



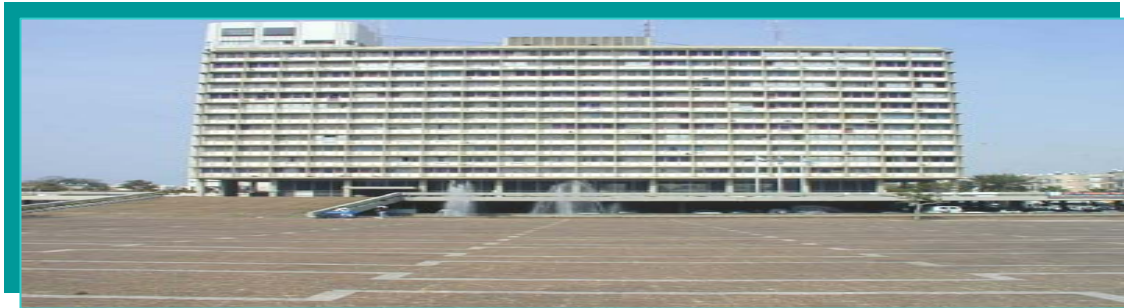
עיריית תל-אביב-יפו
הרשות לאיכות הסביבה

10/09

תל-אביב-יפו
TEL AVIV
YAFU



דו"ח ניטור אוויר תל-אביב-יפו וגוש דן 2008



מאת : טמיר קובץ'



הרשות לאיכות הסביבה

ניטור אוויר

תל-אביב-יפו וגוש דן

עיקרים עבור 2008

יחוס לשנה קודמת

* ירידה בהיקף חריגות חצי שעתיות – תחמוצות חנקן בשיעור כ- 1.5%-4% לאחר ירידה בשיעור כ- 17% ו 50% בשנים קודמות –היקפי ירידות דרסטיות.

* זהות (ירידה של 1.5%) בממוצעי ריכוזי תחמוצות חנקן לאחר ירידה בשיעור כ- 8% בשנה קודמת

* זהות בממוצעי ריכוזי NO₂ - לאחר ירידה בשיעור כ- 7.5% בשנה קודמת

* ירידה בממוצעי ריכוזי חלקיקים PM-10 בשיעור כ 3.7% (לאחר ירידה בשיעור כ- 11% בשנה קודמת)

* ירידה בממוצעי ריכוזי חלקיקים PM-2.5 בשיעור כ 3%-ממוצע מוכלל (לאחר ירידה בשיעור כ- 7% בשנה קודמת)

* שיעור הירידה ברמות CO כ- 17% - במגבלות זמינות הנתונים (לאחר ירידה בשיעור כ- 10% בשנה קודמת)

סה"כ מס' ימים שהוגדרו מזוהמים -הוערכו 44 לעומת 45 בשנה קודמת

איכות וניטור אוויר

בתל-אביב-יפו קיימות **12 תחנות ניטור אוויר** ומספר **תחנות נוספות** המחוברות לרשות לאיכות הסביבה וגובלות בעיר תל-אביב-יפו (לצרכים השוואתיים). התחנות מודדות את איכות האוויר במפלסי גובה שונים. קיימות תחנות ניטור גבוהות בגובה 17-20 מטר על גגות בניינים המודדות זיהום אוויר כללי באזורן, ותחנות ניטור תחבורתיות המודדות מזהמים אופייניים לפליטות תחבורה וממוקמות בסמוך לצירי תחבורה ראשיים בגובה 2.5 מטר. כמו כן, בידי הרשות לאיכות הסביבה ציוד ניטור תקני שניתן לניידו, דבר שמאפשר לערוך בקרת אוויר במקומות שבהם מתעוררות בעיות של זיהום אוויר. המזהמים הנמדדים הינם: תחמוצות חנקן (NO , NO_2 , NOX), תחמוצות גופרית (SO_2), פחמן חד חמצני (CO), חלקיקים (מגודל 10 מיקרון ו-2.5 מיקרון) ואוזון (O_3). באחדות מהתחנות קיימות גם מדידות מטאורולוגיה (כיוון ומהירות רוח, לחות, טמפ', לחץ). להלן תוצאות המדידות:

כלל תחמוצות חנקן NOX – התמתנה המגמה הרב שנתית של ירידה בהיקף החריגות מהתקן של תחמוצות החנקן והינה בשיעור של כ-1.5%-4% בתחנות הניטור התחבורתיות והכלליות (ראה תרשים: חריגות מתקן חצי שעתי של תחמוצות חנקן בתחנות תחבורתיות, 1998-2008) זאת לאחר ירידות בשיעור 17% ו-50% בשנים קודמות ובמיוחד על רקע היקפי חריגות נרחבים בשנים 1999 ו-2001. גם בתחנות הגבוהות, הממוקמות בגובה של 10 עד 17 מטרים, סה"כ לאורך השנים ניכרת מגמה של ירידה בהיקף החריגות מתקן חצי שעתי של תחמוצות חנקן. כך, בשנת 1993 נמדדו למעלה מ-400 חריגות בשתי התחנות בת"א (דרך פ"ת ורחוב אנטוקולסקי), בעוד שבשנת 2008 נמדדו סה"כ 23 חריגות חצי שעתיות בתחנות אלו.

רמות ה- **NO2** בשנת 2008 מתאפיינות בזהות ממוצעים לשנה קודמת לאחר ירידה בשיעור של 7.5% בשנה קודם לכן. אין חריגות מהתקן השעתי (כלומר בהשפעה קיצרת המועד), אך עדיין, קיימת חריגה מהתקן השנתי. בחינת ההתפלגות השעתית מלמדת כי בכ-95% מהזמן, רמות המזהם נמוכות ממחצית רמת התקן.

חלקיקי אבק מרחף SPM - רמות זיהום האוויר (חלקיקים נשימתיים) מוטות תנאים של היווצרות סופות אבק (מקורות טבעיים) ומקורות אנטרופוגניים (מעשה ידי אדם). בשנת 2008 נמדדו מקסימום 15 ימי חריגות מהתקן היממתי – המיוחסים לימי סופות אבק באיזורנו.

בשנת 2008 ניתן להבחין כי רמות הריכוזים הממוצעים השנתיים בשיכון ל' ודרך מנחם בגין נמוכים מאלו שבשנת 2007-בשיעור של כ-3.7% (ראה תרשים: "ממוצע שנתי של חלקיקים PM-10 כפי שנמדדו בתחנות ניטור גבוהות - מיקרוגרם למ"ק אוויר"). רמת זיהום אוויר (חלקיקים PM-10) לא חרגה בשנת 2008 מהתקנים השנתיים, למרות היקפי סופות אבק גדולים יותר. בניכוי של סופות אבק, שיעור הריכוזים נמוך מהתקן השנתי. תרומת סופות האבק לממוצע השנתי בשנת 2008 הוערכה בכ-14% עד 16%.
גם בהתייחס למזהם PM-2.5 (חלקיקים שהקוטר האורודינמי שלהם קטן מ-PM-2.5) ניתן להצביע על רמת זיהום אוויר נמוכה מזו שבשנה הקודמת בשיעור של כ-3% וגבוהה מרמת התקן המוצע בלבד (יעד). בניכוי של סופות אבק, רמות אלו קטנות.

אוזון O3 - רמות ריכוזי האוזון בממוצע שנתי הינן במגמת עלייה מתונה. רמות המזהם דומות בשנים 2005-2008. תופעה זו מוסברת בשל הקיטון ברמות NOX, הגורמות לעלייה ברמות האוזון. אם זאת, לא נמדדו חריגות מהתקן החצי שיתי. רמות ריכוזי האוזון מקסימום שנתי נמוכות ב-19% מרמת התקן.

