

מצב איכות האוויר באזור חיפה בשנת 2013



1. מערך הניטור באזור מפרץ חיפה

איכות האוויר באזור איגוד ערים אזור מפרץ חיפה- הגנת הסביבה נמדדה בשנת 2013 באמצעות מערך הניטור של האיגוד, שכלל 15 תחנות אוטומטיות קבועות, תחנת ניטור "תוך מבנית" (Indoor) ותחנה ניידת. תחנות הניטור פועלות באופן אוטומטי ורציף 24 שעות ביממה במהלך כל השנה.

תחנות הניטור מחוברות באופן מקוון באמצעות תקשורת אינטרנט רציפה למרכז בקרה משוכלל הממוקם במשרדי האיגוד, הפועל בזמן אמת ובאופן אוטומטי. נתוני הניטור הנרשמים בתחנות הניטור על בסיס של ממוצעים 5-דקותיים, אשר מועברים אחת לחצי שעה למרכז הבקרה. מרכז הבקרה כולל 5 שרתי מחשב הפועלים באמצעות תוכנה משוכללת ויעודיות. מבין הפעולות המבוצעות ע"י מרכז הבקרה נמנות: איסוף אוטומטי של נתוני איכות האוויר מתחנות הניטור ושמירתם בבסיס נתונים, חישוב מדד איכות אוויר בכל תחנות הניטור, פרסום המדד באתר האינטרנט של האיגוד וב- 16 עמדות מידע ממוחשבות הפזורות בשטח האיגוד, מתן התרעות לכווננים ולמשרד להגנת הסביבה כאשר נרשמות חריגות מתקני איכות האוויר, ועוד.

התקשורת בין מרכז הבקרה לבין תחנות הניטור הינה תקשורת אינטרנט, וכתוצאה זמינות נתוני הניטור במרכז הבקרה היא גבוהה.

רשימת תחנות הניטור בשטח האיגוד שפעלו בשנת 2013 מופיעה בטבלה בהמשך, וכוללת כתובות האתרים בהם הן ממוקמות, המזהמים והפרמטרים המטאורולוגיים שנמדדו בכל תחנה.

במקביל, פעלו באזור האיגוד שלוש מערכות ניטור נוספות:

1. שלוש תחנות ניטור של חברת החשמל: כרמל צרפתי, מרכז הכרמל ופארק הכרמל,

המחוברות בזמן אמת גם למרכז הבקרה של האיגוד.

2. ארבע תחנות ניטור של חב' "יפה נוף" המנטרות את איכות האוויר באזורי המגורים הסמוכים לפורטלים (כניסות) של **מנהרות הכרמל**: יזרעאליה: PM_{10} , CO , NO_x , כרמליה: כני"ל בתוספת מד רעש רציף; נווה יוסף: כני"ל; כרמליה: כני"ל בתוספת מד רעש רציף.

3. שתי תחנות ניטור "תחבורתית" של מני"א (מערך ניטור ארצי) השייכות למשרד להגנת הסביבה, אחת המוצבת בשטח קק"ל בקרבת צומת קריית אתא בסמוך לכביש ההסתדרות, והשנייה, ברחוב העצמאות בסמוך לבניין קריית הממשלה בעיר התחתית של חיפה.

בתחילת חודש מאי 2014, מערך הניטור של האיגוד עתיד צורף למערך הניטור הארצי (מני"א) יחד עם מערכי הניטור של שאר האיגודי ערים להגנת הסביבה בארץ (חדרה, אשדוד ואשקלון), של חברת החשמל ומפעלים ומוסדות נוספים המפעילים תחנות ניטור בארץ. כל הגופים הנ"ל מכונים "הגופים המנטרים".

זמינות: הזמינות הכללית (Up-time) הממוצעת של מערך הניטור של האיגוד בשנת 2013 הייתה 94%.

תיאור מערך הניטור של האיגוד בשנת 2013 :

מס'	תחנות הניטור	כתובת	מזהמים נמדדים	פרמטרים מטאורולוגיים נמדדים
1	קריית אתא	רח' הוגו מולר 13, ביי"ס מקיף רוגוזין.	SO_2 , NO_x , O_3 , $PM(10+2.5)$ ⁽¹⁾	WS,WD, RH, BPR, SR, PCIP, TEMP
2	נווה שאנן	רח' הגליל 107, חיפה, ביי"ס תל-חי.	SO_2 , NO_x , CO , O_3 , $PM(10+2.5)$ ⁽¹⁾	
3	נשר	רח' ששת הימים, מול מס' 14.	SO_2 , NO_x , CO , O_3 , $PM(10+2.5)$ ⁽¹⁾	
4	קריית חיים - ביי"ס דגניה (*)	בי"ס דגניה, שד' דגניה 33 (ליד חוות המיכלים-תש"ף)	SO_2 , PM_{10} , BTEX, NO_x	WS,WD, TEMP
5	שוק תלפיות (*)	רח' סירקין 35, חיפה. (בנין שוק תלפיות).	SO_2 , NO_x , O_3 , PM_{10}	WS,WD, TEMP
6	אינשטיין	רח' אינשטיין 135, חיפה, (בריכת מים עירונית ליד ביי"ס).	SO_2 , NO_x	WS,WD, TEMP
7	אחווה	רח' חורב 7, חיפה.	SO_2 , NO_x , $NO_{xTraffic}$, BTEX, 1,3 butadiene, CO , $PM_{2.5}$	WS,WD, TEMP
8	קריית מוצקין	רח' החשמונאים 12, ביי"ס שרת, ק. מוצקין.	SO_2	
9	קריית ים	רח' עדולם 14, ביי"ס המפלסים, קריית ים.	SO_2	WS,WD, TEMP, RH
10	קריית ביאליק	רח' הדפנה 54, על גג ביי"ס אורט "דפנה"	SO_2 , $PM_{2.5}$, NO_x	WS,WD
11	כפר חסידים	כפר היועור הדתי - כפר חסידים.	SO_2	WS,WD
12	קריית טבעון	ככר בן גוריון 1, על גג בנין המועצה, קריית טבעון.	SO_2 , O_3 , NO_x , $PM_{2.5}$	WS,WD, TEMP
13	קריית שפרינצק	דרך צרפת 79, קריית שפרינצק, חיפה, ליד ביי"ס רמות.	SO_2 , O_3 , NO_x	WS, WD
14	קריית בנימין	רח' יוסף קארו, ביי"ס נועם, קריית בנימין, ק. אתא	SO_2 , $PM_{2.5}$, NO_x , BTEX	WS, WD
15	איגוד	רח' מושל 7, אזור התעשייה צ'ק פוסט, חיפה, (על גג בנין משרדי האיגוד)	SO_2 , NO_x , O_3 , PM_{10} , BTEX,	WS,WD,RH,BPR,PCIP, TEMP
15	איגוד - Indoor	מדידה בתוך משרדי האיגוד	SO_2 , NO_x , O_3 , PM_{10} , CO	
16	תחנת ניטור ניידת		NO_x , CO , O_3 , BTEX, $PM(2.5+10)$	WDD, WDS, Temp, RH

⁽¹⁾ בתחנות נווה שאנן, ק. אתא ונשר פועלים מדי $PM(2.5+10)$ מסוג TEOM, המנטרים שתי פרקציות החלקיקים, במקביל. (*) תחנת קריית חיים בב"ס דגניה הפסיקה לפעול כבר ב-16.1.13. לאחר סירוב הנהלת בית הספר להמשך פעולתה במקום. התחנה תופעל בבי"ס שכן, במהלך 2014. תחנת שוק תלפיות הפסיקה לפעול ב-14.7.13. עקב ליקויים במבנה התחנה. האיגוד בהליך איתור מיקום חילופי. **מקרא**: משקעים (גשם) - PCIP; לחץ ברומטרי - BPR; לחות יחסית - RH; כיוון הרוח - WD; עוצמת הרוח - WS; חלקיקים מרחפים נשימים בעלי קוטר ארוינמי קטן מ-10 ו-2.5 מיקרון - $PM_{10}/PM_{2.5}$; קרינה סולרית - SR; טמפרטורה - TEMP; גופרית דו חמצנית - SO_2 ; אוזון - O_3 ; חד תחמוצת הפחמן - CO; תחמוצות חנקן - NO_x ; BTEX = בנזן, טולואן, אתיל-בנזן, קסילנים (אורטו-מטה-פרה) - .

2. סיכום מצב איכות האוויר בשנת 2013

הקדמה:

מצב איכות האוויר בשנה 2013 באזור איגוד ערים אזור מפרץ חיפה- הגנת הסביבה, נקבעה על פי השוואת נתוני הניטור הרציפים ולא רציפים) שנרשמו בתחנות הניטור של האיגוד :

א- לערכי איכות אוויר (ערכי סביבה, יעד, התראה) שנקבעו ב- "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר (הוראות שעה), התשע"א-2011", כנדרש בחוק אוויר נקי.

ב- לערכי איכות אוויר ב-"תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ג-2013" שיחולו החל מ-1.1.2015 לגבי מספר מזהמים: SO₂, NO₂, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, מתילן כלוריד, כפי שאושרו ע"י ועדת הפנים והגנת הסביבה בכנסת ב-01.5.2013.

ג- לתקני איכות אוויר בדירקטיבות האירופאיות:

Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe (SO₂, NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene, Pb, CO)

Directive 2004/107/EC of the European Parliament and of the Council of 15 December 2004 relating to As, Cd, Hg, Ni, and PAH in ambient air.

ד- לתקני איכות האוויר של הסוכנות להגנת הסביבה של ארה"ב: USEPA.

להלן סקירת מצב איכות האוויר בתחום האיגוד בשנת 2013 בהתאם לאמות המידה שפורטו לעיל.

2.1 SO₂ – גפרית דו-חמצנית

רקע:

גפרית דו חמצנית הינה תרכובת גזית הנפלטת לאוויר בעקב משריפת דלקים המכילים גפרית (מזוט, סולר) בתעשייה ובתחנת כח חיפה וכן מתהליכים בתעשייה. בין האפקטים השליליים של המזהם: פגיעה במערכת הנשימה; מתחמצן באטמוספירה לאארוסול חומצה גפרתנית וחלקיקי סולפאט שניוניים (קטנים מ-1 מיקרון) הגורמים להשפעות בריאותיות חמורות, לצד תופעות של אובך וירידה בראות, גשם חומצי, נזק לצמחייה ולמבנים (שיש, ברזל).

להלן רשימת ערכי איכות אוויר ל-SO₂ עפ"י תקנות אוויר נקי-2011 ו-ערכי סביבה מעודכנים

שיחולו מ-1.1.2015 (בכתב בולט):

מזהם	ערכי סביבה, מק"ג/מ"ק	ממוצע לפרק זמן	ערך התרעה
SO ₂	350 (למעט עד 8 חריגות לשנה)	שעתי	240 – שעתי, במשך 3 שעות רצופות
	125	24-שעתי	
	50 (*)	24-שעתי	
	60	שנתי	
	20 (**)(*)	שנתי	
	ערך יעד, מק"ג/מ"ק		
	20	24-שעתי	

(*) ערך סביבה חדש ל-1.1.2015

(**) תקן להגנה על המערכות האקולוגיות

תוצאות ניטור גופרית דו-חמצנית SO₂ :

ניטור SO₂ ב- 2013 התבצע בכל אחת מ-15 תחנות הניטור הנייחות של האיגוד.

2.1.1 סיכום שנתי 2013

בשנת 2013 לא נרשמו חריגות מערך הסביבה לממוצע השעתי ל- SO₂: 350 מק"ג/מ"ק, בכל תחנות הניטור בשטח האיגוד. הריכוז השעתי המרבי שנרשם היה 173.5 מק"ג/מ"ק, בתחנת הניטור איינשטיין (29.03.13, שעה 8:00, כיוון הרוח ממתחם בז"ן).
כמו כן לא נרשמו חריגות מערכי הסביבה היממתי (125 מק"ג/מ"ק) והשנתי (60 מק"ג/מ"ק) בכל תחנות המדידה באיגוד.
הממוצע השנתי שנרשם בנווה שאנן בשנת 2013 היה 1.1 מק"ג/מ"ק, המהווים כ- 1.8% מערך הסביבה השנתי. (כאמור, הערך השנתי: 60 מק"ג/מ"ק).

גם הריכוזים הממוצעים היממתיים והשנתיים לא חרגו גם מערכי הסביבה שיחולו משנת 2015 (ראה טבלה לעיל).

בטבלה מס' 1 ובתרישים מס' 1 (טבלאות ותרשימים מצורפים בסוף הפרק הנוכחי) מובא סיכום שנתי של מדידות SO₂ בתחנות הניטור של האיגוד: ממוצעים שעתיים ויממתיים מרביים וממוצעים שנתיים, בכל תחנות המדידה, בשנת 2013.

בשנת 2013 חל שיפור במצב איכות האוויר בנוגע למזהם SO₂ (לעומת 2012) כתוצאה מחידוש אספקת גז טבעי למתחם בז"ן ולאתר תח"כ חיפה.

2.1.2 הדלקים שהיו בשימוש במפעלים

החל מאפריל 2013 חודשה אספקת הגז הטבעי באזור חיפה למפעלים הגדולים במתחם בזן: בית הזיקוק, כאו"ל, חיפה כימיקלים וגדיב וגם לתחנת הכח חיפה (חח"י). לא נעשה שימוש במזוט כדלק גיבוי, החל מהתאריך הנ"ל.
שני המחז"מים החדשים בתחנת הכח (יח' 40 ו-יח' 30), פעלו, במהלך שנת 2013 לרוב בגז טבעי, למרות שעד 1.4.14 נעשה שימוש לסירוגין גם בסולר.

2.1.3 פליטות SO₂ מחברת חשמל ומבתי הזיקוק ב- 2013

תחנת הכח של חברת החשמל פלטה ב-2013, סה"כ 52.332 טון/שנה SO₂ או 0.005974 טון/שעה SO₂ בממוצע שנתי (לעומת 251 טון/שנה SO₂ או 0.02865 טון/שעה בממוצע שנתי ב-2012).

על כן, ב-2013 חלה ירידה בפליטת SO₂ מאתר תחנת הכח חיפה ב-79% לעומת הפליטה ב-2012 עקב הגידול המשמעותי בצריכת גז טבעי ביחידות המחז"מים והירידה שחלה בצריכת סולר (0.1% גפרית), עקב חידוש אספקת הגז הטבעי בתחילת אפריל 2013. **בשנה זו הופעלו 2 יחידות הייצור הקיטוריות בתחנת הכח חיפה ג' בגז טבעי במהלך כחודש ימים בקייץ ולא נצרך מזוט.** בשנת 2013 חלה, בתחנת הכח חיפה, ירידה של 60% בשימוש בסולר ועליה של פי 40 בשימוש בגז טבעי.

בתי הזיקוק חיפה (בזן) : בזן פלטה בסה"כ 1,056 טון/שנה SO₂ או 0.121 טון/שעה (לעומת 2,209 טון/שנה SO₂ או 0.252 טון/שעה SO₂ במוצע שנתי ב-2012).

לפיכך, במהלך שנת 2013, **חלה ירידה של כ- 50%** בפליטות ה-SO₂ מבזן, לעומת שנת 2012, עקב המעבר לשריפת גז טבעי וגז תהליך והפסקת השימוש במזוט החל מתחילת חודש אפריל.

בתרשים מס' 2 מוצגות מגמות הפליטה של SO₂ מתחנת הכח חיפה (חח"י) ומבית זיקוק חיפה, החל מ- 1985 ועד 2013, בטון/שעה במוצע שנתי. גם במפעלים האחרים במתחם בז"ן (גדיב, כאו"ל, חיפה כימיקלים) חלו ירידות דומה בפליטת המזהם, עקב המעבר ההדרגתי לדלקים דלי גפרית.

2.1.4 מגמות שנתיות של ריכוז ה-SO₂ באוויר בשכונת נווה שאנן בחיפה

ערך הממוצע השנתי של SO₂ שנרשם בתחנת ניטור בנווה שאנן ב-2013, היה 1.1 מ"ג/מ"ק (בשנת 2012 דווח ערך שנתי של 1.5 מק"ג/מ"ק), כלומר ירידה של כ-27% בריכוז הממוצע השנתי. הסיבה, חידוש אספקת גז טבעי למפעלים הגדולים באזור חיפה במהלך 2013. ערך זה מהווה 1.8% מערך הסביבה השנתי (60 מק"ג/מ"ק). ראה **תרשים מס' 3**. כמוצג בתרשים, נשמרת מגמת הירידה הכללית מאז 1985. שיעור הירידה הכולל בערך הממוצע השנתי של ריכוז ה-SO₂ בנווה שאנן, משנת 1985 ועד 2013 הינו כ-99%.

2.1.5 מגמת ריכוזי SO₂ (ממוצע שנתי) בשאר אזורי האיגוד

בתרשים מס' 4, מוצגות **מגמות הריכוזים** במוצע שנתי של SO₂ בתקופה שבין 1991 (תחילת המדידה ע"י רשת הניטור המורחבת) לבין 2013, בשאר תחנות הניטור של האיגוד. עפ"י התרשים, ב-2013 נמשכה מגמת הירידה בריכוזים השנתיים ברוב אזורי האיגוד, עקב המעבר לשימוש בגז טבעי במפעלי מתחם בז"ן ותחנת הכח חיפה והפסקת השימוש במזוט וסולר.

עם זאת, ב-2 תחנות ניטור עלה הריכוז השנתי ב-2013: **באיינשטיין** (חיפה, על רכס הכרמל) חלה עלייה של 33% בריכוז הממוצע השנתי **ובכפר חסידים** חלה עלייה של כ-45% במוצע השנתי. יצויין שמדובר בעליית ריכוזים של 1 מיקרוגרם באיינשטיין (מ-3 ב-2012, ל-4 מק"ג/מ"ק ב-2013) ובכפר חסידים, של 0.45 מק"ג/מ"ק (מ-1 ל-1.45 מק"ג). הסיבה המשוערת היא השפעת פליטות SO₂ מבז"ן במהלך שלושת החודשים הראשונים של שנת 2013 עקב שריפת מזוט (וגז תהליך), וכן פליטות SO₂ מוגברות מהמה"גים (מתקני הדחת גפרית) בבז"ן עקב עלייה במספר תקלות/ פעולות תחזוקה ולכן עלייה במספר ההדממות וההפעלות יחסית לשנה הקודמות. יצויין שבמהלך הפעלות/הדממות מה"גים, פליטות ה-SO₂ גבוהות של עד פי 10 מהפליטה התקינה כשהמתקן פועל בשגרה ביעילות הפיכה של 99.8% (של H₂S ל-גפרית אלמנטרית). השילוב של עלייה בפליטות הנ"ל עם התנאים המטאורולוגיים בשנת 2013, גרמו להשפעה על תחנות הניטור שעל רכס הכרמל, בעיקר תחנת איינשטיין, גם עקב הטופוגרפיה בשילוב רוחות צפון מזרחיות מבז"ן לכיוון התחנה. השפעה זו אובחנה בעיקר לאחר המעבר של בז"ן לגז טבעי. השפעה דומה אך פחותה בעוצמתה, נראתה לעיטים גם בתחנת הניטור בכפר חסידים.

מבדיקת הנתונים הרציפים מארובות מתקני מה"ג, נבע כי ב-2013 חלה עליה במקרי תקלות, הדממות לצורך תחזוקה והפעלות, במה"ג 4, שגרמה לעליה בפליטות SO₂ ממתקן זה של פי 3 ב-2013, יחסית לפליטות ב-2012. דו"ח בנושא הועבר למפעל ולמחוז חיפה, המשרד להגה"ס.

בשאר האזורים לא נמצאה השפעה לגבי פליטות ה-SO₂ ממתקנים אלה. (ראה פרק "פיקוח על ביצוע ההוראות למניעת מפגעי זיהום אוויר- צווים אישיים, בנוגע לבית הזיקוק חיפה).

השפעת משוערת של תחנת הכח מ.ד. בחדרה, על תחנת הניטור איינשטיין: בנוסף לאמור לעיל, אובחנה גם השפעה של פליטות SO₂ מתחנת הכח מ"ד בחדרה על המדידות בתחנת הניטור איינשטיין, שגרמה לעליות הריכוזים הסביבתיים של SO₂ כאשר כיוון הרוח היה דרומי (180°-190°) מכיוון תחנת הכח בחדרה לכיוון רכס הכרמל בכלל ותחנת ניטור איינשטיין, בפרט. הנושא דווח למשרד להגנת הסביבה ונמצא בבדיקה.

בתרשים מס' 5, הוצגו ריכוזי SO₂ המרביים השעתיים והיממתיים והממוצע חדשי בתחנת ניטור איינשטיין, לפי חודש בשנת 2013. עפ"י כיווני הרוח, הריכוזים השעתיים המרביים בחודשים ינואר, פברואר, אוקטובר, נובמבר, דצמבר 2013, התקבלו בכיוון רוח דרומי (המקור: תח' הכח חדרה). כמו כן סומנו ריכוזים מרביים חודשיים שהתקבלו מכיוון בית הזיקוק.

מודגש כי למרות האמור לעיל, הריכוזים השנתיים בכל תחנות הניטור עדיין נותרו נמוכים מאד יחסית לערך הסביבה לממוצע השנתי, 60 מק"ג/מ"ק. לדוגמה, בתחנת איינשטיין (חיפה), כאמור נרשם הערך השנתי הגבוה ביותר בתחום האיגוד ב- 2013, 4 מק"ג/מ"ק, ריכוז זה מהווה כ- 7% בלבד מערך הסביבה השנתי, 60 מק"ג/מ"ק.

עפ"י הטבלה לעיל, יש לציין כי החל מ-1.15 ערך הסביבה השנתי 60 מק"ג/מ"ק יבוטל ויחול ערך שנתי חדש, 20 מק"ג/מ"ק המתאים להגנה על מערכות אקולוגיות. על כן, בשנת 2013 הריכוזים השנתיים עמדו גם בתקן עתידי זה.

2.1.6 ערך הממוצע השנתי האזורי של SO₂

ערך ממוצע של הריכוזים השנתיים של כל תחנות הניטור בתחום האיגוד ב- 2013 היה: 0.91 מק"ג/מ"ק- ראה טבלה מס' 1. על כן חלה ירידה של 36% לעומת 2012 (הממוצע האזורי ב-2012 היה 1.43) המוסברת ע"י המעבר לגז טבעי במקורות הפליטה הגדולים במתחם בית הזיקוק ובתחנת הכח חיפה, כאמור, החל מאפריל 2013.

לסיכום: בשנת 2013 חלה ירידה נוספת בריכוזי המזהם באזור האיגוד בעקבות חידוש אספקת גז טבעי למתחם בז"ן ולאתר תחנת הכח חיפה. לא נרשמו חריגות מערכי הסביבה לממוצע השעתי ל-SO₂, 350 מק"ג/מ"ק, בכל תחנות הניטור, וגם לא מערכי הסביבה היממתי (125 מק"ג/מ"ק) והשנתי (60 מק"ג/מ"ק) בכל תחנות המדידה באיגוד. בשנה זו חלה ירידה נוספת בערך הממוצע השנתי האזורי בשטח האיגוד, (0.91 מק"ג/מ"ק) בשיעור של 36% לעומת הממוצע האזורי ב-2012, 1.43 מק"ג/מ"ק.

2.1.7 בדיקת תוצאות ניטור איכות האוויר של דו-תחמוצת הגפרית SO₂, על פי הדירקטיבה האירופאית, לעומת "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר (הוראות שעה), התשע"א-2011", לפי חוק אוויר נקי-2008

הדירקטיבה האירופאית הקובעת את תקן איכות האוויר לדו-תחמוצת הגפרית, הינה :
 Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe.

להלן התקנים שנקבעו ע"י הדירקטיבה בהשוואה לערכי הסביבה בארץ :

מטרה	מיצוע	התקן בארץ	תקן הדירקטיבה	תאריך לעמידה בתקן SO ₂ בארץ	תאריך לעמידה בתקן SO ₂ באירופה
הגנה על הבריאות	שעתי	350 ug/m ³ , <u>מותרות עד 8 חריגות בשנה</u>	350 ug/m ³ , <u>מותרות 24 חריגות בשנה</u>	2.6.2011	1.1.2005
הגנה על הבריאות	24 שעתי	125 ug/m ³ <u>ללא אפשרות חריגה</u>	125 ug/m ³ , מותר לחרוג לא יותר מ-3 פעמים בשנה	"	1.1.2005
באירופה- הגנה על מערכות האקולוגיות (*)- בארץ- הגנה על הבריאות	שנה	60 ug/m ³ (*)	20 ug/m ³	"	19.7.2001

הדירקטיבות קובעות בנוסף, ריכוז סף למסירת הודעת אזהרה לציבור : ריכוז העולה על 500 מק"ג/מ"ק במשך 3 שעות רצופות, באתרי ניטור המייצגים את איכות האוויר בשטח של 100 קמ"ר לפחות, או בעיר בת 250,000 תושבים (הקטן מביניהם).
 יצוין כי בארץ, תקנות אוויר נקי החדשות קובעות ערך זהה **כערך התרעה**.

בהתאם ל**טבלה מס' 1** (ראה טבלאות בסוף הפרק) :

- א. בשנת 2013 לא נרשמו ריכוזי SO₂ שעתיים מעל ערכי הסביבה הישראלי והאירופאי השעתי, בכל שטח האיגוד.
- ב. לא נרשמו ערכים שעתיים מעל ערך ההתראה 500 מק"ג/מ"ק במשך 3 שעות רצופות.
- ג. לא נרשמו חריגות מהתקן ל-24 שעות (הגנה על הבריאות) וגם לא מהתקן השנתי **בארץ** (הגנה על הבריאות).

2.1.8 בדיקת תוצאות ניטור SO₂ בשטח האיגוד ב- 2013 על פי תקני איכות אוויר של

ה- USEPA (ארה"ב)

להלן תאור ערכי התקן לאיכות האוויר ל- SO₂ בארה"ב National Ambient Air

: Quality Standards

תקן ה-USEPA	מיצוע	מטרה	תקן ישראלי
195 מק"ג/מ"ק (75 חל"ב) *	שעתי	הגנה על הבריאות	350 מק"ג/מ"ק-אחוזון 99.9%
בוטל **	24 שעות **	הגנה על הבריאות	280 מק"ג/מ"ק
בוטל **	1 שנה **	הגנה על הבריאות	60 מק"ג/מ"ק

* אחוזון 99%, בממוצע תלת שנתי- זהו התקן חדש מ-יוני 2010.

** התקן היממתי והשנתי – הגנה על הבריאות- בוטל ביוני 2010.

ביוני 2010 בוטלו בארה"ב תקני איכות האוויר ל-SO₂ בממוצע יממתי ושנתי ונקבע תקן עבור הממוצע השעתי בלבד: 195 מק"ג/מ"ק (75 חל"ב), שהוא ערך האחוזון ה-99%, בממוצע הערכים בשלושת השנים האחרונות. בארץ התקן השעתי (החל מיוני 2011) הוא 350 מק"ג/מ"ק, שהוגדר כאחוזון ה-99.9% לגבי ריכוזים שנרשמו בכל שנה בנפרד. כלומר, מותרות 8 חריגות שעתיות בשנה בכל תחנת ניטור.

בהתאם ל**טבלה מס' 1** (בסוף הפרק הנוכחי) בשנת 2013 הריכוזים השעתיים המרביים של SO₂ שנרשמו בתחנות הניטור היו נמוכים מ-195 מק"ג/מ"ק, ולכן עמדו גם בקריטריונים של תקן USEPA בארה"ב. על פי חישוב הממוצע התלת שנתי (2011, 2011 ו-2013) של אחוזון ה-99.9% לגבי ריכוזי ה-SO₂ השעתיים בכל שטח האיגוד, איכות האוויר בדבר המזהם עמדה גם בקריטריונים של דרישות ה-EPA החדשות הני"ל.

2.2. תחמוצות חנקן NO₂, NO_x

2.2.1 רקע:

תחמוצות חנקן הינה קבוצת תרכובות חנקן גזיות כגון: N₂O, NO, NO₂, N₂O₄, N₂O₅, N₂O₃.

מבין החומרים הני"ל, התרכובות הנפוצות ביותר באוויר אורבני הן: חד תחמוצת החנקן (nitric oxide) NO, דו תחמוצת החנקן (NO₂, nitrogen dioxide) ו- (nitrous oxide) N₂O. התרכובת האחרונה הינה גז חממה.

על כן נהוג להגדיר NO_x כסיכום ריכוזי NO ו-NO₂ הנוכחיים באוויר. שתי תרכובות אלה נדגמות יחד כ-NO_x, וריכוז ה-NO_x מבוטא כ-NO₂.

ל-NO אין השפעה בריאותית שלילית בפני עצמה, אך נוכחותה באוויר מהווה פוטנציאל להיווצרות דו-תחמוצת החנקן, NO₂, בעלת השפעה בריאותית שלילית, ע"י חימצון ה-NO.

כמו כן ל-NO₂ תפקיד מכריע בהיווצרות אוזון בנוכחות קרינת UV בטרופוספירה. חמצון ה-NO באוויר ל-NO₂ יכול להתרחש בתהליך איטי באמצעות החמצן, או מהיר בנוכחות אוזון O₃ הנוכח באוויר.

מקורות ה-NO : הוא תוצר כתוצאה משריפת דלק בטמפרטורה גבוהה בנוכחות עודף אוויר. בטמפרטורות גבוהות, החנקן באוויר עשוי להתחמץ בתא השריפה, כדי ליצור תחמוצות חנקן Thermal NOx. בנוסף, במידה והדלק מכיל בעצמו תרכובות חנקן, אלה תורמות גם להיווצרות תחמוצות החנקן בעת שריפת הדלק (Fuel NOx). על כן שריפת דלקים בתעשייה (דוודים, תנורים, תחנות כח) ובמנועי כלי הרכב התחבורתיים, מהווה המקור האנטרופוגני העיקרי של NOx. יצויין כי גם תהליכים כימיים בתעשייה, כגון ייצור חומצה חנקתית במפעלים כגון חיפה כימיקלים ודשנים, הם מקור לפליטת NO2. כל מקורות הפליטה הגדולים בתעשייה ותחנות כח בשטח איגוד ערים אזור מפרץ חיפה, נמצאים תחת רגולציה בנוגע להגבלת פליטת המזהם.

השפעה בריאותית וסביבתית של דו תחמוצת החנקן NO2 : מגרה את דרכי הנשימה, במיוחד אצל קבוצות אוכלוסייה רגישות: ילדים, חולים במחלות דרכי הנשימה (חולי אסתמה), אנשים הסובלים ממחלות לב-ריאה, מבוגרים. בחשיפה לזמן ארוך גורם לירידה בתפקוד הריאות. גורם לעלייה ברגישות הריאות למחלות שונות של דרכי הנשימה. מהווה אחד המרכיבים העיקריים ליצירת אוזון, גורם לגשם חומצי.

2.2.2 ערכי איכות אוויר ל-NOx, NO2

ביוני 2013 פורסם תיקון לתקנות איכות אוויר לפיהם עודכנו ערכי הסביבה ל-NO2 החל מ-1.1.15, ע"י הוספת ערך סביבה שנתי, הזהה לתקן הדירקטיבה האירופאית ולערך היעד של המזהם : 40 מק"ג/מ"ק. לגבי NOx, לא חלו שינויים.

ערכי איכות אוויר לתחמוצות חנקן- עפ"י תקנות אוויר נקי-2011 ו-תקנות אוויר נקי 2013 : ערכי סביבה מעודכנים שיחולו מ-1.1.2015 (בכתב בולט) :

מזהם	ערך סביבה, מק"ג/מ"ק	ממוצע לפרק זמן	ערך התרעה
NOx	940 (מחושב כ-NO ₂)	חצי שעתי	
	540	יממתי	
NO ₂	200 (אחוזון 99.9%, מותר לחרוג עד 8 חריגות שעתיות בשנה)	שעתי	400 (במשך 3 שעות רצופות)
	40 (מ-2015)	שנתי	
ערכי יעד, מק"ג/מ"ק			
NO ₂	200	שעתי (ללא אפשרות חריגה)	
	40	שנתי	

הכללת ערך הסביבה הישן ל-NOx בתקנות אוויר נקי -2011 ו-2013 :

ישראל הינה בין המדינות הבודדות בעולם בהן נכלל ערך סביבה ל- NOx להגנה על הבריאות. במדינות מפותחות בעולם התקן להגנה על הבריאות מתייחס ל- NO2 בלבד, עקב הפוטנציאל להשפעה שלילית על הבריאות.

בניגוד להמלצתה המקצועית של הוועדה המלווה בנושא תקינת ערכי איכות אוויר (*), אשר האיגוד היה חבר בה, לא בוטלו ערכי הסביבה ל-NOx.

(*) הוועדה המלווה לתקינה בראשות מנ"א- המשרד להגה"ס, כללה נציגים ממשרדי הבריאות והתחבורה, התאחדות התעשיינים, חח"י, מע"צ, נציגי ציבור ונציגי האיגודים חיפה ואשדוד) גם בתקנות אוויר נקי המעודכנות מיוני 2013, שיחולו מתחילת 2015, לא חל שינוי וערכי הסביבה ל-NOx עדיין כלולים בתקנות החדשות.

2.2.3 ניטור NOx ו-NO₂ בשנת 2013

תחמוצות החנקן - NOx (NO ו-NO₂), נמדדו ב- 2013 בתחנות הניטור: נווה-שאנן, נשר, קריית אתא, איגוד, קריית טבעון, שפרינצק, אחוזה, אחוזה-תחבורה, איינשטין, ק. ביאליק וקריית בינימין (11 תחנות ניטור נייחות).

