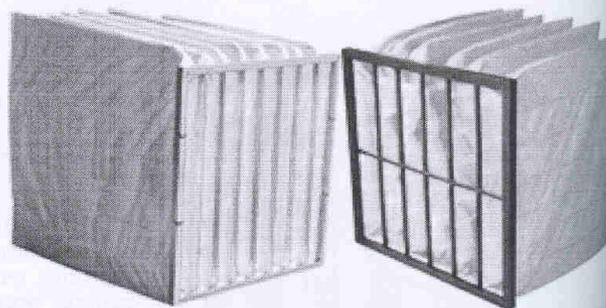


יעילות	עומק	גובה	רוחב	דגם
55-65%	560	592	592	MP6-08560-03
55-65%	560	592	287	MP6-04560-01
80-85%	560	592	592	MP7-08560-03
80-85%	560	592	287	MP7-04560-01
90-95%	560	592	592	MP9-08560-03
90-95%	560	592	287	MP9-04560-01

MODEL NUMBER DESIGNATION



EFFICIENCY		
ASHRAE 52-76	EUROVENT 4/5	EN 779
90-95%	EU9	F9
80-85%	EU7	F7
55-65%	EU6	F6
45-55%	EU5	F5



המסנן עשוי מסיבי זכוכית באיכות וצפיפות גבוהים במיוחד. הכיסים תפורים בתפרי אוברלוק בתפר כפול על מנת לתת חיזוק מקסימאלי לפילטר.

מסנן שקים

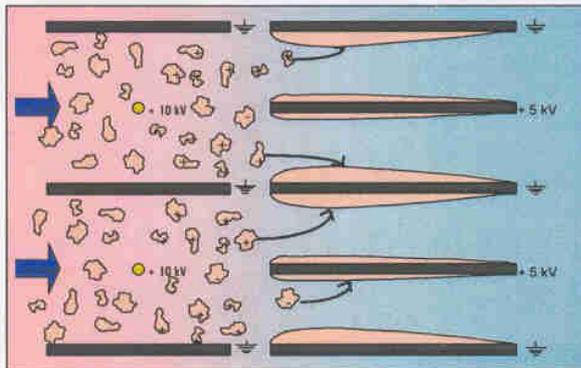


משקע אלקטרוסטטי

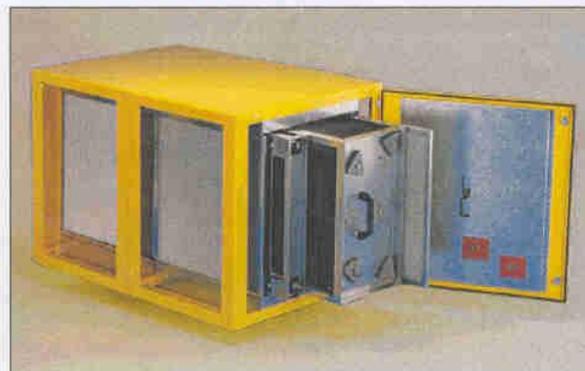
2



Filter unit SFE 50



Principle electrostatic filter system



Cleanable electrostatic filter system: Pre filter - Ionisation section - Collector section - Final filter

Specifications SFE 25 / SFE 50

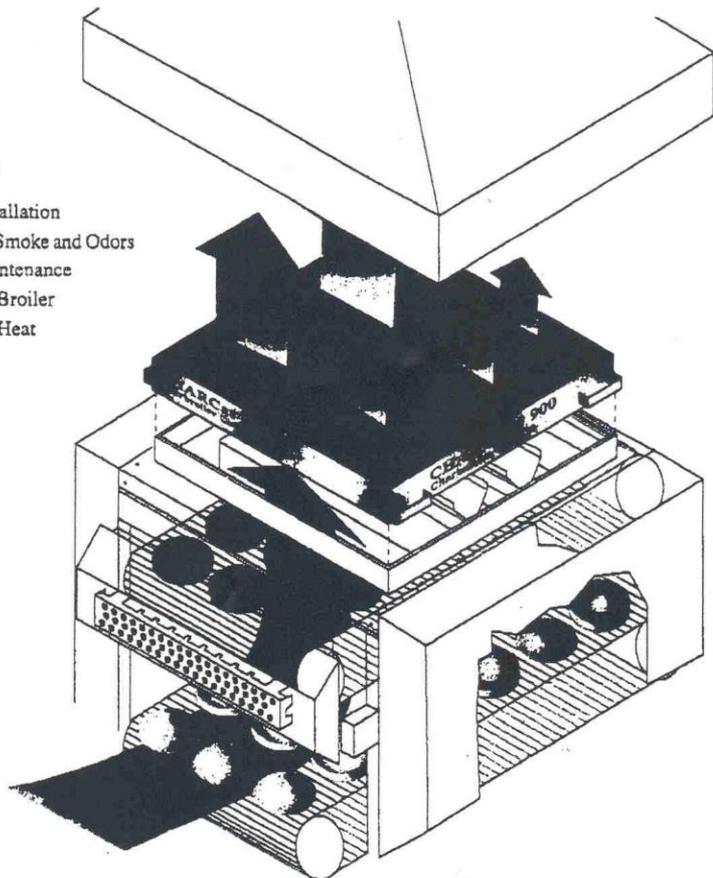
- Can be supplied for all the usual power supply voltages, in single-phase and three-phase, 50 Hz versions
- Power consumption:
SFE 25: 30 W
SFE 50: 50 W
- Maximum capacity:
SFE 25: 2500 m³/h
SFE 50: 5000 m³/h
- Euromate cleanable electrostatic filter system
- Collector surface area:
SFE 25: 14,2 m²
SFE 50: 28,4 m²
- Filter efficiency: up to 99%
- Aluminium spark arrester
- High voltage indicator lamp
- Weight:
SFE 25: 60 kg
SFE 50: 100 kg