פחמן חד חמצני CO - פחמן חד חמצני הינו מזהם אינדיקטיבי לפליטות מתחבורה. ב-10 השנים האחרונות נמדדו רמות מינוריות (יחסית לתקן) של פחמן חד חמצני (CO). ב-2008 ישנה ירידה נוספת של כ-17% בהשוואה לשנה הקודמת. רמות מקסימליות שיעורן כ-11% מרמת התקן החצי שעתית למזהם

תחמוצות גופרית SO2 - ברמות ריכוזי תחמוצות גופרית (SO2) חלה תפנית חיובית משמעותית. בעוד שבשנות ה-80 נמדדו בת"א-יפו מדי שנה עשרות חריגות מהתקן הסטטיסטי המחמיר, הרי שב-10 השנים האחרונות לא נמדדו חריגות SO2 וריכוז המזהם קטן בשיעור ניכר מהתקן החצי שיתי והשנתי (מקסימום כעשירית מרמת התקן החצי שיתי). בין שאר הגורמים לירידה המשמעותית ברמות ריכוזי ה-SO2 בת"א-יפו, הוא השימוש בגז בתחנת הכוח רדינג (החל מ-2006), מעבר לשימוש בסולר ובגז בעסקים/בתעשייה במקום במזוט וחייב תחנות דלק לשווק סולר דל גופרית. (עם זאת במס' תחנות נמצא ריכוזי מקסימום גבוהים משנה קודמת – שיעורן נמוך ביותר, עד לרמה של חמישית מהתקן למזהם, ככל הנראה ניתן ליחסם לתנאי פיזור גרועים באותם ימים)

נספחים

ניטור אוויר הרשות לאיכה"ס עיריית ת"א יפו





NOX

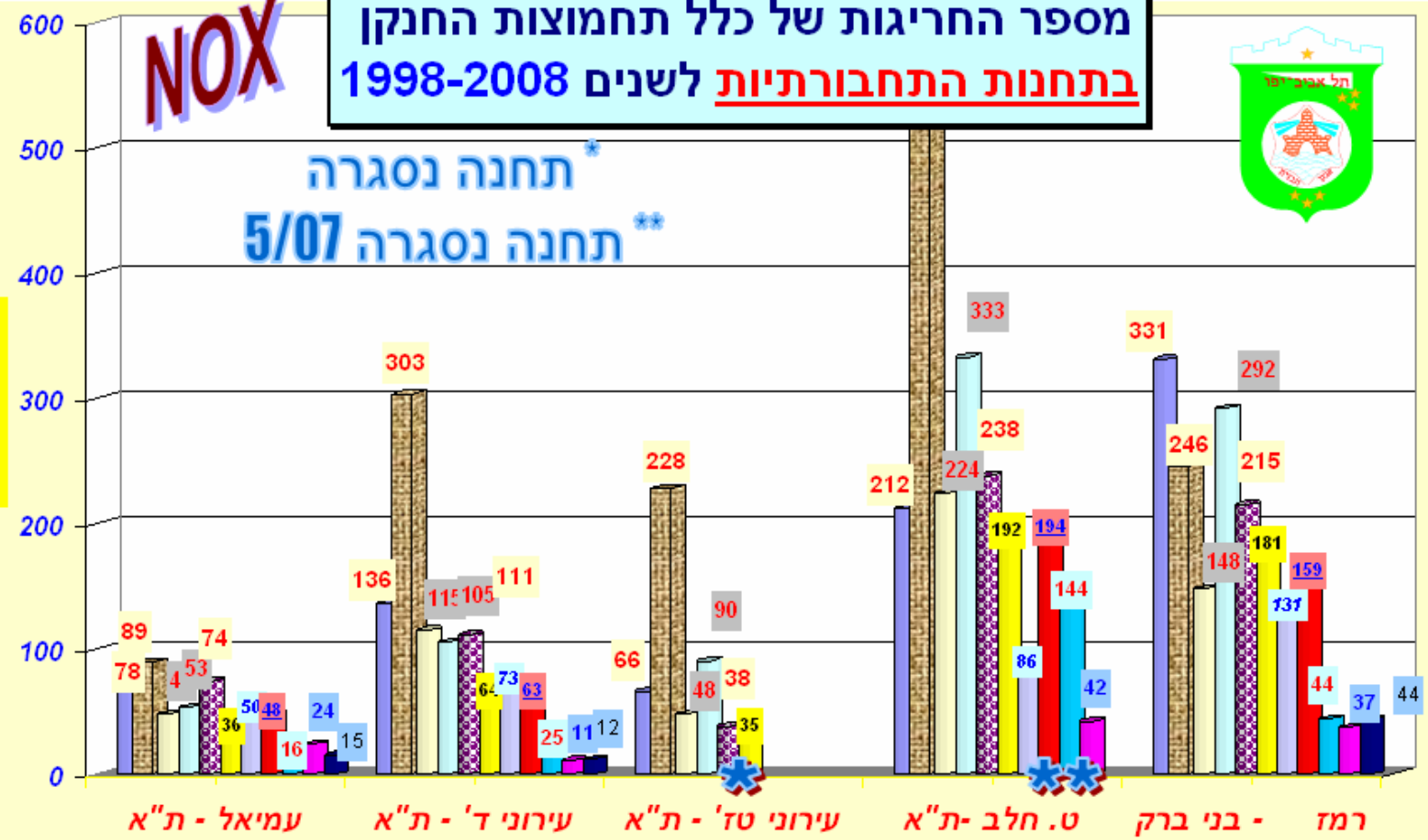
מספר החריגות של כלל תחמוצות החנקן בתחנות התחבורתיות לשנים 1998-2008



תחנה נסגרה *

תחנה נסגרה 5/07 **

מספר החריגות



1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008

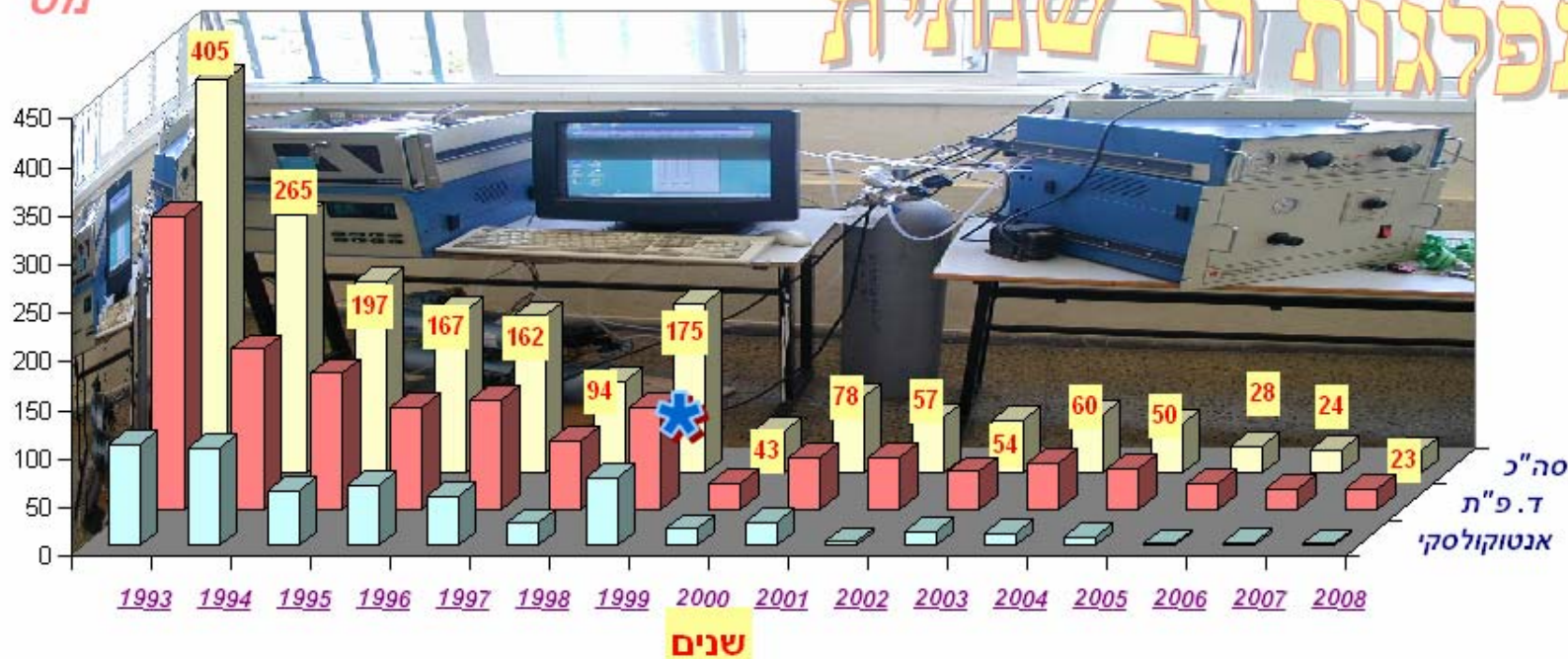
שם התחנה

תחנות גבוהות

חריגות חצי שעתיות של כלל תחמוצות חנקן בתל-אביב

מס'