בתחנת אחוזה פועלים שני מדי NOx במקביל: האחד, מודד את איכות האוויר הכללית באזור אחוזה (נקודת הדגימה: מעל גג הבניין בגובה 12 מ'), והשני, מודד ריכוזי ה-NOx בקרבת מפלס הרחוב, הנובעים מהתחבורה העוברת בכביש חורב, בקרבת בניין התחנה (נקודת הדגימה: גובה 3.5 מטר מעל מפלס הכביש- במרחק כ- 5 מ' משפת המדרכה). בכדי להבדיל ביניהם נקראו "אחוזה- כללית" ו"אחוזה- תחבורה".

2.2.4 בדיקת מכשירי ה-NOx ועדכון הנתונים

במהלך 2012 התגלתה תקלה במד ה- NOx בשוק תלפיות. במהלך 2013 נערכה בדיקת מדידות ה-NO₂ (מדידה לא ישירה) במספר תחנות ניטור בהם פעלו מכשירים ישנים. לאחר הבדיקה הוחלט להחליף מדי ה- NOx הישנים בתחנות: אחוזה-כללי, נווה שאנן, איגוד, טבעון ושפרינצק, במכשירים שהושאלו מגופים מנטרים אחרים בארץ. החלפה זו נעשתה החל מחודש יולי 2013. בעקבות כך, התאפשר עדכון נתוני ניטור NO₂/NOx של התחנות הנ"ל. עקב בעיות במבנה שוק תלפיות, האיגוד נאלץ להתחיל בהליכי העברת התחנה למיקום חלופי ולהפסיק זמנית את פעולתה ולכן לא נמדד שם NOx בשנת 2013.

2.2.5 תוצאות ניטור NOx

בטבלה מס' 2א' ותרשים מס' 6 מובאים ערכי ה-NOx המרביים ב-2013. בתרשים הנ"ל מוצגים ריכוזי תחמוצות החנקן- NOx מרביים החצי שעתיים ויממתיים (עבורם קיימים ערכי סביבה) וכן ריכוזים שנתיים (להם לא קיים ערכי סביבה). **בהתאם לממצאים, בשנת 2013 לא נמדדו חריגות מערכי הסביבה החצי שעתיים (940 מק"ג/מ"ק) והיממתי (540 מק"ג/מ"ק) למזהם NOx.** הערכים המירביים החצי-שעתיים ב-2013 נרשמו בנשר, באיגוד (צ'ק פוסט) ובאחוזה- תחבורה: 498, 397 ו-482 מק"ג/מ"ק, בהתאמה.

2.2.6 מגמות שנתיות של NOx בשטח האיגוד

בתרשים מס' 7 ו-8 מובאות המגמות השנתיות של ריכוזי ה- NOx משנת 2002 ועד 2013, בתחנות הניטור בהן נמדד המזהם (ראה תת סעיף 2.2.3. לעיל). לא הוצגו ממוצעים שנתיים בשוק תלפיות בשלוש השנים האחרונות (2011-2013) עקב תקלה במד ניטור ה-NOx וסגירת תחנת הניטור במהלך 2013). לגבי התחנות: נווה שאנן, אחוזה-כללי, איגוד, שפרינצק, טבעון, הוצגו ממוצעים שנתיים מעודכנים.

נשמרת מגמה כללית של ירידה בכל אזורי המדידה.

2.2.7 דו-תחמוצת החנקן NO_2

עפ"י תקנות אוויר נקי מ-2011, ערך הסביבה ל- NO_2 נקבע כ-200 מק"ג/מ"ק בממוצע השעתי, כאחוזון 99.9% ולכן מותרות עד 8 חריגות שעתיות לשנה. בכל מקרה, אין לעבור את ערך ההתרעה למזהם, שהוא 400 מק"ג/מ"ק בממוצע שעותי, במהלך 3 שעות רציפות. החל מ-1.1.2015 ייכנס לתוקף ערך סביבה נוסף לממוצע השנתי של NO_2 , בדומה לתקן השנתי בדירקטיבה האירופאית לאיכות אוויר (40 מק"ג/מ"ק).

בטבלה מס' 2' ותרשים מס' 9 מובאים ערכי ה- NO_2 המרביים שנמדדו ב-2013: ממוצעים שעותיים ויממתיים מרביים של NO_2 כפי שנמדדו במערך הניטור ב-2013 וכן הממוצעים השנתיים.

על פי תוצאות הניטור בשנה 2013 לא נרשמו ריכוזי NO_2 בממוצע שעותי מעל ערך הסביבה השעתי 200 מ"ג/מ"ק וגם לא נרשמו חריגות מתקן הדירקטיבה לממוצע השנתי, 40, באף תחנת ניטור בה הוא נמדד.

בתרשימים מס' 10 ו-11 מובאות מגמות הערכים השנתיים מעודכנים של NO_2 כפי שנמדדו במערך הניטור משנת 2002 ועד 2013.

בדיקת תוצאות ניטור דו-תחמוצת החנקן NO_2 , על פי הדירקטיבה האירופאית
הדירקטיבה האירופאית הקובעת את תקן איכות האוויר לדו-תחמוצת החנקן ותחמוצות החנקן, הינה:

Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe

דירקטיבה זו קובעת את התקנים הבאים:

מטרה	מיצוע	תקן	תאריך יעד לעמידה בתקן NO_2
הגנה על הבריאות	שעתי	200 ug/m^3 , מותרות 18 חריגות בשנה	1.1.2010
הגנה על הבריאות	שנתי	40 ug/m^3	1.1.2010
הגנה על הצמחייה	שנתי	30 ug/m^3 (NO_x)	19.7.2001

ערכי סף להתרעה לציבור

בנוסף לתקנים לעיל, קובעת הדירקטיבה ריכוז סף לשיגור התרעה לציבור, במקרים בהם נמדדים במשך 3 שעות רצופות ריכוזים מעל 400 ug/m^3 , כאשר המדידה מתבצעת במקומות שמייצגים את איכות האוויר בשטח של לפחות 100 קמ"ר.

יש לציין שבתקנות אוויר נקי 2011 נקבע ערך התרעה ל-NO₂ שהוא זהה לערך שבדירקטיבה.

בדיקת תוצאות ניטור דו-תחמוצת החנקן NO₂ באיגוד הערים על פי התקן האירופאי להגנת על הבריאות

- תקן NO₂ שעתי של הדירקטיבה : 200 ug/m³, למעט 18 חריגות
- תקן NO₂ שנתי, עפ"י הדירקטיבה : 40

תחנת ניטור	ריכוז NO ₂ שעתי מרבי ב2013 תקן ug/m ³ 200	ריכוז NO ₂ שנתי תקן ug/m ³ 40
נווה שאנן	122	14
נשר	101	18
קריית אתא	127	15
אינשטיין	101	7
שפרינצק	105	11
קריית טבעון	89	13
קריית ביאליק	111	16
קריית בנימין	106	15
איגוד	136	19
אחווה- כללי	89	10
אחווה- תחבורתי	120	26

עפ"י הטבלה, איכות האוויר כפי שנמדדה בשטח האיגוד עמדה בערך הסביבה לדו-תחמוצת החנקן עפ"י תקנות אוויר נקי 2011 ו-2013, וגם על פי הדירקטיבה האירופאית.

לסיכום

בשנת 2013 נתוני איכות האוויר לדו-תחמוצת החנקן (NO₂) שנמדד בתחנות הניטור של האיגוד, לא חרגו מהתקן האירופאי להגנה על הבריאות וגם מתקנות אוויר נקי בארץ. בנוסף, ריכוזי דו-תחמוצת החנקן היו נמוכים מהסף המחייב התרעת הציבור (ריכוז של 400 ug/m³ שעתי או יותר במשך 3 שעות רצופות).

גם בהשוואה לערכי הסביבה שיחולו מ-1.1.2015, לא נרשמו חריגות לגבי הריכוזים הממוצעים השנתיים מערך הסביבה השנתי 40 שיחול מ-1.1.15 לגבי דו תחמוצת החנקן- NO₂.

2.3. אוזון O₃ - Ground Level Ozone

2.3.1 רקע:

המזהם אוזון, הינו מזהם "שניוני", לא נפלט ממקורות הפליטה אלא נוצר בחלק הנמוך של האטמוספירה, הטרופוספירה, כתוצאה מתגובות פוטוכימיות מורכבות בין מזהמים ראשוניים ("מבשרי אוזון"- Ozone Precursors), כדוגמת תחמוצות חנקן NO_x ותרכובות אורגניות נדיפות (VOC), בנוכחות קרינת UV שבאור השמש. הווצרותו תלויה בעוצמת קרינת השמש ובטמפרטורת

הסביבה (לכן מוגדר כ"מזהם קיץ"). מקורות המזהמים הנקראים "מבשרי אוזון" - Ozone precursors, הינם התחבורה, התעשייה (תחנת הכוח, בתי הזיקוק, אחר) ומקורות נוספים. תחמוצות החנקן נפלטות משריפת דלקים במנועי כלי הרכב ומתחנות כח, דוודים ותנורי תהליך בתעשייה. תרכובות אורגניות נדיפות VOC נפלטות בעיקר ממקורות בלתי מוקדדים, כגון שינוע, איחסון, עיבוד וניפוק דלקים וכן ממנועי כלי הרכב.

האוזון נוצר בזמן מאוחר יותר ובמרחק גדול בד"כ, ממקום וזמני הפליטה של המזהמים הראשוניים. לכן רמות האוזון גבוהות יותר באיזורים כפריים המרוחקים במורד הרוח מאזורים אורבניים צפופים.

עקב כך אוזון הינו מזהם "איזורי" ולא נקודתי: בד"כ נרשמים ריכוזים גבוהים זהים בו זמנית במספר תחנות ניטור יחד, והמרוחקות אלה מאלה.

אוזון נחשב למחמצן פוטוכימי חזק. בריכוזים גבוהים עלול לגרום לפגיעה בבריאות, נזק לחומרים ופגיעה בצמחייה ובגידולים חקלאיים. בין הנזקים הבריאותיים המיוחדים לו: ירידה בתפקוד ונזק לריאות, שיעול וגירוי בגרון; הרעת סימפטומים של ברונכיטיס, אנפיסמה ואסתמה; פגיעה באנשים השוהים שעות ארוכות באוויר הפתוח ובמיוחד בספורטאים.

ערכי סביבה, יעד והתרעה לאוזון:

בעת פרסומן של "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה), התשע"א-2011", לא עודכנו ערכי הסביבה לאוזון שהיו בתוקף עוד בתקנות הישנות לאיכות האוויר מ-1992, לכן עדיין ב-2013 היו בתוקף ערכי הסביבה לממוצע 1/2 שעת: 230 מק"ג/מ"ק ולממוצע 8-שעתי: 160 מק"ג/מ"ק.

בתיקון התקנות: "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה) (תיקון), התשע"ג-2013 שפורסמו ביוני 2013, נקבע כי החל מ-1.1.2015 יבוטל ערך הסביבה החצי שעתי (230) ויוחמר ערך הסביבה ה-8 שעת ל-140 עם אפשרות ל-10 חריגות בשנה.

להלן תאור ערכי איכות אוויר למזהם אוזון:

ערכי איכות אוויר לאוזון- עפ"י תקנות אוויר נקי-2011 ו- ותקנות אוויר נקי 2013: ערכי סביבה מעודכנים שיחולו מ-1.1.2015 (בכתב בולט):

מזהם	ערכי סביבה, מק"ג/מ"ק	ממוצע לפרק זמן	ערך התרעה
O ₃	230	חצי שעתי (2013) (יבוטל מ-1.1.15)	240 – שעתי, במשך 3 שעות רצופות
	160	8-שעתי (2013)	
	140 (מותר עד 10 חריגות בשנה)	8-שעתי (מ-1.1.2015)	
	ערך יעד, מק"ג/מ"ק		
	100	8-שעתי	

2.3.2 ניטור אוזון - O_3

אוזון נמדד ב- 2013 בתחנות הניטור נווה-שאנן, נשר, קריית אתא, איגוד, שוק תלפיות, קריית טבעון ושפרינצק (7 תחנות ניטור נייחות). יצויין כי באוקטובר 2013 הופסקה עבודתה של תחנת שוק תלפיות עקב ליקויים חמורים במבנה התחנה בעקבותם נאלץ האיגוד לפנות את המיכשור מבניין שוק תלפיות.

2.3.3 תוצאות ניטור אוזון O_3 ב-2013

בשנה זו לא נרשמו חריגות מערך הסביבה לממוצע החצי-שעתי של אוזון (230 מק"ג/מ"ק) בכל שטח האיגוד.

כמו כן, לא נרשמו חריגות מערך הסביבה ה-8-שעתי (160 מק"ג/מ"ק).

נרשמו 7 אירועים 8-שעתיים מעל 140 מק"ג/מ"ק בסה"כ, בתחנות: נשר (1), קריית אתא (1) ואיגוד-צ'ק פוסט (5), יחד. אירועים אלה נרשמו בתאריכים שונים. ראה פירוט בטבלה 2 ג' וטבלה 3.

לכן, לא נרשמו חריגות בהשוואה לערך הסביבה ה-8-שעתי העתידי 140 מק"ג/מ"ק- היות ותקן זה מאפשר עד 10 חריגות בכל תחנת ניטור.

בתרשים מס' 12 מובא סיכום שנתי של מדידות האוזון באזור האיגוד: ריכוזים חצי שעתיים ו-8 שעתיים מרביים וממוצע שנתי בכל אזורי המדידה.

2.3.4 מגמה איזורית שנתית של ריכוזי אוזון שנתיים ופעולות להורדתה

בשנת 2013 חלה עליה של כ- 3% בממוצע האיזורי השנתי לאוזון: 70.5 מק"ג/מ"ק ב-2013 לעומת 68.7 מק"ג/מ"ק ב-2012.

בתרשים מס' 13 מוצגת מגמת הריכוזים השנתיים בממוצע איזורי של אוזון, שנרשמה במהלך השנים 1995-2013 בשטח האיגוד (לא קיים ערך סביבה שנתי למזהם). על פי התרשים, עדיין נשמרת מגמת העלייה של ריכוז האוזון האיזורי בממוצע שנתי, עם השנים. כאמור ב-2013 חלה שוב עליה של כ-3% בממוצע השנתי האיזורי לעומת שנת 2012.

ניתן להסביר מגמה זו ע"י העלייה במספר כלי הרכב הנעים באזור עם השנים (עלייה בפליטות NO_x ו-VOC) וכן ע"י עלייה בפעילות בתעשייה הפטרוכימית שחלה ב-10 השנים האחרונות, הנקשרת בעלייה בפליטות חומרים אורגנים נדיפים לאוויר. דוגמה לכך הייתה הכפלת כושר ייצור מתקן המונומרים ומתקן הפוליפרופילן במפעל כאו"ל ב-2006, דבר שגרם להכפלת צריכת הדלק ולעלייה בפליטות ה- NO_x ובמקביל, נגרמה גם עלייה משמעותית בפליטות VOC ממקורות בלתי מוקדדים לאוויר: אביזרי צנרת, מיכלי אחסון, סילוסים איחסון פוליאתיילן (פליטת אתילן גזי), מגדלי קירור, לפידים, מט"ש. זאת עקב אופי זרמי התהליך במפעל הנמצאים ברובם בפאזה הגזית. יצויין שהחל משנת 2007 ננקטים ע"י המפעלים הגדולים במתחם בזן ואחרים במפרץ חיפה, בפעולות נמרצות לצמצום פליטות VOC בלתי מוקדדות וצמצום פליטות תחמוצות החנקן: פעולות איתור ותיקון דליפות בלתי מוקדדות (LDAR) מאביזרי צנרת וציוד, בניית כיסויים ואיזור

לאיטום מרבי של מיכלי אחסון דלקים ומוצרים בעלי נדיפות גבוהה, איסוף וטיפול פליטות VOC ממתקני טיפול בשפכים וממוצרים כגון פוליאטילן(כאו"ל) ע"י התקנת מתקני טיפול שניוניים, כגון RTO ו-TO, התקנת מערכות השבת אדים למתקני ניפוק דלקים, התקנת מבערי LOW NOX ומתקנים שניוניים לצמצום פליטות NOX : SCR ו-SNCR-בתחנת הכח בבזן ותנורי תהליך נוספים במתחם בזן, התקנת אמצעי השבת אדים בתחנות הדלק (Stage I +II), ועוד.

למרות הפעולות הנ"ל, הנאכפות ע"י המשרד להגנת הסביבה והאיגוד באמצעות צווים האישיים ותנאים נוספים לרשיון העסק- (בהתאם לדרישות חוק אוויר נקי 2008), יש להתחשב בעובדה שהיות והאוזון הינו מזהם שניוני איזורי, קיימת גם תרומה ממקורות שמחוץ לתחום האיגוד, כגון מקורות פליטה אחרים בארץ והמטרופולינים הגדולים בארצות השכנות במזרח הים התיכון.

2.3.5 בדיקת מצב איכות האוויר לגבי המזהם אוזון, על פי הדירקטיבה האירופאית
הדירקטיבה האירופאית החדשה :

Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe

קובעות "ערך מטרה" (target values) לאוזון שיש להגיע אליהם כבר ב- 2010, ו"ערכי מטרה ארוכי טווח" (long term objectives), שיש להגיע אליהם עד 2020. עמידה בערכים אלו, בניגוד לערכי סף או תקנים שנקבעו עבור המזהמים אחרים כגון גופרית דו חמצנית ותחמוצות חנקן, **פחות מחייבת** באירופה.
 בארץ נקבעו עבור המזהם אוזון, ערכי סביבה **מחייבים**.

ערך המטרה לאוזון להגנה על הבריאות- הדירקטיבה האירופאית

מטרה	פרק הזמן למיצוע	ערך מטרה מ-2010.1.1
הגנה על בריאות	ממוצע 8 שעותי מרבי רצ	120 ug/m^3 , למעט במשך 25 ימים בשנה, בממוצע של 3 שנים
מטרה	פרק הזמן למיצוע	ערך מטרה לטווח ארוך (לא נקבע תאריך יעד)
הגנה על בריאות	ממוצע 8 שעותי מרבי רצ	120 ug/m^3 (ללא אפשרות חריגה)

טבלה I: בדיקת ריכוזי אוזון בשטח איגוד הערים בשנת 2013 על פי ערך המטרה באיחוד האירופאי

(* יש לחשב ממוצעים "רצים" שמונה-שעתיים בכל שעה על בסיס ריכוזים ממוצעים שעתיים. הממוצע הראשון בתאריך נתון

<p>האם נרשמה חריגה מערך המטרה עפ"י הדירקטיבה האירופאית (מותרים עד 25 ימי חריגה, בממוצע תלת שנתי)</p>	<p>מס' ימים בהם נרשם ממוצע 8 שעתי רץ (* גבוה מ-120 ug/m3</p>	<p>תחנת ניטור</p>
<p>לא- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 9 (ירידה של 36% לעומת 2012)</p>	<p>7 (20/11, 11/09, 30/05, 29/05, 04/05, 03/05, 27/04)</p>	<p>נווה שאנן</p>
<p>לא- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 23 (חלה הרעה של פי 5 לעומת 2012)</p>	<p>66 (27/04, 07/04, 26/03, 14/03, 03/03, 27/02, 26/01, 30/06, 29/06, 28/06, 04/05, 03/05, 01/05, 30/04, 29/04, 13/07, 12/07, 11/07, 10/07, 06/07, 03/07, 02/07, 01/07, 21/07, 20/07, 19/07, 18/07, 17/07, 16/07, 15/07, 14/07, 30/07, 28/07, 27/07, 26/07, 25/07, 23/07, 22/07, 21/08, 20/08, 12/08, 11/08, 03/08, 02/08, 31/07, 01/08, 01/09, 31/08, 30/08, 29/08, 26/08, 25/08, 24/08, 23/08, 14/09, 13/09, 11/09, 07/09, 06/09, 05/09, 03/09, 02/09, 17/10, 16/10, 12/10, 10/10)</p>	<p>נשר</p>
<p>כן - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 35 (חלה ירידה / שיפור במס' הימים ב-30% לעומת 2012)</p>	<p>36 (29/05, 24/05, 23/05, 22/05, 21/05, 18/05, 17/05), 31 (12/06, 11/06, 08/06, 06/06, 03/06, 02/06, 31/05, 30/05, 11/09, 18/08, 17/08, 05/07, 03/07, 23/06, 22/06, 20/06, 15/10, 12/10, 11/10, 10/10, 09/10, 08/10, 01/10, 26/09, 20/11, 24/10, 23/10, 17/10, 16/10)</p>	<p>קרית טבעון</p>
<p>כן - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 40 (חלה הרעה של פי 7 לעומת 2012)</p>	<p>109 (20/03, 03/03, 27/10, 21/02, 10/02, 26/01, 17/01), 107 (28/04, 27/04, 26/04, 25/04, 07/04, 03/04, 21/03, 26/03, 24/05, 23/05, 15/05, 05/05, 04/05, 01/05, 30/04, 29/04, 30/06, 18/06, 12/06, 10/06, 09/06, 08/06, 30/05, 29/05, 18/07, 17/07, 13/07, 12/07, 11/07, 10/07, 06/07, 02/07, 31/07, 28/07, 27/07, 26/07, 25/07, 23/07, 22/07, 21/07, 13/08, 12/08, 10/08, 09/08, 04/08, 03/08, 02/08, 01/08, 24/08, 23/08, 22/08, 21/08, 19/08, 18/08, 17/08, 14/08, 09/09, 05/09, 04/09, 03/09, 01/09, 29/08, 26/08, 25/08, 23/09, 17/09, 16/09, 15/09, 13/09, 12/09, 11/09, 10/09, 17/10, 16/10, 15/10, 11/10, 10/10, 09/10, 08/10, 24/09, 02/11, 31/01, 29/10, 28/10, 24/10, 23/10, 22/10, 21/10, 14/11, 13/11, 10/11, 09/11, 08/11, 07/11, 06/11, 03/11, 25/11, 23/11, 21/11, 20/11, 17/11, 15/11)</p>	<p>שפרינצק</p>
<p>לא- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 8 (חלה הרעה של פי 1.6 לעומת 2012)</p>	<p>18 (29/04, 28/04, 27/04, 26/04, 03/04, 26/03, 03/03), 30 (30/05, 29/05, 23/05, 04/05, 03/05, 02/05, 01/05, 30/04, 16/10, 11/09, 08/06)</p>	<p>שוק תלפיות</p>
<p>לא - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 21 (חלה ירידה-שיפור של 30% לעומת 2012)</p>	<p>22 (25/04, 24/04, 07/04, 26/03, 25/03, 21/03, 26/01), 26 (03/05, 01/05, 30/04, 29/04, 28/04, 27/04, 26/04, 30/08, 29/08, 28/07, 23/07, 08/06, 30/05, 04/05, 29/05)</p>	<p>קרית אתא</p>
<p>האם נרשמה חריגה מערך המטרה עפ"י הדירקטיבה האירופאית (מותרים עד 25 ימי חריגה, בממוצע תלת שנתי)</p>	<p>מס' ימים בהם נרשם ממוצע 8 שעתי רץ (* גבוה מ-120 ug/m3</p>	<p>תחנת ניטור</p>
<p>כן- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 54 (חלה הרעה משמעותית לעומת 2012 בשיעור של פי 3)</p>	<p>131 (10/02, 09/02, 28/01, 26/01, 22/01, 19/01, 17/01), 13 (13/03, 10/03, 04/03, 03/03, 02/03, 01/03, 21/02, 15/02, 26/03, 25/03, 24/03, 23/03, 22/03, 21/03, 20/03, 19/03, 09/04, 08/04, 07/04, 06/04, 03/04, 01/04, 31/03, 27/03, 23/04, 20/04, 19/04, 16/04, 15/04, 13/04, 11/04, 10/04, 01/05, 30/04, 29/04, 28/04, 27/04, 26/04, 25/04, 24/04, 13/05, 09/05, 08/05, 06/05, 05/05, 04/05, 03/05, 02/05, 31/05, 30/05, 29/05, 25/05, 24/05, 20/05, 15/05, 14/05, 11/06, 10/06, 09/06, 08/06, 07/06, 06/06, 04/06, 02/06, 11/07, 10/07, 06/07, 05/07, 30/06, 18/06, 17/06, 12/06, 21/07, 19/07, 18/07, 17/07, 16/07, 14/07, 13/07, 12/07, 01/08, 31/07, 29/07, 28/07, 27/07, 26/07, 25/07, 23/07, 17/08, 16/08, 11/08, 12/08, 10/08, 04/08, 03/08, 02/08, 06/09, 05/09, 04/09, 01/09, 29/08, 25/08, 24/08, 21/08, 03/10, 24/09, 17/09, 16/09, 14/09, 12/09, 11/09, 09/09, 22/10, 21/10, 17/10, 16/10, 15/10, 12/10, 11/10, 09/10, 15/11, 03/11, 28/10, 23/10)</p>	<p>איגוד</p>

טבלה II: חישוב הממוצע התלת- שנתי של מס' ימי החריגה (שנים 2010, 2011 ו- 2013),

בתחנת הניטור

תחנה	מס' ימי חריגה של ממוצעי 8-שעתיים רץ, מעל 120 מק"ג/מ"ק, לפי שנה			
	2010	2011	2012	2013
נווה שאנן	22	14	5	7
נשר	10	0	4	66
קריית טבעון	80	32	37	36
שפרינצק	7	2	10	109
שוק תלפיות	11	2	3	18
קריית אתא	44	24	22	22
איגוד (צ'ק פוסט)	26	11	20	131
ממוצע תלת- שנתי				
				9
				23
				35
				40
				8
				21
				54

ערכי הודעה והתרעת הציבור – עפ"י הדירקטיבה האירופאית

בנוסף לערכי המטרה להגנה על הבריאות, הדירקטיבה האירופאית קובעת שני ערכים נוספים לגבי האוזון, על פיהם יש לדווח לציבור: 1. ערך הודעה לציבור; ו- 2. ערך התרעה לציבור:

1. ערך הודעה לציבור (Threshold Information) נמסר כאשר קיימת סכנה לפגיעה בריאותית באוכלוסייה חלשה ונדרש מעקב אחרי הריכוזים.
2. ערך התרעה (אזהרה) לציבור (Alert threshold) נמסר כאשר קיימת סכנה לבריאות כלל הציבור ונדרשת נקיטת אמצעים באופן מיידי.

יצויין שערך ההתרעה זהה עבור אוזון קיים בארץ, בהתאם לתוספת השלישית בתקנות אוויר נקי-2011.

ערכי הודעה וערכי התראה לציבור עפ"י הדירקטיבה האירופאית

אוזון- ערך הודעה לציבור	ממוצע שעתי	180 ug/m ³	לא קיים בארץ
אוזון- ערך התרעה לציבור	ממוצע שעתי (*)	240 ug/m ³	קיים בארץ: ערך התרעה זהה נקבע עבור אוזון בתוספת השלישית בתקנות אוויר נקי-2011

(*) כשהחריגה נמשכת 3 שעות רצופות לפחות

טבלה III: בדיקת תוצאות ניטור האוזון באזור האיגוד על פי ערכי ההודעה וההתרעה

תחנת ניטור	מס' שעות בהם נמדדו ערכי הודעה ומס' הימים בהם נמדד ערך הודעה אחד או יותר	ממוצע שעתי מרבי	מס' חריגות מערך ההתרעה
נווה שאנן	0 שעות, 0 ימים	162	0
נשר	0 שעה, 0 ימים	187	0
קריית טבעון	1 שעה, 1 ימים	192	0
שפרינצק	0 שעות, 0 ימים	187	0
שוק תלפיות	0 שעות, 0 ימים	166	0
איגוד	7 שעות, 4 ימים	223	0
קריית אתא	0 שעות, 0 ימים	178	0

סיכום מצב איכות האוויר לגבי אוזון עפ"י הדירקטיבה האירופאית:

בכמחצית מתחנות הניטור בהן מנוטר אוזון, (נווה שאנן, נשר- גבולי, שוק תלפיות וקריית אתה). נמדדו בשנת 2013 רמות אוזון נמוכות יותר בהשוואה לערך המטרה לאוזון של הקהילה האירופאית.

יחד עם זאת, ב-3 התחנות: **קריית טבעון, שפרינצק ואיגוד (צ'ק פוסט)**, נרשמו ריכוזי אוזון **שחרגו מערך המטרה על פי הדירקטיבה האירופאית**, למרות כי בחלק מתחנות הניטור: נווה שאנן, טבעון וקריית אתא, חל שיפור בריכוזים לעומת שנת 2012.

יצויין שההרעה הגדולה ביותר חלה בתחנת איגוד באיזור הצ'ק פוסט, חיפה. ראה טבלה I

ערכים מעל "ערך מסירת הודעה לציבור": עפ"י הטבלה III לעיל, ב-2013 נרשמו **1 יום**

בטבעון ו-4 ימים בצ'ק פוסט (באיגוד) בהם נמדדו ערכים שעתיים של אוזון מעל ערך ההודעה האירופאית שהצריכו מסירת הודעה לציבור (מעל 180 מק"ג/מ"ק בממוצע שעתי).

מבדיקת התאריכים בהם נרשמו הערכים הנ"ל התברר כי בכל אזור האיגוד נרשמו ב-2013 בסה"כ 5 יממות (בדומה ל-2012) בהן היה צורך במסירת הודעה לציבור.

ערכים מעל "ערך התרעה לציבור":

בשנת 2013 לא נרשמו ריכוזי אוזון מעל ערכי התראה לציבור באף תחנת ניטור.

2.3.6 בדיקת מצב איכות אוויר לגבי אוזון עפ"י הממוצע ה-8-שעתי רץ:

ערך הסביבה לממוצע 8-שעתי בארץ מתייחס ל-3 ממוצעים 8-שעתיים "קשיחים"

במהלך היממה: בין 00:00 ל-08:00; בין 08:00 ל-16:00; ובין 16:00 ל-24:00. עפ"י

קריטריון זה, ב-2013 לא נרשמו חריגות מהתקן ה-8-שעתי לאוזון.

ערך המטרה של הדירקטיבה האירופאית לגבי אוזון, מתייחס לממוצע "רץ"- rolling

average, המחושב פעם בכל שעה, שמונה שעות "אחורה" (ראה הסבר בטבלאות לעיל).

גם השנה ערך האיגוד בדיקה לגבי ריכוזים 8-שעתיים שחרגו מעל 160 מק"ג/מ"ק כפי

שנרשמו בתחנות הניטור של האיגוד ב-2013, על פי הקריטריון של ממוצע 8 ש' רץ. להלן

טבלת הממצאים:

Running Avg 1 Hr. [Period - 8 Hrs.] Exceedance > 160				
Date Time	Station	Monitor	Units	Value
04/05/2013 19:00	K.Ata	O3	µg/m3	160.3
04/05/2013 17:00	IGUD	O3	µg/m3	<u>168</u>
04/05/2013 18:00	IGUD	O3	µg/m3	<u>176</u>
04/05/2013 19:00	IGUD	O3	µg/m3	<u>165</u>
Events Summary	4 ממוצעים 8-ש' רצים, ביממה אחת: ק.אתא וצ'ק פוסט חיפה.			

עפ"י בדיקה זו, בשנת 2013 נרשם בקריית אתא ממוצע 8 ש' אחד בודד בגבולות התקן, בשעה 19:00 (כלומר, מ-11:00 עד 19:00). באותה יממה, נרשמו 3 ממוצעים 8-שעתיים רצים נוספים, מעל 160 מ"ג/מ"ק, בשעות שבין 17:00 עד 19:00. כל הערכים הנ"ל נרשמו ביום 4.5.14. יש לציין שערכים אלה לא נכללו בדיוח החריגות, מהסיבות שמונו לעיל. בדיקה דומה נערכה לגבי ערך הסביבה העתידי ה-8 שעותי, 140 מק"ג/מ"ק, שגם הוא יחושב החל מ-2015, על פי 3 ממוצעים קשיחים ביממה. עפ"י הבדיקה, נרשמו 7 ימי חריגה בכל שטח האיגוד מערך הסביבה ה-8 שעותי 140 מק"ג/מ"ק, בחישוב "רץ", לעומת 6 ימי חריגה בכל שטח האיגוד, בחישוב רגיל (3 ממוצעים 8 ש' ליממה).

לסיכום: בשנת 2013 נרשמו חריגות מערך המטרה האירופאי לאוזון ב-3 התחנות: טבעון, קריית אתא ואיזור הצ'ק פוסט (חיפה). עם זאת, בחלק מתחנות הניטור: נווה שאנן, טבעון וקריית אתא, חל שיפור בריכוזים לעומת שנת 2012.

לא נרשמו חריגות מערכי הסביבה (בארץ) לאוזון ב-2013 החצי שעותי וה-8 שעותי (230 ו-160 מק"ג/מ"ק, בהתאמה). בהשוואה לערך הסביבה ה-8 שעותי העתידי (2015), 140 מק"ג/מ"ק, ב-2013 נרשמו 7 ערכים 8-שעתיים מעל ערך זה, בקריית אתא (1), נשר (1) ובאיגוד-צ'ק פוסט חיפה (5). היות ומותרות עד 10 חריגות בשנה בכל תחנת ניטור, לא היתה חריגה מתקן עתידי זה.