CHARCat™ 900

Charbroiler Catalyst

Benefits :

- Easy Installation
- Controls Smoke and Odors
- Low Maintenance
- Runs on Broiler Exhaust Heat



Applicability

CHARCat™ 900 catalyst is a patented technology designed to be used on a wide variety of charbroilers. Electric broilers may require a booster heater to bring the catalyst to operating temperature.

Catalytic Process

In charbroilers, hydrocarbons are released by the cooking process. The charbroiling process releases large amounts of hydrocarbons in the form of smoke and gases. Normally temperatures over 1500° F are required to completely burn these hydrocarbons.

ENGELHARD
PROCESS EMISSION SYSTEMS



מחמצן קטליטי



T E C H N I C A L D A T A S H E E T

FOR MORE INFORMATION: SWEDEN (+46) 480 417550 FINLAND (+358) 9 643602 GERMANY (+49) 69 719107 0
 UNITED KINGDOM (+44) 151 6498344 UNITED STATES (216) 946 3900 EMAIL INFO@JACOBI.NET WEB WWW.JACOBI.NET



EcoSorb® GXB

Extruded coal based activated carbon

Product Introduction

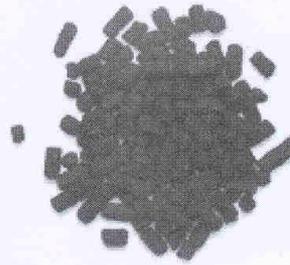
EcoSorb® GXB is a high activity extruded activated carbon manufactured by steam activation from selected grades of anthracite coal. The material is exceptionally hard and resistant to mechanical breakdown resulting from a unique binding and extrusion process used during its manufacture. EcoSorb® GXB has the perfect balance between adsorption and transportation pores enabling the efficient adsorption of a range of organic contaminants present in air and gas streams with optimum capacity. As a result, it is particularly suited to the removal of organic compounds associated with industrial process streams and building ventilation systems.

Product Key Features

- High activity
- Extensive pore structure
- Exceptional hardness and strength
- Rigorously dedusted

Benefits

- Excellent efficiency of operation
- High adsorption capacity, longer life
- Minimal product degradation giving low pressure drop
- Clean handling at adsorber loading and commissioning



PARAMETER	UNIT	VALUE	TEST METHOD
Carbon tetrachloride activity (CTC)	%	60	ASTM D3467
Butane activity	%	24	ASTM D5742
Surface area	m ² g ⁻¹	1000	BET N ₂
Total pore volume	cm ³ g ⁻¹	0.76	Porosimetry (N ₂ /Hg)
Apparent density	kg m ⁻³	500	ASTM D2854
Moisture content - as packed	%	2	ASTM D2867
Total ash content	%	8	ASTM D2866
Ball-pen hardness number	%	99	ASTM D3802
Specific heat	J g ⁻¹ K	0.95	

TYPICAL APPLICATIONS
• Fresh air intake systems
• De-oiling of compressed gas
• Cooker hood filters
• Comfort air systems (HEVAC)
• Office equipment filters
• Ozone generation equipment
• Commercial kitchen extraction
• Domestic appliance filters

PARAMETER	UNIT	1.5	2	3	4	5	6
Available pellet diameters	mm	1.5	2	3	4	5	6
Pellet diameter tolerance	± %	5	5	5	10	10	10

פחם פעיל





עיריית תל אביב-יפו

חטיבת התפעול

הרשות לאיכות הסביבה

הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל

(CCl4 Activity)

מפרט טכני

NAME OF COMMODITY SPECIFICATION
AND PACKING

Partical size:

+4 mesh \leq 5% (4.75 mm)

-10 mesh \leq 5% (2.5 mm)

Area surface: $>1000 \text{ m}^2/\text{g}$

CTC \geq 60%

Iodine \geq 1000 mg/g

Bulk Weight 470 \pm 30

Hardness \geq 95%

Packing:

25Kg black square velvet bag

פחם פעיל



עיריית תל אביב-יפו
חטיבת התפעול
הרשות לאיכות הסביבה

הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל

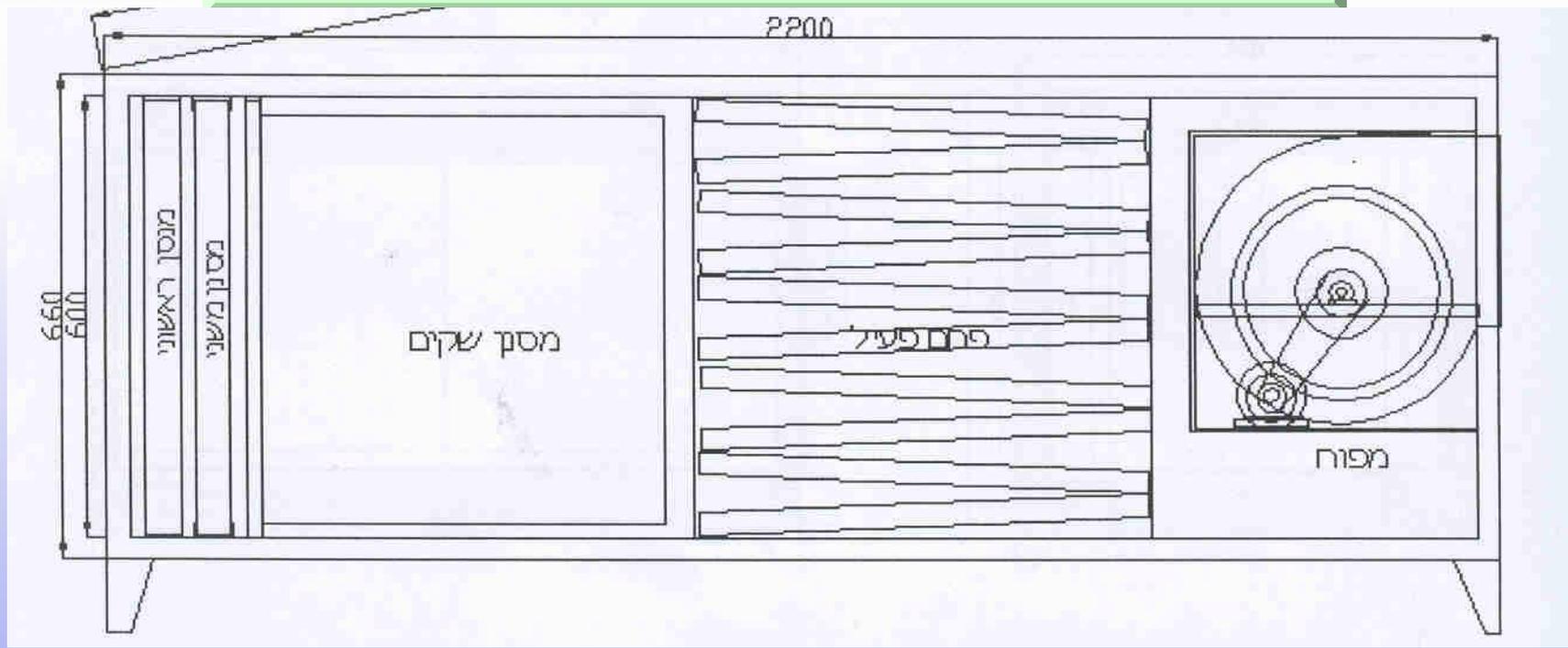
מערכת סינון פחם פעיל דגם: AirCarb

מערכת סינון



עיריית תל אביב-יפו
חטיבת התפעול
הרשות לאיכות הסביבה

הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל



מערכת סינון



עיריית תל אביב-יפו
חטיבת התפעול
הרשות לאיכות הסביבה

הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל

ארובות

פרק ו': איורור ותאורה

26. איורור ותאורה

מבנה בית האוכל יאורור באחד מאמצעים אלה -

- (1) חלונות הנפתחים אל אויר החוץ (להלן - איורור טבעי);
- (2) מערכת מכנית לאיורור (להלן - איורור מלאכותי).

27. הרחקת ריחות, אדים וקיטור (תיקון: תשמ"ט)

(א) איורור טבעי או מלאכותי לריחיק אדים, קיטור וריחות בלתי רצויים אחרים מכל מבני בית האוכל, להנחת דעתו של המנהל; לצורך זה רשאי המנהל לדרוש התקנת מיתקנים מיוחדים למיזוג אויר.

(ב) המנהל רשאי לדרוש התקנת מינדף המכיל כיפה ומפוח מעל כל מיתקן בישול, אפיה או צליה, או מיתקנים נוספים למניעת הפצת ריחות אל הסביבה; דרש המנהל הקמת מינדף, יהיה המינדף מחובר לארובה שגובהה 2 מטרים מעל המבנה בו נמצא בית האוכל או מעל גג הבנין הגבוה ביותר בסביבה, והנמצא במרחק עד 50 מטרים, לפי הגבוה יותר.

(ג) בבית אוכל הנמצא באזור מגורים או באזור מגורים ומסחר אין להשתמש בפחם לטיגון, גריל, צליה ואפיה.