התפלגות רב שנתית



תחנה לא פעלה ברבעון 1

אנטוקולסקי

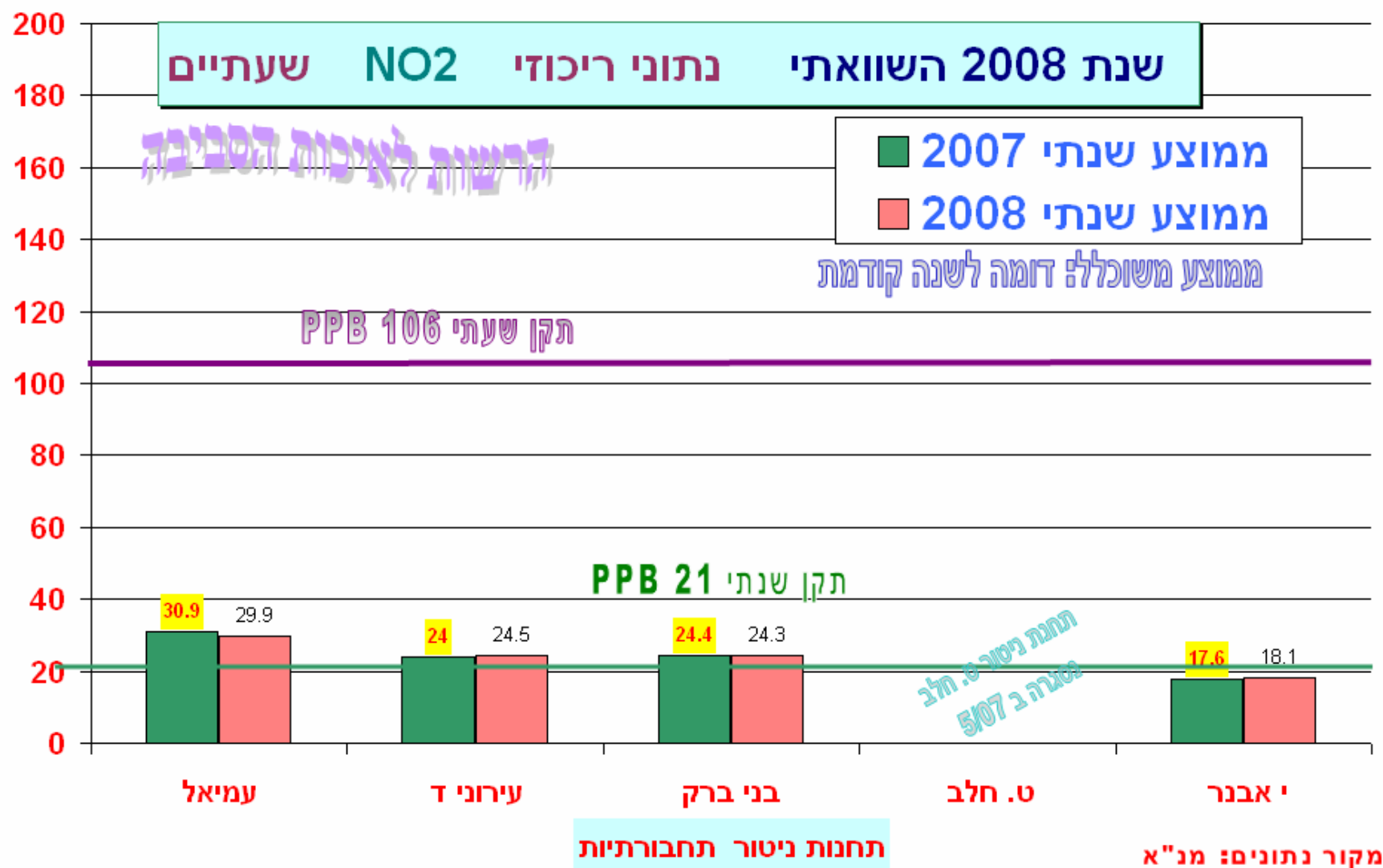
ד.פ"ת

ס"ה"כ

ממוצעים רב שנתיים NOX

תחנות תחבורתיות

	עמיל	עירוני ד'	עירוני ט"ז	טיפת חלב	רמז (בני ברק)
	NOX	NOX	NOX	NOX	NOX
1998	99	98	76	91	112
1999	101	107	82	106	100
2000	88	104	64	86	93
2001	93	87	63	89	104
2002	98	81	64	82	99
2003	92	78		78	91
2004	89	74		66	81
2005	88	71		81	75
2006	76.5	63		73.5	70.5
2007	76.8	50.8		פעלה חלקית	62.5
2008	72.9	51.1		הושבתה	62.8



נתוני זיהום אוויר חלקיקים PM-10 ממוצע שנתי

ממוצעים שנתיים
כולל סופות אבק
תקן שנתי 60 מ.ג מ"ק

עיריית ת"א איכה"ס
שנת
2008 השוראת

ריכוזים
מקג/מ"ק



תחנות ניטור גבוהות ת.חשמל

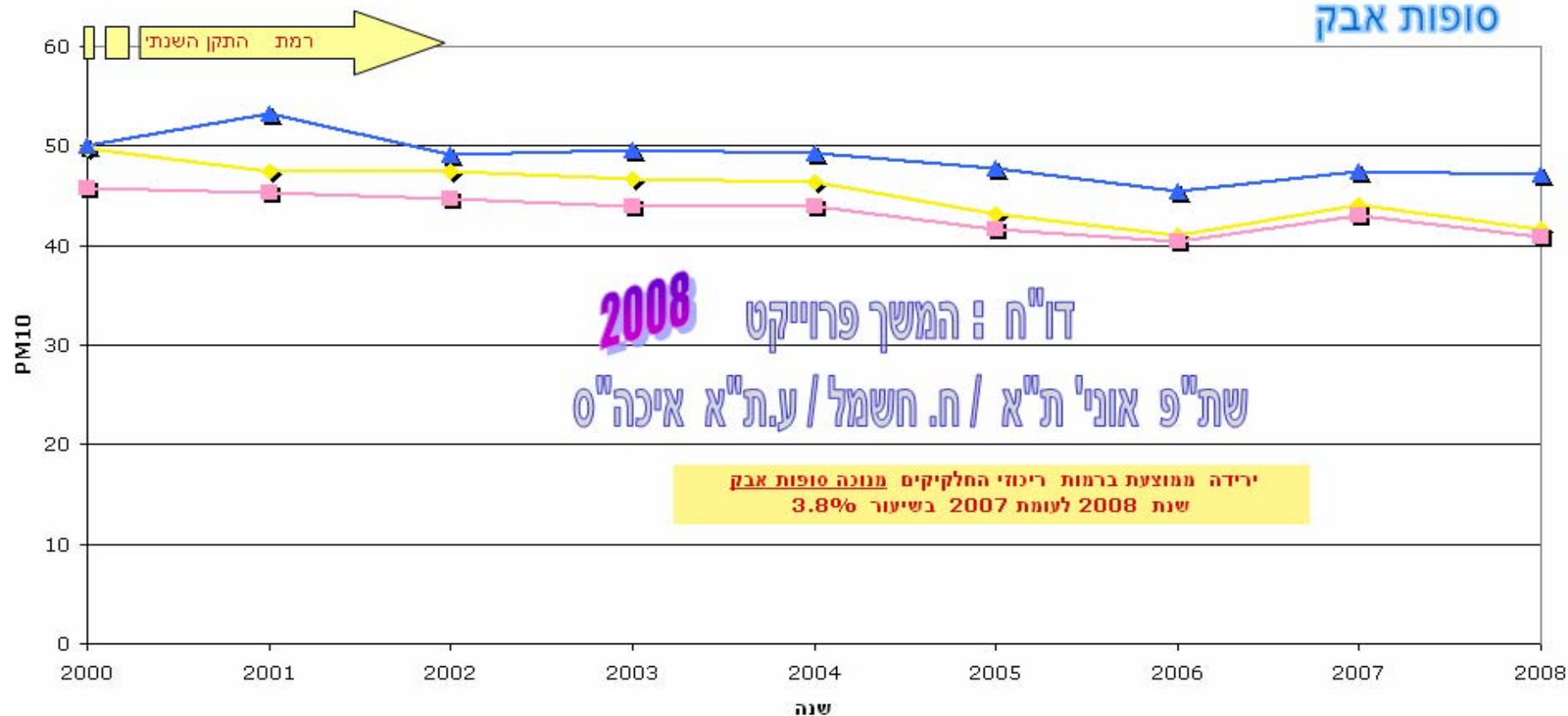
2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008