2.4 חומר חלקיקי עדין מרחף (PM10 ו-PM2.5)

2.4.1 כללי

חומר חלקיקי מרחף או Suspended Particulate Matter, הינו תערובת הטרוגנית של חלקיקים קטנים וטיפות זעירות של נוזלים, המכילים מספר רב של מרכיבים לרבות יונים: סולפטים, ניטרטים, כלורידים, פוספטים, וכן חומרים אורגנים, מתכות, חלקיקי קרקע (crust, soil), חלקיקי אבק טבעי ועוד. החלקיקים המרחפים (Suspended Particles) באוויר הם בעלי טווח רחב מאד של גדלים (קוטר האארודינמי) ומכילים מגוון גדול של מרכיבים כימיים. חלקיקים מרחפים עשויים להכיל מרכיבים "ראשוניים", כלומר, שנפלטו ישירות ממקורות הפליטה ומרכיבים "שניוניים", אשר נוצרים באטמוספירה בעקבות תגובות פוטוכימיות בין מזהמים ראשוניים בנוכחות קרינת השמש. על כן, החלקיקים באוויר מאופיינים במורכבות גדולה ביחס למזהמי האוויר הגזים, היות שלא רק שהם מהווים תערובת הטרוגנית של גדלים שונים, אלא גם של חומרים כימיים שונים. חלקיק בודד עשוי להיות מורכב ממגוון גדול של חומרים שונים. ההרכב הכימי וגודל החלקיקים, עשויים להוות אינדיקציה למקור(ות) החלקיקים, ופרמטרים אלה יכולים גם לקבוע התנהגותם באטמוספירה וכן השפעתם על הבריאות.

גודל החלקיקים

התנהגות החלקיקים באטמוספירה ובמערכת הנשימה תלויה בעיקר בגודל החלקיק. גודלם של החלקיקים הנמצאים באוויר יכול להשתנות בטווח של מספר סדרי גודל: מחלקיקים חדשים

שהתעבו זה עתה, בעלי גודל 1-2 ננומטר (1 ננומטר = 10^{-6} המילימטר) ומכילים עשרות מולקולות בלבד, ועד חלקיקים בעלי קוטר של 100 מיקרומטר (1 מיקרון = 10^{-3} המילימטר), שזהו קוטר של שערה.

חלקיקים גדולים אלה שוקעים במהירות ואינם בעלי השפעות בריאותיות, גם אם נשאפו, הם לא עוברים מעבר לאף והפה.

המחקר העיקרי לגבי חלקיקים מתרכז בגדלים קטנים מ-10 מיקרון, או PM10.

גודל החלקיקים קשור ישירות לפוטנציאל שלהם לגרום השפעות בריאותיות שליליות:

חלקיקים קטנים מ-10 מיקרון (PM10), עוברים בד"כ את האף והגרונ ויכולים לחדור לריאות. ה-EPA בארה"ב מבדיל בין:

- **"חלקיקים נשימים גסים" (Coarse Inhalable Particles)** שגודלם בין 2.5 מיקרון לבין 10 מיקרון, כגון חלקיקי אבק העולים מהקרקע או נפלטים מהתעשייה, לבין:

- **"חלקיקים נשימים דקים" Fine Inhalable Particles**, בעלי גודל שווה או קטן מ-2.5 מיקרון (PM2.5), לדוגמה, החלקיקים בעשן סיגריות או שנפלטים בשריפות יער או **חלקיקים שניוניים** הנוצרים באוויר בריאקציות חמצון אטמוספיריות של מזהמי אוויר כגון SO₂ ו-NO_x כתוצאה משריפת דלק בתחנות כח, בתעשייה ובתחבורה (היווצרות חלקיקי סולפאט וניטראט שניוניים).

השפעות בריאותיות

חומר חלקיקי הינו מזהם בעל השפעה ניכרת על הבריאות בעיקר חלקיקים בעלי גודל קטן מ-2.5 מיקרון, PM2.5 הנשאפים לתוך דרכי הנשימה העמוקים ביותר ולריאות.

החלקיקים "העדינים" (PM1.0, PM2.5) עלולים לחדור לעומק הריאות בדרגת סבירות גבוהה יותר ולגרום להשפעות בריאותיות שליליות חמורות כגון: בעיות בתפקוד הלב, עלייה בסימפטומים נשימתיים וירידה בתפקודי הריאות, אשפוזים, מוות בטרם עת, במיוחד באוכלוסיית הפגיעות: ילדים ומבוגרים עם רקע של מחלות קרדיו-פולמונריים כדוגמת אסטמה ועוד. החומר החלקיקי באוויר מגביר תופעות של שיעול, זיהומים, דלקות וקוצר נשימה אצל אוכלוסיות חלשות. הקשר בין חומר חלקיקי לבין מחלות נשימה ותמותה אובחן לראשונה בשנות ה-50 ו-60, כאשר מסך של זיהום אוויר כיסה את העיר לונדון. רק בשנים האחרונות נאסף מידע מספק על מנת להוכיח את הקשר בין חלקיקים, אפילו בריכוז נמוך, לבין השפעות בריאותיות קשות.

מחקרים רבים הראו קשר בין מחלות לב-ריאה לבין חשיפה לחומר חלקיקי בקוטר של 2.5 מיקרומטר ומטה.

2.4.2 תוצאות ניטור חלקיקים, 2013

ניטור רציף של חומר חלקיקי עדין מרחף PM10 ב-2013 נערך ב-5 תחנות הניטור: נווה שאנן, נשר, קריית אתא, שוק תלפיות, איגוד-צ'ק פוסט. הניטור הרציף של PM10 ע"י האיגוד (קוטר חלקיקים קטן מ-10 מיקרון), החל בשנת 1991. (ראה טבלת "תאור מערך הניטור ב-2013 לעיל)

במקביל, בשנת 2013 ניטר האיגוד חומר חלקיקי "עדין" מרחף, PM2.5 (קוטר חלקיקים קטן מ-2.5 מיקרון) ב-7 אתרים: נווה שאנן (מינואר 1999), קריית טבעון (מינואר 2003),

אחוזה (מיוני 2004), קרית ביאליק וקריית בניימין (החל מ-2010) ובקריית אתא ונשר (החל מ-2011) באמצעות מכשירים מסוג TEOM.

במהלך שנת 2011 נוספו מדי ניטור למדידת PM2.5 בשתי תחנות נוספות: **קריית אתא ונשר**, בהם נמדד עד כה PM10 בלבד, ע"י החלפת מדי ניטור החלקיקים במדי חלקיקים חדשים משוכללים המודדים את שני הפרמטרים במקביל: PM(10+2.5). מכשירים מסוג זה נרכשו גם עבור נווה שאנן ותחנת הניטור הניידת החדשה.

ערכי סביבה מעודכנים ל-PM10 לשנת 2015 עפ"י תקנות אוויר נקי 2013

כאמור, בתקנות אוויר נקי המעודכנות שפורסמו ביוני 2013, נקבעו ערכי פליטה חדשים מעודכנים ל-PM10 וכן נקבעו לראשונה ערכי פליטה ל-PM2.5, שיכנסו לתוקף ב-1.1.15. ערכי הסביבה המעודכנים ל-2015, מתחשבים בגורם סופות האבק: ערך הסביבה היממתי ל-PM10 יעמוד על **130** מק"ג/מ"ק כאחוזון 95%, כלומר, לאחר חיסור **18** יממות עם הריכוזים הגבוהים ביותר. בנוסף נקבע ערך סביבה חדש לממוצע השנתי, 50 מק"ג/מ"ק, לאחר חיסור 18 ימי סופות אבק.

עפ"י תקנות אלה, ב-2013 עדיין לא חל שינוי בערך הסביבה ל-PM10 (150 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי ו-60 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי).

השנה עדיין לא נכנס לתוקף ערך הסביבה החדש ל-PM2.5 (שיחול מ-1.1.15): 37.5 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי- אחוזון 95%, ו-25 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי.

עם זאת, נערכה השוואה של מדידות PM10 ו-PM2.5 ב-2013, לערכי הסביבה הקיימים וגם לעתידיים לשנת 2015.

ערכי סביבה, יעד והתרעה לחלקיקים- עפ"י תקנות אוויר נקי-2011 ו-2015:

מזהם	ערכי סביבה קיימים, מק"ג/מ"ק (עד 31.12.14)	ערכי סביבה עתידיים, מק"ג/מ"ק (החל מ-01.01.15)	ממוצע לפרק זמן	ערכי התרעה
PM10	150	130 (למעט 18 ימי חריגה - אחוזון 95%)	יממתי	300 – יממתי
	60	50 (למעט 18 ימי חריגה)	שנתי	
PM2.5	לא קיים	37.5 (למעט 18 ימי חריגה - אחוזון 95%)	יממתי	130 - יממתי
	לא קיים	25	שנתי	
ערכי יעד, מק"ג/מ"ק				
PM10	50		יממתי	
	20		שנתי	
PM2.5	25		יממתי	
	10		שנתי	

תקני הדירקטיבה האירופאית: הדירקטיבה האירופאית לאיכות אוויר החדשה:

Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe קובעת ערך

יממתי ל-PM10 של 50 מק"ג/מ"ק עם אפשרות חריגה של 35 יממות בשנה ותקן לממוצע השנתי של 40 מק"ג/מ"ק.

כמו כן נקבע ערך מטרה חדש ל-PM2.5, במטרה לצמצם את החשיפה למזהם, שהוא 25 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי ב-2010 והגעה עד 2015 לריכוז בממוצע שנתי של 20 מק"ג/מ"ק. (כלומר, ב-2012 ערך היעד האירופאי ל-PM2.5 היה 23 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי).

2.4.3 תוצאות ניטור PM10 ב-2013

ב-2013 נרשמו 11 יממות חריגות מערך הסביבה היממתי הנוכחי (150 מק"ג/מ"ק) ל-PM10 בהן התקיימו תנאי שרב עם הסעת אבק מדברי לאזור. רשימת הימים החריגים מובאת בטבלה 2 ד' וטבלה 4 א'. עם זאת, לא נרשמה חריגה מהתקן השנתי (60 מק"ג/מ"ק).

בנוסף יצויין כי לא נרשמו חריגות ב-PM10 מערכי הסביבה העתידיים לשנת 2015 (130 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי כאחוזון 95%, לאחר הורדת 18 ימי שרב לשנה ו-50 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי לאחר הורדת 18 ימי שרב לשנה). ראה טבלאות 2 ד', 2 ו' ו-4 א' ו-ב'.

בטבלה מס' 2 ד' הוצגה רשימת הערכים היממתיים המרבים, ממוצעים שנתיים ומס' החריגות היממתיים שנמדדו לגבי PM10 בשנת 2013, בכל תחנות המדידה בהן הוא נמדד. בתרשים מס' 14 מובא סיכום שנתי של מדידות PM10 באיגוד: ממוצעים שנתיים ומספר ימי החריגה מערך הסביבה היממתי 150 מק"ג/מ"ק, במהלך שנת 2013.

2.4.4 מספר ימי החריגה מערך הסביבה היממתי

בטבלה מס' 4 א' מובאת רשימת היממות (תאריכים) בהן נרשמה חריגה מערך הסביבה היממתי ל-PM10 (150 מ"ג/מ"ק), ובהן נרשמו בו זמנית, חריגות מהתקן באחת או יותר מתחנות הניטור.

על פי הטבלה, ב-2013 נרשמו בסה"כ 11 ימי חריגה מערך הסביבה היממתי ל-PM10 (150 מק"ג/מ"ק) בכל התחנות בשטח האיגוד (לעומת 9 ימים ב-2012).

יש לציין שהתאריכים בטבלה, מייצגים יממות בשנת 2013 בהן התקיימו תנאי שרב, המאופיינים בהסעת כמויות גדולות של אבק לאזור האיגוד, וזו הסיבה לעליות בו זמניות בריכוזי החלקיקים בכל אזורי המדידה במקביל.

בתרשים מס' 15 מופיעים מספר ימי החריגה בשטח האיגוד בהם נרשמו חריגות מהתקן היממתי ל-PM10 (150) באחת או יותר מתחנות הניטור, משנת 1999 עד 2013.

2.4.5 מגמת הערכים הממוצעים השנתיים

בתרשים מס' 16 מובאות תוצאות המדידות בממוצע שנתי של PM10, בכל תחנות הניטור שבשטח האיגוד, בכל שנות המדידה.

בהתאם לתרשים, גם ב-2013 לא נרשמו חריגות מהתקן השנתי (60 מק"ג/מ"ק), אך חלה עלייה בריכוזים השנתיים בשנה זו לעומת 2012. בנווה שאנן חלה עלייה של כ-15%, בנשר, עלייה של 5%, בקריית אתא, עלייה של 32%, באיגוד עלייה של כ-16%.

ערך הממוצע האיזורי השנתי ב-2013 היה 46 מק"ג/מ"ק, כלומר, ב-2013 חלה הרעה של כ-14% לעומת 2012 (40.2 מק"ג/מ"ק). (ממוצע אזורי = ממוצע של הריכוזים השנתיים בכל תחנות הניטור בהן נמדד)

הסיבה לכך, גידול במס' ימי שרב עם הסעת אבק מדברי בשנת 2013 (11 ימים) לעומת 2012 (9 ימים) ועלייה בעוצמת הריכוזים לעומת 2012.

מגמת הריכוז הממוצע השנתי האיזורי של PM10 מוצגת בתרשים מס' 17. בניגוד למגמות של הריכוזים השנתיים האיזוריים של SO2 ו-NOX, לא קיימת כאן מגמת ירידה, היות והריכוזים מושפעים מרקע האבק הגבוה בתוספת סופות האבק התכופות ונשמרים בד"כ בתחום שבין 40-53 מק"ג/מ"ק.

2.4.6 PM10 ערכים ממוצעים שנתיים - ללא ימי שרב

בטבלה מס' 4 ד' מובא חישוב הממוצע השנתי ל-PM10 בתחנות הניטור בהן הוא נמדד, לאחר החסרת 18 הערכים היממתיים הגבוהים ביותר כפי שיש לבצע עפ"י ערך הסביבה העתידי. לפיכך התקבלו ערכים בממוצע שנתי נמוכים בשיעור שבין 16% עד 24%.

2.4.7 ריכוזי PM2.5 מרביים ב-2013

בנוגע לריכוזי PM2.5, היות וב-2013 לא חלו עדיין ערכי סביבה מחייבים, הושוו נתוני הניטור לתקנות אוויר נקי המעודכנות "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה) (תיקון), התשע"ג-2013" שיחולו החל מ-1.1.2015. ערך סביבה יממתי 37.5 מק"ג/מ"ק לאחר הורדת 18 חריגות לשנה (אחוזון 95%), וערך שנתי 25 מק"ג/מ"ק (ממוצע כל המדידות, כולל ימי השרב), בדומה לדירקטיבה אירופאית לאיכות אוויר משנת 2008.

בטבלה 2 ז', הוצגו ערכי האחוזון ה-95 של הממוצעים היממתיים של PM2.5 שנרשמו בכל תחנות הניטור בהם נמדד.

הסבר לערך האחוזון 95% הוא: הערך מתחתיו נמצאים 95% מכלל המדידות. בעצם הוא הערך הנמצא במקום ה-19, כשמסדרים את כל הריכוזים היממתיים שנרשמו בשנה בכל תחנה, בסדר יורד מבחינת ערכם. עפ"י טבלה 2 ז', מתוך 7 תחנות ניטור בהן נמדד, ריכוזי PM2.5 חרגו מערך הסביבה היממתי ל-2015 ב-4 תחנות ניטור: קריית בניימין, קריית ביאליק, קריית טבעון וקריית אתא. בשלושת התחנות: אחוזה, נווה שאנן ונשר, לא נרשמה חריגה מערך הסביבה היממתי הנ"ל. בהשוואה לערך הסביבה השנתי העתידי, לא נרשמה חריגה באף תחנת ניטור.

בטבלה מס' 4 ג' רוכזה רשימת ריכוזי PM2.5 יממתיים שחרגו מערך הסביבה היממתי העתידי (2015) על פי תאריך הופעתו, כולל הערכים שנמדדו בו זמנית בשאר תחנות הניטור בהן נמדד, תוך השוואתם לערכי סביבה עתידיים לשנת 2015.

בטבלאות 4 ד' ו-4 ה' מופיעים הממוצעים השנתיים כולל ימי השרב ובחיסור ימי השרב.

ממוצעים יממתיים

כאמור, ב-2013 הופעלו 7 מכשירים לניטור PM2.5 מסוג TEOM, בתחנות: נווה שאנן, קרית טבעון, אחוזה, קריית בניימין, קריית ביאליק, נשר וקריית אתא. **בטבלה מס' 4 ג'** רוכזה רשימת הריכוזים היממתיים שחרגו בו זמנית, מערך הסביבה היממתי העתידי (2015) של PM2.5, באחת או יותר תחנות ניטור על פי תאריך הופעתם כולל הערכים שנמדדו בו זמנית בשאר תחנות הניטור בהן נמדד. יש לזכור שעפ"י התקנות החדשות העתידיות מותרות 18 חריגות יממטיות מעל הערך 37.5 מק"ג/מ"ק.

בהתאם לטבלה, נרשמו בסה"כ 45 ימים בהם נרשמה חריגה יממטית באחת או יותר מתחנות הניטור מעל ערך הסביבה היממתי העתידי בשטח האיגוד. בהתאם לריכוזים שנרשמו בכל אתרי המדידה, סה"כ מספר ימי החריגה מהתקן העתידי, בשנת 2013, נעו בין 4 ימים בנשר לבין 45 ימים בקריית ביאליק.

בחלק מהתאריכים בהם היו תנאי שרב, נרשמו חריגות ברוב תחנות הניטור בו זמנית של PM2.5 ב-7 האזורים בהם נמדד: נווה שאנן, קרית אתא, נשר, טבעון, אחוזה, קריית בניימין וקריית ביאליק, עובדה המצביעה על הסעת אבק טבעי ממקור חיצוני לאיזור שטח האיגוד.

יחד עם זאת, עפ"י טבלה 4 ג', נרשמו ימי חריגה נוספים רבים מהתקן העתידי, בעקר בתחנות הניטור בקריית ביאליק, בטבעון, בקריית בניימין וקריית אתא, בימים בהם לא חלו תנאי שרב.

הערכים היממתיים המירבים שנרשמו, הגיעו לערך מרבי יממתי של 245 מ"ק/מ"ק בקריית אתא בתאריך 1.4.13, במהלך תנאי שרב עם הסעת אובך לכל איזור האיגוד (ראה טבלה 4 ב').

2.4.8 ריכוזי PM2.5 בממוצע שנתי

כאמור, ערך הסביבה השנתי העתידי שיכנס לתוקף ב-1.1.2015 הינו 25 מק"ג/מ"ק. (הזהה לערך המטרה של האיחוד האירופאי ל-2010).

בתרשים מס' 18, מובאים הממוצעים השנתיים בשבע תחנות הניטור המודדות PM2.5. עפ"י **טבלה מס' 2 ה' ותרשים מס' 18**, ב-2013 נרשמו ערכים ממוצעים שנתיים שהיו נמוכים מערך הסביבה העתידי החדש הנ"ל, בכל תחנות המדידה: נווה שאנן, נשר, קריית אתא, ק. טבעון, אחוזה, קריית ביאליק וקריית בניימין: 15, 15, 20, 21, 19, 23, ו-21, בהתאמה. יש לזכור כי בניגוד לערך הסביבה השנתי ל-PM10, בחישוב הממוצע השנתי ל-PM2.5 מתייחסים לכל המדידות ללא הורדת 18 ימי שרב. יצויין שבשנת 2013, נרשמו מס' ימי הסעת אבק מדברי גדול (11 ימים) מאשר בשנה הקודמת (9 ימים).

לסיכום, ב-2013 חלה עליה במס' החריגות מהתקן היממתי העתידי של PM2.5, בתחנות קריית טבעון, קריית ביאליק, קריית אתא וקריית בניימין.

בנוגע לתקן השנתי העתידי, הערכים של PM2.5 בממוצע שנתי שנרשמו בתחנות הניטור של האיגוד ב-2013 היו נמוכים מהתקן 25 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי, זהו ערך הסביבה שיהפוך למחייב החל מ-1.1.15.

2.4.9 ריכוזים מרבים וממוצע שנתי ל-PM2.5, ללא ימי שרב – טבלה 4 ה'

לצורך נטרול השפעת ימי השרב, חושבו הממוצעים השנתיים של הריכוזים ב-2013 בתחנות הניטור בהן נמדדו, לאחר הורדת 18 הריכוזים היממתיים הגבוהים ביותר, עפ"י הקריטריון החדש של המשרד להגנת הסביבה לגבי חומר חלקיקי. (יצויין שוב שערך הסביבה השנתי החדש ל-PM2.5 אינו מתיר הורדת ערכים אלה). הריכוזים השנתיים שהתקבלו לאחר הורדת 18 הערכים המרבים, היו נמוכים בשיעורים של בין 7% בנשר לבין 16% באחוזה (חיפה). זאת, למרות שבכל התחנות הממוצע השנתי שכלל גם את 18 הימים עם הריכוזים הגבוהים ביותר, היה גם הוא נמוך מערך הסביבה העתידי, 25 מק"ג/מ"ק.

2.4.10 תכולת פרקציית ה-PM2.5 בתוך סה"כ ה-PM10, בנווה שאנן

בתחנות הניטור נווה שאנן, נשר וקריית אתא, פועלים מכשירי TEOM המודדים את שתי הפרקציות החלקיקים PM10 ו-PM2.5. לכן ניתן לבדוק את אחוז התכולה של פרקציית חלקיקי ה-PM2.5 בתוך פרקציית ה-PM10. בממוצע שנתי, אחוז תכולת חלקיקי PM2.5 בתוך פרקציית ה-PM10 היו: בנווה שאנן: 37%, בנשר: 37% ובקריית אתא: 42%.

בתרשימים מס' 19 ו-20, מובאים ריכוזי ה-PM2.5 ו-PM10 בנווה שאנן בשני תאריכים:

(1 ב-01.04.2013 בו היו תנאי שרב שגרמו לריכוזי PM10 גבוהים מאד (עד כ-2500 מק"ג/מ"ק); נרשמה תכולה ממוצעת של 25% חלקיקי PM2.5 בפרקציית ה-PM10.
(2 ב-15.07.2013, יום קייצי ללא תנאי שרב, בו ריכוזי PM10 היו נמוכים באופן יחסי, נרשמה תכולת PM2.5 של בין 30% עד 60% ובממוצע: 47%.
עפ"י התרשימים הנ"ל, אחוז תכולת ה-PM2.5 מתוך סה"כ ה-PM10 היה 25% בממוצע ב-01.04.2013 (שרב "חזק") וביום קייץ ב-15.07.2012 ללא תנאי שרב, חלקיקי PM2.5 היו כ-50% בממוצע מכלל ה-PM10.
ככלל, ככל שרמות האבק הטבעי באוויר נמוכות יותר, עולה אחוז תכולת פרקציית החלקיקים העדינים PM2.5 בסה"כ פרקציית ה-PM10.

2.5 בדיקת הרכב החומר החלקיקי המרחף הנשים בתחום האיגוד-שנת 2013

במהלך שנת 2013 נערכה, בשלושת תחנות הניטור נווה שאנן, איגוד, טבעון, סדרה של 18 דיגומים יממתיים מקבילים (באותם תאריכים) של אבק מרחף נשים PM10 ו-PM2.5 באמצעות שני מכשירי Hi-Vol שהופעלו במקביל בכל תחנה, לדיגום שתי פרקציות החלקיקים הנ"ל. הדיגומים היממתיים (24 שעות) נערכו בתחנות הניטור הנ"ל בין התאריכים 23.04.13 עד 25.12.13, בסה"כ 18

יממות. הפילטרים עם דגימות החלקיקים נמסרו, לאנליזת הרכב כימי במעבדת המכון הגיאולוגי הישראלי, ירושלים (שייך למשרד התשתיות הלאומיות).

בתחנת הניטור בקריית חיים, בבי"ס דגניה, נאלצנו להפסיק את ביצוע הדיגומים (מסוף מאי 2013) עפ"י דרישת הנהלת בית הספר להפסיק כל פעולות הניטור במקום.

אנליזות הרכב החומר החלקיקי לגבי תכולת המרכיבים להלן, נערכו ב- PM10 ו-PM2.5 לגבי:

מתכות: קדמיום (Cd); ונאדיום (V); ארסן (As); עופרת (Pb); ניקל (Ni); כרום (Cr).

אניונים: סולפאטים (SO_4^{2-}); ניטראטים (NO_3^-); כלורידים (Cl⁻).

בטבלאות המופיעות **בנספח מס' 1** בסוף הפרק הנוכחי, מובאת רשימת תוצאות האנליזות שנערכו בשנת 2013.

תוצאות האנליזות הושו לערכי איכות אוויר שנקבעו בתקנות אוויר נקי- 2011.

בהתאם לערכים המובאים בטבלאות **בנספח מס' 1** ובטבלאות הסיכום **שלהלן**, לא נרשמו ריכוזים חריגים מערכי הסביבה. לגבי המתכת ארסן, נרשם ערך אחד מעל ערך היעד היממתי בתחנת הניטור "איגוד" (בניין האיגוד באזור הצ'ק פוסט): 2.2 נ"ג/מ"ק, לעומת ערך היעד, 2.0 נ"ג/מ"ק. לגבי שאר המרכיבים שנבדקו לא נרשמו חריגות מערכי היעד היממתיים.

סיכום תוצאות האנליזה לפי אזור המדידה

להלן מוצגות טבלאות המרכזות את הריכוזים היממתיים המרביים והריכוזים הממוצעים לתקופת המדידה, של מתכות ואניונים שנרשמו בתקופה שצויינה לעיל, לפי שתי פרקציות החלקיקים הנשימים: PM10 ו-PM2.5:

כאמור, ניתן לעיין בכל התוצאות שנרשמו בתקופת המדידה בשתי הטבלאות המופיעות **בנספח 1** לפרק הנוכחי: תכולת מתכות ותכולת אניונים בשנת 2013.

תוצאות תכולת מתכות יממתית מרבית וממוצע לתקופת המדידה, ננוגרם/מ"ק, בפרקציות PM10 ו-PM2.5

PM10	V		As		Cd		Ni		Pb		Cr*	
	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי
איגוד	8.8	18.2	0.8	2.2	0.3	0.8	4.1	10.8	8.4	22.9	1.8	4.1
נו"ש	8.1	25.5	0.5	1.2	0.3	0.8	4.4	16.6	6.8	26.6	1.9	7.5
טבעון	8.2	23.7	0.5	1.2	0.3	0.7	4.0	16.0	6.6	24.9	1.8	6.1

PM2.5	V		As		Cd		Ni		Pb		Cr *	
	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי
איגוד	8.7	18.8	0.6	1.9	0.3	0.9	4.1	10.8	8.5	27.8	1.9	4.9
נו"ש	6.6	17.4	0.4	1.3	0.3	0.8	3.2	9.1	5.7	21.4	1.6	3.6
טבעון	6.3	15.9	0.4	0.7	0.3	0.5	3.4	8.5	5.3	18.8	1.3	2.9
ערכי סביבה	V		As		Cd		Ni		Pb		Cr VI*	
	1000		6		5		25		2000		1,200	
	TSP - יממתי		PM10 - שנתי		PM10 - שנתי		TSP - שנתי		TSP - יממתי		TSP - שנתי	
ערכי יעד יממתיים - TSP ב	800		2		(PM10) 5		25		2000			

* ערך הסביבה לכרום מתייחסים לכרום 6 ערכי. האנליזה המעבדית לכרום נערכה לכרום כללי (Total)

סיכום תוצאות ניטור המתכות

ונדיום, V: ערך הסביבה נקבע כ-1000 ננוגרם/מ"ק ב-TSP בממוצע יממתי (תקנות איכות אוויר-2011). על פי הטבלאות הנ"ל, הריכוזים המרביים שנמדדו היו נמוכים מערך הסביבה והיוו כ-3% מערך הסביבה ל-TSP בשתי פרקציות החלקיקים שנבדקו. יש לציין שבתקנות ערכי הסביבה והיעד מתייחסים לכלל החומר החלקיקי המרחף-TSP. עם זאת יצויין שעפ"י הדירקטיבה האירופאית, ערך הסביבה הוא זהה, אך מתייחס ל-PM10. **כנ"ל לגבי שאר המתכות.** ערך היעד לונדיום נקבע ל-800 ננוגרם/מ"ק בממוצע יממתי ו-100 ננוגרם/מ"ק בממוצע שנתי. על כן הערכים היממתיים המרבים שנרשמו היו גם הם נמוכים מאד גם מערך היעד (עד 4% מהערך).

ארסן, As: ערך הסביבה הינו 6 ננוגרם/מ"ק ב-PM10 בממוצע שנתי. לפי התוצאות, הריכוזים הגבוהים ביותר נרשמו בתחנת איגוד, צ'ק פוסט (הנמצאת על גג בניין משרדי האיגוד), בפרקציית ה-PM10. בכל אזורי המדידה תכולת ה-As היתה נמוכה בהרבה מערך הסביבה השנתי. ערך היעד היממתי As נקבע כ-2 ננוגרם/מ"ק ב-TSP. מלבד בתחנת "איגוד", בה נרשם ריכוז יממתי אחד מעל ערך יעד זה (ב-PM.5) בשיעור של 10%, שאר הריכוזים ובשאר האיזורים בהם נמדד ארסן, הערכים היממתיים היו נמוכים מערך היעד היממתי.

קדמיום, Cd: ערך הסביבה נקבע כ-5 ננוגרם/מ"ק ב-PM10 בממוצע שנתי. הריכוזים היממתיים המרביים שנרשמו היו נמוכים מהערך השנתי והגיעו עד 20% מהערך הנ"ל. ערך היעד היממתי הינו זהה לערך השנתי: 5 ננוגרם/מ"ק. לכן הריכוזים המרבים היממתיים שנרשמו היו נמוכים גם מערך יעד זה.

ניקל, Ni: ערך הסביבה נקבע כ-25 ננוגרם/מ"ק בממוצע שנתי ב-TSP וערך היעד, 25 נ"ג/מ"ק בממוצע יממתי. הערכים היממתיים המרביים שנמדדו הגיעו עד ל-74% מהערך השנתי, בתחנות נווה שאנו וטבעון ובשאר איזורי המדידה הריכוזים היממתיים נמוכים יותר. ערך היעד היממתי לניקל הינו גם הוא 25 ננוגרם/מ"ק. על כן הערכים היממתיים שנמדדו עמדו גם בערך היעד היממתי והגיעו עד 74% מערך היעד היממתי.

עופרת-Pb: ערך הסביבה שנקבע הינו: 2000 נ"ג/מ"ק לממוצע יממתי ו-90 נ"ג/מ"ק לממוצע השנתי. הריכוזים שנרשמו היו נמוכים מערכי הסביבה. היות וערכי הסביבה נקבעו כזהים לערכי היעד עבור עופרת, ריכוזי העופרת שנמדדו עמדו גם בערך היעד היממתי.

כרום-Cr: ערך הסביבה שנקבע לכרום 6 ערכי הינו: 1.2 מק"ג/מ"ק בכלל החומר המרחף. האנליזות נערכו לגבי כלל כרום. עפ"י הטבלה, הריכוזים של כלל כרום, היו נמוכים מאד ביחס לערך הסביבה לכרום 6.

תוצאות תכולת אניוניים יממתית מרבית וממוצע לתקופת המדידה, מיקרוגרם/מ"ק, בפרקציות

PM10 ו-PM2.5

PM2.5	SO4=		NO3-		CL-	
	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי
איגוד	4.2	8.1	1.3	6.7	0.1	1.4
נו"ש	3.1	5.2	0.3	1.5	0.2	1.7
טבעון	3.4	7.5	0.2	2.3	0.1	0.5

PM10	SO4=		NO3-		CL-	
	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי
איגוד	4.1	8.1	1.3	6.7	0.2	1.4
נו"ש	3.9	7.8	1.0	4.3	0.3	1.7
טבעון	4.1	8.7	1.0	6.7	0.2	1.9

סיכום תוצאות ניטור אניונים

סולפטים SO4= (מלחי גופרה): ערך הסביבה והיעד היממתיים שנקבעו, זהים: 25 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי ב-TSP. הריכוזים היממתיים המרביים שגרשו היו נמוכים מערך הסביבה היממתי (הערכים היממתיים המרביים הגיעו עד ל-36% מערך הסביבה והיעד היממתיים). לא נקבעו ערכי סביבה וערכי יעד עבור שאר האניונים שנמדדו.

2.6 סיכום מדידות בנזן (BENZENE) ו-1,3-BUTADIENE בתחום האיגוד

מדידות רציפות של חומרים אורגניים נדיפים BTEX נערכו במהלך שנת 2013 ב-3 תחנות הניטור: "איגוד", "אחווה-תחבורה", וקריית בנימין (ק. אתא) באמצעות מכשירי BTEX רציפים. החומרים הנמדדים: בנזן, תולואן, קסילנים (אורטו, מטה ופארה קסילן), אתיל בנזן ו-1-3 בוטדיאן שנמדד באחווה בלבד. בשנה זו לא נערכו מדידות המזהמים אלה בקריית חיים עקב סגירת תחנת הניטור בבי"ס דגניה עפ"י הוראת הנהלת בית הספר. סיכום תוצאות הניטור הרציף של BTEX בשלוש תחנות הניטור: "איגוד", "אחווה-תחבורה" ו"קריית בנימין", מובאות בטבלה מס' 5. מבין כל החומרים הנ"ל, נתייחס בהמשך לבנזן (עבורו נקבעו ערכי יעד וסביבה), ל-1,3 בוטדיאן (עבורו נקבעו ערך יעד), ותולואן (נקבעו עבורו ערכי יעד וסביבה זהים).

2.6.1 בנזן

בנזן הינה תרכובת אורגנית נדיפה הנחשבת למסרטנת ודאית לבני האדם, ולא קיים ריכוז סף מתחתיו לא קיים סיכון לבריאות האדם בוודאות. מקורות של רוב פליטות הבנזן לאוויר באזורים האורבנים, הינם:

1 - התחבורה המוטורית: משריפת הדלק במנועי כלי הרכב ומהתאיידות הדלק במנוע הרכב, ממיכל הדלק, ממערכת הדלק ברכב וכן במערכות החלוקה והתדלוק בתחנות מילוי הדלק.