28. החלפת אויר בחדרי בית האוכל

אוייר מלאכותי יחליף תוך שעה אחת את האוייר בחדרי בית האוכל המפורטים להלן בטור א' לא פחות ממספר הפעמים המצוין לצידם בטור ב':

תקנות רישוי עסקים, פרק 31

(תנאי תברואה נאותים לבתי אוכל)

בבניינים רבי קומות, נדרש בתוכנית פיר עד לגג הבניין לאפשר תיעול של אידי הבישולים מבתי אוכל הממוקמים בקומה המסחרית



עיריית תל אביב-יפו
חטיבת התפעול
הרשות לאיכות הסביבה

הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל

ארוכות





עיריית תל אביב-יפו
חטיבת התפעול
הרשות לאיכות הסביבה

הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל

ארוכות





עיריית תל אביב-יפו
חטיבת התפעול
הרשות לאיכות הסביבה

הנחיות למניעת עשן, ריחות ורעש מבתי אוכל

ארוכות

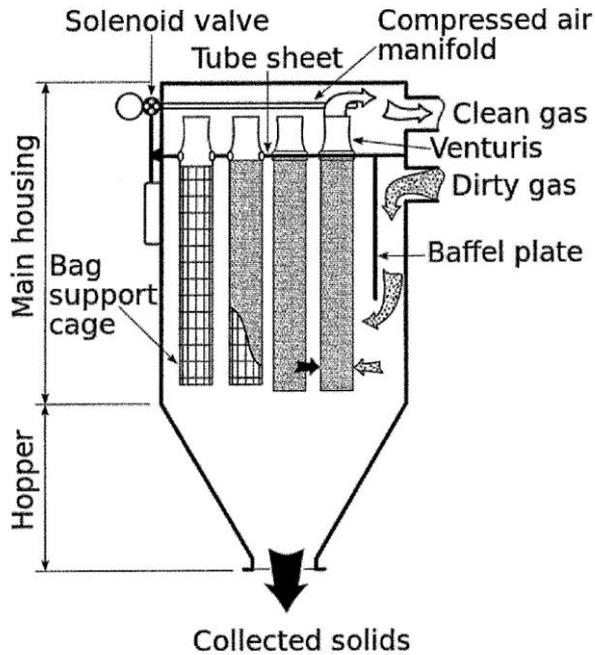




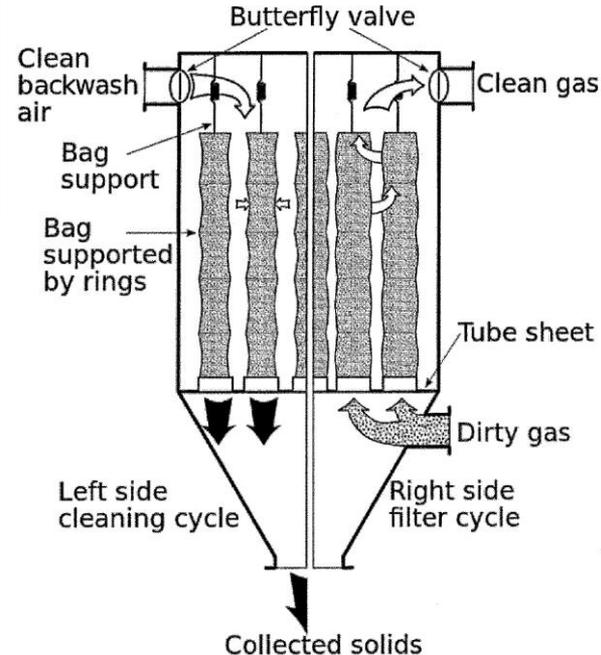
מתקני הפחתת פליטות מזהמי אוויר בתעשייה



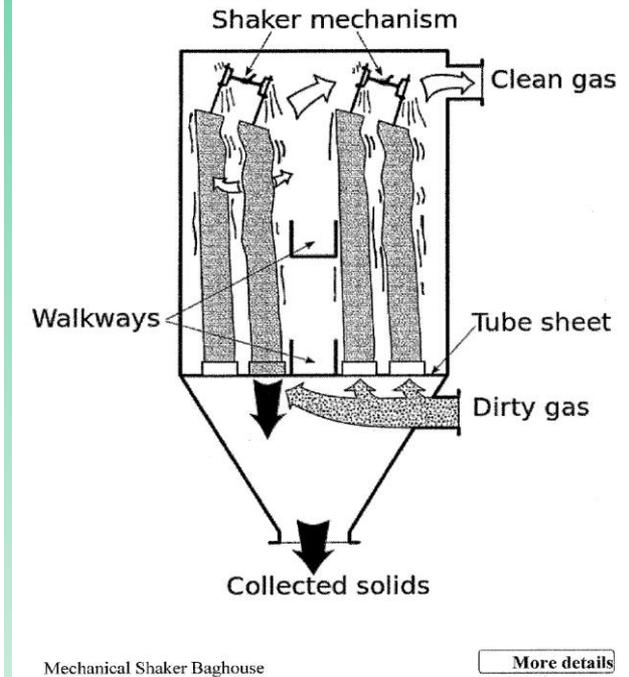
מסנני שקים לסינון חלקיקים



סילון הפוך
Reverse Jet



זרימת אוויר הפוכה
Reverse Air

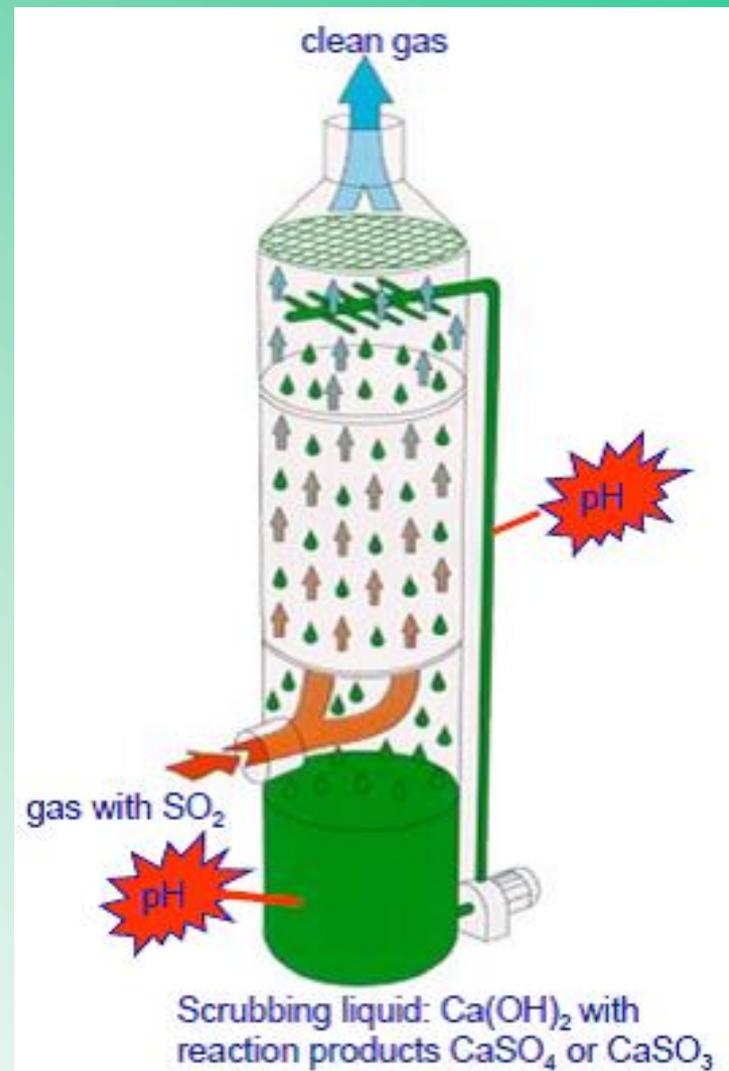
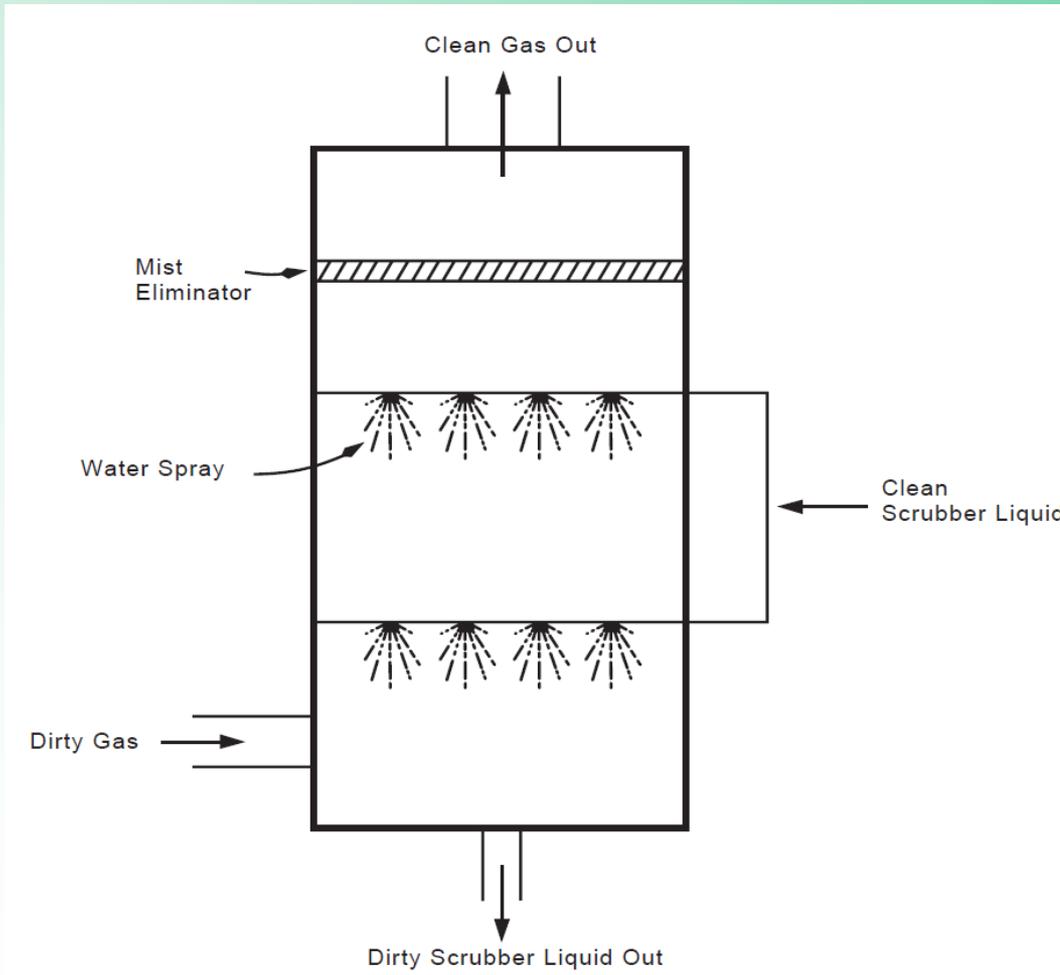