ריכוזי חלקיקים PM-10 ללא תרומת אבק

שיכון למד יד לבנים תחנה מרכזית

לאחר ביטול
סופות אבק

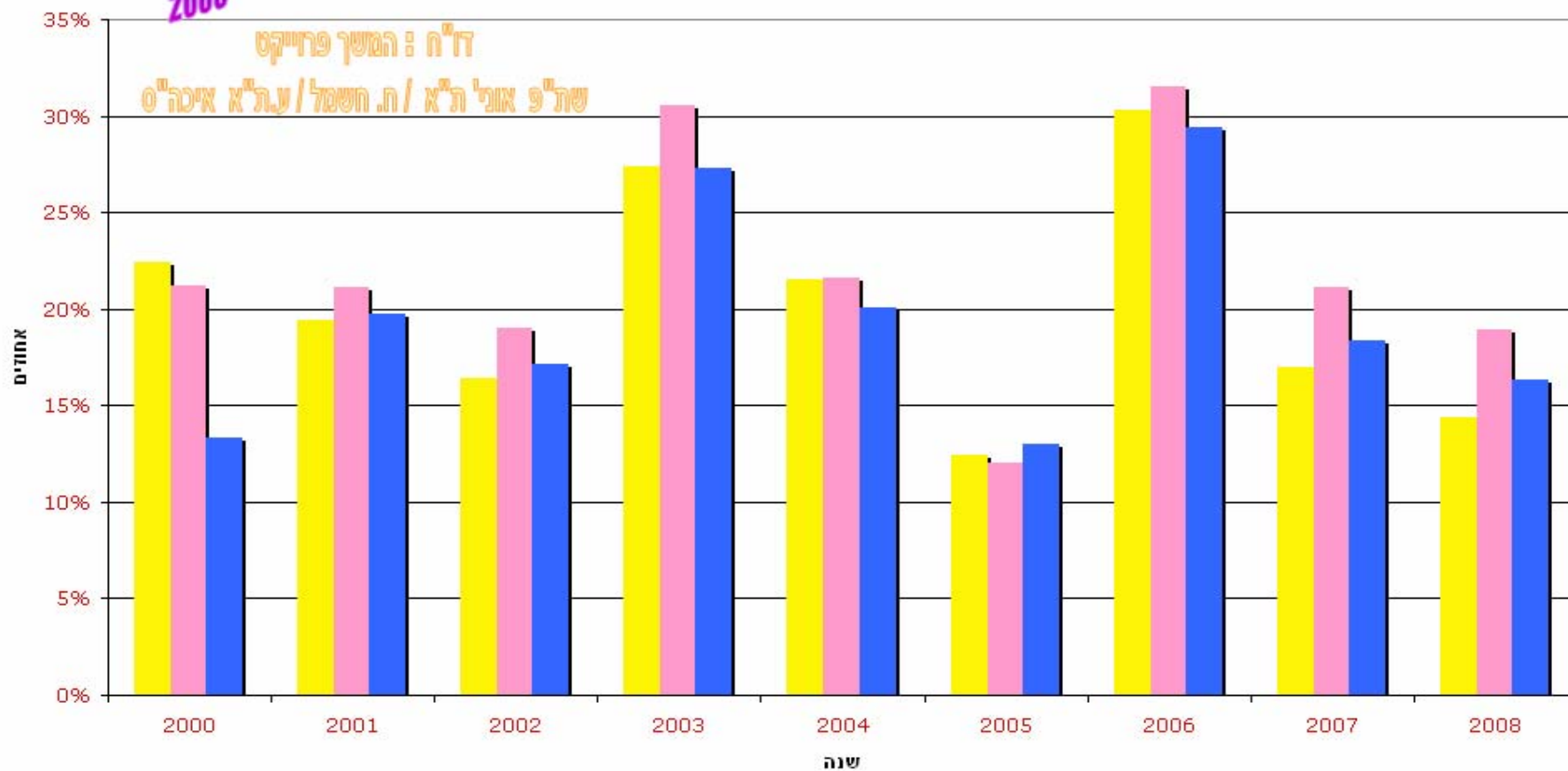




תרומת סופות אבק באחוזים

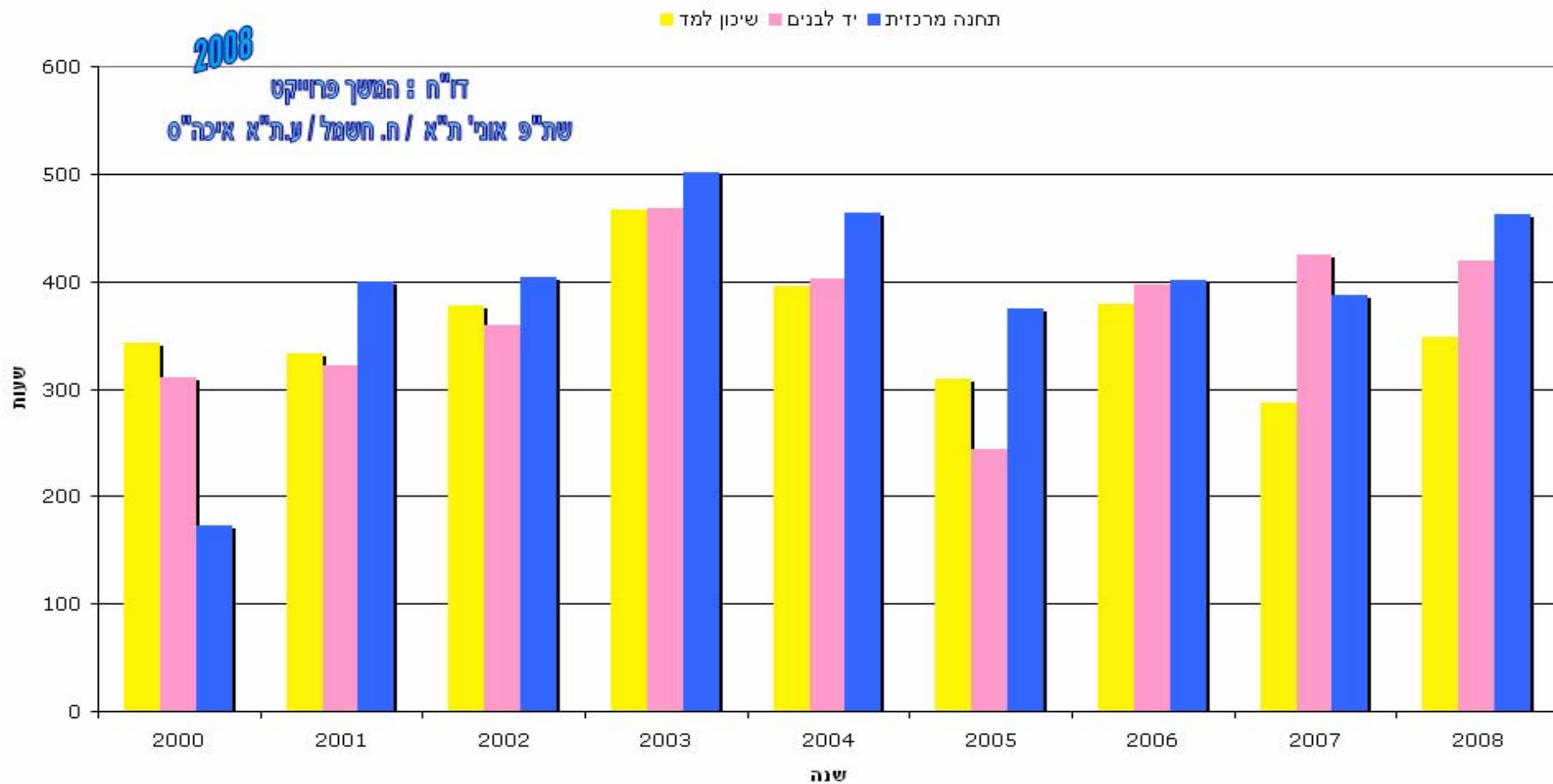
2008

■ תחנה מרכזית ■ יד לבנים ■ שיכון למד





שעות בשנה של ארועי אבק



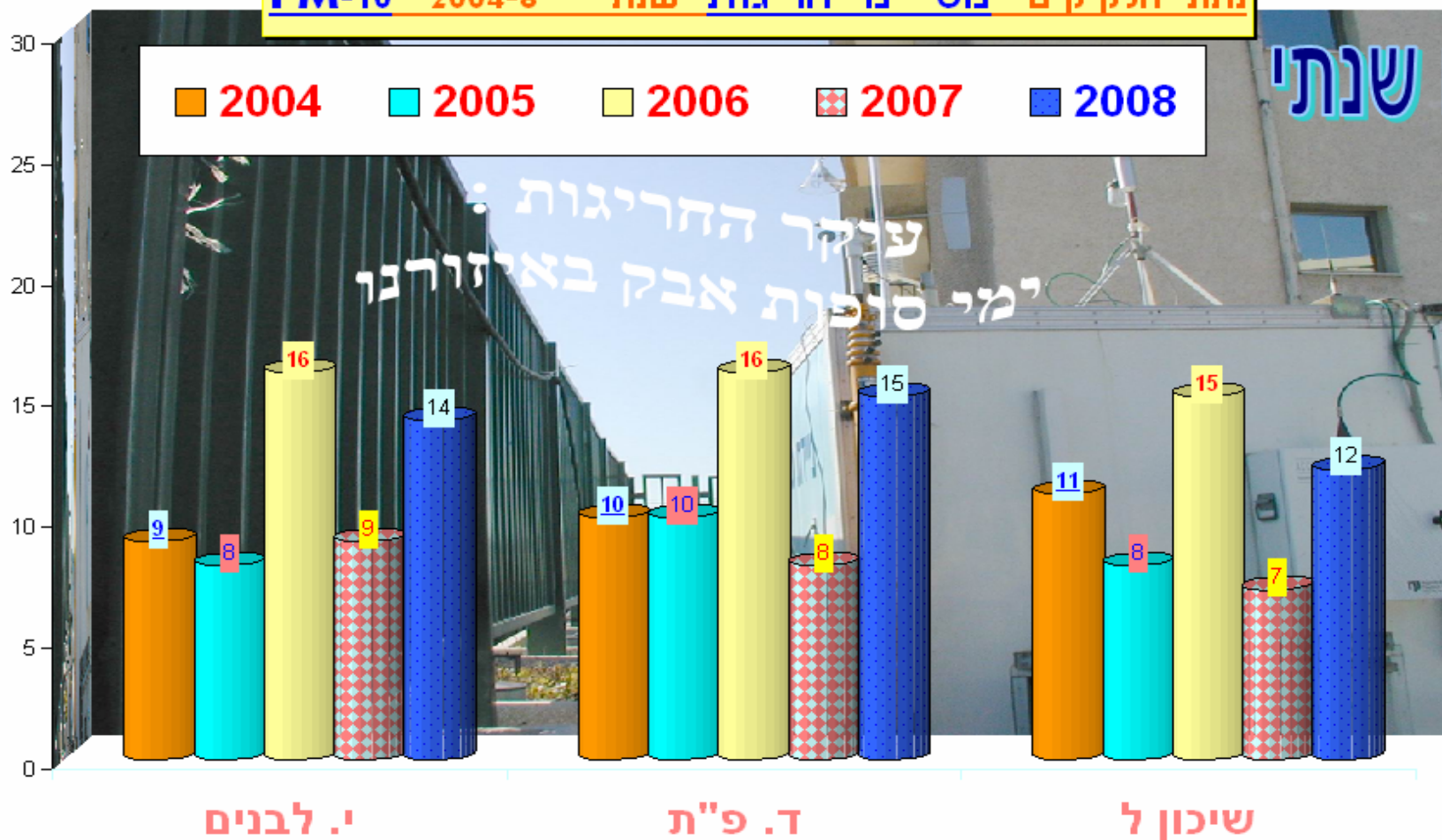


נתוני חלקיקים מס' ימי חריגות שנתי 2004-8 **PM-10**

דו"ח שנתי

2004 2005 2006 2007 2008

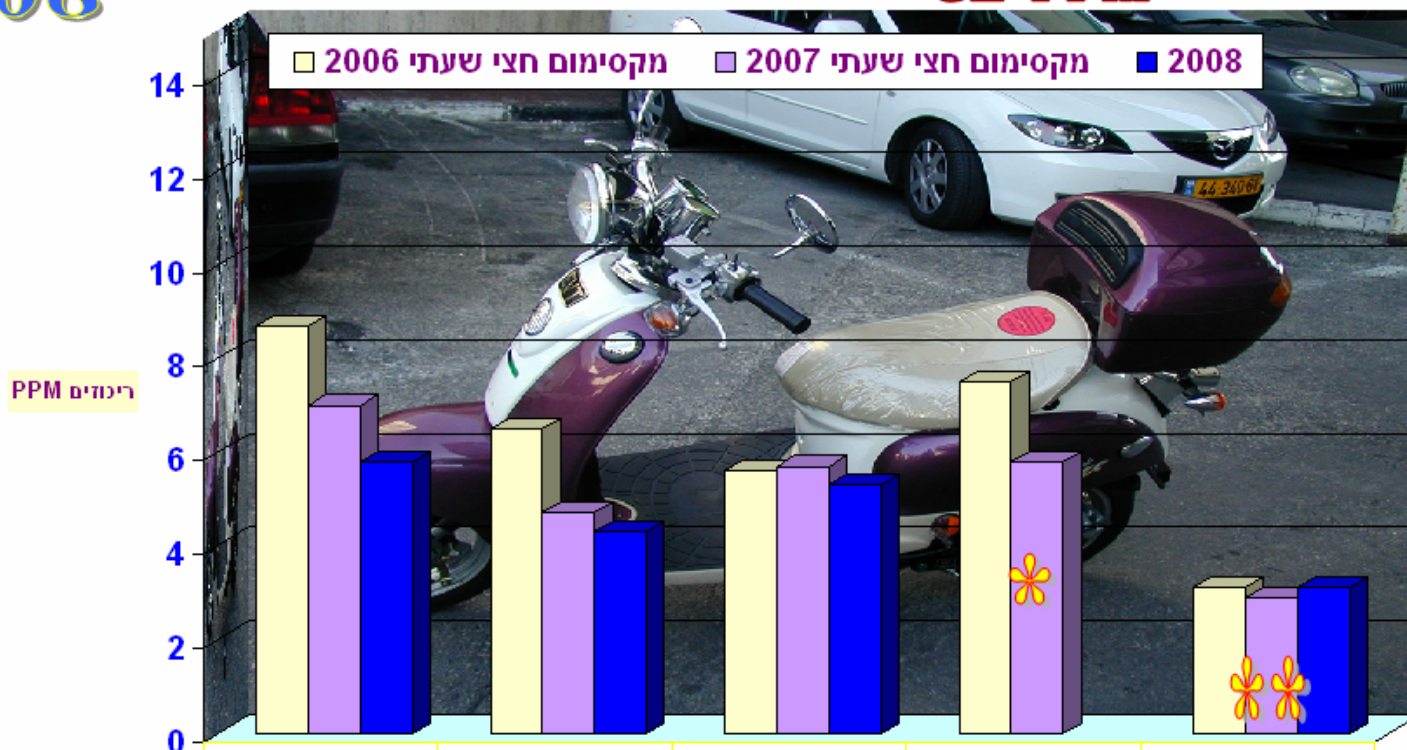
עיקר החריגות :
ימי סופות אבק באזורנו



2008

ריכוזי CO פחמן חד חמצני

תקן חצי שעתי:
52 PPM



* ט. חלב תחנה הושבתה 5/07
** י. אבנר זמינות נתונים נמוכה

בני ברק
תחנות ניטור

י אבנר (כללי)
נתוני מנ"א

מס' ימים מזוהמים -רב שנתי

שנים	מס' ימים מזוהמים (חושב ע"י המשרד לה. הסביבה - החל מ 2003) ערוב של מגוון מזוהמים
2003	77
2004	61
2005	61
2006	59
2007	45
2008	44



עיבוד נתונים מטאורולוגיים סינופטיים

פוטנציאל לזיהום אוויר מרחבי גוש דן

עורך: טמיר קובץ'

הרשות לאיכות הסביבה
צ.ת.א

נספח : מטאורולוגיה של זיהום אוויר

מעל ישראל ומזרח הים התיכון יש שילוב
של מעט עננות נמוכה ואובר

תנאים מטאורולוגיים פוטנציאליים לאירועי זיהום אוויר : כלל תח' חנקן NOX