2 - תעשייה: ממקורות מוקדים עקב שריפת דלקים + ממקורות בלתי מוקדדים ומקורות שטח: בעיקר מעיבוד, אחסון ושינוע דלקים: פליטות VOC הכוללים בנון (דליפות) ממרכיבי ציוד (משאבות, שסתומים, פלנגים, קומפרסורים וכו') בצנרות מתקני הייצור ארומטיים בגדיב; מחוות איחסון בנון, שינוע, הטענה ופריקת דלקים קלים (בנוון) וחומרים אורגניים אחרים המכילים הזנון לאונויות ומיכליות כביש. בתקנות איכות אוויר-2011 עפ"י חוק אוויר נקי 2008, נקבע ערך סביבה לבנון הזהה לתקן הדירקטיבה האירופאית 2000/69/EC: 5 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי. בנוסף נקבעו ערכי יעד יממתי: 3.9 מק"ג/מ"ק ושנתי: 1.3 מק"ג/מ"ק.

בדיקת תוצאות ניטור בנון בשנת 2013

כאמור, ערך הסביבה החדש לבנון הינו זהה לתקן הדירקטיבה האירופאית לאיכות האוויר:

Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe

ערכי הסביבה והיעד שנקבעו בתקנות אוויר נקי-2011 לבנון הם כדלקמן:

מזהם	ערך סביבה, מק"ג/מ"ק	ממוצע לפרק זמן	ערך התרעה
בנון	5	שנתי	-
	ערכי יעד, מק"ג/מ"ק		
	3.9	יממתי	
	1.2	שנתי	

בדיקת תוצאות ניטור **בנון** באיגוד, עפ"י ערכי הסביבה והיעד בחוק אוויר נקי והתקן האירופי השנתי להגנת על בריאות: 5 ug/m^3

תחנת ניטור	ריכוז בנון יממתי מרבי ב-2013	ריכוזי בנון בממוצע שנתי ב-2013
אחוזה- תחבורה	1.5	0.1
איגוד- צ'יק פוסט	1.6	0.2
בי"ס דגניה, ק' חיים	-	-
קריית בנימין	3.6	0.6
ערך סביבה	-	5
ערך יעד	3.9	1.3

בהתאם לריכוזים לעיל, ריכוזי הבנון שנמדדו בתחנות הניטור ב-2013, עמדו בערכי סביבה ויעד עפ"י התקנות החדשות בארץ. ראה גם **טבלה מס' 5 ותרשים מס' 21**.

2.6.2 תולואן

בדיקת תוצאות ניטור תולואן באיגוד, עפ"י תקנות אוויר נקי בארץ

עפ"י טבלה 5 ב', הריכוזים הנמדדים בתחנות הניטור באיגוד נמוכים מאד יחסית לערכי היעד והסביבה.

2.6.3 1,3-Butadiene

תרכובת זו מוכרת אף היא כמסרטנת לבני האדם ומקורתיה באוויר דומות למקורות הבנון: פליטות משריפת דלקים, בתעשייה וע"י כלי רכב בעלי מנוע בנוזן ודיזל ועשן סיגריות. 1,3 Butadiene נמדדה ב- 2013 בתחנות "אחווה-תחבורה" ע"י מכשיר ה-BTEX, במקביל לבנון.

לא נקבע ערך סביבה לתרכובת זו בארץ, ולא קיים תקן גם בדירקטיבה האירופאית או בארה"ב.

ערכי היעד שנקבע בתקנות אוויר נקי-2011, הם 0.11 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי ו-0.036 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי. יש לציין שרק ב-UK נקבע ערך יעד ל- 1,3 Butadiene והוא 1 ppb בממוצע שנתי רץ או 2.25 מיקרוגרם/מ"ק (ראה גם טבלה 5 ה'), שהוא פי 60 גבוה יותר מערך היעד השנתי שנקבע בארץ.

באחווה, עפ"י תוצאות הניטור, במהלך 26 יממות נרשמו ממוצעים יממתיים מעל ערך היעד היממתי, שנעו בין 0.2 מק"ג/מ"ק לבין 0.4 מק"ג/מ"ק. ערך הממוצע היממתי המרבי, 0.4, גבוה מערך היעד היממתי בארץ בשיעור של פי 4.

2.7 סיכום תוצאות ניטור איכות אוויר במערך הניטור של מנהרת הכרמל

מערך הניטור של חברת "יפה נוף", שהוקם על פי הוראות תכנית פרויקט מנהרת הכרמל, כולל ארבע תחנות ניטור שהופעלו לראשונה בחודש בפברואר 2006, במטרה למדוד את ריכוזי הרקע ולאמוד את השפעת הפעלת פרויקט "מנהרות הכרמל", שביצעו החל במחצית השנייה של 2006, על איכות האוויר בסמוך לפורטלים (יציאות/כניסות) של המנהרות. החל משנת 2010 עם סיום והפעלת הפרוייקט, מערך הניטור מודד את איכות האוויר בסמוך לפורטלים של המנהרות.

יצוין כי מערך ניטור זה מופעל ע"י יפה נוף, האיגוד מקבל באופן מקוון את הנתונים במרכז הבקרה שלו, בזמן אמת, אך אינו אחראי על איכות הנתונים.

רשימת תחנות הניטור כולל המזהמים והמדדים המטאורולוגיים הנכללים בהן, שפעלו ב-2013 (בחלקן מופעלים גם מדי רעש רציפים), היתה כדלקמן:

"יזרעאליה"- RH, TEMP, WDD, WDS, PM10, CO, NOx

"רוממה": RH, TEMP, WDD, WDS, PM10, CO, NOx

"נווה יוסף": RH, TEMP, WDD, WDS, PM10, CO, NOx

"כרמליה": RH, TEMP, WDD, WDS, PM10, CO, NOx

בטבלאות 2 ח' עד 2 יא', מובא סיכום שנתי לשנת 2013 של תוצאות המדידות של NOx , CO,NO2 ו-PM10, בתחנות הניטור הנ"ל.

הטבלאות מציגות את הערכים השנתיים המירביים במוצע חצי שעות ו- 24 שעות והממוצע השנתי. לכל מזהם מוצג ערך הסביבה והיעד, לפי תקנות אוויר נקי-2011.

ריכוזי NOx: הפעלתן של המנהרות החלה ב-10.12.11. במהלך שנת 2013 לא נרשמו חריגות מתקן איכות האוויר החצי שעותי ל- NOx בתחנות הניטור.

עפ"י הריכוזים המרביים המופיעים **בטבלה 2 ח'**, הערך החצי שעותי המרבי השנתי נרשם בתחנת הניטור יזרעאליה, 613 מק"ג/מ"ק, המהווים 65% מערך הסביבה החצי שעותי 940 מק"ג/מ"ק.

ריכוזי NO2: הריכוז המרבי השנתי נרשם בתחנה נווה יוסף, 173 מק"ג/מ"ק, שהם כ-86% מערך הסביבה השנתי 200 מק"ג/מ"ק.

לכן הפורטל בו ריכוזי ה-NO2 היו הגבוהים ביותר הינו בתחנת הניטור נווה יוסף בסמוך לפורטל הצק פוסט, עקב העומס התחבורתי באזור.

ריכוזי PM10: ריכוזי המזהם מושפעים בעיקר ע"י ריכוזי האבק הטבעי המגיע לאזור בעת תנאי שרב.

הערכים היממתיים המירביים **בטבלה מס' 2 יא'** שחרגו מהתקנים, נרשמו בימי שרב, באותם התאריכים בהם נרשמו חריגות בכל שאר תחנות הניטור של האיגוד.

2.8 עמדות מולטימדיה להפצת מידע לציבור בשטח האיגוד

האיגוד ממשיך לפרסם מדד מ. א. ה. (AQI - AIR QUALITY INDEX) באמצעות מערכות ממוחשבות למידע לציבור, הממוקמות באתרים שונים באזור האיגוד. ראה ציור 1 להלן. בחוף דדו פועלת המערכת מורכבת ממסך מיוחד בעל עוצמת אור חזקה המתאימה לתנאי אור שמש חזק ובנוייה מחומר המתאים לסביבה ימית.



מערכת בחוף דדו עמדות מולטימדיה מערכת ממוחשבת מסוג STRATA - C בטכניון

ציור 1. מערכות ממוחשבות למידע לציבור

המידע המוצג במערכות הללו מתקבל מתחנות ניטור האוויר של האיגוד באופן רציף (באמצעות תקשורת קווי בזק או אינטרנט), בזמן אמת, מתחדש בכל חצי שעה ומתחלף במסך באופן

אוטומטי. המידע למערכות הממוחשבות, מועבר ע"י תוכנה יחודית המותקנת במרכז הבקרה של איגוד.

המערכות הנ"ל ממוקמות בכל הרשויות שבשטח האיגוד, באוניברסיטת חיפה, בטכניון, בחוף דדו, במוזיאון טכנודע ובמקומות נוספים.

מדד ה-מ.א.ה מתבסס על מדידות ריכוזם באוויר של 4 מזהמי האוויר: גפרית דו-חמצנית SO_2 , תחמוצות חנקן NO_x , אוזון O_3 ו- חומר חלקיקי מרחף PM_{10} , בהתאם למדידות במערך הניטור של האיגוד.

מטרת פרסום המדד, לספק לציבור מידע קל להבנה בדבר הרמות היומיות של מזהמי האוויר בכל אזורי המדידה.

ערכי המדד המתאימים למצב איכות האוויר שונים, מתורגמים לשלושה צבעים:

ירוק - איכות אוויר טובה, **צהוב** - איכות אוויר בינונית, **אדום** - איכות אוויר גרועה.

כבסיס לחישוב המדד, הערך הסופי של המדד עבור כל אחד מאזורי המדידה (תחנת ניטור), בחצי שעה נתונה, נקבע ע"י המזהם אשר ערך המדד שלו התקבל כנמוך (הגרוע) ביותר.

להלן כתובות מיקומן של העמדות בשנת 2013:

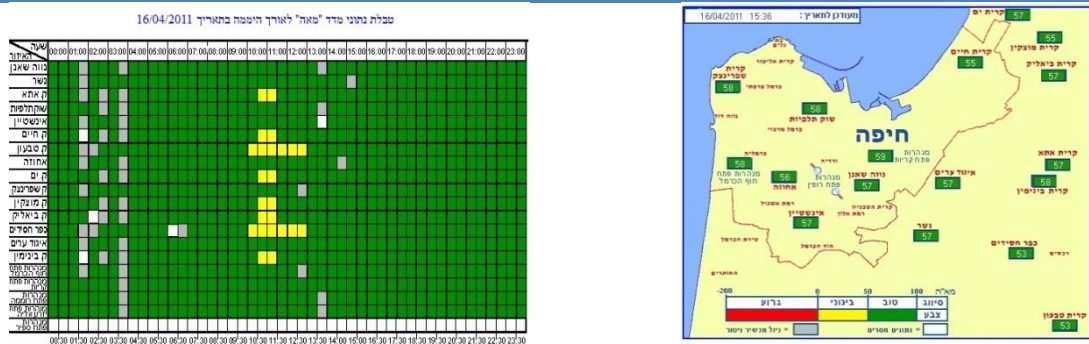
רשימת מערכות ממוחשבות להצגת מידע לציבור שברשות האיגוד

מקום	כתובת	הערות
1	מדעטק	הבניין ההיסטורי של הטכניון, עמדה מסוג C – STRATA הדר הכרמל.
2	עיריית קריית ים	רח' משה שרת 10 -"-
3	עיריית חיפה	רח' חסן שוקרי 14 -"-
4	אשכול פייס, קריית מוצקין	רח' דקר 5 -"-
5	מועצת קריית טבעון	כבר בן גוריון -"-
6	עיריית קריית אתא	רח' המיסדים 11 -"-
7	אשכול פייס, קריית ביאליק	רח' הדפנה 52 -"-
8	מועצה, זבולון	מול קיבוץ כפר -"-
9	עיריית נשר	דרך שלום 20 -"-
10	חוף דדו	מול עמדת מצילים מס' 3 פועל בעת עונת הרחצה בלבד
11	אוניברסיטת חיפה	שד' אבא חושי -"-
12	טכניון	קריית הטכניון, פקולטה להנדסה סביבתית, בניין רבין -"-
13	טכניון	קריית הטכניון, בניין אולמן (הותקן ונמצא בשלב ניסיוני של ההפעלה) עם המחשב LCD מסך (הותקן ונמצא בשלב ניסיוני של ההפעלה)
14	בית ספר לרפואה	בניין רפפורט, רח' עפרון מס' 1, בת-גלים -"-

בנוסף, המדד מתפרסם באתר האינטרנט של האיגוד בשני אופנים:

א. במפה דינמית של אזור האיגוד בתוך משבצות הממוקמות על גבי המפה בהתאם למיקום תחנות הניטור.

ב. בנוסף להצגת ערך המדד, המשבצות הנ"ל מקבלות את הצבע המתאים על פי ערך המדד. (ציור 2). הטבלה הדינמית מציגות את המדד באמצעות צבע, מתייחסת ליממה הנוכחית, וניתן לראות טבלאות היסטוריה של עד 7 ימים אחורה, של מדד המא"ה. (ציור 2).

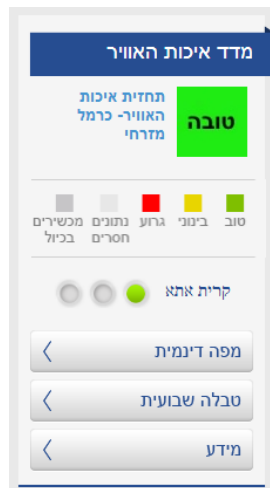


טבלה דינמית

מפה דינמית

ציור 2. הצגת מדד איכות אוויר באינטרנט

כמו כן, מידי בוקר מתפרסמת תחזית איכות האוויר ליממה הקרובה, באתר האינטרנט של האיגוד, המוערכת באמצעות מדד מא"ה, על פי ארבעה האזורים: כרמל מערבי, כרמל מזרחי, אזור המפץ, גבעת זבולון. (ציור 3)



ציור 3. "רמזור" המייצג את תחזית איכות האוויר בארבעה האזורים של האיגוד

2.9. סיכום קצב פליטת מזהמי אוויר מכל המקורות בשטח האיגוד בשנת 2013

המקורות העיקריים לפליטת מזהמים לאוויר באזור חיפה הם: שריפת דלקים לייצור חשמל וחום בתחנות כח ובתעשייה, זיקוק דלקים, ייצור תעשייתי של חומרים כימיים אורגניים ואנאורגניים וחומרים אחרים, אחסון ושינוע דלקים ותוצרים נדיפים אחרים ובנוסף, התחבורה המוטורית. **בטבלה מס' 6** מוצגים קצבי הפליטה השעתי במוצע שנתי, ממקורות הפליטה הנייחים (תעשייה) הגדולים, והניידים (התחבורה המוטורית), לגבי המזהמים: SO_2 , חומר חלקיקי, NO_x ו-VOC. **בתרשימים מס' 22, 23, 24 ו-25** מוצגת התרומה היחסית של כל המקורות המופיעות **בטבלה מס' 6** לשה"כ פליטת המזהמים SO_2 , NO_x , חומר חלקיקי ותרכובות אורגניות נדיפות-VOC, בשטח האיגוד.

קצבי פליטות ה-VOC המוצגות לגבי בית הזיקוק, כרמל אולפינים, גדיב וחיפה כימיקלים, **בטבלה מס' 6 ובתרישים מס' 25**, דווחו ע"י המפעלים בדו"חות השנתיים שלהם עפ"י דרישת הצווים האישיים, וכוללים פליטות מוקדיות ובלתי מוקדיות כגון: מרכיבי ציוד עפ"י ביצוע תכנית ה-LDAR, ממיכלי איחסון, מגדלי קירור, מערכות טיפול בשפכים, לפידים ועוד. פליטות המזהמים מהתחבורה חושבו על בסיס מקדמי הפליטה של המשרד להגנת הסביבה ומסה"כ מספר כלי הרכב הרשומים באזור האיגוד, לפי סוגיו, בהתאם לפרסומי הלמ"ס. עפ"י חישובי פליטות המזהמים ממקורת הפליטה: מפעלי מתחם בזן תרמו 77% מסה"כ פליטות ה-SO₂, 26% מפליטות ה-NO_x, 24% מפליטות החלקיקים ו-31% מפליטות ה-VOC. עלינו לציין כי המפעל חיפה כימיקלים לא דיווח לאיגוד פליטות בלתי מוקדיות של הממס המשמש בתהליך ליצור הדשן חנקת האשלגן. עם זאת, **במסגרת המפל"ס של המשרד להגנת הסביבה, המפעל חיפה כימיקלים דיווח על פליטת VOC של כ-600 טון/שנה, שהן פי 100 מהפליטה שדווחה לאיגוד ולמשרד במסגרת הצו האישי: 6.61 טון/שנה, וזו הפליטה המדווחת במסגרת דו"ח זה.**

פליטות התחבורה באזור האיגוד התחבורה תרמה כ-61% מכלל פליטות **תחמוצות החנקן**, 59% מכלל פליטות החומרים האורגניים הנדיפים, ו-25% מכלל פליטות החלקיקים. ראה **תרשימים 22 עד 25**. במידה ונוסיף את פליטת החומר האורגני שדווח ע"י חיפה כימיקלים במסגרת המפל"ס, **תרומת התחבורה לכלל פליטות VOC תרד ב-10%, לכ-48%.**

יש לקחת בחשבון שהפליטות מהתחבורה מתרחשות באופן שונה מאשר פליטות המזהמים מהתעשייה: הן מתרחשות בעיקר בשעות ובמקומות מסוימים: בשעות העומס התחבורתי בבוקר ובערב, **בגובה נמוך**, ובקרבת מרכזי הערים צפופי אוכלוסייה וכלי רכב. לכן יש לצפות שמשקלן בהשפעה על איכות האוויר יהיה גבוה יותר מאשר משקלן בסה"כ הפליטות מכל מקורות הפליטה.

3. מגמות פליטות המזהמים באיזור איגוד ערים חיפה 2000-2013

3.1 מגמת פליטות SO₂:

בתרישים מס' 26 מוצגת מגמת הירידה בפליטות SO₂ מכלל המקורות באזור מפרץ חיפה משנת 2000 עד 2013, של כ-92%, המוסברת כדלהלן: 1. בשל הירידה ההדרגתית בתכולת הגפרית S במזוט הנצרך במקורות הגדולים (תחנת הכח, בית הזיקוק והמפעלים במתחם בז"ן, (2% S בשנות ה-90 ועד 0.5% S בין 2005 לבין 2012); 2. הצמצום בצריכת המזוט החל משנת 2009 בתחנת הכח חיפה (חח"י) עקב הדממת "חיפה ב" לצמיתות, הדממת "חיפה ג" ב-2010 ו-2011 והפעלתה בעונת הקיץ 2012 ו-2013, במהלך חודש בלבד בגז טבעי, 3. המעבר לגז טבעי במחצית השניה של 2011 (עד תחילת 2012) במתחם בזן ותחנת הכח חיפה (חח"י) וחיידוש האספקה הסדירה של גז טבעי החל מאפריל 2013 במתחם בז"ן ובתחנת הכח חיפה.

לאחר חידוש האספקה של הגז הטבעי באפריל 2013, חלה ירידה בשימוש בדלקי גיבוי: מזוט דל דל גפרית במתחם בזן וסולר במחז"מים בתחנת הכח חיפה. השימוש במזוט במפעלי מתחם בז"ן ותחנת הכח יחפה הופסק לחלוטין עד סוף 2013.

כתוצאה מכך חלה ירידה של כ-53% בסה"כ פליטות ה-SO₂ מכל המקורות ב-2013, לעומת 2012.

כתוצאה מכך ניתן להבחין במגמת השיפור בולטת באיכות האוויר לגבי SO₂: חל צמצום משמעותי בריכוזי המזהם שנרשם בתחנות הניטור בכל אזור מפרץ חיפה. דוגמה לכך, הינה

שכונת נווה שאנן בחיפה, בה נרשמו בשנות ה-80 וה-90, מספר החריגות הרב ביותר של המזהם, בכל אזור חיפה. בין השנים 1985 - 2013 ירדו ריכוזי ה-SO₂ בנווה שאנן, בממוצע שנתי, בשיעור של 99% והגיעו ב-2013 לכ-1.0 מק"ג/מ"ק, המהווה 1.7% בלבד מערך התקן השנתי ל-SO₂ (60 מק"ג/מ"ק). ראה **תרשים מס' 3**. גם בשער האיזורים חלה ירידה בריכוזים, למעט בתחנות איינשטיין וכפר חסידים, שכאמור בפרק 2.1, הושפעו מפליטות ה-SO₂ ממתקני המה"ג בבית הזיקוק. פליטות SO₂ במתקני המה"ג אינן נובעות משריפת דלק. ראה **תרשים מס' 4**.

3.2 מגמת פליטות NO_x:

בתרשים מס' 27 מוצגת מגמת הירידה בסה"כ פליטות ה-NO_x מכלל המקורות באיגוד, במהלך השנים האחרונות בין 2000 ל-2013, עפ"י נתוני פליטה מהמפעלים וחשובי הפליטות מהתחבורה שנערכו ע"י האיגוד. הגרף מראה מגמת ירידה בבין השנים הנ"ל בשיעור של כ-80%. ניתן ליחס ירידה זו לשיפור בפליטות מכלי הרכב עקב התקנת ממירים קטליטיים ועמידת המנועים בדרישות EURO שעודכנו בהדרגה. הערכת הפליטות מהתחבורה נערכה באמצעות מקדמי פליטה שפורסמו ע"י המשרד להגנת הסביבה. גם במפעלי מתחם בז"ן ובתחנת הכח של חח"י חלו ירידות בפליטות NO_x עקב התקנת אמצעים ראשוניים בדוודים ותנורי תהליך (בבית זיקוק, גדיב וכאו"ל) כגון מבערי Low NO_x Burners = LNB ו-Ultra Low NO_x, סיחורור גזי הפליטה ועוד. בתחנת הכח (חח"י) הותקנו מבערי (Dry Low NO_x) DLN; שונתה שיטת פיזור הדלק במבער מפיזור באויר לפיזור בקיטור; בוטלה זווית הטיית מבערים – Tilt ועוד.

בנוסף לכך, הותקנו אמצעים **שניוניים** לצמצום פליטת המזהם: התקנת שני מתקני SCR בדוודי תחנת הכח בבז"ן, הוספת מי חמצן לגזי פליטה במתקני ייצור חומצה חנקתית בחיפה כימיקלים, התקנת SNCR ב-9 תנורי תהליך נוספים בבזן ובגדיב. המעבר לגז **טבעי** במחצית השנייה של 2011 ומאפריל 2013 במתחם בזן תרם גם הוא לירידה נוספת בפליטות בהמזהם. עם החזרה לשימוש בגז טבעי שהחליף את המזוט במתחם בזן והמעבר לשימוש בגז טבעי ב-2 המחז"מים החדשים בתחנת הכח חיפה, חלה ירידה בסה"כ פליטות ה-NO_x בכ-21% לעומת 2012.

בנוגע למגמות באיכות האוויר ב-NO_x, ברוב אזורי המדידה מסתמנות מגמות של ירידה בריכוזים באוויר. ראה **בתרשימים מס' 7, 8, 10 ו-11**, מגמות הירידה בממוצע השנתי של ריכוזי ה-NO_x ו-NO₂ עפ"י בתחנות הניטור באיגוד.

יצויין שריכוזי ה-NO_x הנמדדים בתחנות הניטור מושפעים בעיקר מפליטות המזהם מהתחבורה.

3.3 מגמת פליטות חלקיקים:

בתרשים מס' 28 מוצגת מגמת הירידה גם לגבי פליטות החלקיקים מכלל המקורות האנתרופוגניים ("מעשה ידי אדם") **בשטח האגוד**, על פיה חלה ירידה של כ-91% בין השנים 2000-2013. מגמה זו הושגה בעיקר עקב השיפור הדרגתי באיכות המזוט הנשרף במפעלים עם השנים (הורדה בתכולת הגפרית במזוט משפיע ביחס ישר על הירידה בהיווצרות חלקיקים בעת השריפה), שימוש מוגבר בגזי תהליך וגפ"מ במתקני השריפה ע"י בית הזיקוק והמפעלים במתחם בזן, בין היתר עקב התקנת מתקני השבת גזים מקווי הלפידים, התקנת מסנן מיקרוני מתכתי במתקן הפצחון הקטליטי שצמצם את פליטות החלקיקים מהמתקן בכ-90%, ועוד. בנוסף, המעבר

לגז טבעי במחצית השניה של 2011 והחל מחודש אפריל 2013 ועד היום, במתחם בזן ובאתר תחנת הכח חיפה (חח"י), תרם רבות לירידה הכללית בפליטות החלקיקים. לעומת שנת 2012, ב-2013 חלה ירידה נוספת בסה"כ פליטות החלקיקים, בכ-18%.

יש להבהיר כי למרות מגמת הירידה בפליטות החלקיקים ממקורות תעשייה וייצור חשמל, לא מתקיימת ירידה דומה בריכוזי החלקיקים הנמדדים בתחנות הניטור. ראה תרשימים מס' 16 ומס' 17.

הסיבה לכך: התרומה הניכרת של האבק הטבעי-סופות אבק- הגורם לעליות משמעותיות בריכוזי החלקיקים הנמדדים באוויר ע"י תחנות הניטור, כך שלא קיימת מגמת שיפור בריכוזי החלקיקים PM10 ו-PM2.5 באוויר.

3.4 מגמת פליטות VOC:

בתרשים מס' 29 מובא מגמת פליטות ה-VOC (חומרים אורגניים נדיפים) מהמקורות הבלתי מוקדדים, בעיקר במפעלים העוסקים בטיפול ושינוע דלקים באזור מפרץ חיפה. הפליטות מדווחות ע"י המפעלים והירידה בתרשים, חלה בשל יישום תוכניות LDAR מתמשכות לאיתור וצמצום דליפות מאביזרי ציוד בצנרת מתקני הייצור, תוכניות הפחתת פליטות VOC ממקורות שטח, כגון במיכלי האחסון, מערכות טיפול בשפכים, מערכות קירור, צמצום בכמויות הגזים המועברים לשריפה בלפידים, התקנת מערכות VRU (Vapor Recovery Unit) במסוף מילוי מיכליות כביש בבזן (בעיקר בנוזין), ומערכות דומות בחוות הדלקים (סונול, פז, דלק), תש"ן נמל הדלק ועוד. הירידה בפליטות המדווחות ע"י המפעלים ב-2013 לעומת שנת 2007, כאשר הופעלה תוכנית הצמצום של VOC ע"י המשרד להגנת הסביבה, הינה של כ-83%. ירידת פליטות ה-VOC המדווחת ע"י המפעלים ב-2013, לעומת 2012, הינה של כ-24%.

4. תוכנית תחבורתית לצמצום זיהום אוויר מתחבורה

בשנת 2011 סוכם עם השר להגנת הסביבה (הגה"ס) הגה"ס כי 5 רשויות החברות באיגוד: חיפה, קריית ביאליק, קריית אתא, קריית מצקין וקריית ים, יכינו תכנית לצמצום זיהום אוויר מהתחבורה, והאיגוד ירכז פעילות זו. מטרת התכנית: שיפור איכות האוויר וצמצום החריגות מתקני יעד וסביבה למזהמי אוויר הנפלטים מתחבורה באזור חיפה והקריות. במסגרת הפרויקט האיגוד שכר שירותי יועץ מקצועי להכנת התכנית, אבי מושל - ניהול וייעוץ סביבתי - איכות אוויר וגזי חממה. על פי הנחיות המשרד להגה"ס, הוקמה וועדת היגוי לליווי הפרויקט המורכבת מנציגי הרשויות המקומיות והאיגוד, נציגי המשרד להגה"ס, נציגי משרד התחבורה ונציגי ציבור. הפרויקט מתבצע בהתאם להנחיות שפורסמו ע"י המשרד להגה"ס ("מדריך לרשות המקומית להכנת תוכנית עירונית לצמצום זיהום אוויר מתחבורה"-דצמבר 2011) הכוללות את שלבים הבאים:

א. בחינת השלכות של אמצעים/פרויקטים תחבורתיים המיושמים כיום ע"י הרשויות הנ"ל, על זיהום האוויר העירוני, חיזוי מצב איכות האוויר בשנת היעד (2020) בתרחיש "עסקים כרגיל" והשוואתו לערכי הסביבה והיעד. שלב זה בוצע אשתקד: התקבלו תוצאות של הרצות מודל פיזור מזהמים, עבור מצב איכות האוויר בשנת 2010 ובשנת 2020. עפ"י תוצאות המודל, בתרחיש "עסקים כרגיל" (ללא נקיטת אמצעים נוספים לאלה שתוכננו

עד היום), בין השאר, בקריית אתא צפוי הגברה בזיהום האוויר בשל הגידול בהיקף התחבורה שאינו מלווה בהגדלת קיבולת הכבישים. כמו כן צפוי גידול בזיהום גם במורדות המערביים של הכרמל בעיר חיפה.

ב. בחירת אמצעי הפחתה נוספים לצורך צמצום החריגות הצפויות מערכי סביבה ויעד (תקני איכות האוויר), בנוסף לאמצעים הננקטים בתרחיש "עסקים כרגיל". כבר בשנת 2012 הוכנה ע"י היועץ, חבילת אמצעים אשר תביא לצמצום מפגעי זיהום (וגודש) פוטנציאליים באזור חיפה והקריות. חבילת אמצעים זו מבוססת על האמצעים שנסקרו בסקר הספרות, האמצעים שהוגדרו ע"י המשרד להגה"ס וכן על בסיס השאלות שהתעוררו במפגשים שנערכו עם הרשויות השונות ובאיגוד.

בשנת 2013 הוכנו 5 חלופות מרכזיות, לבדיקת צעדי מדיניות בתכנית להפחתת זיהום אוויר מתחבורה, באזור חיפה והקריות:

1. חלופה משולבת: שיפורים במערכת התחבורה הציבורית ושינויים במדיניות החניה: הוספת מסופי אוטובוסים וחניוני חנה וסע, הוספת קווים מקשרים, הגדלת הנגישות לתח"צ ושיפור המידע לנוסע, ניהול חניה.

2. חלופה הכוללת שיתוף רכב Car Sharing ושיפורים במערכת התח"צ: בנוסף לשיפורים במערך התחבורה הציבורית, פיתוח מערך השכרת מכוניות נקיות עפ"י מודלים בעולם (מכוניות חשמליות) כאשר מיקום תחנות ההשכרה והחחזרה, יהיה בסמיכות לקווי תחבורה ציבורית.

3. הגבלה על תנועת רכב כבד: הטלת מגבלות על תנועת רכב כבד בשעות השיא, עידוד השימוש במנהרות הכרמל כציר מרכזי, חניוני רכב כבד

4. מדיניות עידוד שימוש באופניים: הקמת רשת שבילי אופניים, הקמת מערך להשכרת אופניים, הסדרת חנית אופניים ושילוביות עם התח"צ

5. בחינה כוללת (תרחיש משולב): שילוב כלל האמצעים שהוצגו לעיל ובחינת מידת השפעתם הכוללת על התנועה ועל היקפי הזיהום

השוואת החלופות נערכה ע"פ טבלת מדדים מערכתיים תחבורתיים (שעות נסיעה, מהירות, הרכב צי רכב). הנתונים תורגמו להיקפי פליטות לכל ציר נסיעה ומכאן, ע"י מודל הפיזור, לריכוז מזהמים צפוי בסביבה. הניתוח לתרחיש "עסקים כרגיל" והתרחישים המוצעים לעיל, נעשה עבור שעת שיא בוקר בשנת היעד (2020).

להלן שינוי בכמות הפליטות (ב-%) בין התרחישים המוצעים, לבין תרחיש "עסקים כרגיל", שנערכו באמצעות המודל:

מס'	תרחיש	אחוז שינוי בפליטת המזהמים		
		פחמן חד חמצני	תחמוצות חנקן	חלקיקים
1	שיפורים במערכת התחבורה הציבורית ושינויים במדיניות החניה	-2.11%	-2.01%	-2.02%
2	תרחיש הגבלה על תנועת רכב כבד	-0.64%	-4.64%	-5.85%

-3.43%	-3.32%	-3.30%	3 תרחיש מדיניות עידוד שימוש באופניים
-2.26%	-3.33%	-5.54%	4 תרחיש משולב: שיפורים במערכת התחבורה הציבורית + שיתוף רכב
-10.78%	-9.55%	-5.79%	5 תרחיש כולל: שיפורים במערכת התחבורה הציבורית + שינויים במדיניות החניה + הגבלה על תנועת רכב כבד + מדיניות עידוד שימוש באופניים

התוכנית כוללת, בין היתר, הצעות לפרויקטים הבאים:

- הוספת 3 מסופי תחבורה ומתקני "חנה וסע", בק.אתא (מחלפון טל), בתחנת רכבת חוצות המפרץ, ובגרנד קניון.
- הקצאת שטח לשבילי אופניים ולחניות אופניים- בהתבסס על תוכנית אב למער' רכיבה על אפניים בחיפה והקריות משנת 2008
- הקמת מערך השכרת אופניים
- עידוד פרויקטים ל"רכב שיתופי"–CAR SHARING
- הגבלת תנועת משאיות בשעות השיא בצירים עירוניים: הטלת אגרות, איסור נסיעה בשעות שיא, נסיעה חופשית במנהרות הכרמל בלילה

במסגרת התוכנית התחבורתית, האיגוד פועל לקידום שני הפרוייקטים: הקמת מערך השכרת אופניים ועידוד פרויקטים ל"רכב שיתופי"–CAR SHARING.

