

מצב איכות האוויר באיזור חיפה בשנת 2016



1. מערך הניטור של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה-הגנת הסביבה

איכות האוויר באזור איגוד ערים אזור מפרץ חיפה- הגנת הסביבה נמדדה בשנת 2016 באמצעות מערך הניטור של האיגוד, שכלל: 15 תחנות ניטור אוטומטיות רציפות, 14 מהן תחנות נייחות ותחנת ניידת אחת.

בנוסף, בשנת 2016 הצטרפה למערך הניטור של האיגוד תחנת הניטור דליית אל כרמל. תאור מערך הניטור שפעל בשנת 2016 מובא בטבלה בהמשך.

כמו כן, מערך הניטור מורכב ממרכז הבקרה הכולל שני שרתים וחבילת התוכנות המשרתות את העברה, שמירה ועיבוד נתוני הניטור. מרכז הבקרה נמצא במשרדי האיגוד.

תחנות הניטור מקושרות בתקשורת אינטרנט רציפה למרכז בקרה ממוחשב הנמצא במשרדי האיגוד, הפועל בזמן אמת. מרכז הבקרה כולל 5 שרתי מחשב הפועלים באופן אוטומטי ממוחשב באמצעות חבילת תוכנות משוכללת וייעודית. מבין הפעולות המבוצעות על ידו נמנות: איסוף אוטומטי של נתוני איכות האוויר הנרשמים בתחנות הניטור ושמירתם בבסיס נתונים, חישוב רציף של מדד איכות אוויר בכל אחת מתחנות הניטור, פרסום נתוני הניטור הרציפים והמדד באתר האינטרנט של האיגוד. הצטרפות למערך הניטור הארצי (מנ"א): מערך הניטור של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה הוכרז בשנת 2014, ע"י השר להגנת הסביבה, כחלק ממערך הניטור הארצי (מנ"א) בהתאם לחוק אוויר נקי.

מעריך הניטור הארצי מקיף למעלה מ-140 תחנות ניטור אוויר הפרוסות בכל הארץ. תחנות הניטור מופעלות על ידי גופים שונים, הנקראים "גופים מנטרים", והם: המשרד להגנת הסביבה, איגוד ערים להגנת הסביבה (חיפה, אשדוד, אשקלון וחדרה), רשויות מקומיות, מקורות פליטה גדולים וביניהם חברת החשמל ומפעלים אחרים).

תפקידיו של המעריך הארצי הם איסוף, עיבוד, שמירה ותיעוד של נתוני ניטור האוויר מתחנות ניטור האוויר, תיאום וריכוז של פעולות ניטור האוויר, פרסום נתונים על איכות האוויר, תחזית איכות האוויר ומדד איכות אוויר ארצי ע"י המשרד להגנת הסביבה וכן תפקידים נוספים כפי שיורה השר להגנת הסביבה.

עם חתימת השר להגנת הסביבה על צו ההכרזה על הקמת המעריך הארצי לניטור אוויר באפריל 2014, כל תחנות הניטור בארץ, לרבות תחנות מעריך הניטור של האיגוד באזור מפרץ חיפה, מחוייבות לפעול, עפ"י חוק אוויר נקי, בהתאם למערכת הנחיות אחידה, "הנחיות הממונה להקמה והפעלה של תחנת ניטור אוויר שהיא חלק מהמעריך הארצי לפי סעיף 7 (ז) לחוק אוויר נקי התשס"ח-2008", באגף איכות אוויר ושינוי אקלים של המשרד להגנת הסביבה.

מסמך "הנחיות הממונה" הנ"ל כולל הוראות מפורשות בנושאים שונים כגון מיקום ומבנה תחנות הניטור, סוגי מכשור ואופן תיעוד המידע בתחנות ובמרכז הבקרה, אופן ההפעלה, תחזוקה ובקרת איכות של המכשור, בהתאם לתקן האירופי ISO-17025 IEC. בהתאם להנחיות, שיטות לניטור מזהמי אוויר גזיים יתבססו על תקנים אירופיים המתאימים, שיטות לניטור חלקיקים יתבססו על תקני ה-USEPA.

מסמך הנחיות הממונה המעודכן מפורסם באתר האינטרנט של המשרד להגנה"ס.

<http://www.sviva.gov.il/subjectsenv/svivaair/airqualitydata/nationalairmonitoing/documents/monitoring-station-instructions07042014.pdf>

זמינות מעריך הניטור

בהתאם לס' 4.4.3 ב- "הנחיות הממונה": "מפעיל תחנת ניטור ישמור על זמינות נתוני הניטור ממוצעת של 90%. זמינות הנתונים תחושב כממוצע של הזמינות של כל מכשירי המדידה בתחנה. זמינות הנתונים תשקף זמני כיוול, הפסקת פעילות עקב תקלות, נזקי טבע או הפסקת פעילות תחנה כתוצאה מהעברה או הקמה".

בשנת 2016 תחנות הניטור במעריך הניטור באיזור מפרץ חיפה, פעלו באופן רציף במהלך כל השנה, מלבד בעת תקלה, פגיעת ברקים, הצפות, כיוול, פעולות תחזוקה וכו'.