מדידת **מהירות רוח** מהווה אחד מהאינדיקטורים להערכת יציבות שכבת האוויר מעל הקרקע ולכושר פיזור ומיהול של מזהמים באוויר. מנתוני ריכוזים מעבר לערך **מחצית** התקן ל-NOX, עולה כי קיים שכיח בולט במהירות רוח עד 0.5 מ' /שניה ובלמעלה מ-50% מהאירועים מהירות הרוח הינה בין 0.5-2.5 מ' /שניה (קובץ', 1999), וכמו כן גרדינט טרמלי חזק (פרופיל טמפ' עם הגובה).

אפיון גזרות רוח בפרקי זמן פוטנציאליים לאירועי זיהום אוויר -NOX, מעיד על שכיח גזרת רוח בין 100-120 מעלות (רוחות מזרחיות בעלות רכיב דרום מזרחי).

מהלך שעותי פוטנציאלי (רמות שיא) הינו בשני מקבצים עיקריים של זמנים, שכיח הבוקר: משעה 06:00-09:00 ושכיח בשעות הערב משעה 19:00-23:00. בולט העדרם של אירועי זיהום אוויר בשעות הלילה (2:00-5:00) המוסבר בהעדר מקור זיהום פוטנציאלי והעדרם של אירועים בשעות הבוקר המאוחרות וצהריים (10:00-16:00) בשל התפתחות תנאים מטאורולוגיים בלתי יציבים, התורמים למיהול האוויר (ובהעדר רוחות מז' המסיעות את מרבית הזיהום)

תנאים סינופטיים באירועי ריכוזים יממתיים מקסימליים (באורנטציה למדידות תחנות' ניטור תחבורתיות) כפי שנבחנו על ידנו במהלך שנת 2008 מלמדת כי רמות הריכוזים המירביים (מעל 100 PPB) כ-24% מהמקרים נתאפיינו ב- מערכות של אפיקים סוף עם ציר מערבי ומזרחי ובזרימות צפון מזרחיות עד דר' מזרחיות, בכ-44% מהמקרים ברכס /רמה עם זרימות צפון מז' עד דר' מזרחיות. (נספח מטאורולוגיה : אפיונים סינופטיים בימים בהם נמדדו ריכוזים יממתיים מירביים).