טבלה מס' 1: סיכום שנתי של מדידות גופרית דו-חמצנית SO₂ באיזור חיפה, 2013

תחנת ניטור	רכוז מירבי שעותי (1) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז מירבי יממתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי	זמינות %
נווה שאנן	136	28	1.1	93
נשר	43	9	0.5	91
קריית אתא	21	9.3	1.6	95
קריית חיים	-	-	-	4
איינשטיין	173.5	27	4.0	93
שוק תלפיות	80.1	9.5	0.1	56
קריית טבעון	67	16.2	0.4	91
אחוזה	91	13	0.6	93
קריית ים	104	19.3	0.9	75
שפרינצק	107	9	0.2	96
קריית מוצקין	77	9	0.5	99
קריית ביאליק	46.5	13.7	1	90
כפר חסידים	49	34.3	1.4	90
איגוד-צ'ק פוסט	77	14.7	0.8	94
קריית בנימין	35.3	13.2	0.7	95
ממוצע שנתי אזורי				
ערך סביבה (2013)	*350	125	60	
ערך סביבה ל-2015	*350	50	20 (הגנה על מע' אקולוגיות)	
ערך יעד		20 (הגנה על מע' אקולוגיות)		

* ערך האחוזון 99.9%, מותר לחרוג מערך הסביבה עד 8 שעות בשנה.
 $\mu\text{g}/\text{m}^3 = \text{מק"ג/מ"ק} = \text{מיקרוגרם למטר מעוקב אוויר}$

טבלה מס' 2: סיכום מדידת NO₂, NO_x, O₃, PM10 ו-PM2.5 באזור חיפה, בשנת 2013

א. ריכוזי NO_x מרביים:

תחנת ניטור	ריכוז חצי שעותי מרבי, $\mu\text{g} / \text{m}^3$	ריכוז יממתי מרבי, $\mu\text{g} / \text{m}^3$	ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %	מס' חריגות מהתקן ה-1/2 ש'
נווה שאנן	356	76	19	95	0
נשר	498	78	22	93	0
קריית אתא	297	66	18	96	0
איינשטיין	330	41	8.5	91	0
קריית חיים*	-	-	-	-	-
שוק תלפיות*	-	-	-	-	-
קריית טבעון	215	53	15	95	0
אחוזה- כללי	191	48	10	96	0
אחוזה-תחבורה	482	105	34	96	0
קריית שפרינצק	282	56	12	98	0
קרית בינימין	338	78	15.5	94	0
קריית ביאליק	264	91	20	92	0
איגוד-צ'ק-פוסט	397	77	21	97	0
ממוצע שנתי אזורי					
ערך סביבה (2013)	940	560	17.7		
ערך יעד			30 (הגנה על מע' אקולוגיות)		

* תחנת קריית חיים בבי"ס דגניה לא פעלה ב-2013, ונמצאת בהליכי העברה למיקום חילופי. בשוק תלפיות, לא דווחו ריכוזי תחמוצות חנקן עקב זמינות נמוכה של המכשיר.

ב. ריכוזי NO₂ מרביים (המשך טבלה 2)

תחנת ניטור	ריכוז שעותי מרבי μg /m ³	ממוצע שנתי μg/m ³	זמינות %	מס' ערכים מעל ערך התקן השעתי
נווה שאנן	122	14	96	0
נשר	101	18	94	0
קריית אתא	127	15	98	0
קריית חיים	-	-	-	-
איינשטיין	101.4	7	92	0
שוק תלפיות	-	-	-	-
קריית טבעון	89	13	95	0
אחוזה- כללי	89	10	97	0
אחוזה-תחבורה	120	26	97	0
קריית שפרינצק	105	11	98	0
קריית בנימין	106.4	15	95	0
קריית ביאליק	111	16	93	0
איגוד-צ'ק-פוסט	136	19	98	0
ממוצע שנתי אזורי		15		
ערך סביבה (2013)	200⁽¹⁾			
ערך סביבה ל-2015	200⁽¹⁾	40		
ערך יעד	200	40		

ג. ריכוזי O₃ מרביים

תחנת ניטור	ריכוז חצי שעותי מירבי μg /m ³	ריכוז 8 שעותי מירבי μg/m ³	ממוצע שנתי μg/m ³	זמינות %	מס' חריגות מהתקן החצי-שעתי	מס' חריגות מהתקן החצי-שעתי	מס' חריגות מהתקן ה-8 שעותי ל-2015
נווה שאנן	162	113	65	94	0	0	0
נשר	187	142	68	97	0	0	1
קריית אתא	178	143	66.5	97	0	0	1
שוק תלפיות	166	119	69	88	0	0	0
קריית טבעון	192	131	63	97	0	0	0
קריית שפרינצק	187	136	86	95	0	0	1
איגוד-צ'ק-פוסט	223	156	76	96	0	0	5
ממוצע שנתי אזורי			70.5				
ערך סביבה (2013)	230	160					אין חריגות
ערך סביבה 2015		*140					אין חריגות (*)
ערך יעד		100					

* מותרות 10 חריגות בשנה בכל תחנת ניטור, עפ"י התקנות החדשות

(המשך טבלה 2)

ד. ריכוזי חומר חלקיקי עדין מרחף (PM10): 2013

תחנת ניטור	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %	חריגות מהתקן היממתי
נווה שאנן	568	46	96	11
נשר	540	45	96	9
קריית אתא	445	50	99	10
קריית חיים	-	-	-	-
שוק תלפיות	566	46	75	6
איגוד-צ'יק-פוסט	557	43	92	9
ממוצע שנתי אזורי		46		
ערך סביבה (2013)	150	60		
ערך יעד	50	20		

ה. ריכוזי חומר חלקיקי עדין מרחף (PM 2.5): 2013

תחנת ניטור	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %	מס' חריגות מהתקן היממתי
נווה-שאנן	152	15	93	
נשר	158	15	96	
ק.אתא	245	20	99	
קריית טבעון	193	21	96	
אחוזה-כללי	168	19	96	
קריית ביאליק	167	23	91	
קריית בניאמין	186	21	99	
ממוצע שנתי אזורי		19.1		
ערך סביבה (2013)	לא קיים	לא קיים		
ערך יעד	25	10		

(המשך טבלה 2)

ו. השוואת ריכוזי חומר חלקיקי עדין מרחף (PM10) שנרשמו ב-2013, לערכי סביבה שיחולו מ-1.1.2015

תחנת ניטור	ריכוז יממתי מרבי- אחוזון 95% μg/m ³ (*)	ממוצע שנתי (*) μg/m ³	זמינות %
נווה שאנן	126	37.4	96
נשר	122	37.2	96
קריית אתא	126	42.4	99
קריית חיים	-	-	-
שוק תלפיות	112	36.3	76
איגוד-צ'ק-פוסט	113	35.4	94
ערך סביבה ל-2015 ערך יעד	130 (*) 50	50 (*) 20	

(*) לאחר הורדת 18 ימים בהם נרשמו הריכוזים הגבוהים ביותר – בהתאם לתקן העתידי

ז. השוואת ריכוזי חומר חלקיקי עדין מרחף (PM 2.5) שנרשמו ב-2013 לערכי סביבה שיחולו מ-1.1.2015

תחנת ניטור	ריכוז יממתי מרבי- אחוזון 95% (*) μg/m ³	ממוצע שנתי μg/m ³	זמינות %	מס' יממות חורגות מהתקן היממתי העתידי
נווה-שאנן	32	15	93	0
נשר	29	15	96	0
ק.אתא	<u>39</u>	20	99	7
קריית טבעון	<u>45</u>	21	96	16
אחוזה-כללי	37	19	96	0
קריית ביאליק	<u>54</u>	23	91	27
קריית בניאמין	<u>41</u>	21	99	6
ערך סביבה ל-2015 ערך יעד	37.5 (*) 25	25 10		

(*) לאחר הורדת 18 ימים בהם נרשמו הריכוזים הגבוהים ביותר לשנה, כנדרש בתקנות איכות אוויר

ח. ריכוזי NOx מרביים בתחנות הניטור באזור הפורטלים של מנהרת הכרמל

תחנת ניטור	ריכוז חצי שעתי מרבי μg /m ³	ריכוז יממתי מרבי μg /m ³	ממוצע שנתי μg/m ³	זמינות %	מס' חריגות מהתקן החצי שעתי
יזרעאליה	613	132	40	98	0
רוממה	363	81	21	98	0
נווה יוסף	556	119	31	96	0
כרמליה	224	53	8	98	0
ערך סביבה	940	560			

(המשך טבלה 2)

ט. ריכוזי NO₂ מרביים בתחנות הניטור באזור הפורטלים של מנהרת הכרמל

תחנת ניטור	ריכוז שעותי מרבי μg/m ³	ממוצע שנתי μg/m ³	זמינות %	מס' ערכים מעל ערך התקן השעתי
יזרעאליה	145	28	96	0
רוממה	131	16	96	0
נווה יוסף	173	26	96	0
כרמליה	101	7	96	0
ערך סביבה-2013	200⁽¹⁾	לא קיים		
ערך סביבה ל-2015	200⁽¹⁾	40		
ערך יעד	200	40		

⁽¹⁾ אחוזון 99.9%, מותר לחרוג מערך הסביבה עד 8 שעות בשנה.
μg/m³ = מק"ג/מ"ק = מיקרוגרם למטר מעוקב אוויר

י. ריכוזי CO מרביים באזור הפורטלים של מנהרת הכרמל

תחנת ניטור	ריכוז חצי שעתי מרבי mg / m ³ ⁽²⁾	ריכוז 8 שעותי מרבי μg / m ³	זמינות %	מס' חריגות מהתקן החצי שעתי
יזרעאליה	13	8	98	0
רוממה	3	2	98	0
נווה יוסף	2	1	98	0
כרמליה	3	1	95	0
ערך סביבה	60	11		

⁽²⁾ mg / m³ = מיליגרם למטר מעוקב אוויר

יא. ריכוזי חומר חלקיקי מרחף נשים (PM10) בתחנות הניטור באזור הפורטלים של מנהרת הכרמל

תחנת ניטור	ריכוז יממתי מרבי μg/m ³	ממוצע שנתי μg/m ³	זמינות %	מס' ימי חריגה מהתקן היממתי
יזרעאליה	570	40	100	10
רוממה	400	41	94	8
נווה יוסף	504	41	100	7
כרמליה	489	32	93	6
ערך סביבה	150	60		

טבלה מס' 3: רשימת הערכים ה-8 -שעתיים של O₃ שנרשמו בשנת 2013 מעל ערך הסביבה בשנת 2015

תחנת ניטור	ריכוז ממוצע חצי שעותי (מק"ג/מ"ק)	תאריך האירוע	שעת האירוע	סה"כ אירועים
נשר	142	17.7.13	16:00	1
קריית אתא	143	5.5.13	16:00	1
איגוד-צ'ק-פוסט	141	3.3.13	24:00	
איגוד-צ'ק-פוסט	142	26.3.13	24:00	
איגוד-צ'ק-פוסט	149	27.4.13	16:00	
איגוד-צ'ק-פוסט	156	3.5.13	16:00	
איגוד-צ'ק-פוסט	141	30.5.13	16:00	5
ערך סביבה ב-2013	160			מס' חריגות (*): 0
ערך סביבה ב-2015	140			מס' חריגות (*): 0
(למעט 10 חריגות בשנה בכל תחנת ניטור)				

(*) לא נרשמו חריגות ב-2013 מהתקן ה-8-שעתי: 160 מק"ג/מ"ק נרשמו סה"כ 7 ערכים (בתחנות שונות) 8-שעתיים מעל התקן ה-8 שעותי ל-2015: 140 מק"ג/מ"ק. יצויין כי מותרות 10 חריגות לשנה בכל תחנת ניטור בהתאם לתקנות החדשות. על כן, ב-2013 לא נרשמה חריגה מערך הסביבה ל-2015.

טבלה מס' 4: רשימת ערכי PM10 ו-PM2.5 מעל ערכי הסביבה היממתיים, 2013
א. רשימת היממות בהן ריכוזי ה-PM10 חרגו (* מערך הסביבה היממתי 150 µg/m³ ב-2013

תאריך/תחנה	איגוד	שוק	ק.אתא	נשר	נווה שאנן
27/01/2013	160	173	128	161	178
23/02/2013	176	192	186	180	198
08/03/2013	274	271	320	260	272
09/03/2013	146	114	160	129	139
13/03/2013	154	143	151	-	205
15/03/2013	180	224	172	190	218
22/03/2013	151	144	116	127	158
31/03/2013	154	-	186	163	179
01/04/2013	557	566	445	540	568
08/04/2013	333	429	424	401	387
09/06/2013	122	118	164	126	111
01/12/2013	126	-	170	169	156
29/12/2013	130	-	142	154	166
סה"כ ימי חריגה:	9	6	10	9	11

(*) הערה: החריגות צוינו בכתב בולט. בכתב רגיל צוינו הריכוזים בתחנות האחרות, בעת חריגה באחת או יותר תחנות.

(המשך טבלה 4)

ב. רשימת היממות בהן נמדדו ריכוזי PM10 מעל ערך הסביבה היממתי ל-2015: $130 \mu\text{g}/\text{m}^3$, אחוזון 95% (*):

תאריך/תחנה	איגוד	שוק	ק.אתא	נשר	נורה שאנו
	PM10	PM10	PM10	PM10	PM10
	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
27/01/2013	160	173	128	161	178
28/01/2013	142	143	104	137	149
07/02/2013	141	127	142	118	126
24/02/2013	176	192	186	180	198
24/02/2013	137	134	126	114	127
03/03/2013	144	135	143	135	146
08/03/2013	274	271	320	260	272
09/03/2013	146	114	160	129	139
13/03/2013	154	143	151	-	205
15/03/2013	180	224	172	190	218
22/03/2013	151	144	116	127	158
26/03/2013	95	-	132	89	109
31/03/2013	154	-	186	163	179
01/04/2013	557	566	445	540	568
08/04/2013	333	429	424	401	387
31/05/2013	-	141	137	128	122
09/06/2013	122	118	164	126	111
30/10/2013	25	19	134	132	-
06/11/2013	111	-	128	122	136
01/12/2013	126	-	170	169	156
02/12/2013	121	-	126	130	136
03/12/2013	112	-	123	132	120
27/12/2013	100	-	117	118	150
29/12/2013	130	-	142	154	166
סה"כ יממות מעל 130 מק"ג/מ"ק:	14	12	16	13	17
ערך האחוזון 95% (*) במק"ג/מ"ק	113	112	126	122	126
האם חרג מערך הסביבה ל- 2015?	לא(**)	לא	לא	לא	לא

הערה: החריגות צוינו בכתב בולט. בכתב רגיל צוינו הריכוזים בתחנות האחרות, בעת חריגה באחת או יותר תחנות.
 (*) הערך המרבי שנרשם בשנת 2013, לאחר הורדת 18 ימי שרב (אחוזון 95%) עפ"י התקנות החדשות שיחולו ב- 2015.
 (**) לא נרשמה חריגה היות וערכי האחוזון 95% קטנים מ-130.

(המשך טבלה 4)

ג. רשימת היממות בהן נרשמו ריכוזי PM2.5 מעל ערך הסביבה היממתי ל-2015: 37.5 מק"ג/מ"ק, אחוזון 95% (*)

תאריך/תחנה	ק.בנימין	ק.ביאליק	אחווה	ק.טבעון	ק.אתא	נשר	גובה שאנן
01/01/2013	<u>40</u>	15	30	<u>38</u>	35	30	29
02/01/2013	<u>41</u>	13	22	35	30	24	23
03/01/2013	<u>43</u>	13	27	34	35	28	26
04/01/2013	<u>43</u>	17	26	34	33	28	27
07/01/2013	7	20	26	<u>38</u>	16	15	17
14/01/2013	33	<u>41</u>	26	<u>44</u>	30	26	24
15/01/2013	32	<u>41</u>	28	<u>47</u>	31	26	26
17/01/2013	30	<u>45</u>	36	<u>53</u>	34	30	31
18/01/2013	35	<u>40</u>	29	<u>45</u>	31	25	26
19/01/2013	35	<u>42</u>	26	<u>45</u>	31	25	26
26/01/2013	<u>38</u>	33	25	27	28	22	21
27/01/2013	<u>43</u>	<u>58</u>	<u>43</u>	<u>56</u>	<u>45</u>	35	<u>40</u>
28/01/2013	<u>41</u>	<u>51</u>	34	<u>52</u>	32	28	32
07/02/2013	<u>42</u>	<u>53</u>	31	<u>50</u>	<u>59</u>	26	31
08/02/2013	34	<u>41</u>	24	<u>40</u>	<u>39</u>	21	22
09/02/2013	37	<u>44</u>	19	<u>41</u>	<u>38</u>	18	19
23/02/2013	<u>49</u>	<u>68</u>	<u>58</u>	<u>80</u>	<u>69</u>	33	<u>41</u>
24/02/2013	-	<u>56</u>	-	<u>68</u>	<u>52</u>	23	31
25/02/2013	-	34	-	<u>39</u>	30	18	20
27/02/2013	35	<u>39</u>	35	<u>39</u>	<u>39</u>	28	28
03/03/2013	<u>42</u>	<u>38</u>	<u>46</u>	<u>65</u>	<u>55</u>	33	36
08/03/2013	<u>58</u>	<u>67</u>	<u>52</u>	<u>91</u>	<u>92</u>	<u>46</u>	<u>46</u>
09/03/2013	<u>46</u>	<u>46</u>	36	<u>63</u>	<u>60</u>	31	33
13/03/2013	<u>50</u>	<u>51</u>	<u>54</u>	<u>70</u>	<u>51</u>	-	<u>49</u>
14/03/2013	33	34	37	<u>42</u>	34	25	29
15/03/2013	<u>48</u>	<u>60</u>	<u>59</u>	<u>51</u>	<u>61</u>	<u>46</u>	<u>51</u>
22/03/2013	<u>42</u>	<u>45</u>	<u>39</u>	<u>44</u>	<u>38</u>	28	35
26/03/2013	31	<u>54</u>	-	32	<u>42</u>	20	23
31/03/2013	<u>46</u>	<u>47</u>	-	<u>44</u>	<u>57</u>	37	<u>39</u>
01/04/2013	<u>186</u>	<u>167</u>	<u>168</u>	<u>193</u>	<u>245</u>	<u>158</u>	<u>152</u>
08/04/2013	<u>100</u>	<u>89</u>	<u>97</u>	<u>111</u>	<u>122</u>	<u>81</u>	<u>73</u>
28/04/2013	29	<u>54</u>	16	10	<u>40</u>	14	28
29/04/2013	25	<u>42</u>	15	13	27	13	-
01/05/2013	29	27	32	<u>41</u>	27	26	-
02/05/2013	37	31	32	<u>54</u>	30	35	-
03/05/2013	33	26	28	<u>38</u>	26	31	32
04/05/2013	<u>39</u>	31	24	30	31	27	35
31/05/2013	<u>51</u>	<u>60</u>	<u>50</u>	<u>88</u>	35	33	33
01/06/2013	34	<u>38</u>	37	<u>39</u>	21	18	20
09/06/2013	<u>50</u>	<u>57</u>	<u>49</u>	<u>86</u>	<u>49</u>	32	<u>38</u>
29/10/2013	24	<u>44</u>	19	17	25	15	16
30/10/2013	29	<u>58</u>	32	27	35	24	28
31/10/2013	26	<u>58</u>	31	24	<u>39</u>	23	28
04/11/2013	29	<u>41</u>	31	21	27	20	25
05/11/2013	31	<u>60</u>	31	26	34	24	29
06/11/2013	<u>40</u>	<u>68</u>	<u>39</u>	-	<u>42</u>	29	36
07/11/2013	<u>41</u>	<u>60</u>	34	34	<u>45</u>	28	33
08/11/2013	30	<u>43</u>	29	24	27	21	27
10/11/2013	30	<u>50</u>	25	23	29	19	23
01/12/2013	24	<u>56</u>	<u>39</u>	26	29	20	22
02/12/2013	32	<u>49</u>	<u>39</u>	32	37	26	30
03/12/2013	37	-	<u>38</u>	<u>38</u>	<u>40</u>	29	30
19/12/2013	26	<u>43</u>	19	20	21	13	13

תאריך/תחנה	ק.בנימין	ק.ביאליק	אחוזה	ק.טבעון	ק.אתא	נשר	נווה שאנן
20/12/2013	28	48	25	20	20	15	17
26/12/2013	27	57	34	26	28	21	23
27/12/2013	37	71	50	35	39	30	46
28/12/2013	30	42	33	26	28	22	32
29/12/2013	52	73	69	46	53	36	39
סה"כ יממות מעל 37.5 מק"ג/מ"ק:	24	45	17	34	25	4	11
ערך האחוזון 95% (**), במק"ג/מ"ק	41	54	37	45	39	29	32
האם חרג מערך הסביבה ל- 2015?	כן	כן	לא	כן	כן	לא	לא

(*) הערה: הערכים מעל 37.5 מק"ג/מ"ק צוינו בכתב בולט. בכתב רגיל צוינו הריכוזים בתחנות האחרות, בעת שהריכוז היממתי היה גבוה מערך הסביבה, באחת או יותר תחנות.
(**) הערך המרבי בשנת 2013 לאחר הורדת 18 ימי שרב (אחוזון 95%).

ד. ריכוזי חומר חלקיקי מרחף (PM-10) - ממוצע רגיל וממוצע לאחר הורדת 18 הימים הגבוהים ביותר (*): 2013

תחנה	ממוצע שנתי (רגיל) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי לאחר הורדת 18 ימי שרב $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ירידה בערך הממוצע, %
נווה שאנן	46	37	24%
נשר	45	37	18%
קריית אתא	50	42	16%
קריית חיים	-	-	
שוק תלפיות	46	36	22%
איגוד-צ'יק-פוסט	43	35	19%
ערך סביבה	60 (ל-2013)	50 (ל-2015)	

(*) עפ"י ההנחה של 18 ימי שרב בשנה

ה. ריכוזי חומר חלקיקי מרחף (PM-2.5) - ממוצע רגיל וממוצע לאחר הורדת 18 הימים הגבוהים ביותר : 2013

תחנה	ממוצע שנתי רגיל $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי לאחר הורדת 18 הערכים היממתיים הגבוהים ביותר $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ירידה בערך הממוצע, %
נווה שאנן	15	13	13%
נשר	15	14	7%
ק.אתא	20	17	15%
קריית טבעון	21	19	10%
אחוזה	19	16	16%

9%	21	23	ק.ביאליק
10%	19	21	ק.בנימין
		25	ערך סביבה ל-2015

טבלה מס' 5 : ריכוזי BTEX מרביים, 2013

א. בנזן (Benzene)

מס' חריגות מערך היעד היממתי	זמינות %	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	תחנה
	94	0.1	1.5	אחוזה-תחבורה
	95	0.2	1.6	איגוד-צ'ק פוסט
	0	-	-	ק.חיים(דגניה)
	96	0.6	3.6	ק.בנימין
		5	-	ערך סביבה
		1.3	3.9	ערך יעד

ב. תולואן (Toluene)

זמינות %	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	תחנה
94	1.3	17.3	אחוזה
95	2.4	12.5	איגוד-צ'ק פוסט
0	-	-	ק.חיים(דגניה)
96	2	13.8	ק.בנימין
	300	3,770	ערך סביבה
	300	3,770	ערך יעד

ג. פרה + מטה- קסילן (Para+Metha-Xylene)

זמינות %	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	תחנה
95	0.1	1.8	אחוזה
95	0	0.7	איגוד-צ'ק פוסט
94	-	-	ק.חיים(דגניה)
98	0	0.4	ק.בנימין

ד. אורטו-קסילן (Orto-Xylene)

תחנה	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %
אחווה	14	0.2	94
איגוד-צ'יק פוסט	2.8	0.2	95
ק.חיים(דגניה)	-	-	0
ק.בנימין	6.5	0.3	96

ה. אתיל-בנזן (Ethylbenzene)

תחנה	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %
אחווה	10.2	0.1	94
איגוד-צ'יק פוסט	3.5	0.5	95
ק.חיים(דגניה)	-	-	-
ק.בנימין	16.3	1.2	96

ו. 1.3-בוטדיאן (1,3-Butadiene)

תחנה	ריכוז ממוצע יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז בממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %
אחווה	0.4	0.0	95
ערך יעד בארץ	0.11	0.036	
ערך יעד ב-UK	-	2.25 (ממוצע שנתי רץ)	

טבלה מס' 6: סיכום פליטת מזהמי אוויר באזור האיגוד בשנת 2013

קצב פליטה (טון/שעה) - בממוצע שנתי				המקור
VOC	NO _x	חומר	SO ₂	
-	0.06078	0.00889	0.00597	תחנת הכח חיפה
0.02740	0.07300	0.01100	0.12100	בתי הזיקוק
-	-	0.00050	-	נשר
0.00064	0.01866	0.00270	0.00914	חיפה כימיקלים
0.00486	0.01297	0.00037	0.00693	גדיב
0.05426	0.05658	0.00079	0.00167	כרמל אולפינים
-	0.00592	0.00001	0.00089	דשנים
0.00486	0.00556	0.00115	0.01543	שמן
0.01272	0.00246	0.00037	0.006838	דור כימיקלים
	0.00203	0.00041	0.00556	תלמה
0.00503	-	-	-	תש"ן
0.00315	0.00152	0.00037	0.00184	חברות הדלק
0.00093	0.00009	0.00001	0.00028	גדות מסופים
0.00149	0.00099	0.00018	0.00245	תרו
0.11533	0.24056	0.02675	0.178	סה"כ פליטה מהתעשייה
0.16536	0.37592	0.00871	0.00300	סה"כ פליטה מהתחבורה
0.28069	0.61648	0.03546	0.181	סה"כ הפליטה:

נספח 1

תכולת מתכות* בחלקיקי PM2.5 ו-PM10 באזור מפרץ חיפה בשנת 2013

תחנה	תאריך הדיגום	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr	PM2.5	*PM-10
		ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³
איגוד	23/04/2013	8.26	1.60	0.30	3.77	10.09	1.83		24
איגוד	23/04/2013	7.38	0.50	0.22	3.53	8.51	0.00	10	
איגוד	29/04/2013	18.23	1.14	0.52	8.17	18.84	4.15		32
איגוד	29/04/2013	18.49	1.05	0.53	9.01	18.36	4.91	12	
איגוד	01/05/2013	14.33	2.20	0.35	5.46	7.52	2.60		54
איגוד	01/05/2013	12.80	1.86	0.33	4.89	6.75	2.71	15	
איגוד	06/05/2013	5.13	0.51	0.18	1.86	3.60	2.50		28
איגוד	06/05/2013	3.80	0.42	0.17	1.27	2.72	2.19	12	
איגוד	08/05/2013	13.92	0.37	0.20	5.22	3.87	2.74		32
איגוד	08/05/2013	15.06	0.37	0.21	6.38	4.34	3.00	14	
איגוד	13/05/2013	9.88	0.58	0.21	3.83	6.65	3.11		66
איגוד	13/05/2013	8.82	0.54	0.16	3.17	5.98	2.64	17	
איגוד	20/05/2013	4.61	0.58	0.18	2.07	5.86	2.68		23
איגוד	20/05/2013	2.55	0.44	0.94	1.24	5.66	2.97	11	
איגוד	12/06/2013	11.24	0.25	0.14	4.36	6.51	0.00		32
איגוד	12/06/2013	11.03	0.13	0.05	4.52	5.92	0.56	10	
איגוד	26/07/2013	7.65	0.91	0.16	3.86	5.39	2.76		23
איגוד	26/07/2013	7.90	0.85	0.20	3.93	5.50	1.82	10	
איגוד	31/07/2013	3.30	0.81	0.12	1.84	4.97	1.03		20
איגוד	31/07/2013	3.41	0.79	0.16	1.97	5.05	1.22	10	
איגוד	08/08/2013	6.19	0.45	0.16	3.38	4.70	1.22		15
איגוד	08/08/2013	5.54	0.36	0.09	2.84	3.52	0.96	7	
איגוד	23/08/2013	3.57	0.44	0.16	1.66	3.66	0.86		19
איגוד	23/08/2013	3.69	0.41	0.67	2.11	4.02	1.33	12	
איגוד	16/09/2013	1.66	0.38	0.09	1.21	2.46	1.20		15
איגוד	16/09/2013	1.76	0.39	0.19	1.83	2.28	1.59	5	
איגוד	24/10/2013	9.07	0.72	0.82	5.18	10.50	0.00		40
איגוד	24/10/2013	9.25	0.53	0.14	3.82	9.49	0.00	14	
איגוד	06/11/2013	16.20	0.87	0.25	10.80	22.86	4.05		110
איגוד	06/11/2013	18.81	0.87	0.25	10.80	27.78	4.05	25	
איגוד	22/12/2013	9.44	0.69	0.40	4.66	16.11	0.00		40
איגוד	22/12/2013	8.85	0.65	0.36	3.70	15.57	0.00	19	
איגוד	25/12/2013	7.70	0.75	0.09	2.77	8.38	0.00		34
איגוד	25/12/2013	9.56	0.65	0.28	4.48	12.49	2.13	9	
טבעון	23/04/2013	8.59	0.83	0.39	3.62	8.69	2.30		23
טבעון	23/04/2013	6.31	0.68	0.29	2.77	6.35	1.84	11	
טבעון	29/04/2013	7.21	0.38	0.28	3.17	7.79	2.68		34
טבעון	29/04/2013	6.62	0.35	0.43	3.83	7.21	2.95	16	
טבעון	01/05/2013	12.12	0.88	0.36	5.08	5.52	2.00		118
טבעון	01/05/2013	9.74	0.68	0.37	4.33	4.76	1.88	40	
טבעון	06/05/2013	2.22	0.14	0.15	0.84	1.21	2.01		40
טבעון	06/05/2013	1.48	0.10	0.25	1.72	1.64	1.97	24	
טבעון	08/05/2013	15.69	0.31	0.20	6.61	3.24	2.79		40
טבעון	08/05/2013	11.78	0.26	0.20	5.24	2.38	2.15	24	

תחנה	תאריך הדיגום	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr	PM2.5	*PM-10
		ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³
טבעון	13/05/2013	8.31	0.35	0.30	3.33	2.40	2.12		30
טבעון	13/05/2013	6.80	0.30	0.29	3.04	1.97	1.60	11	
טבעון	20/05/2013	19.71	0.63	0.20	7.50	6.19	2.63		39
טבעון	20/05/2013	15.69	0.45	0.21	6.68	4.42	1.92	17	
טבעון	26/07/2013	4.96	0.43	0.15	2.85	2.97	1.07		33
טבעון	26/07/2013	3.66	0.28	0.30	3.94	3.78	0.93	15	
טבעון	31/07/2013	3.07	0.44	0.16	1.86	3.45	0.55		29
טבעון	31/07/2013	2.68	0.33	0.21	2.11	2.54	0.75	12	
טבעון	08/08/2013	3.26	0.43	0.29	2.73	3.20	1.14		53
טבעון	08/08/2013	2.71	0.29	0.23	4.18	2.34	0.51	16	
טבעון	23/08/2013	3.55	0.52	0.27	1.86	4.31	1.00		43
טבעון	23/08/2013	3.62	0.31	0.30	1.78	4.17	1.09	18	
טבעון	16/09/2013	1.41	0.19	0.62	0.11	2.23	0.00		34
טבעון	16/09/2013	1.62	0.18	0.24	0.00	1.52	0.00	10	
טבעון	24/10/2013	5.20	0.46	0.25	2.87	8.03	0.00		29
טבעון	24/10/2013	5.64	0.50	0.31	3.46	8.25	0.00	12	
טבעון	06/11/2013	23.73	1.16	0.71	16.01	24.88	6.08		127
טבעון	06/11/2013	15.91	0.58	0.48	8.49	18.81	0.58	41	
טבעון	20/12/2013	3.51	0.25	0.36	0.69	10.46	0.00		58
טבעון	20/12/2013	2.72	0.21	0.44	0.40	6.96	0.00	19	
טבעון	25/12/2013	8.27	0.52	0.35	4.22	11.12	2.79		51
טבעון	25/12/2013	4.16	0.49	0.36	2.20	6.95	2.59	15	
נו"ש	23/04/2013	13.84	1.07	0.30	10.11	8.27	2.36		31
נו"ש	23/04/2013	11.06	1.27	0.23	4.16	6.27	1.83	13	
נו"ש	29/04/2013	12.58	0.34	0.44	6.62	9.45	3.15		44
נו"ש	29/04/2013	6.17	0.28	0.41	3.23	7.30	2.74	18	
נו"ש	01/05/2013	9.29	0.79	0.29	4.24	5.61	2.12		70
נו"ש	01/05/2013	2.23	0.39	0.43	1.34	3.78	2.62	20	
נו"ש	06/05/2013	1.98	0.08	0.14	0.89	1.33	1.98		35
נו"ש	06/05/2013	1.90	0.12	0.20	1.00	1.12	1.80	22	
נו"ש	08/05/2013	1.47	0.26	0.17	0.82	1.50	1.76		54
נו"ש	08/05/2013	1.74	0.24	0.20	0.30	1.60	1.95	24	
נו"ש	13/05/2013	2.77	0.16	0.07	1.20	1.40	1.68		20
נו"ש	13/05/2013	10.11	0.39	0.25	4.10	3.80	2.60	8	
נו"ש	20/05/2013	13.94	0.32	0.19	5.90	5.06	2.95		22
נו"ש	20/05/2013	15.61	0.39	0.30	7.30	5.16	3.62	11	
נו"ש	26/07/2013	4.16	0.47	0.14	2.49	3.59	0.92		32
נו"ש	26/07/2013	3.63	0.30	0.31	2.52	2.76	0.64	13	
נו"ש	31/07/2013	3.68	0.53	0.19	2.58	4.63	0.98		27
נו"ש	31/07/2013	3.11	0.37	0.15	2.20	3.18	0.94	14	
נו"ש	08/08/2013	4.44	0.71	0.25	2.15	4.91	0.57		28
נו"ש	08/08/2013	3.40	0.61	0.20	2.24	3.80	0.55	13	
נו"ש	23/08/2013	3.80	0.52	0.42	2.58	4.54	0.87		40
נו"ש	23/08/2013	2.97	0.32	0.20	1.52	2.56	0.45	25	
נו"ש	16/09/2013	1.21	0.13	0.77	1.10	1.32	0.67		13
נו"ש	16/09/2013	1.17	0.14	0.77	1.11	1.55	0.68	4	
נו"ש	24/10/2013	10.20	0.50	0.12	4.06	7.90	0.00		35
נו"ש	24/10/2013	9.57	0.67	0.10	4.38	7.46	0.00	12	
נו"ש	06/11/2013	25.46	1.16	0.31	16.59	26.62	7.52		135
נו"ש	06/11/2013	17.36	0.58	0.19	9.07	21.41	2.60	35	
נו"ש	22/12/2013	14.25	0.47	0.22	5.58	13.60	0.00		28
נו"ש	22/12/2013	10.44	0.37	0.15	3.58	10.86	0.00	15	