נענוע מכני
Mechanical Shaker

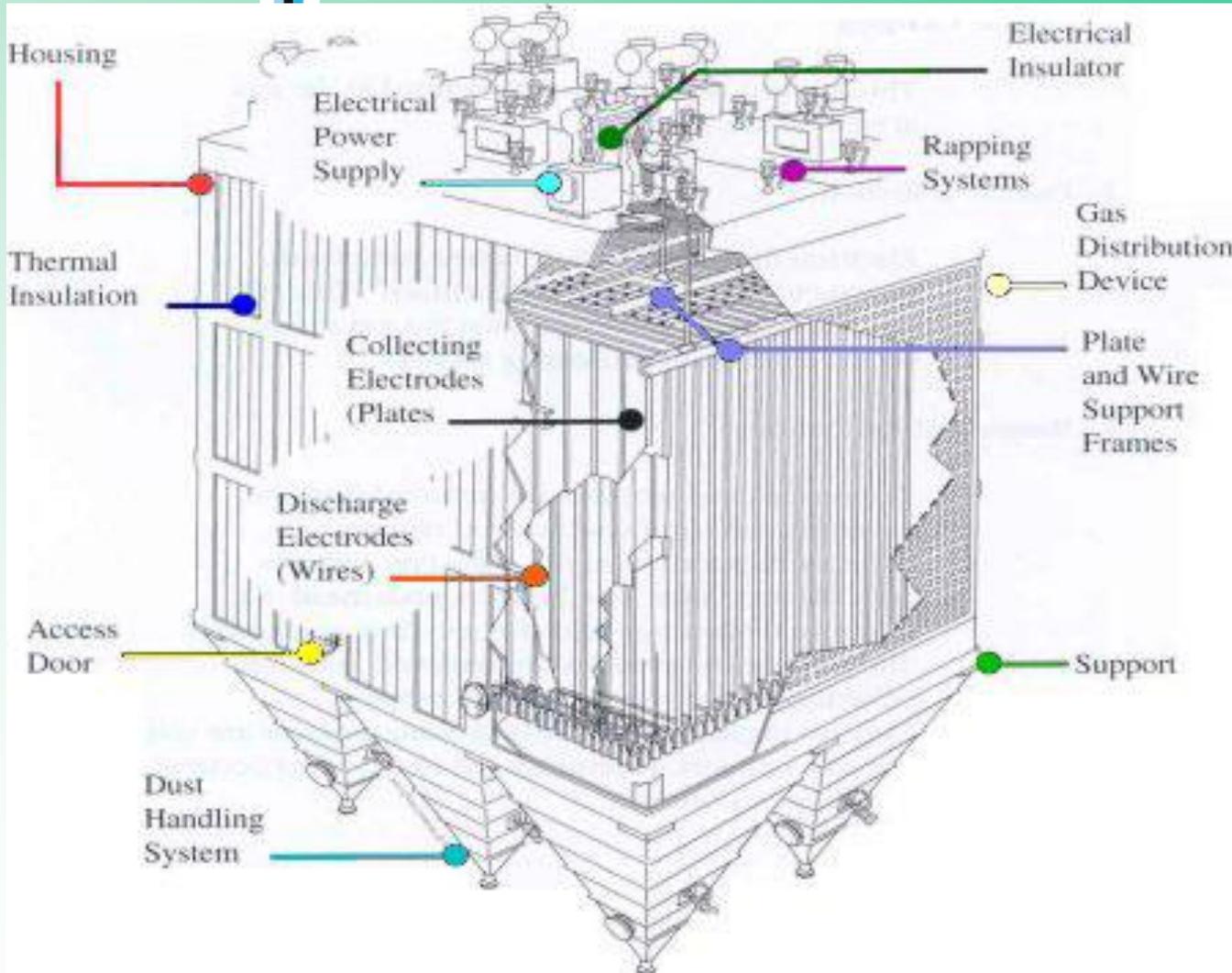
Mechanical Shaker Baghouse

More details

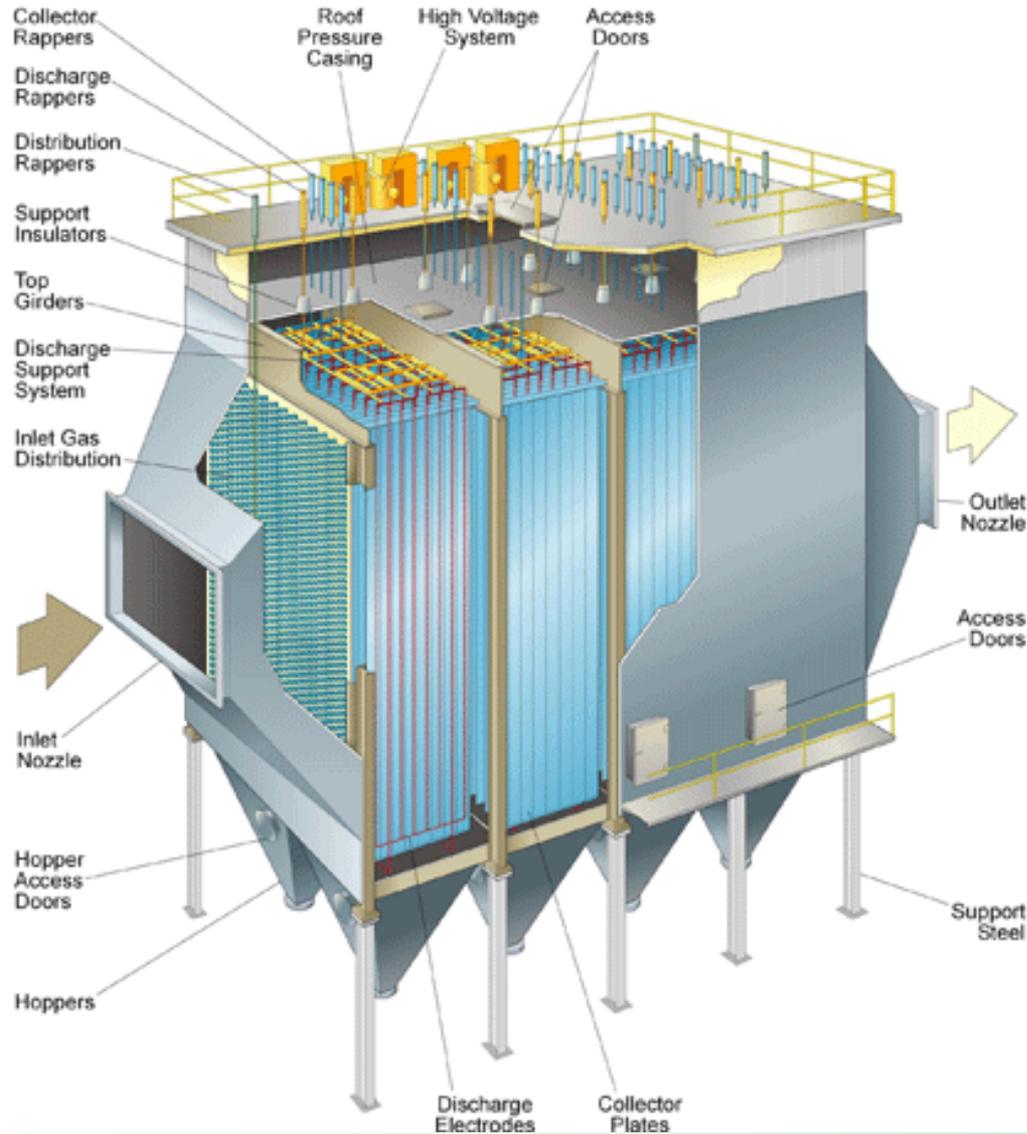
קולטנים להפחתת פליטת SO₂



משקע אלקטרוסטטי לסינון חלקיקים

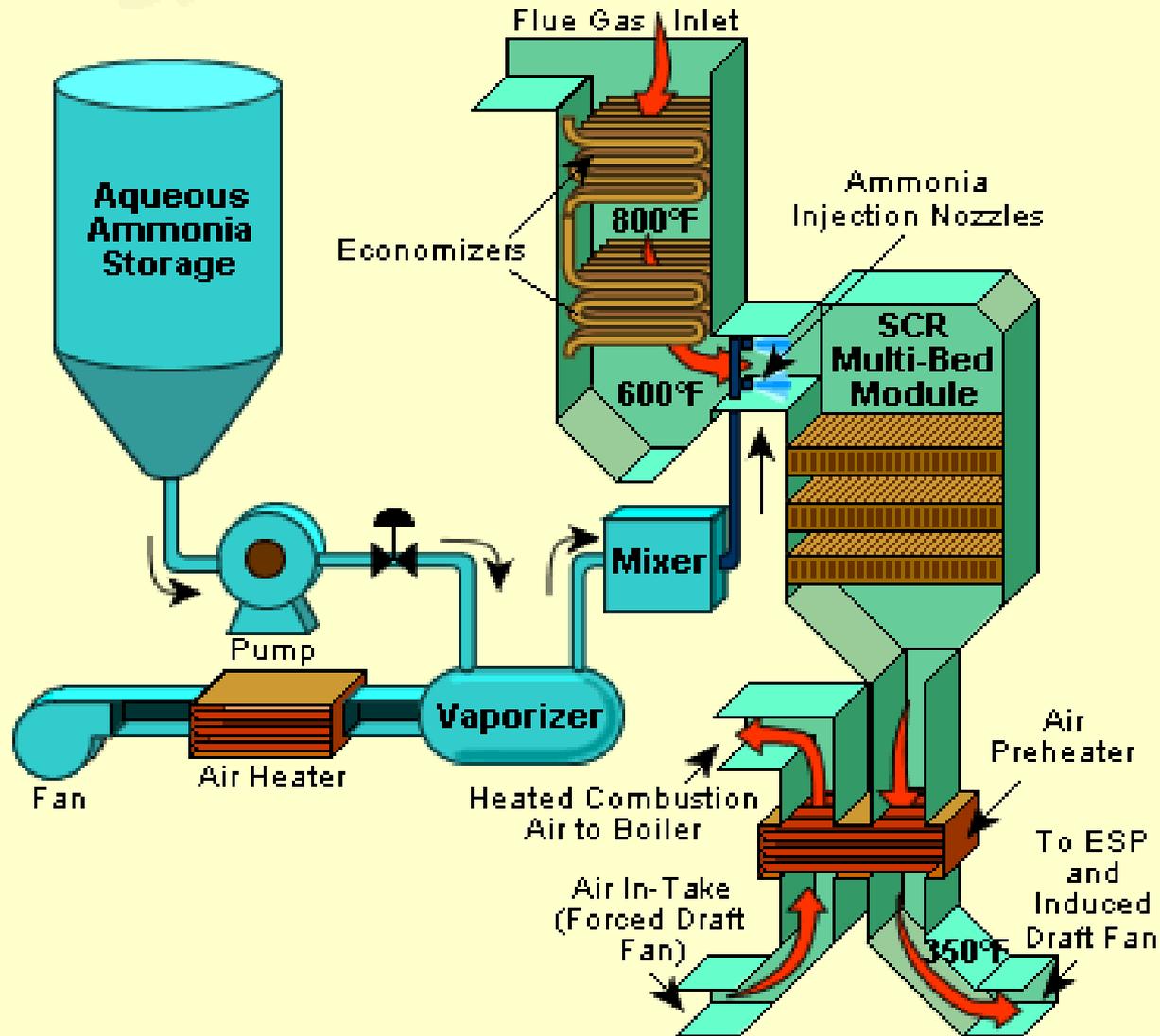


משקע אלקטרוסטטי לסינון חלקיקים



SCR - ממיר קטליטי לחיזור NO_x