ככלל אירועי זיהום אוויר משמעותיים נתאפיינו :

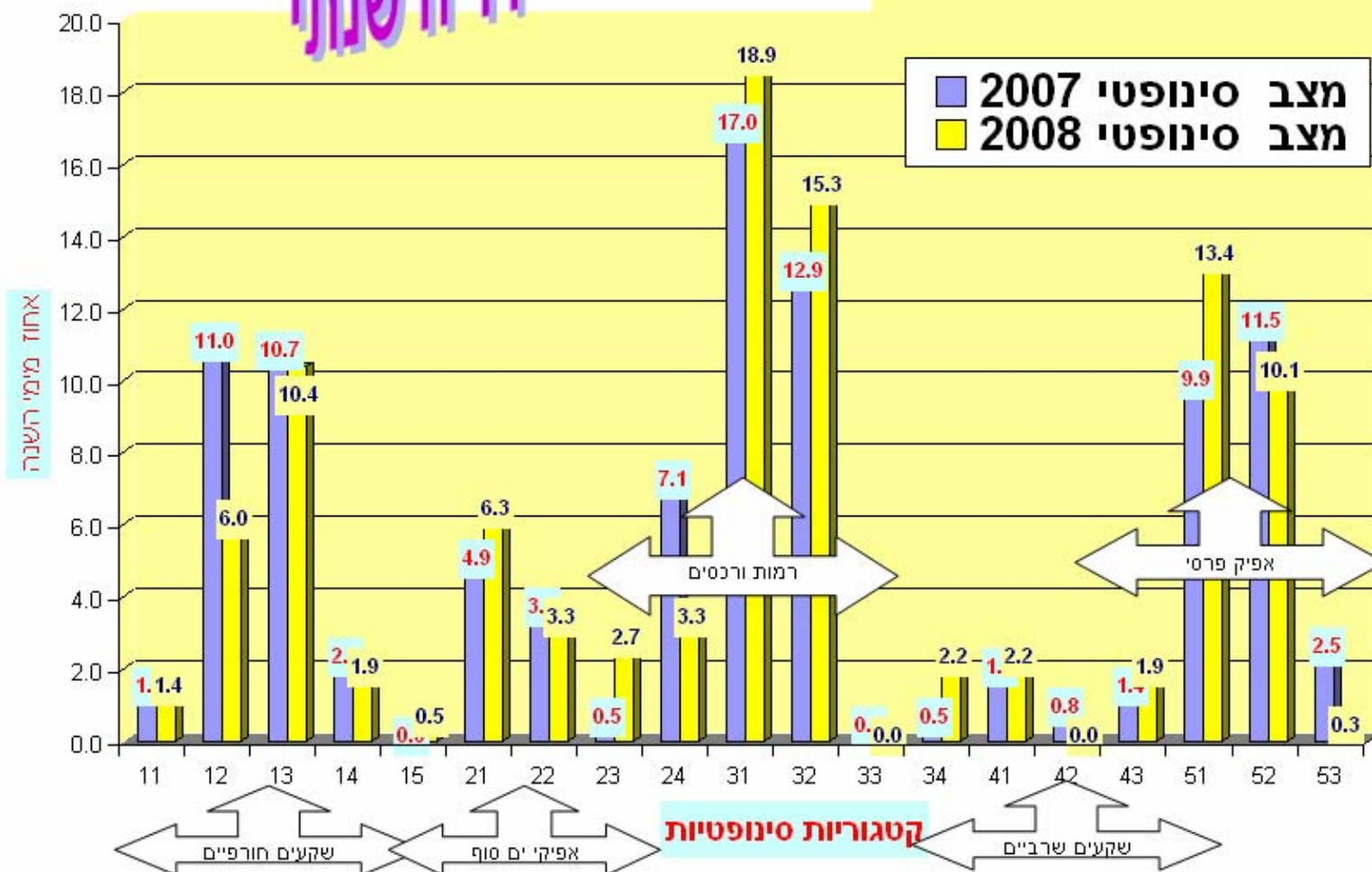
במערכות בעלות גרדינטים חלשים, זרימות מזרחיות ודר' מזרחיות שאופיינו בעיקר בהמצאותו של אפיקים סוף בוארציות שונות, רכסים עם זרימה מזרחית

מעל ישראל ומזרח הים התיכון יש שילוב ב של מעט עננות נמוכה ואובך

נספח : מטאורולוגיה של זיהום אוויר

דו"ח שנתי

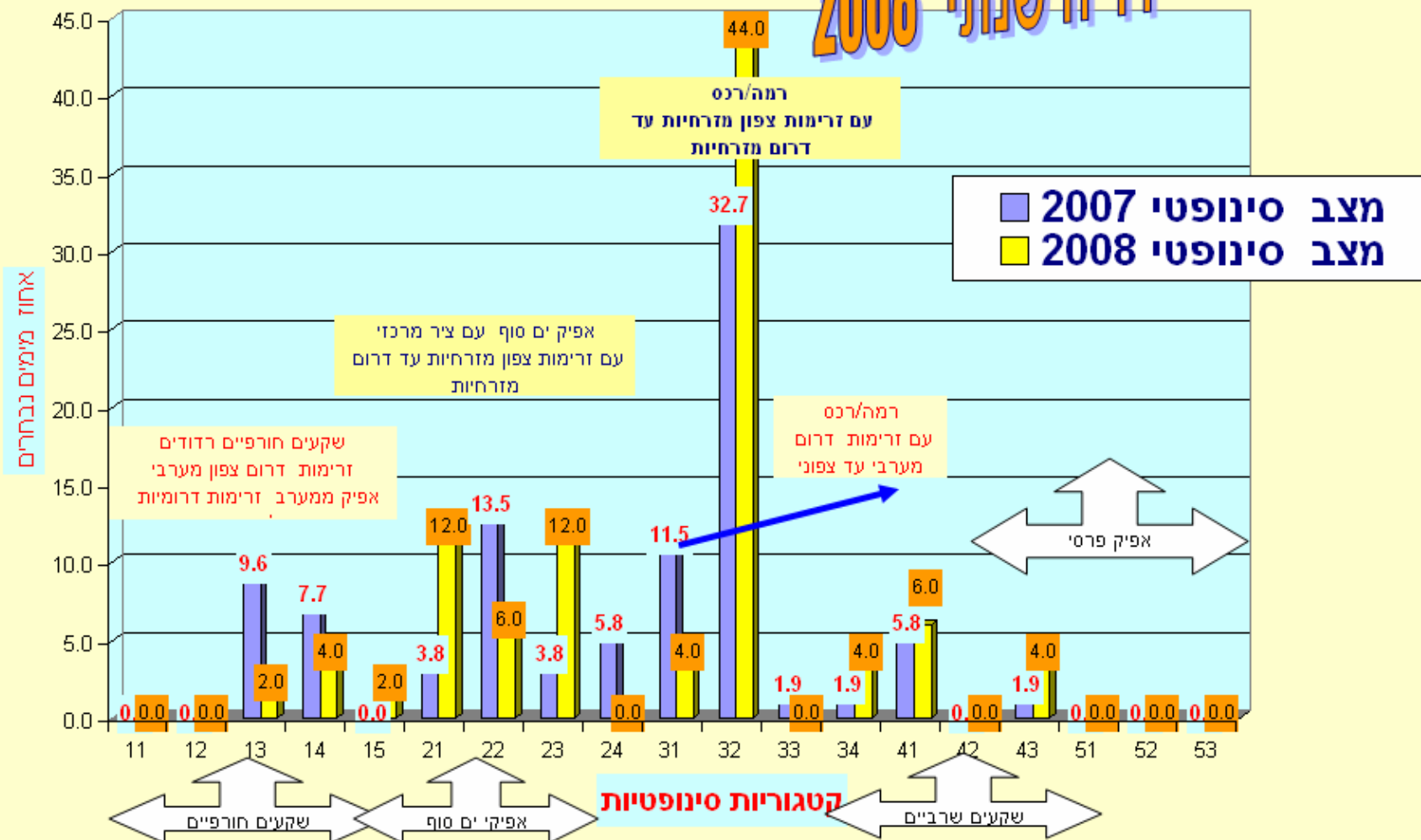
מצבים סינופטיים-יממתיים
התפלגות שנתית 2008 אחוזים



נספח : מטאורולוגיה של זיהום אוויר

מצבים סינופטיים- פוטנציאל לזיהום אוויר איזורי
התפלגות ערכים יממתיים (NOX תחבורתי) < 100 PPB