תחנה	תאריך הדיגום	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr	PM2.5	*PM-10
		ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	µg/m ³	µg/m ³
נו"ש	25/12/2013	6.66	0.53	0.22	2.97	8.26	3.44		39
נו"ש	25/12/2013	5.55	0.44	0.25	2.55	8.81	3.18	13	
ריכוז מרבי יממתי, ב-PM2.5		18.8	1.9	0.9	10.8	27.8	4.9	41	
ריכוז מרבי יממתי, ב-PM10		25.5	2.2	0.8	16.6	26.6	7.5		135
ריכוז ממוצע ^(c) ב-PM2.5		7.3	0.5	0.3	3.6	6.5	1.6	15.8	
ריכוז ממוצע ^(c) ב-PM10		8.4	0.6	0.3	4.1	7.3	1.9		41.7
ערך סביבה		1000	6	5	25	2000	1,200		
		- יממתי TSP	- שנה TSP	-שנה PM10	- שנת' TSP	-יממתי TSP	- שנת' TSP		
ערך יעד יממתי - ב- TSP		800	2	(PM10) 5	25	2000	-		
ערך סביבה ל- PM2.5 (לשנת 2015) יממתי/שנתי								25/37 µg/m ³	
ערך סביבה ל- PM10 (לשנת 2015) יממתי/שנתי									50/130 µg/m ³
מיקרא: כלל חומר חלקיקי מרחף = TSP נוגרים/מ"ק=ng/m ³ (ng ⁶ mg=101)									
* ממוצע לתקופת המדידות									

נספח 1 (המשך)

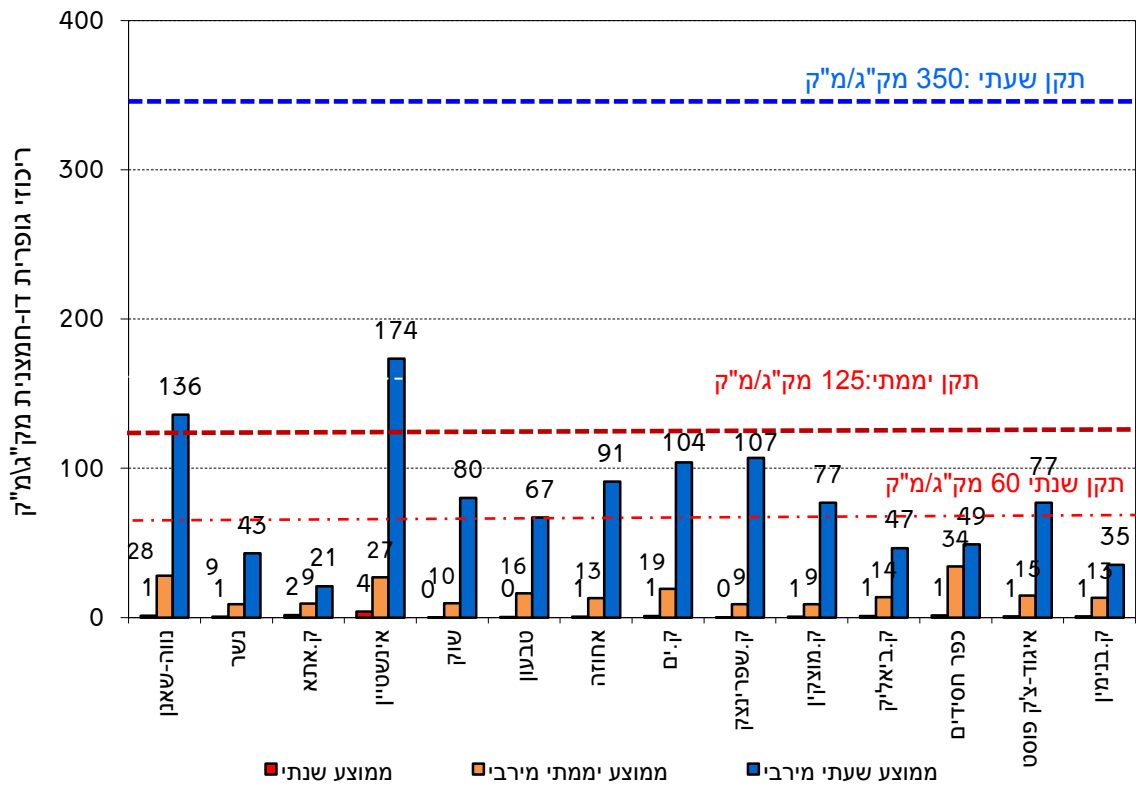
תכולת אניונים* בחלקיקי PM2.5 ו-PM10 בשנת 2013

תחנה	תאריך	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	CL ⁻	PM2.5	*PM-10
	הדיגום	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
איגוד	23/04/2013	4.34	2.89	0.58		24
איגוד	23/04/2013	4.63	2.03	0.23	10	
איגוד	29/04/2013	3.18	0.58	0.00		32
איגוד	29/04/2013	3.18	0.58	0.00	12	
איגוד	01/05/2013	8.10	2.09	0.00		54
איגוד	01/05/2013	6.66	0.29	0.00	15	
איגוד	06/05/2013	3.76	1.06	0.27		28
איגוד	06/05/2013	2.89	0.00	0.17	12	
איגוד	08/05/2013	3.76	0.30	0.20		32
איגוד	08/05/2013	3.76	0.16	0.18	14	
איגוד	13/05/2013	6.37	1.59	0.00		66
איגוד	13/05/2013	6.37	0.43	0.00	17	
איגוד	20/05/2013	3.76	2.03	0.58		23
איגוד	20/05/2013	2.31	0.46	0.10	11	
איגוד	12/06/2013	0.00	0.00	0.00		32
איגוד	12/06/2013	5.21	1.20	0.35	10	
איגוד	26/07/2013	4.92	1.48	0.16		23
איגוד	26/07/2013	4.63	0.00	0.00	10	
איגוד	31/07/2013	5.50	0.82	0.31		20
איגוד	31/07/2013	6.08	0.00	0.23	10	
איגוד	08/08/2013	4.05	0.86	0.30		15
איגוד	08/08/2013	3.47	0.00	0.23	7	
איגוד	23/08/2013	4.92	0.68	0.04		19
איגוד	23/08/2013	4.63	0.00	0.01	12	
איגוד	16/09/2013	2.60	0.69	1.44		15
איגוד	16/09/2013	2.60	0.00	0.34	5	
איגוד	24/10/2013	3.18	1.66	0.17		40
איגוד	24/10/2013	3.18	0.50	0.15	14	
איגוד	06/11/2013	3.18	6.66	0.00		110
איגוד	06/11/2013	4.05	0.58	0.00	25	
איגוד	22/12/2013	3.47	5.79	0.17		40
איגוד	22/12/2013	3.47	4.63	0.14	19	
איגוד	25/12/2013	5.21	2.31	0.16		34
איגוד	25/12/2013	5.50	1.50	0.18	9	
טבעון	23/04/2013	4.63	1.16	0.00		23
טבעון	23/04/2013	4.05	0.29	0.00	11	
טבעון	29/04/2013	2.89	0.00	0.00		34
טבעון	29/04/2013	2.31	0.00	0.00	16	
טבעון	01/05/2013	8.68	0.00	0.00		118
טבעון	01/05/2013	7.52	0.00	0.15	40	
טבעון	06/05/2013	2.31	0.69	0.20		40
טבעון	06/05/2013	2.03	0.00	0.16	24	
טבעון	08/05/2013	3.47	0.21	0.18		40

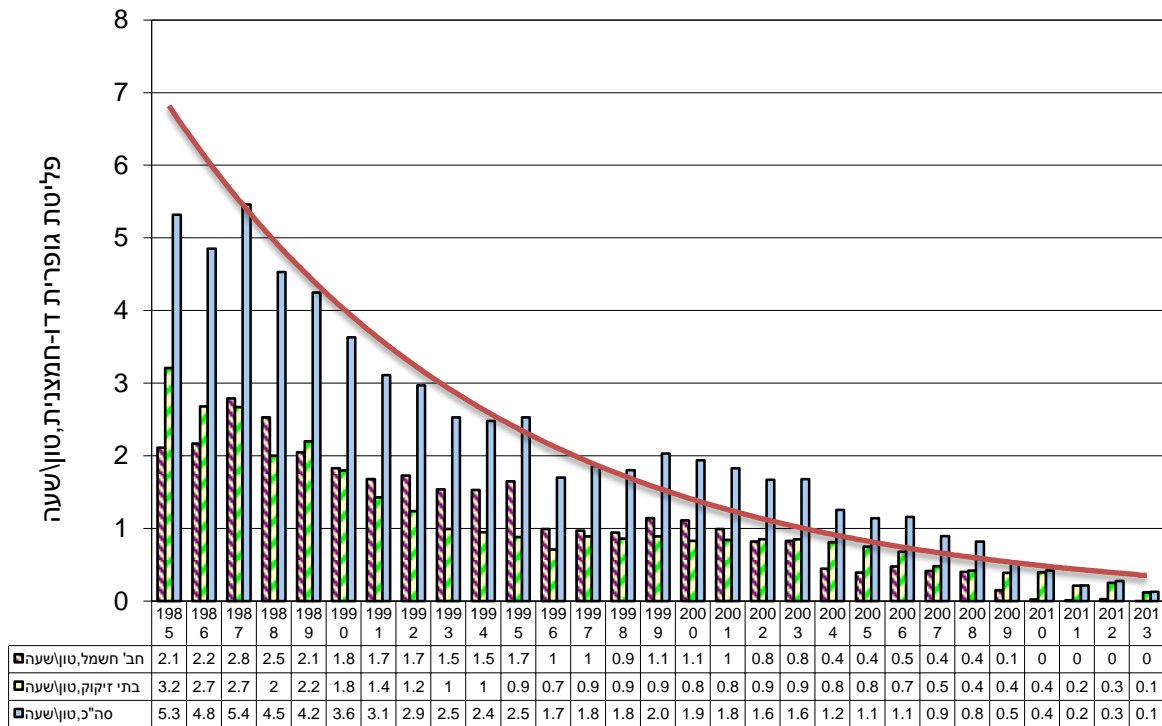
תחנה	תאריך	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	CL ⁻	PM2.5	*PM-10
	הדיגום	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
טבעון	08/05/2013	3.18	0.00	0.00	24	
טבעון	13/05/2013	5.79	0.49	0.00		30
טבעון	13/05/2013	5.21	0.00	0.00	11	
טבעון	20/05/2013	5.50	0.96	0.00		39
טבעון	20/05/2013	4.63	0.11	0.00	17	
טבעון	26/07/2013	3.47	0.65	0.00		33
טבעון	26/07/2013	2.89	0.00	0.18	15	
טבעון	31/07/2013	5.50	0.54	0.23		29
טבעון	31/07/2013	4.92	0.00	0.22	12	
טבעון	08/08/2013	3.76	0.13	0.23		53
טבעון	08/08/2013	3.18	0.00	0.23	16	
טבעון	23/08/2013	4.34	0.06	0.01		43
טבעון	23/08/2013	3.76	0.00	0.00	18	
טבעון	16/09/2013	2.31	1.52	1.88		34
טבעון	16/09/2013	1.74	0.05	0.14	10	
טבעון	24/10/2013	2.03	0.92	0.14		29
טבעון	24/10/2013	2.60	0.14	0.15	12	
טבעון	06/11/2013	4.05	6.66	0.00		127
טבעון	06/11/2013	3.47	2.31	0.00	41	
טבעון	20/12/2013	0.67	0.87	0.13		58
טבעון	20/12/2013	0.30	0.50	0.13	19	
טבעון	25/12/2013	5.50	1.33	0.56		51
טבעון	25/12/2013	3.18	0.42	0.47	15	
נו"ש	23/04/2013	4.63	1.16	0.00		31
נו"ש	23/04/2013	4.05	0.29	0.00	13	
נו"ש	29/04/2013	2.89	0.05	0.00		44
נו"ש	29/04/2013	2.03	0.00	0.00	18	
נו"ש	01/05/2013	7.81	0.25	0.15		70
נו"ש	01/05/2013	3.76	0.64	0.17	20	
נו"ש	06/05/2013	2.03	0.41	0.22		35
נו"ש	06/05/2013	2.03	0.31	0.19	22	
נו"ש	08/05/2013	3.18	0.00	0.00		54
נו"ש	08/05/2013	3.47	0.00	0.00	24	
נו"ש	13/05/2013	2.31	0.98	0.00		20
נו"ש	13/05/2013	4.34	1.24	0.00	8	
נו"ש	20/05/2013	0.00	0.00	0.00		22
נו"ש	20/05/2013	0.00	0.00	0.00	11	
נו"ש	26/07/2013	5.21	0.93	0.23		32
נו"ש	26/07/2013	4.05	0.00	0.18	13	
נו"ש	31/07/2013	6.08	0.41	0.23		27
נו"ש	31/07/2013	5.21	0.00	0.23	14	
נו"ש	08/08/2013	4.92	0.00	0.00		28
נו"ש	08/08/2013	4.63	0.00	0.00	13	
נו"ש	23/08/2013	4.92	0.00	1.30		40
נו"ש	23/08/2013	4.05	0.00	0.00	25	
נו"ש	16/09/2013	1.74	0.56	1.74		13
נו"ש	16/09/2013	1.74	0.47	1.74	4	
נו"ש	24/10/2013	2.89	0.96	0.14		35
נו"ש	24/10/2013	0.00	0.00	0.00	12	
נו"ש	06/11/2013	3.76	4.34	0.00		135
נו"ש	06/11/2013	3.18	0.29	0.00	35	
נו"ש	22/12/2013	3.18	4.05	0.12		28
נו"ש	22/12/2013	2.60	1.47	0.13	15	

תחנה	תאריך	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	CL ⁻	PM2.5	*PM-10
	הדיגום	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
נו"ש	25/12/2013	6.08	1.53	0.03		39
נו"ש	25/12/2013	4.92	0.02	0.01	13	
ריכוז מרבי יממתי, ב-PM2.5		7.5	4.6	1.7	41	
ריכוז מרבי יממתי, ב-PM10		8.7	6.7	1.9		135
ריכוז ממוצע ^(*) ב-PM2.5		3.6	0.4	0.1	15.8	
ריכוז ממוצע ^(*) ב-PM10		4.0	1.3	0.2		41.7
ערך סביבה יממתי ב- TSP		25	לא קיים	לא קיים		
ערך יעד יממתי ב- TSP		25	לא קיים	לא קיים		
ערך סביבה ל- PM2.5 (לשנת 2015) יממתי/שנתי					65 µg/m ³ 15µg/m ³	
ערך סביבה ל- PM10 (לשנת 2015) יממתי/שנתי						150 µg/m ³ 60µg/m ³
				מיקרא: סולפטים - SO ₄ ⁼ , ניטראטים-NO ₃ , כלורידים-CL - מיקרוגרם/מ"ק=µg/m ³		

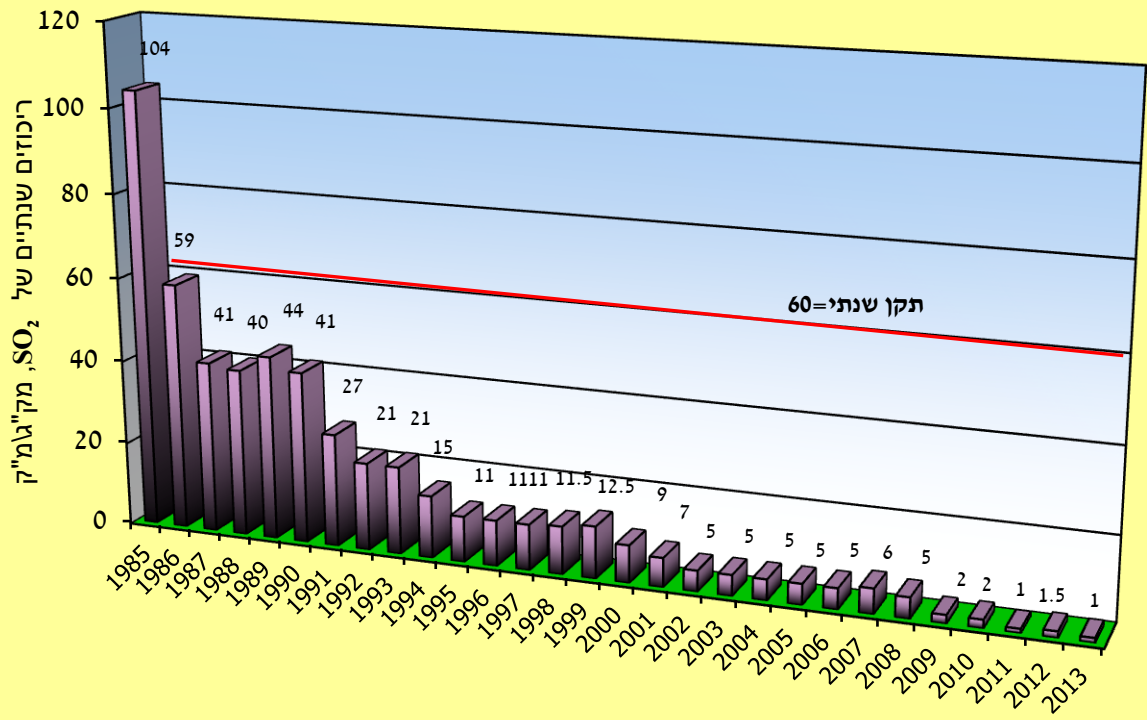
**תרשים מס' 1: ריכוזי SO2 שעתיים ויממתיים מירביים וממוצעים שנתיים
בשנת 2013**



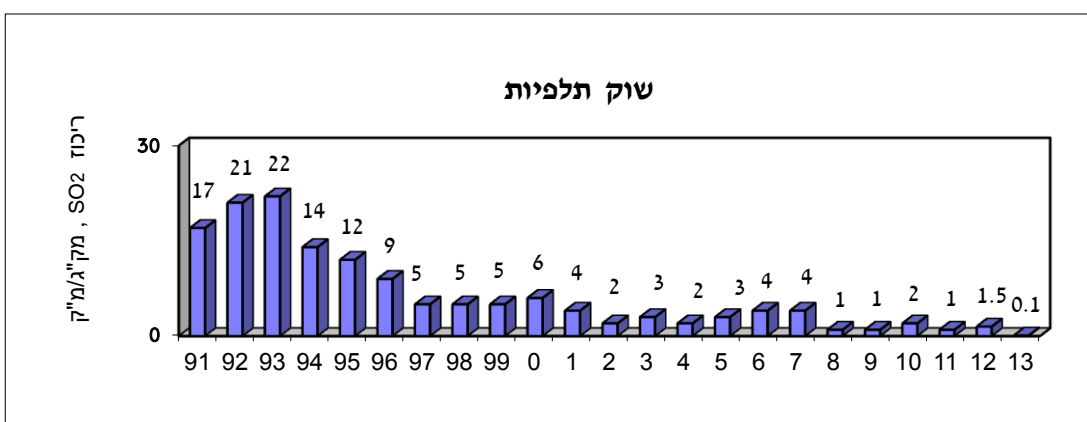
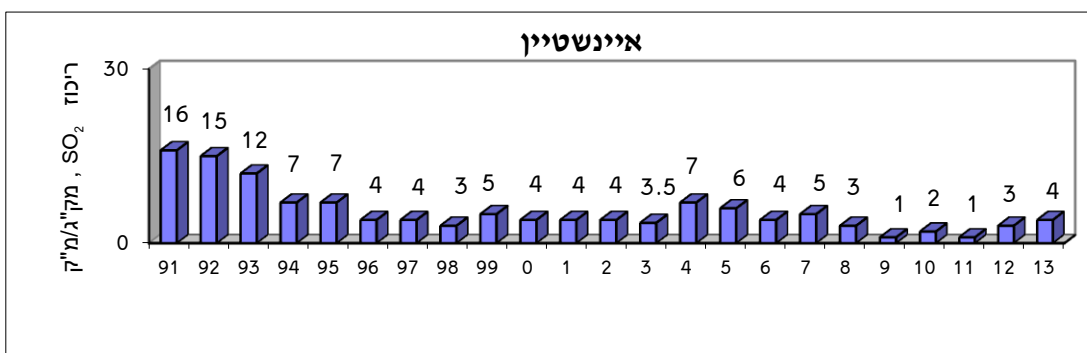
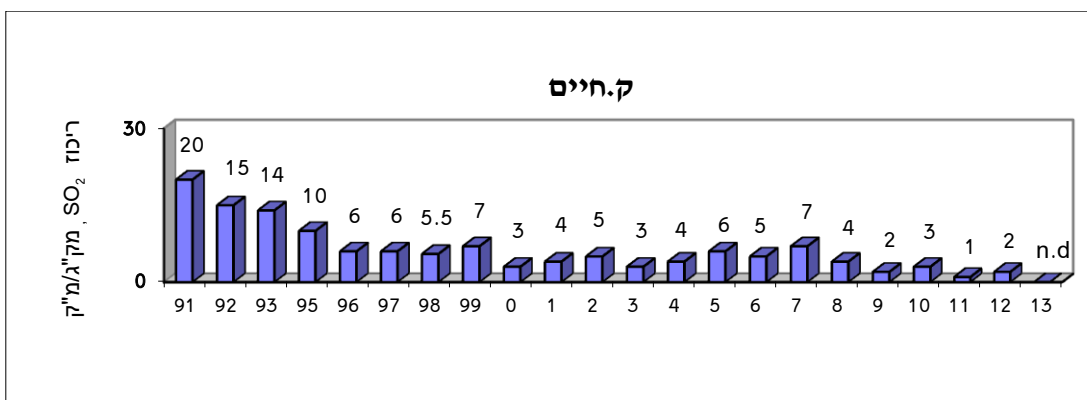
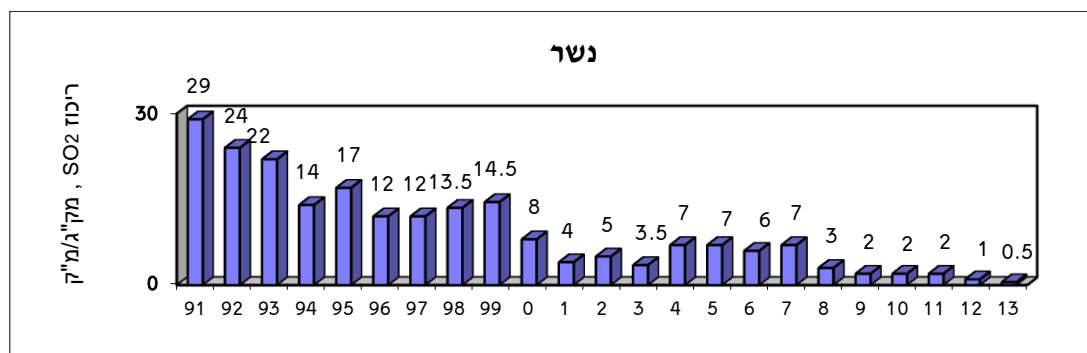
**תרשים מס' 2: פליטת גופרית דו-חמצנית בתי הזיקוק וחב' החשמל:
1985 - 2013**



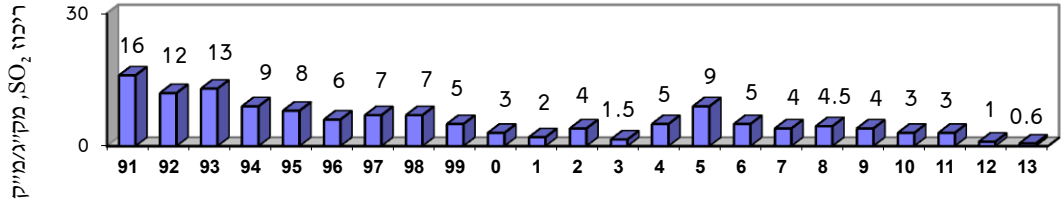
תרשים מס' 3: מגמת ריכוזי ה- SO₂ בממוצע שנתי, בנווה שאנן, חיפה



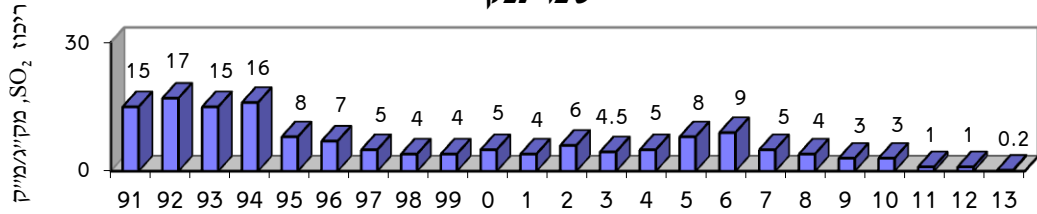
תרשים מס' 4: מגמת ריכוזי SO₂ באיגוד ערים אזור מפרץ חיפה, 1991 – 2013



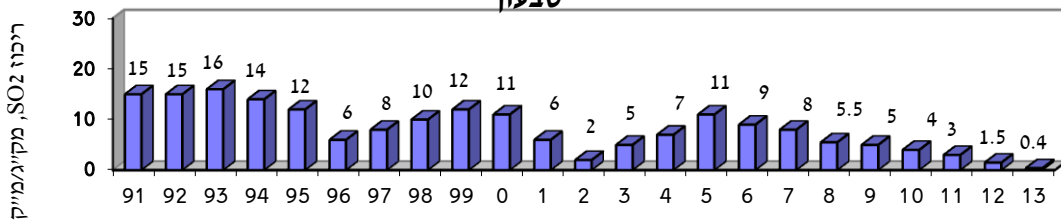
אחווה



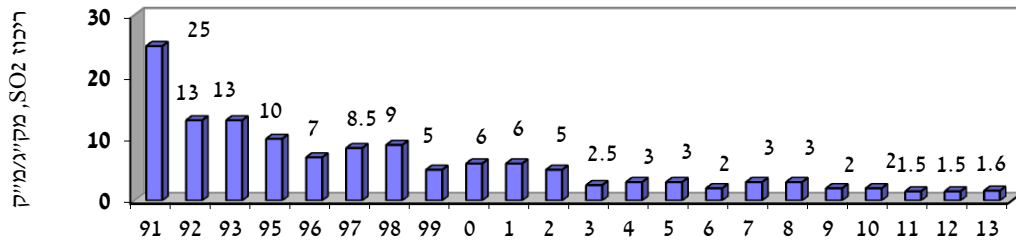
שפרינצק



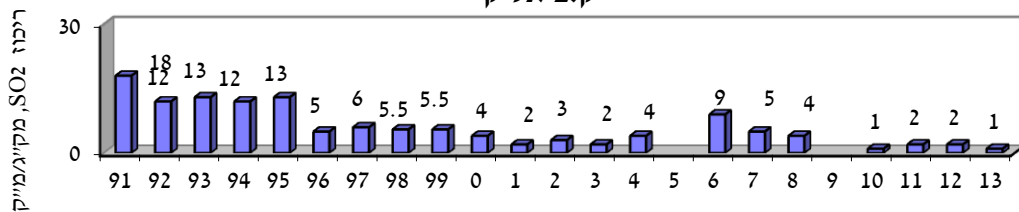
טבעון

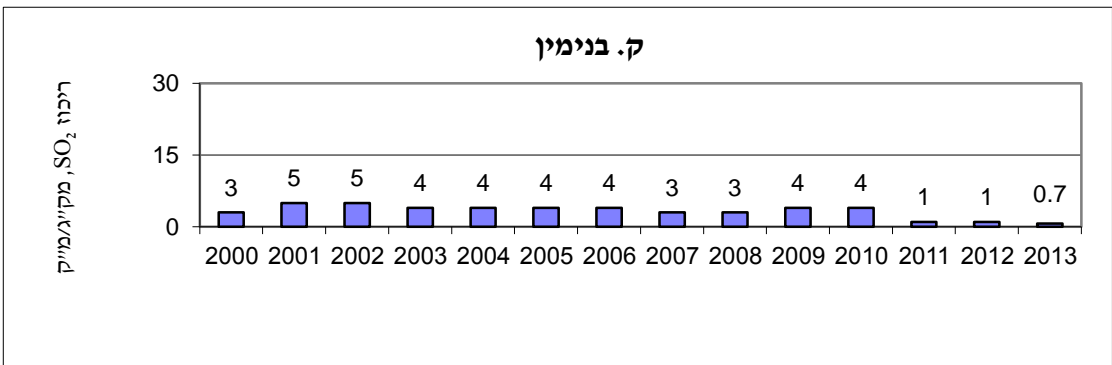
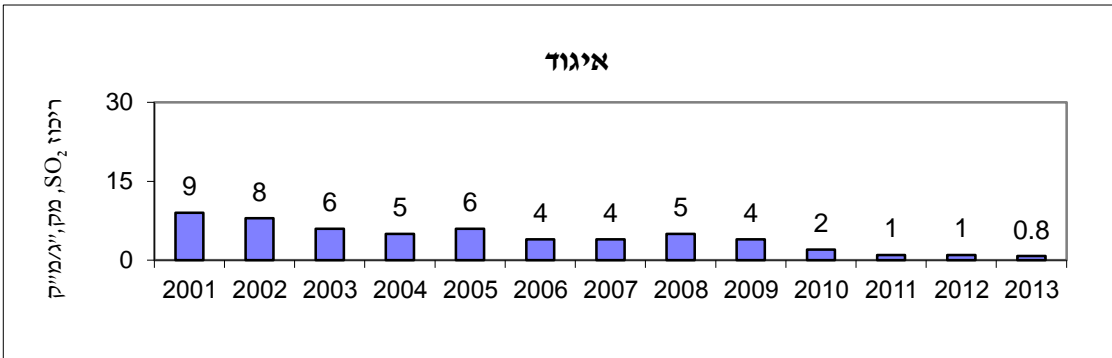
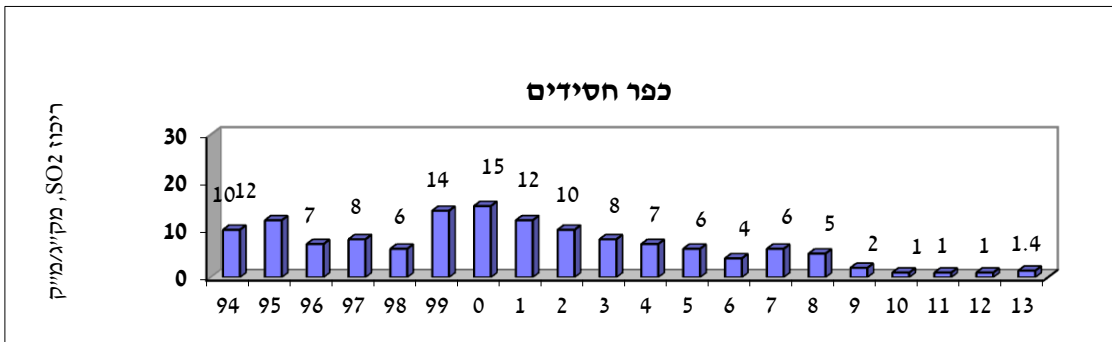
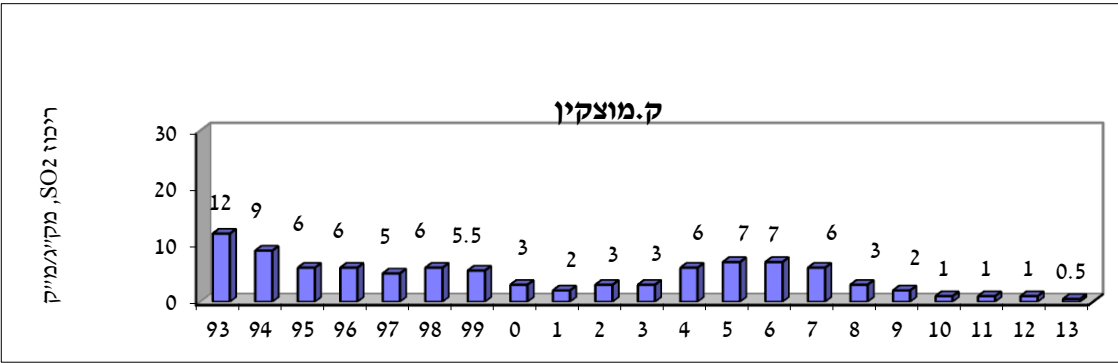