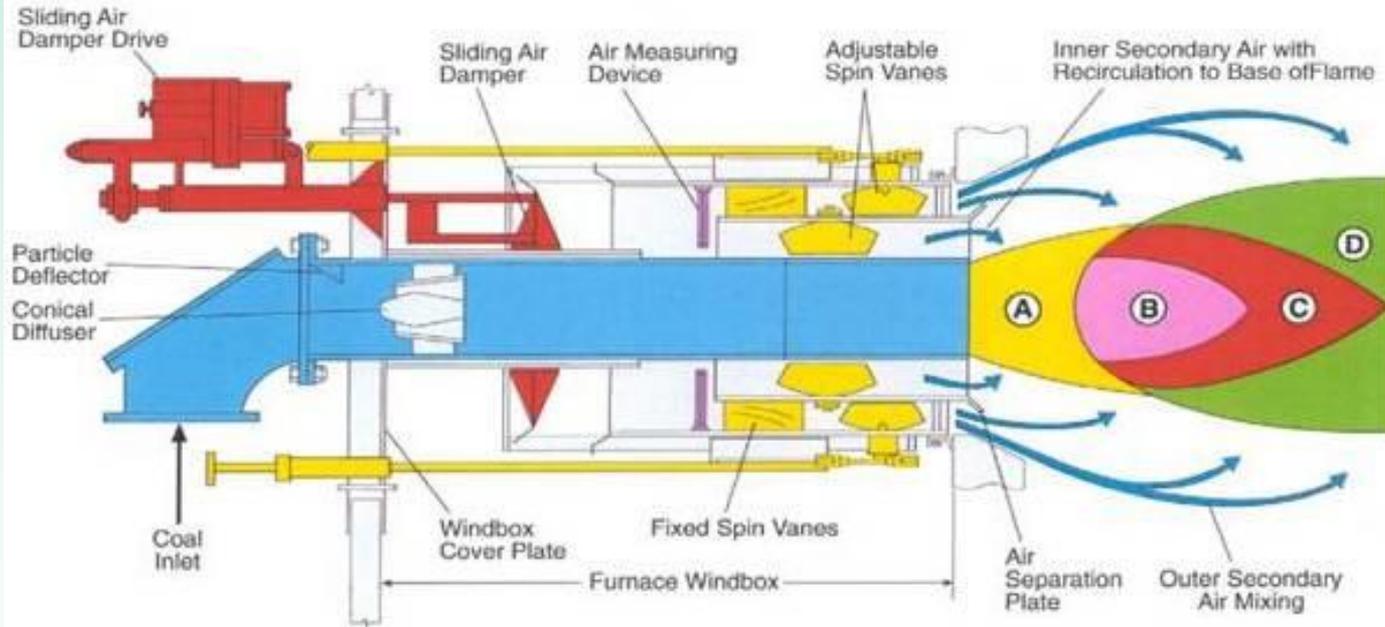
Example SCR System for NO_x Control in a Boiler





מבערי NOx נמוך

Low NO_x Combustion Zones DRB-XCL[®] Burner (PC Fired)



- (A) High temperature - fuel rich devolatilization zone
- (B) Production of reducing species zone
- (C) NO_x decomposition zone
- (D) Char oxidizing zone



ניטרול ריחות

- סוגי המתקנים:
- מתקני סינון ריחות באמצעות ספיחה עם פחם פעיל.
- מתקני סינון ריחות באמצעות ספיחה עם פחם בעל אימפרגנציות מיוחדות.
- מתקני סינון ריחות באמצעות ספיחה על בסיס מצע של אלומוסיליקטים.
- מתקני טיפול תרמיים מהסוגים הבאים:
- משריפה.
- מבער קטליטי.
- RTO (משריפה עם ניצול חום)
- אפשרויות נוספות:
- ביופילטר
- הוספת מסנני HEPA לסינון שניוני.