דו"ח שנתי 2008



נספח : מטאורולוגיה של זיהום אוויר

מדרג ממוצע ריכוזי חלקיקים יממתי ברמות גבוהות - שנת 2008 אפיונים מטאורולוגיים סינופטיים

דו"ח שנתי

2008

התפלגות קטגוריות סינופטיות בימי ריכוזי חלקיקים רמות גבוהות
באיזורנו :

6 מקרים : (14 13 12) שקע קפריסאי זרימות דר' מער' צפון מער'

5 מקרים : (23 21 22) אפיקי ים סוף בזרימות מז'

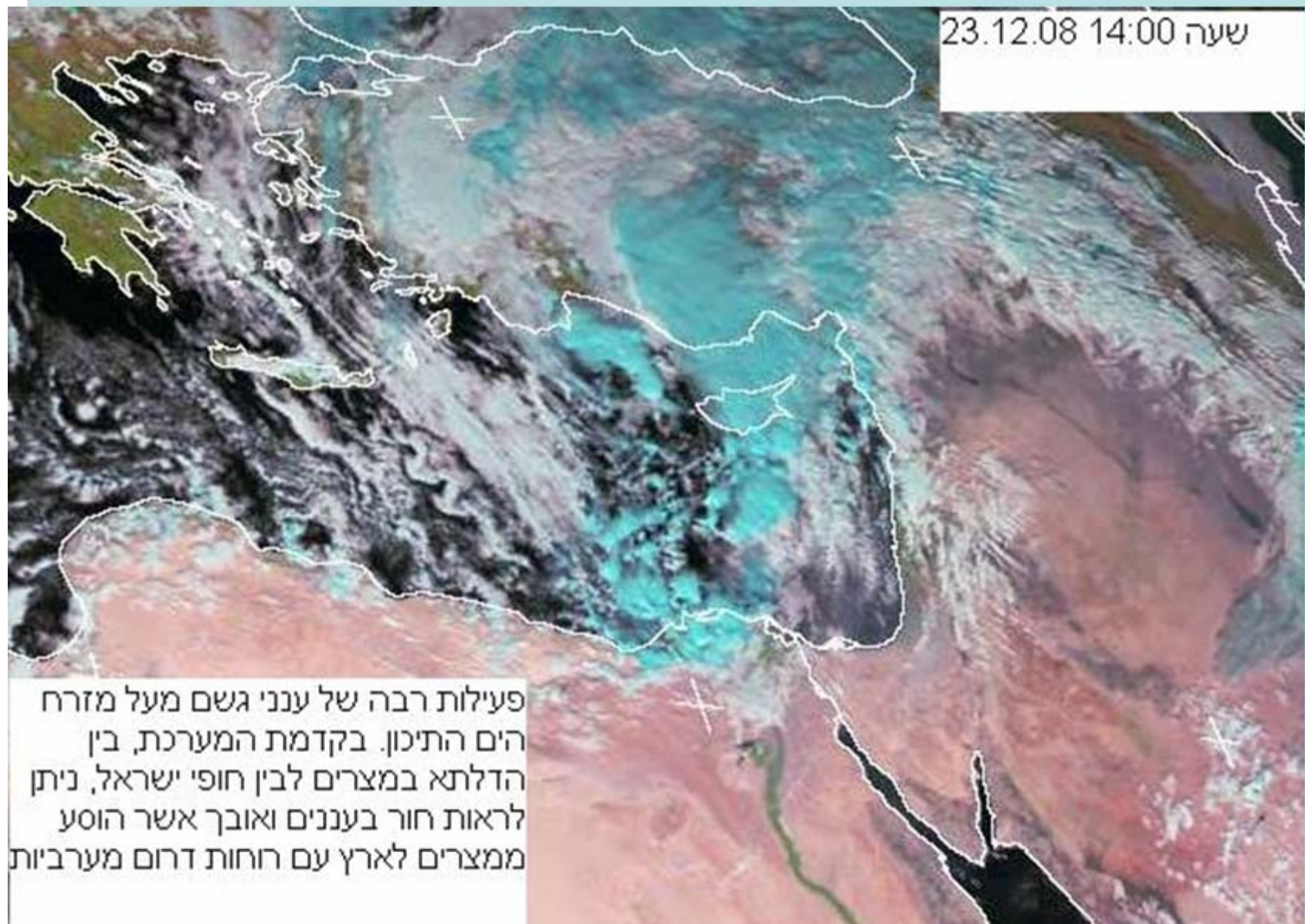
8 מקרים : (34 32 31) רכסים /רמות עם אפיון בולט זרימות מז'