ק.אתא

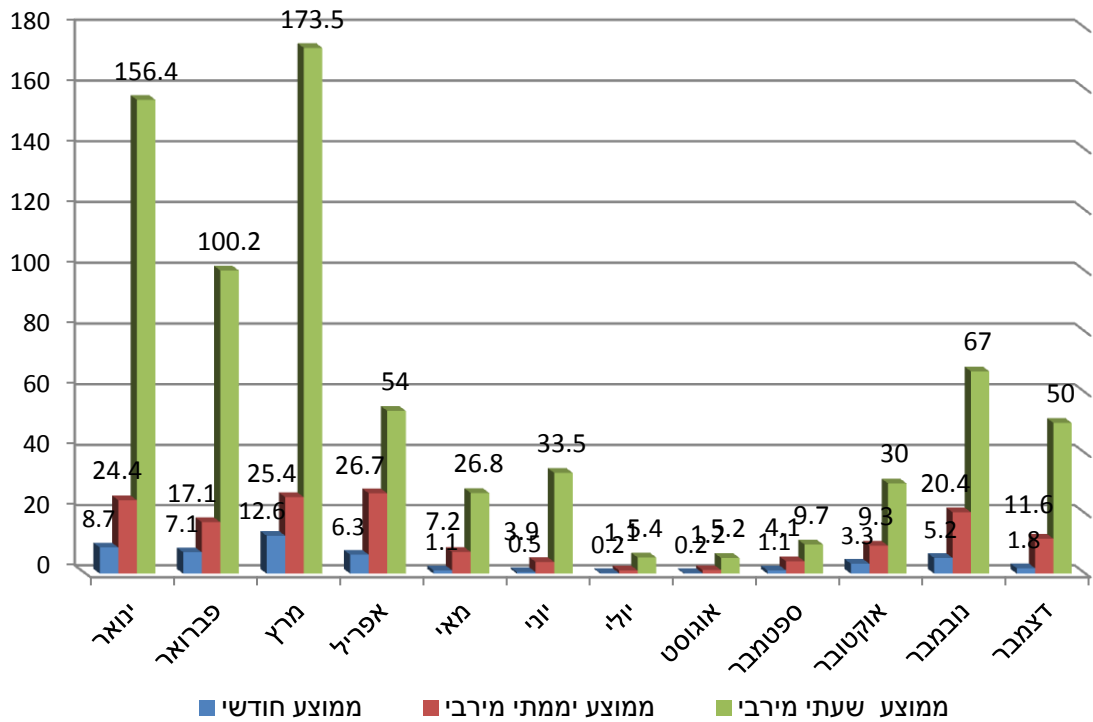


ק.ביאליק

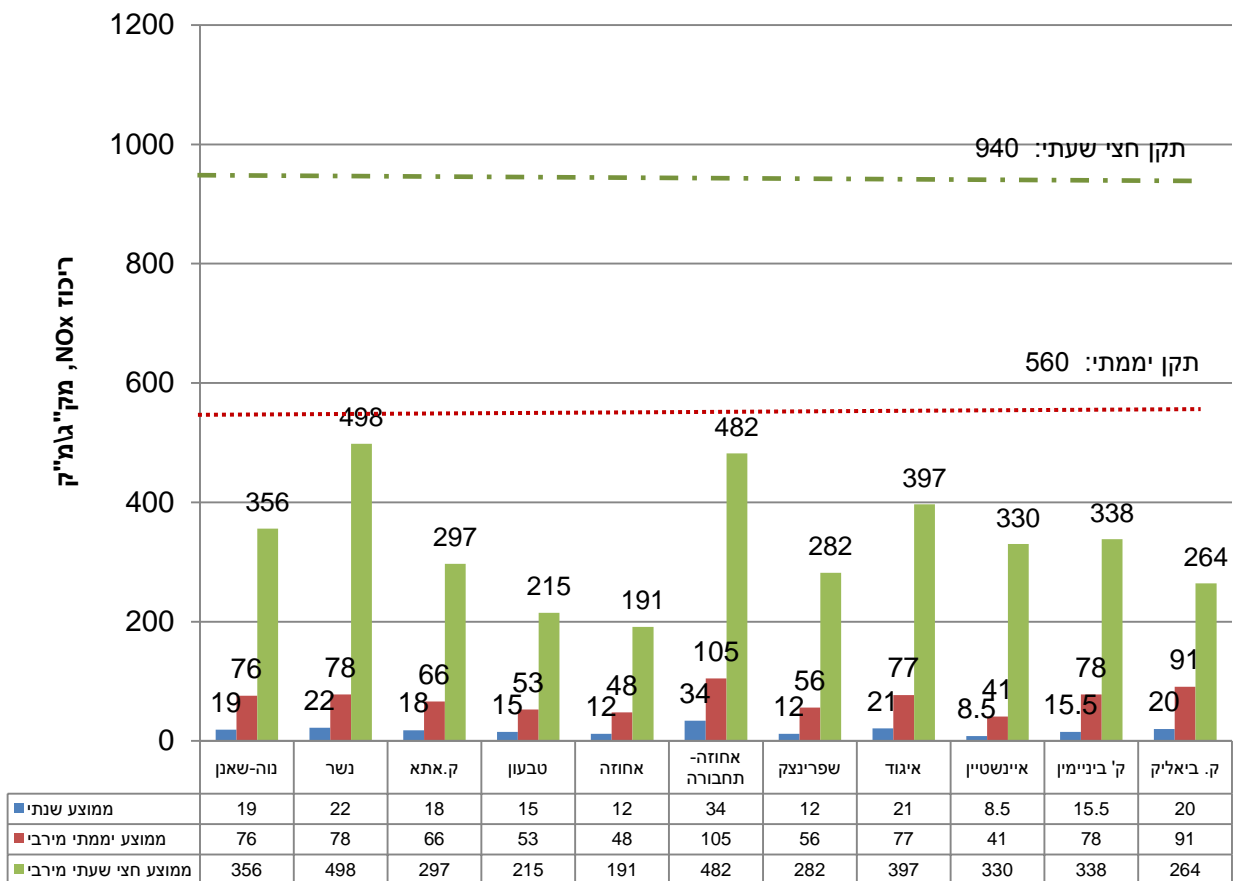




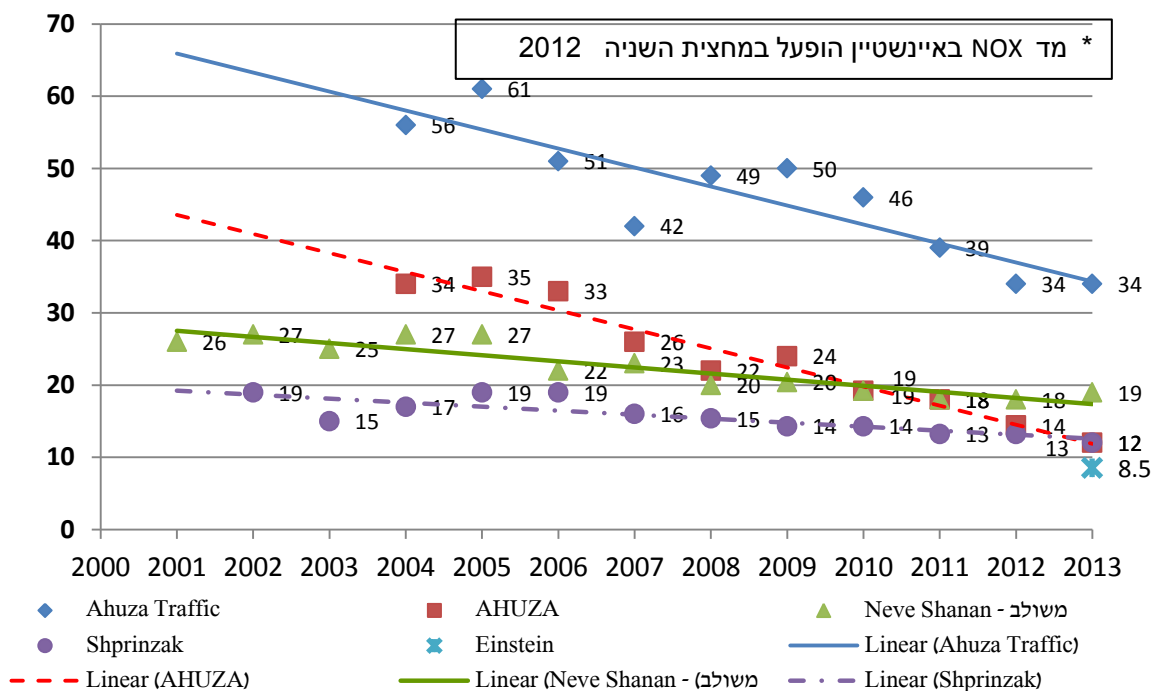
תרשים מס' 5: ריכוזי SO₂ שעתיים וימתיים מרביים ומוצעים חודשיים
בתחנת ניטור אינשטיין, [מק"ג/מ"ק], ב-2013



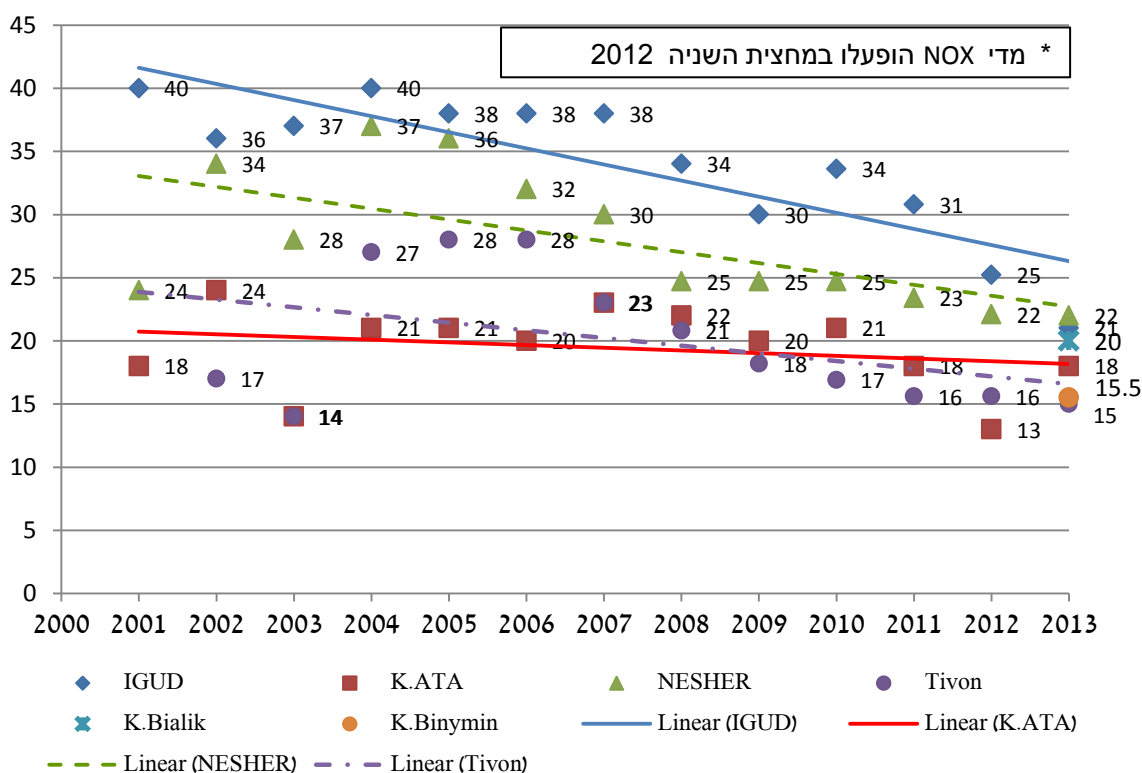
תרשים מס' 6: ריכוזי תחמוצות חנקן (NO_x) מירביים באזור חיפה, 2013



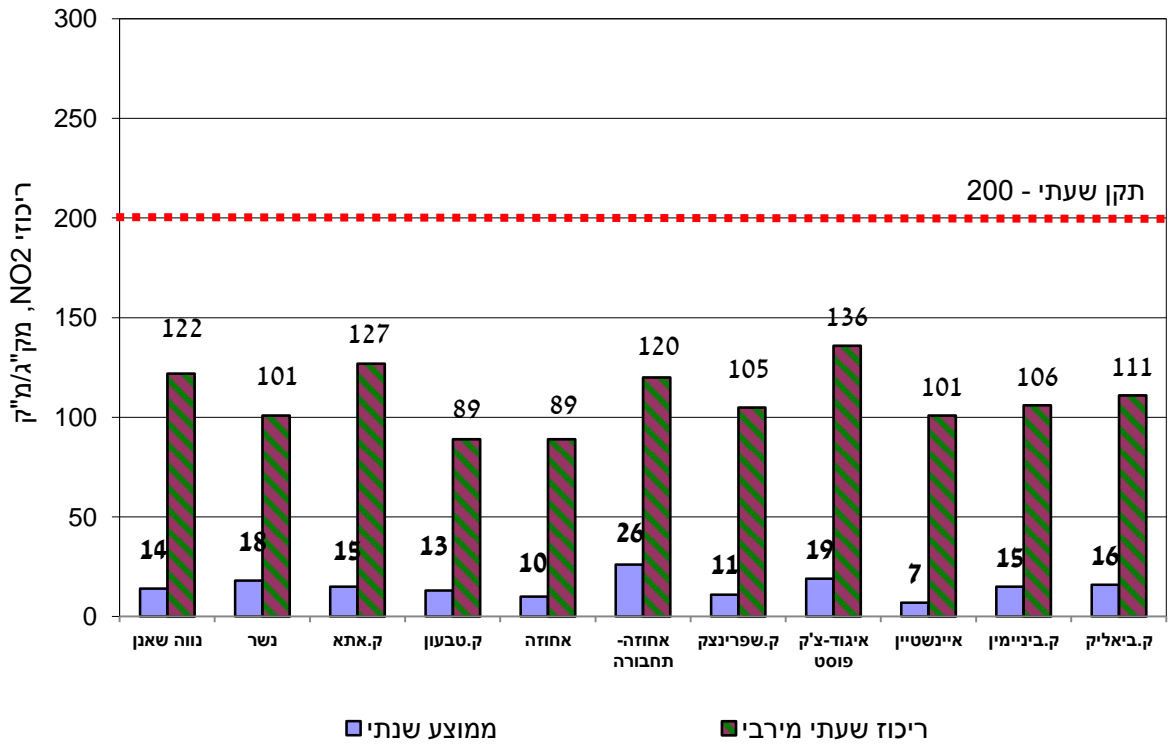
תרשים מס' 7 : מגמת ריכוזי NO_x בממוצע שנתי, [מק"ג/מ"ק] בנווה שאנון, אחוזה-כללי, אחוזה-תחבורה, איינשטיין* וקריית שפרינצק, 2013 - 2001



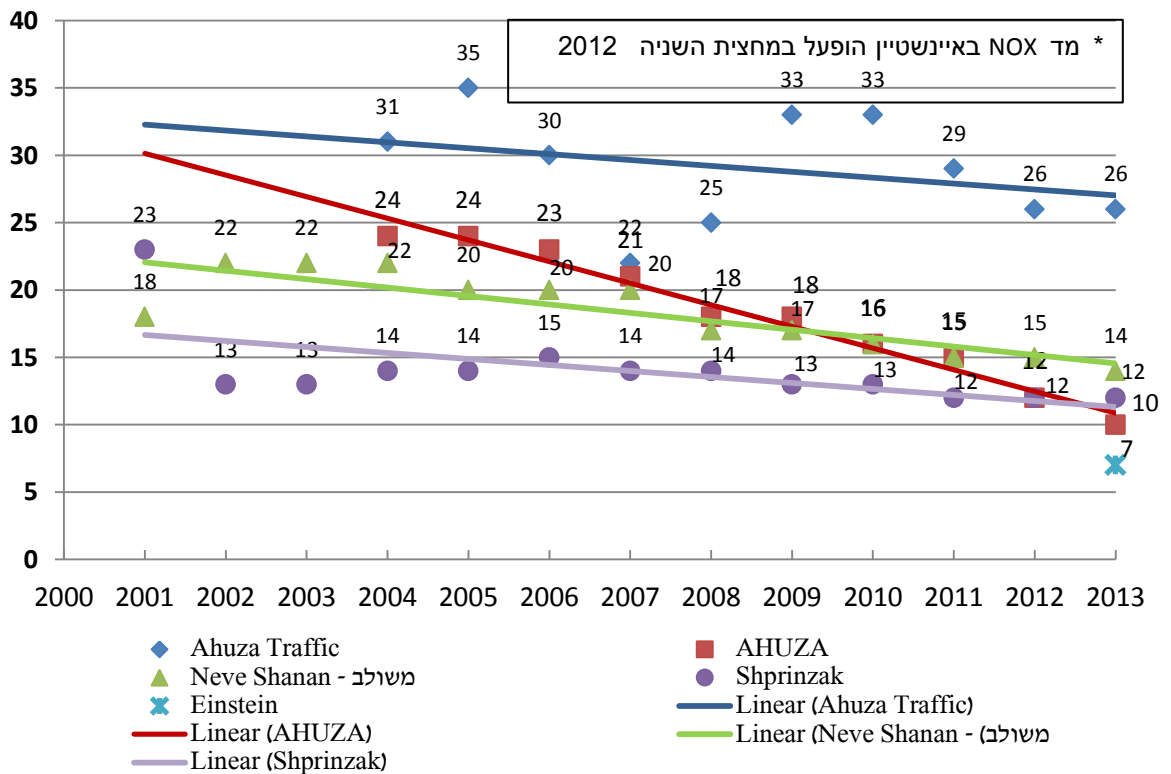
תרשים מס' 8 : מגמת ריכוזי NO_x בממוצע שנתי [מק"ג/מ"ק] באיגוד (צ'ק פסט), נשר, ק. ביאליק*, ק. בנימין*, ק.אתא וטבעון, 2013 - 2001



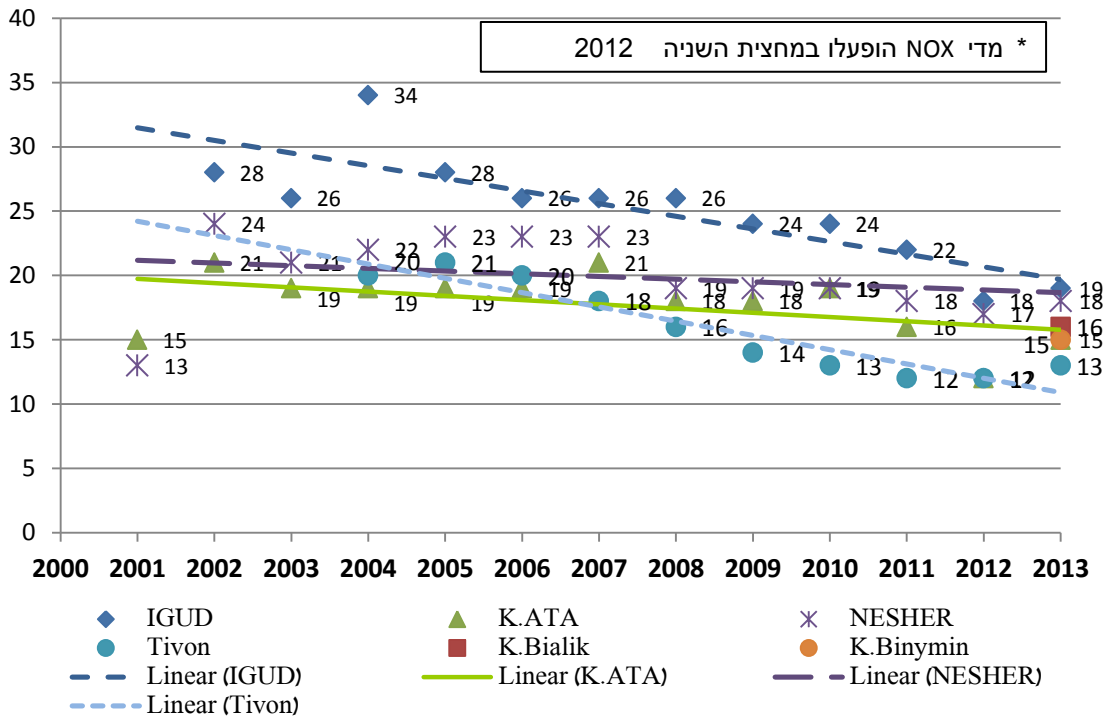
תרשים מס' 9 : ריכוזי דו תחמוצת חנקן (NO₂) מירביים בשנת 2013



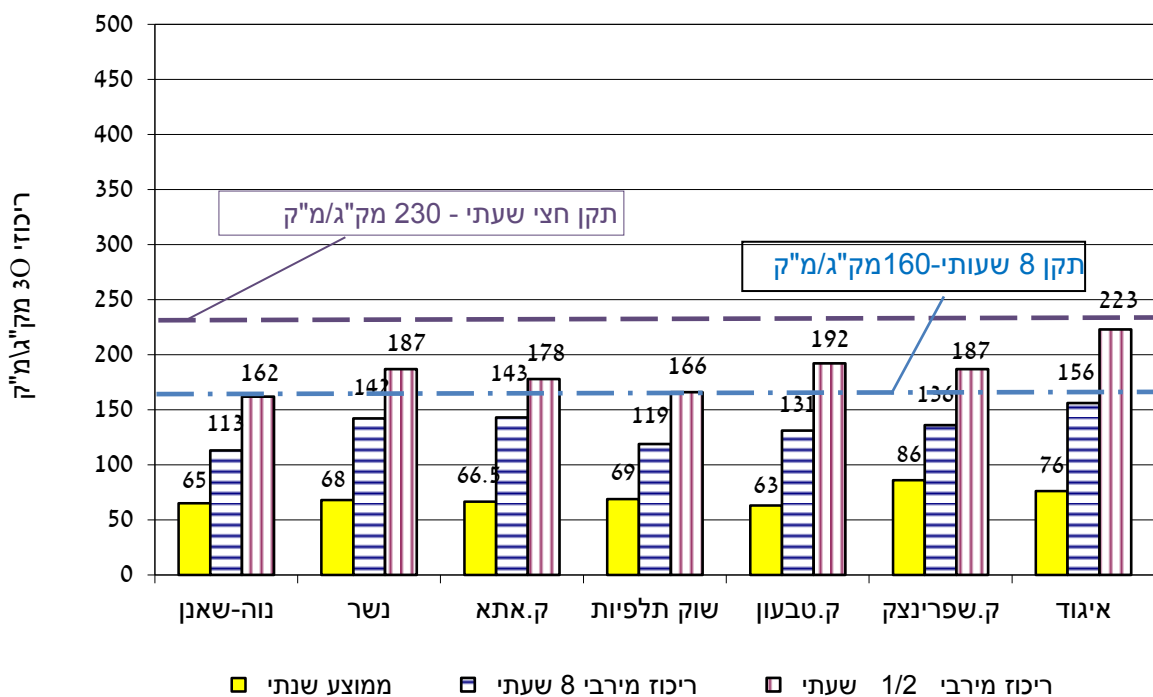
תרשים מס' 10 : מגמת ריכוזי NO₂ בממוצע שנתי [מק"ג/מ"ק] , בנווה שאנן, אחוזת-כללי, אחוזת-תחבורה, אינשטיין* וק' שפרינצק, 2001-2013



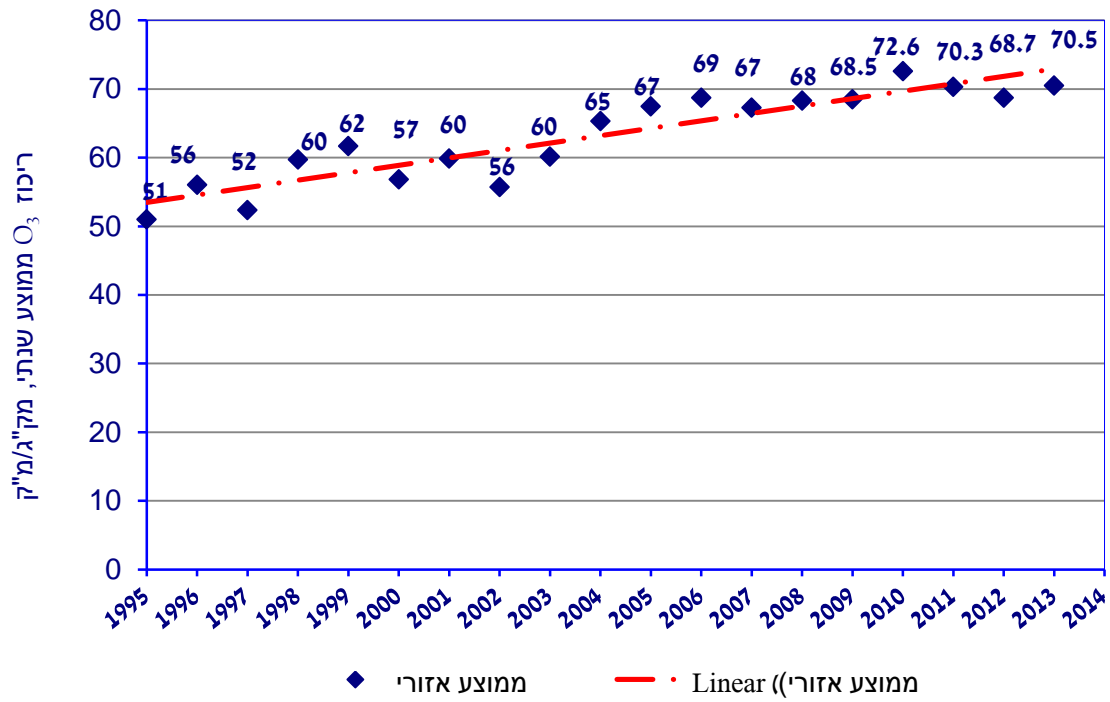
תרשים מס' 11 : מגמת ריכוזי NO₂ מק"ג/מ"ק] בממוצע שנתי, באיגוד (צ'ק פוסט), נשר, ק. אתא, ק. טבעון, ק. ביאליק* וק. בינימין*, 2001 - 2013



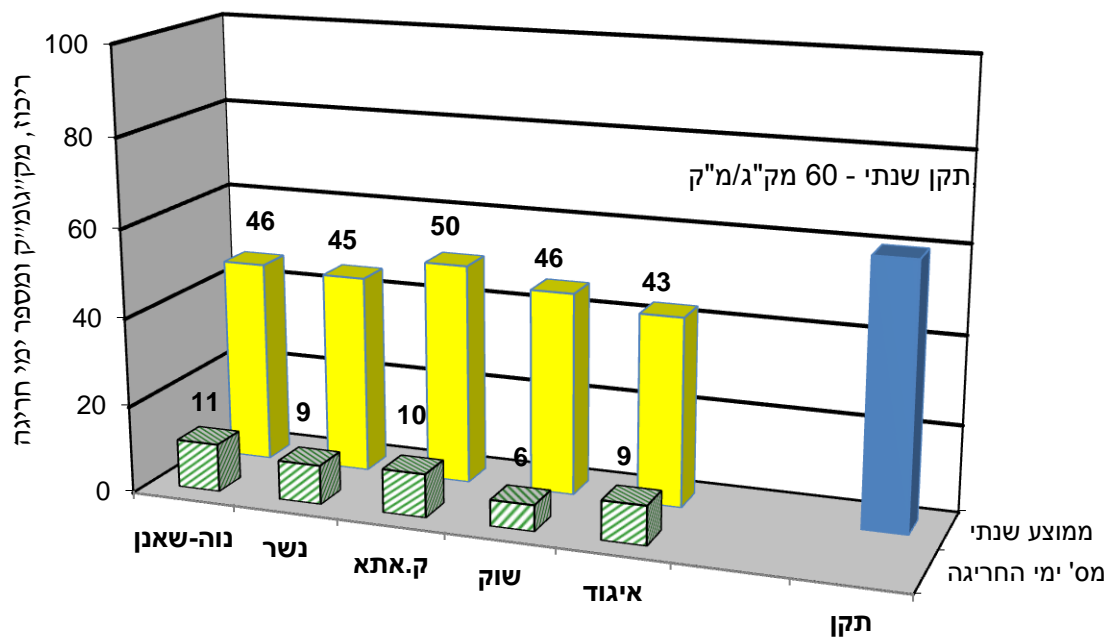
תרשים מס' 12 : ריכוזי O₃ חצי ו-8 שעתיים מירבים וממוצעים שנתיים באיזור האיגוד, 2013



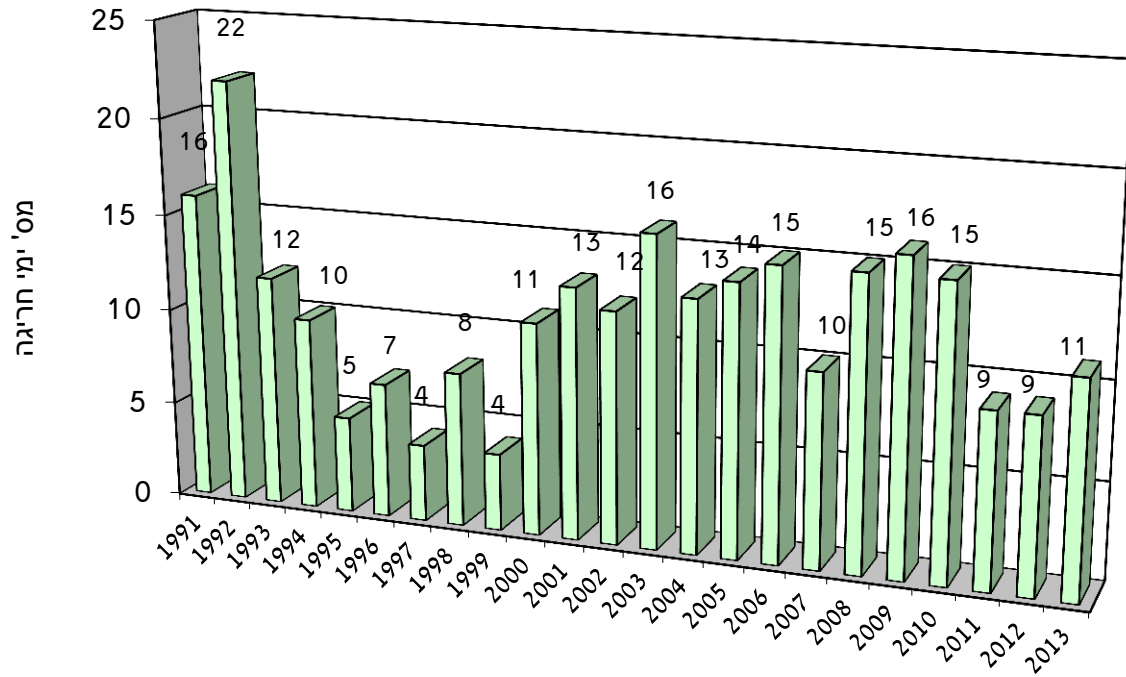
תרשים מס' 13 : מגמת ריכוזי O₃ ממוצע שנתי אזורי באזור האיגוד,
1995 - 2013



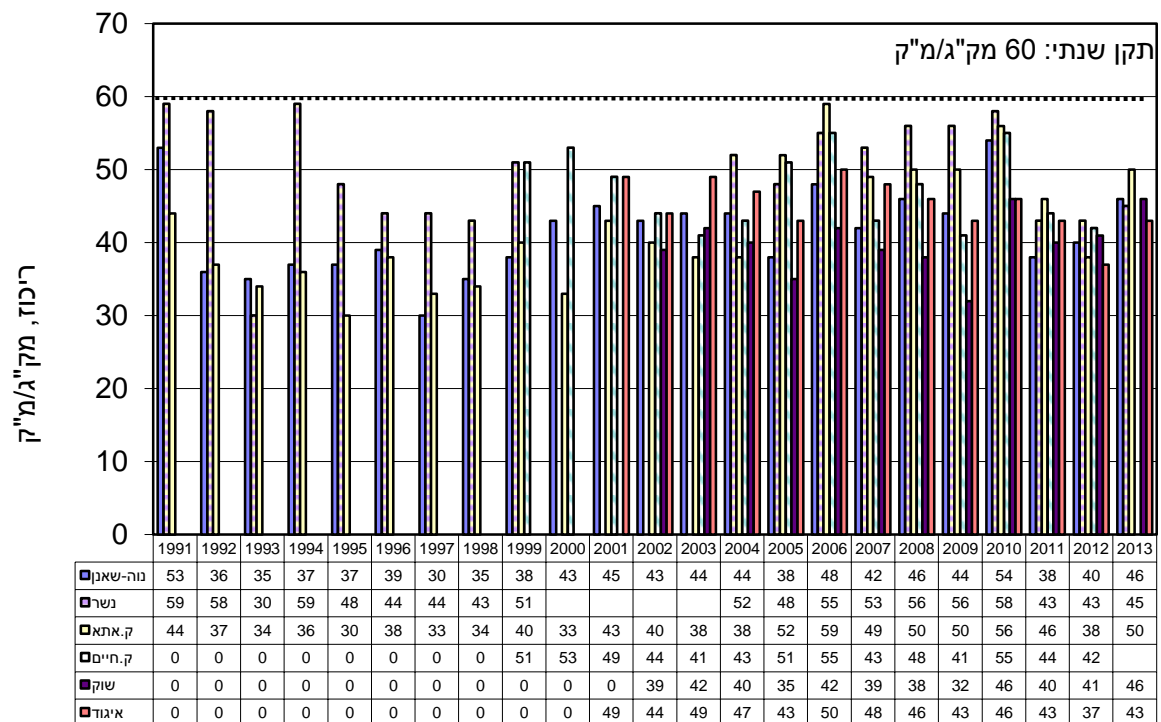
תרשים מס' 14 : חומר חלקיקי PM₁₀, ממוצעים שנתיים ומס' ימי החריגה
 מערך הסביבה הימתי 150 מק"ג/מ"ק, בשנת 2013



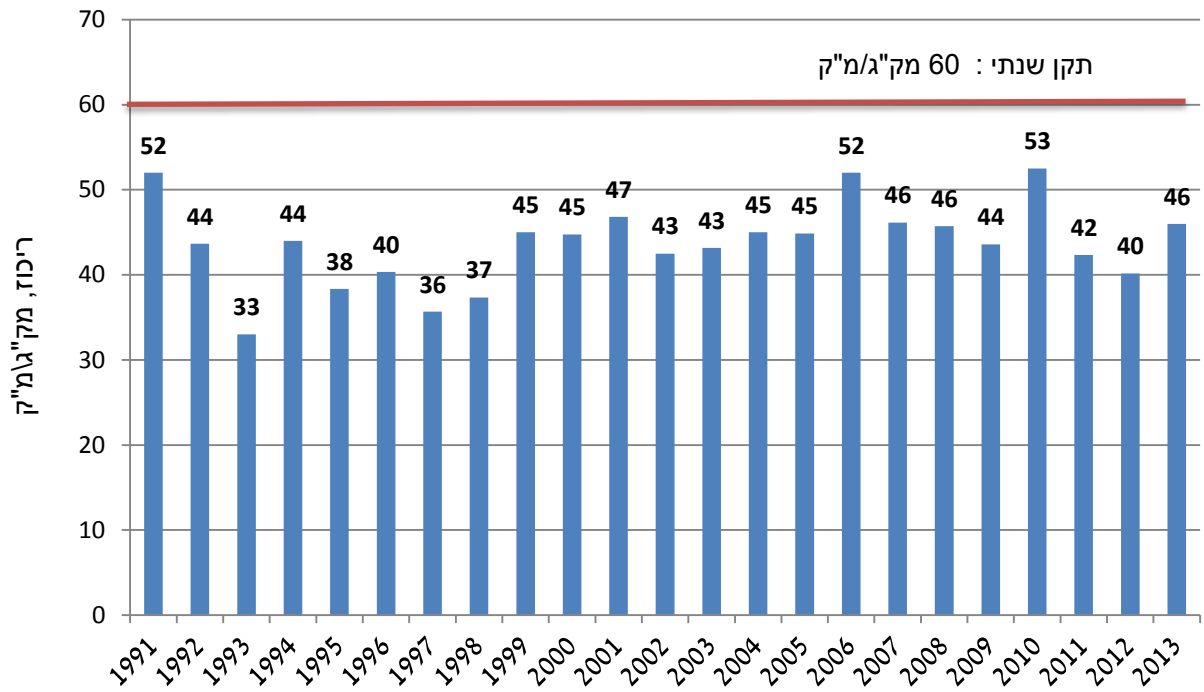
**תרשים מס' 15 : מספר ימי החריגה מהתקן היממתי
לחומר חלקיקי מרחף PM-10, שנים 1991 - 2013**



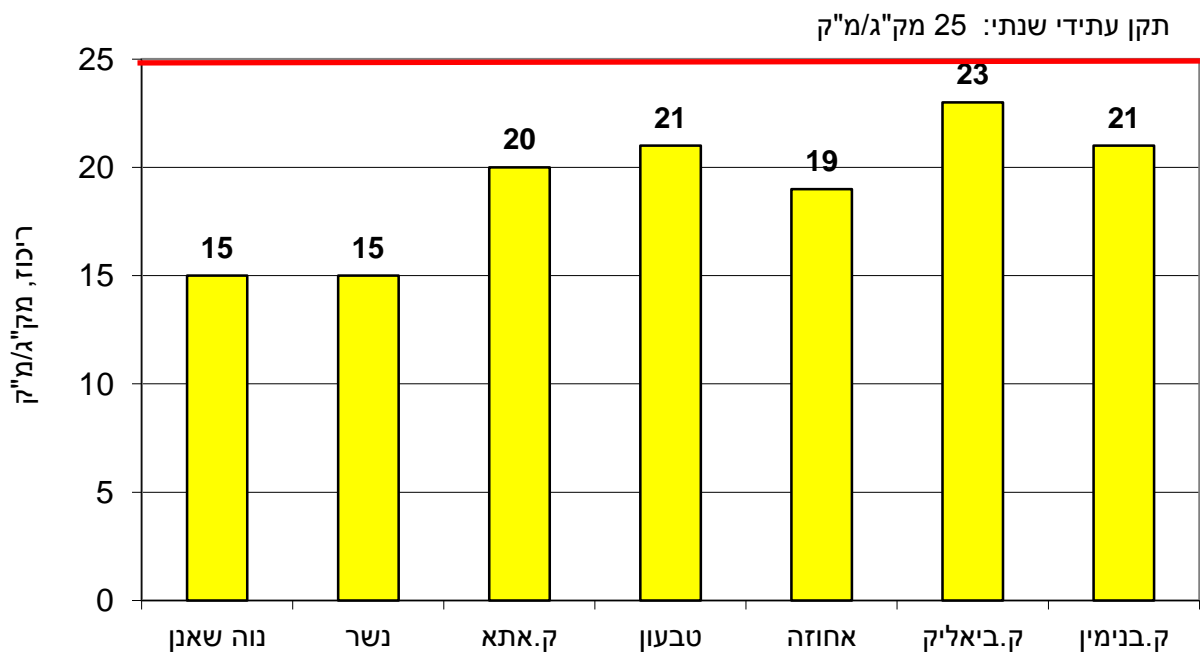
תרשים מס' 16 : מגמת ריכוזי PM10- בממוצע שנתי, 1991 - 2013



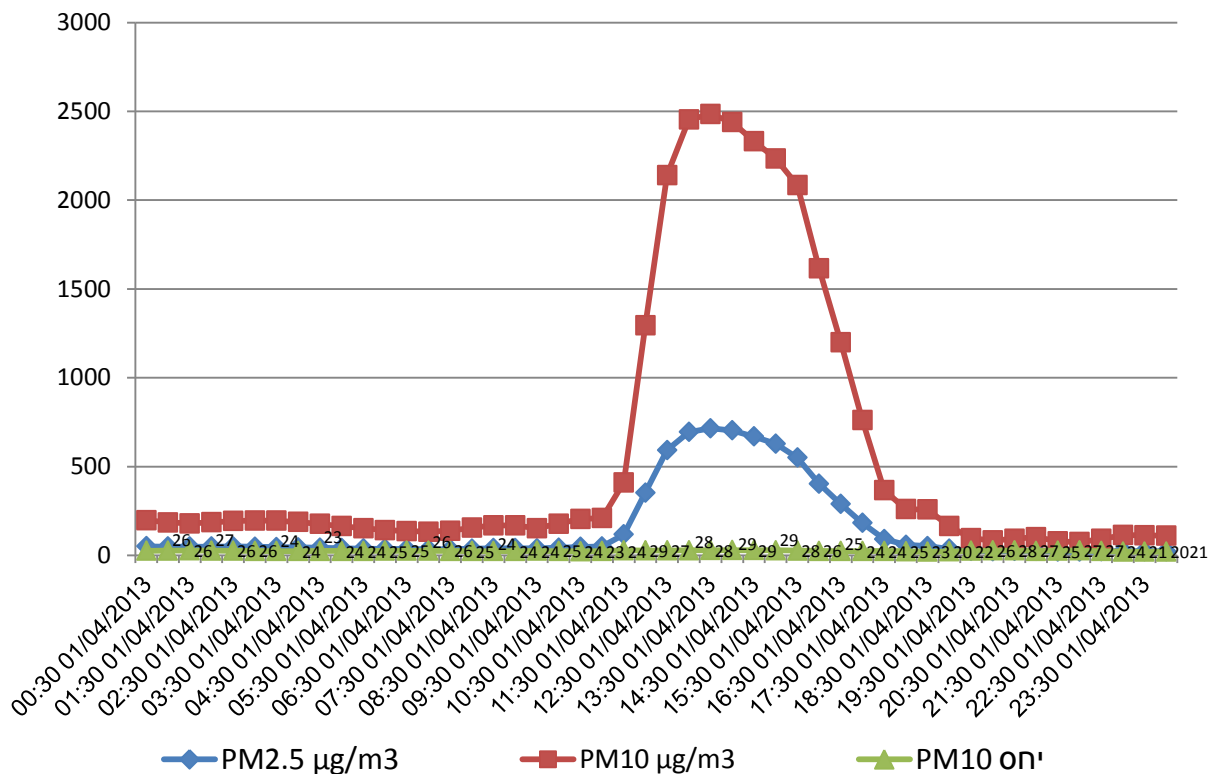
תרשים מס' 17: מגמת הריכוז השנתי האיזורי של PM10, 1991 - 2013



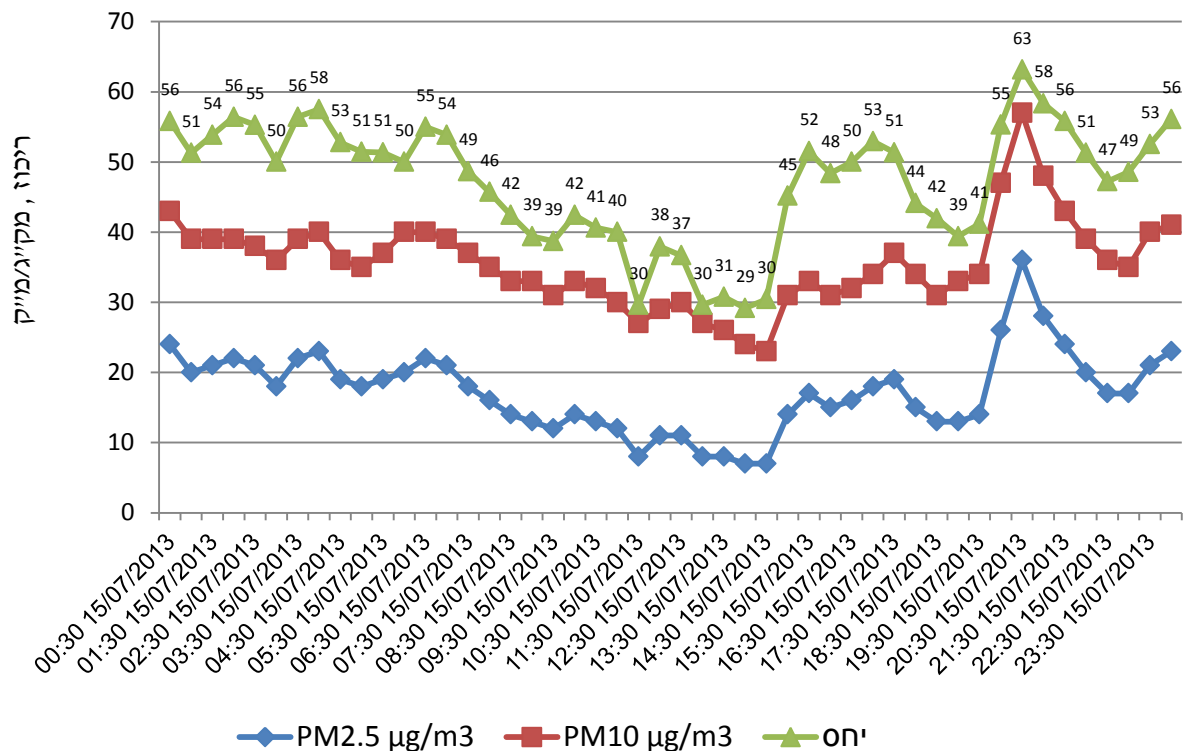
תרשים מס' 18: ריכוז PM2.5, ממוצעים שנתיים - 2013



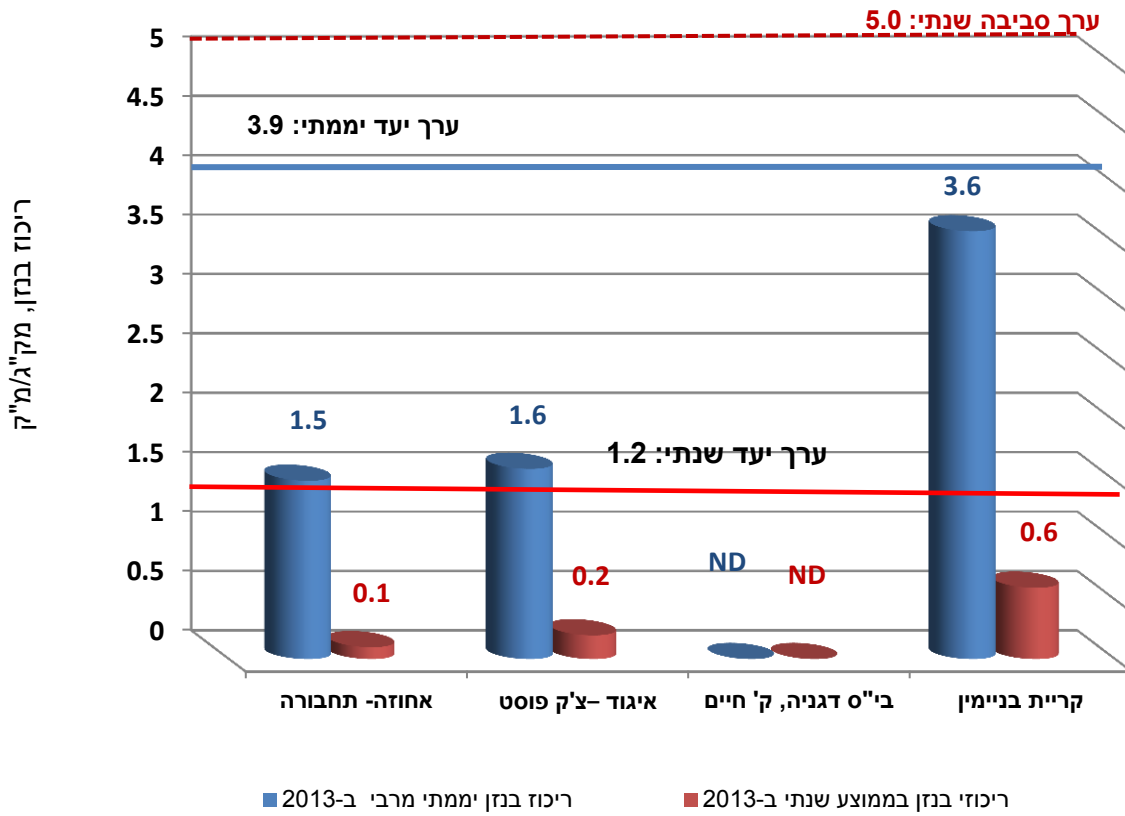
תרשים מס' 19: תכולת PM2.5 בחלקיקי PM10, נווה שאנן - 01.04.13



תרשים מס' 20: תכולת PM2.5 בחלקיקי PM10, נווה שאנן, 15.7.13

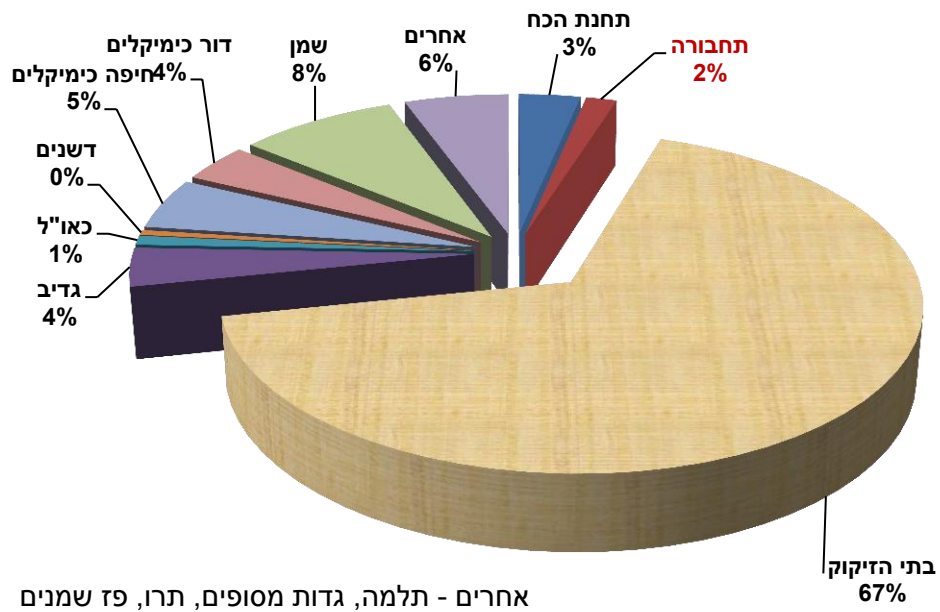


תרשים מס' 21: ריכוזי בנזן מירביים וממוצע שנתי, 2013



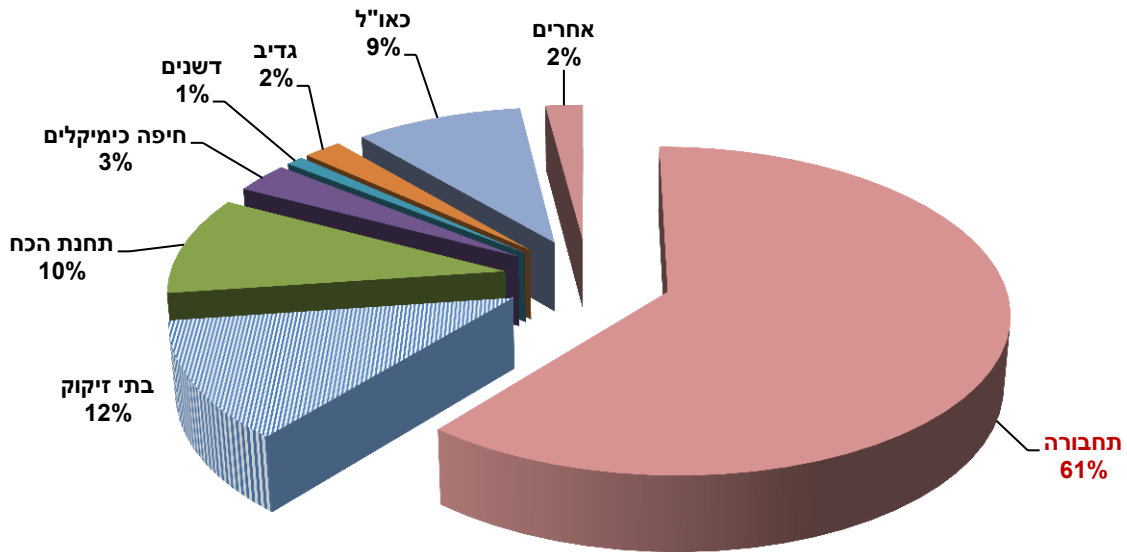
תרשים מס' 22: התרומה היחסית של פליטות SO₂ במפרץ חיפה לשנת 2013

סה"כ הפליטה: 0.181 טון/שעה



תרשים מס' 23: התרומה היחסית של פליטת תמוצות חנקן NO_x,
במפרץ חיפה, בשנת 2013

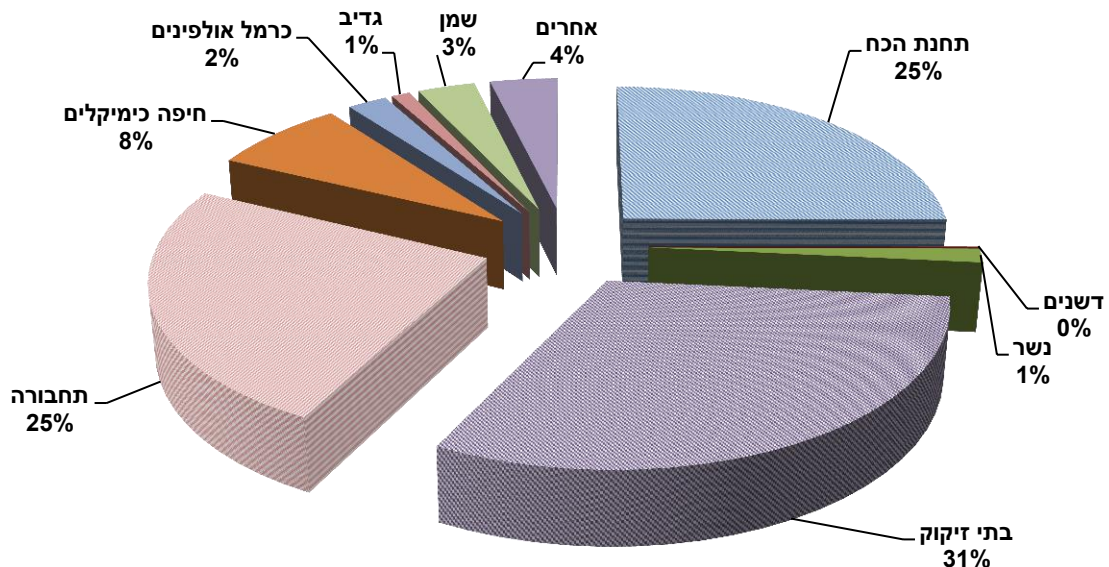
סה"כ הפליטה: 0.6165 טון/שעה



אחרים - שמן, דור כימיקלים, תלמה, חברות הדלק, גדות מסופים, תרו.

תרשים מס' 24: התרומה היחסית של פליטות חלקיקים
במפרץ חיפה, שנת 2013

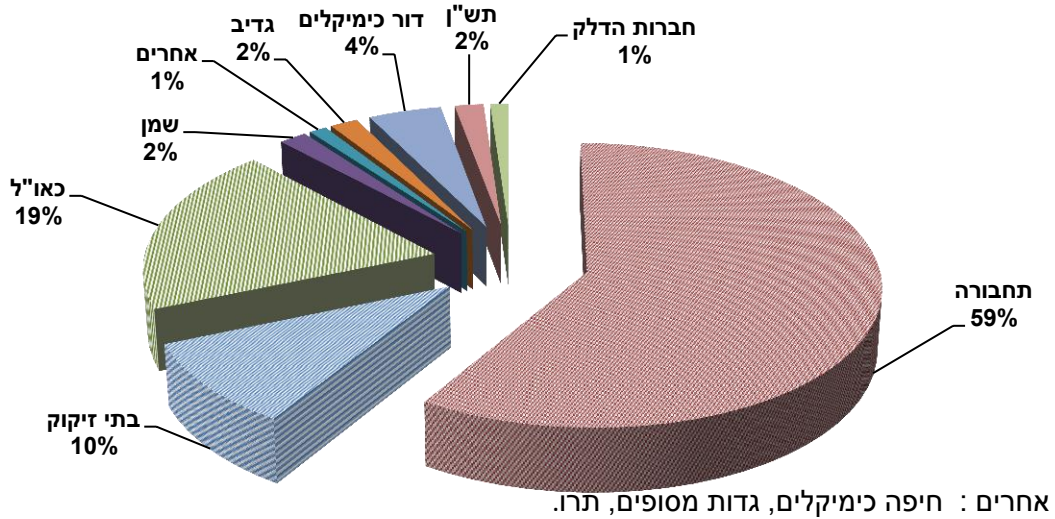
סה"כ הפליטה: 0.0355 טון/שעה



אחרים: דור כימיקלים, תלמה, גדות מסופים, תרו, פז שמנים.

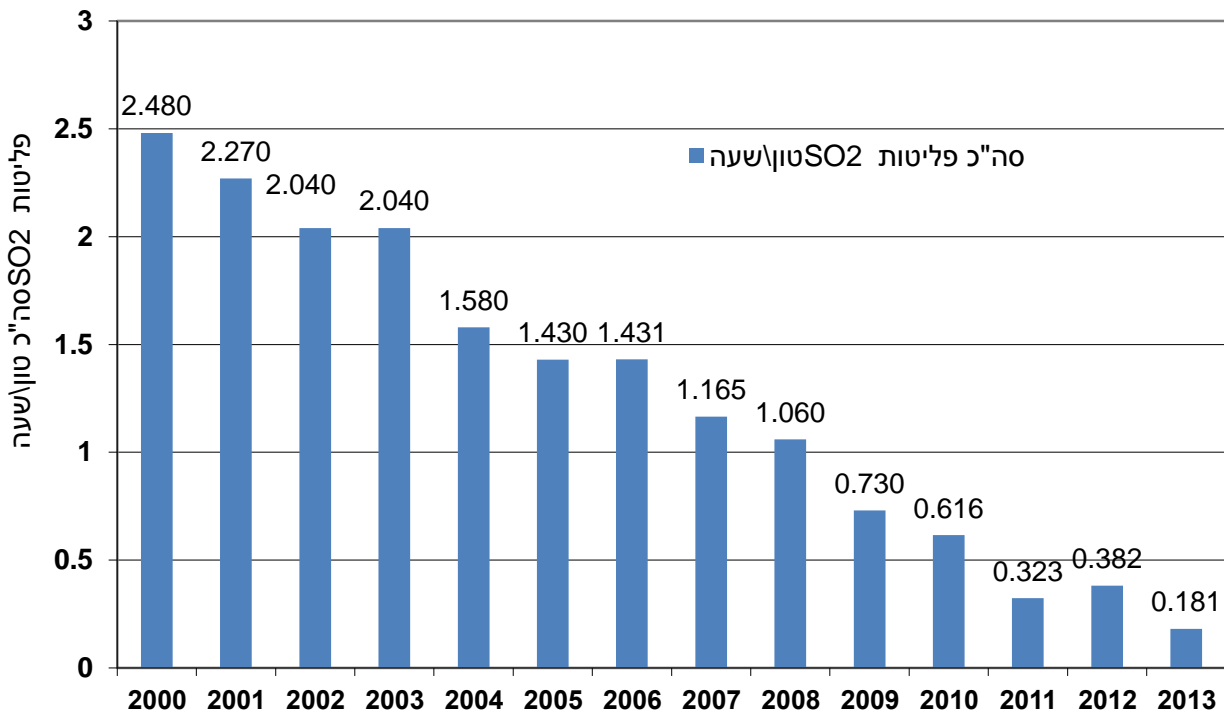
תרשים מס' 25: התרומה היחסית של פליטות VOC ממקורות תעשייה ותחבורה בשטח האיגוד, שנת 2013

סה"כ הפליטה: 0.281 טון/שעה

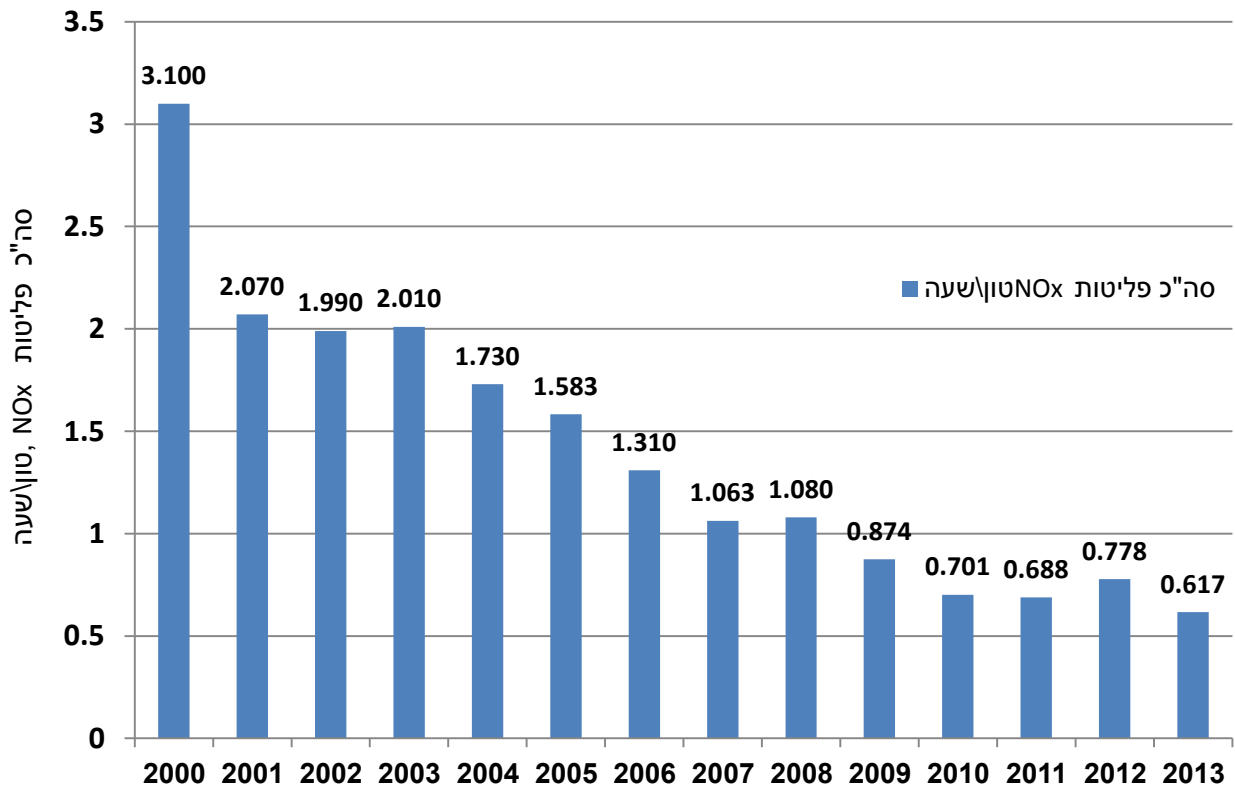


הערה 1: פליטות ה-VOC המוצגות בתרשים לגבי המפעל חיפה כימיקלים (כ-6.6 טון/שנה), הינם פליטות מוקדיות בלבד. עפ"י מצאי פליטות שהמפעל מסר ל"מפל"ס" של המשרד להגה"ס ב-2012 ו-2013, הפליטות הלא מוקדיות של VOC מסתכמות בכ-600 טון/שנה.
 הערה 2: פליטות ה-VOC שדווחו ע"י כאו"ל כתוצאה מאיחוד איתן מסילוסית תוצרת מתקן פולאתילן בשנת 2012, היו גבוהות בפי שניים מהפליטה שדווחה ב-2013, עקב טעות בשיטת הדיגום בשנה זו... לכן התרומה היחסית של המפעל ירדה בכ-35% ב-2013, עוד לפני שהותקן מתקן RTO לצמצום פליטות האתילן במתקן פולאתילן

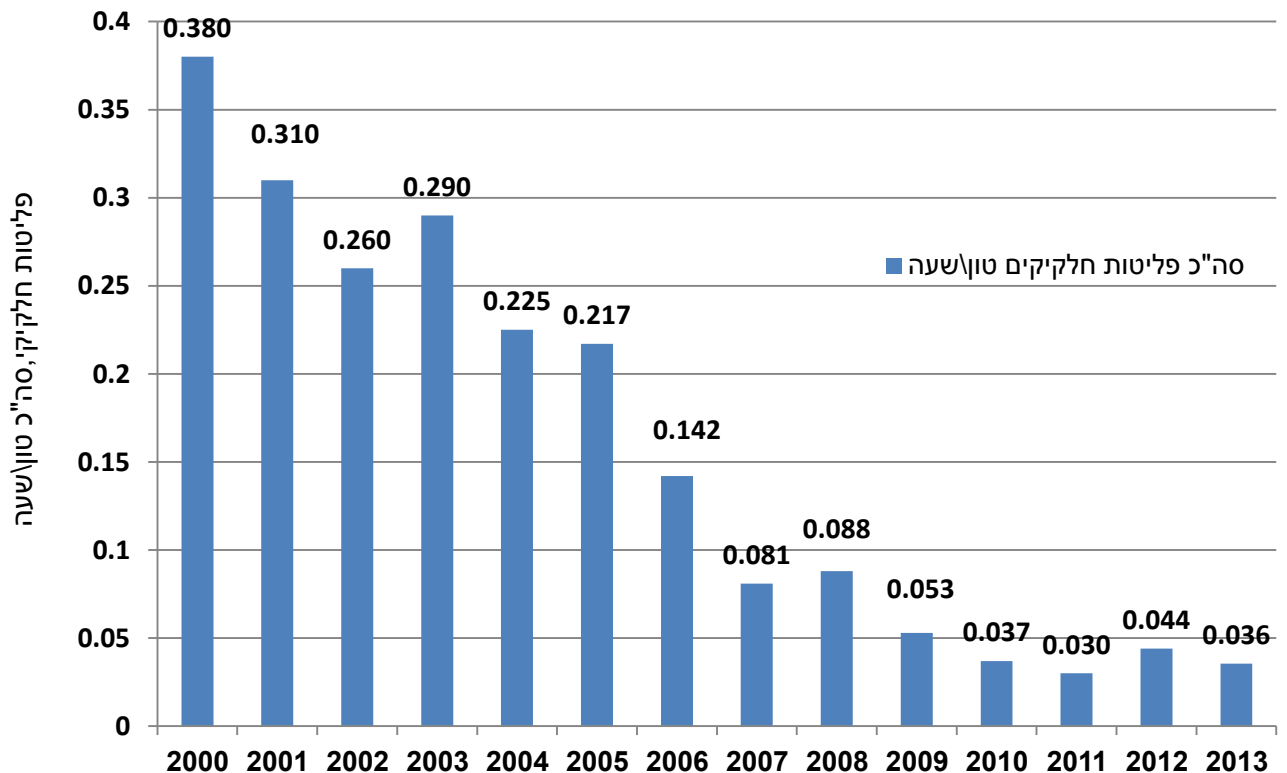
תרשים מס' 26: מגמת הירידה בסה"כ פליטות ה-SO₂ מכלל מקורות הפליטה במפרץ חיפה, [טון/שעה]



תרשים מס' 27: מגמת הירידה בסה"כ פליטות ה- NO_x מכלל מקורות הפליטה במפרץ חיפה [טון/שעה]



תרשים מס' 28: מגמת הירידה בסה"כ פליטות החלקיקים מכלל מקורות הפליטה במפרץ חיפה, [טון/שעה]



תרשים מס' 29: מגמת הירידה בסה"כ פליטות ה-VOC - מכלל מקורות הפליטה במפרץ חיפה, [טון/שעה]