7 מקרים : (43 42 41) שקעים שרביים-זרימות דרום עד צפון ערביות

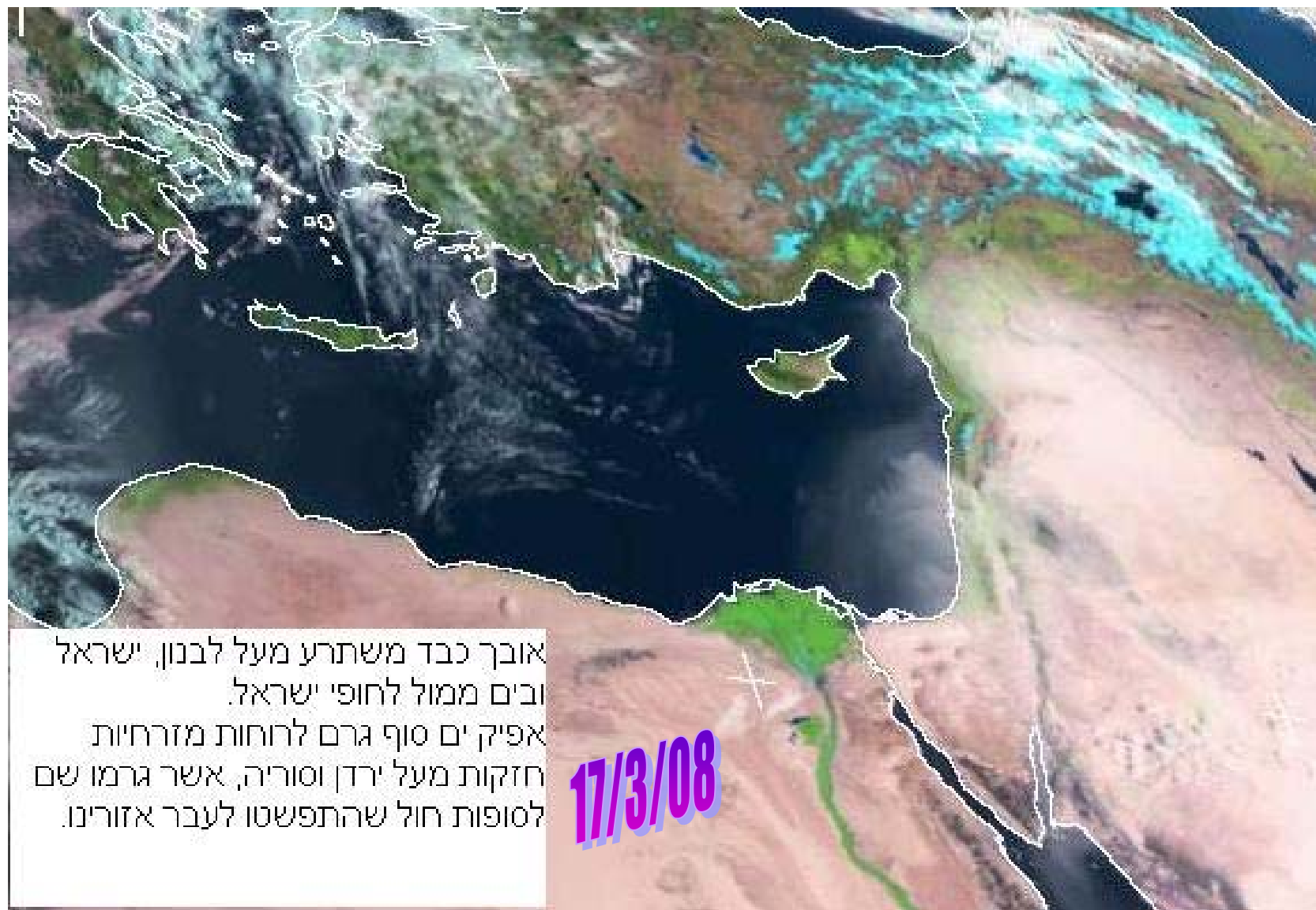
ריכוזים מק.מ"ק



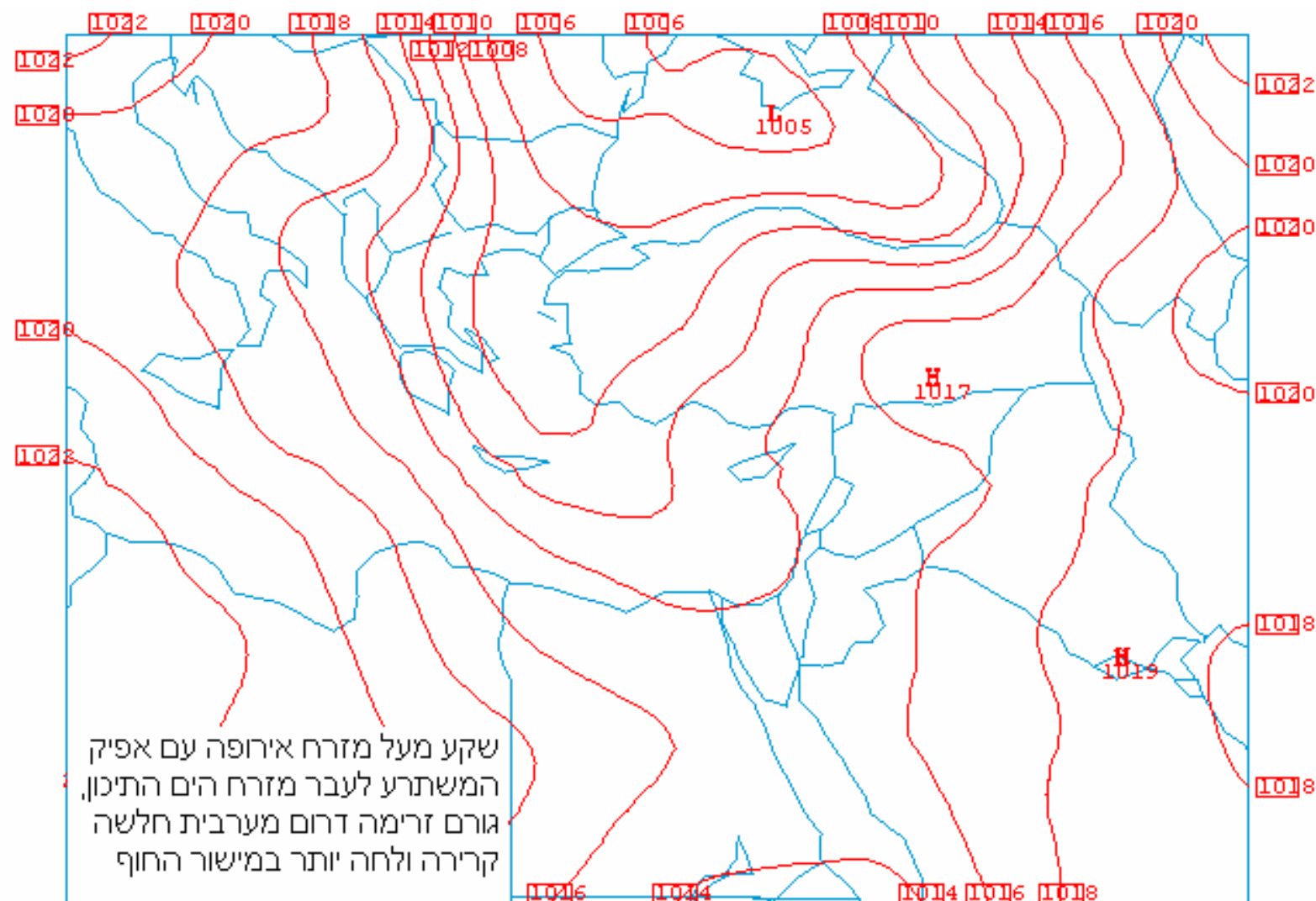
גםפה : מטאורולוגיה של זיהום אוויר



גםפה : מטאורולוגיה של זיהום אוויר

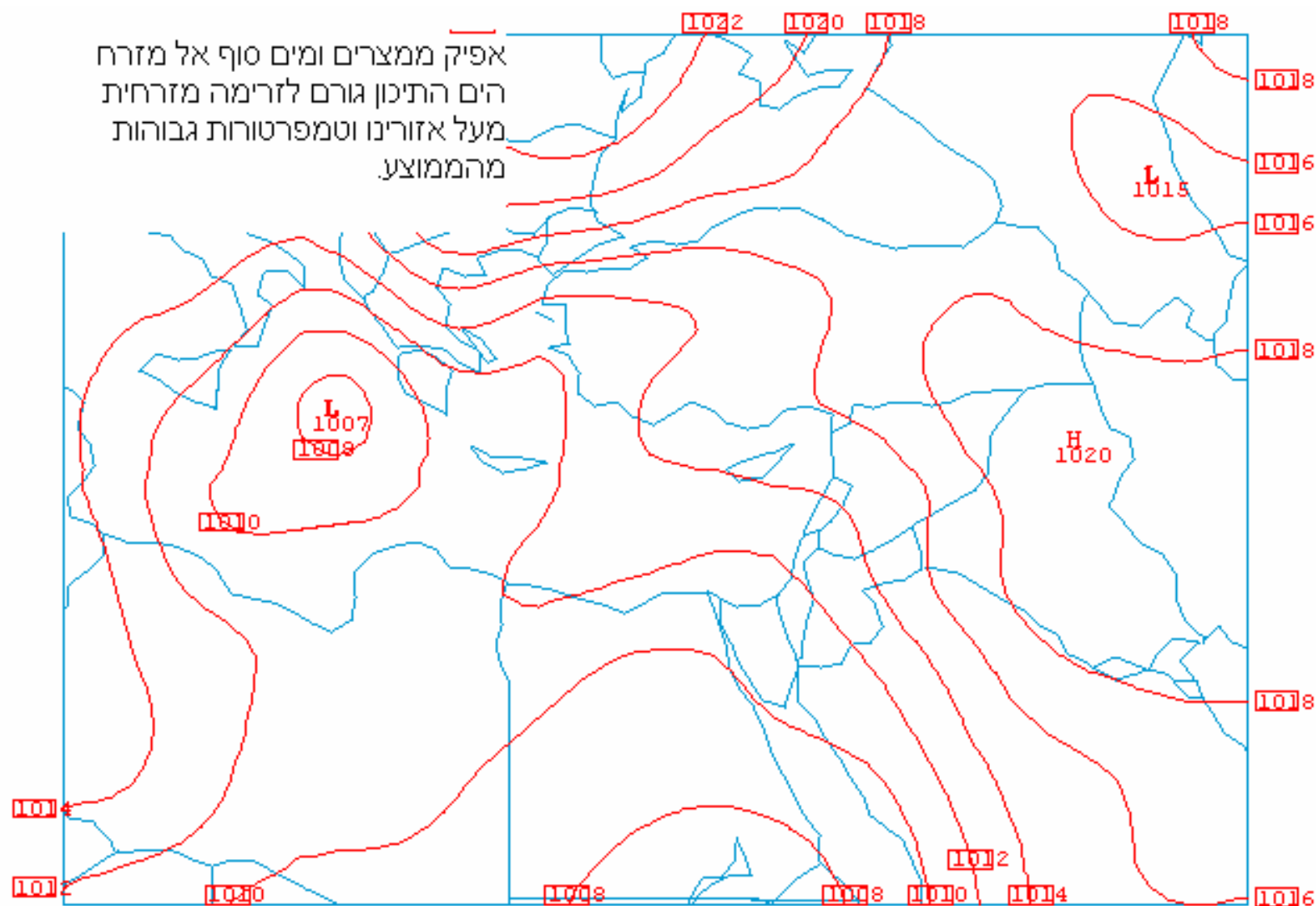


נספח : מטאורולוגיה של זיהום אוויר



מפת קרקע מיום 07.12.08 שעה 14:00 זמן מקומי

נספח : מטאורולוגיה של זיהום אוויר



מפת קרקע מיום 18.11.08 שעה 14:00 זמן מקומי

תחמוצות חנקן:

נמשכת המגמה הרב שנתית של ירידה בהיקף החריגות של תחמוצות חנקן אם כי בשיעור מינורי עד 4% (ובממוצעים השנתיים ניתן לציין ירידה בשיעור של כ 1.5%)

חלקיקים:

כולל סופות האבק שנתרבו בשנת 2008 , נמדדו ריכוזי ממוצעים שנתיים נמוכים מאלו שבשנת 2007. תרומת סופות האבק לממוצע השנתי (בגוש דן) בשנה זו הוערכה בכ 16%-19% .

תחמוצות גופרית -SO₂:

לא נמדדו חריגות SO₂ וריכוז המזהם קטן בשיעור ניכר מהתקן החצי שעתי והשנתי (עליות במקסימום חצי שעתי).

פחמן חד חמצני -CO:

לא נמדדו חריגות פחמן חד חמצני (CO) – רמות מינוריות ביחס לתקן (ירידה בשיעור 17%).

אוזון -O₃:

לא נמדדו חריגות מהתקן לאוזון רמות ריכוזי מקסימום שנתי נמוכות בכ-19% מרמת התקן.