הזמינות הכללית (Up-time) הממוצעת של מעריך הניטור של האיגוד בשנת 2016, הייתה 93%

שינויים במעריך הניטור בשנים אחרונות

קריית חיים: תחנות ניטור קריית חיים: משנת 2015 תחנת הניטור בקריית חיים מופעלת במיקום חדש על גג מקלט ציבורי בבניין בר"ס רגבים, ברח' דגניה 53 (המיקום הקודם היה בבניין ב"ס דגניה, רח' דגניה 35).

דליית אל כרמל: כפי שצויין לעיל, בשנת 2016 בעקבות הצטרפות מועצה מקומית דליית אל כרמל לאיגוד, צורפה תחנת הניטור הנמצאת באזור המועצה, למערך הניטור שך האיגוד. תחנת דליית אל כרמל מתוחזקת ע"י איגוד ערים כרמל שרון.

הדר: תחנת הניטור שוק תלפיות הופסקה ביולי 2013 עקב מצב רעוע של מבנה השוק. עפ"י דרישת הממונה (המשרד להגה"ס) התחנה תועבר למיקום חילופי באיזור הדר בגובה הרחוב (תחנה תחבורתית). לצורך הקמת התחנה, נבחר מבנה מפעל הפיס **בבית הקרונות בהדר הכרמל**, ברח' בלפור בסמוך לצומת בלפור - הרצל, אשר אושר ע"י "הממונה" כמיקום מתאים לתחנה תחבורתית. בשנת 2016 החלו עבודות שיפוץ בבניין הני"ל. התחנה תופעל בשנת 2017 ותמדוד מזהמים הבאים: NOx, CO, PM2.5, BTEX.

מערך הניטור הרציף בשנת 2016

רשימת 15 תחנות הניטור הרציפות הנייחות ותחנה ניידת שבבעלות איגוד ערים איזור מפרץ חיפה, מופיעה בטבלה בהמשך, כולל כתובות האתרים בהם הן ממוקמות, כולל פרוט המזהמים ונתונים מטאורולוגיה הנמדדים בכל תחנה.

תאור מערך הניטור של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה-הגנת הסביבה, 2016

מס'	תחנות הניטור	כתובת	מזהמים נמדדים	פרמטרים מטאורולוגיים נמדדים
1	קריית אתא	רח' הוגו מולר 13, ביי"ס מקיף רוגוזין. ביתן על הגג.	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. בתוך חדר בקומה 3.	SO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM(10+2.5) ⁽¹⁾	TEMP
3	נשר	רח' ששת הימים, מול מס' 14, ביתן על הקרקע בשטח בריכת מים של מקורות.	SO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM(10+2.5) ⁽¹⁾	
4	קריית חיים	ביי"ס רגבים, רח' דגניה 53, קריית חיים, ביתן על גג מקלט.	SO ₂ , PM10, BTEX, NO _x	WS,WD, TEMP
5	אינשטיין	רח' אינשטיין 135, חיפה, ביתן על הקרקע בשטח בריכת מים של מי כרמל ליד ביה"ס אינשטיין.	SO ₂ , NO _x	WS,WD, TEMP
6	אחוזה	רח' חורב 7, חיפה. בתוך חדר בקומה 3 במבנה של גני ילדים עירוניים.	SO ₂ , NO _x , NO _x Traffic, BTEX, CO, PM2.5	WS,WD, TEMP
7	קריית מוצקין	רח' החשמונאים 12, בתוך חדר בקומה 2 בביי"ס שרת.	SO ₂	
8	קריית ים	רח' עדולם 14, ביי"ס המפלסים, קריית ים, ביתן על גג בניין הספורט.	SO ₂	WS,WD, TEMP, RH
9	קריית ביאליק	רח' הדפנה 54, בתוך חדר קומה 2 בביי"ס אורט "דפנה"	SO ₂ , PM2.5, NO _x	WS,WD
10	כפר חסידים	כפר הנוער הדתי - כפר חסידים, בתוך חדר קומה 2.	SO ₂	WS,WD

מס' תחנות הניטור	כתובת	מזהמים נמדדים	פרמטרים מטאורולוגיים נמדדים
11	ככר בן גוריון 1, ביתן על גג בנין המועצה, קריית טבעון.	SO ₂ , O ₃ , NO _x , PM2.5	WS, WD, TEMP
12	דרך צרפת 79, קריית שפרינצק, חיפה, ביתן על הקרקע, ליד ב"ס רמות.	SO ₂ , O ₃ , NO _x	WS, WD
13	רח' יוסף קארו 5, ביי"ס נועם, קריית בנימין, ק. אתא. ביתן על הקרקע.	SO ₂ , PM2.5, NO _x , BTEX	WS, WD
14	רח' מושלי 7, אזור התעשייה צ'ק פוסט, חיפה, ביתן על גג בנין משרדי האיגוד.	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10, BTEX,	WS, WD, RH, BPR, PCIP, TEMP
15	שטח מתקן איסוף שפכים	SO ₂ NO _x	WD WS TEMP RH
16	התחנה מדדה באלרואי (טבעון), ובטירת הכרמל	NO _x , CO, O ₃ , BTEX, PM(2.5+10)	WDD, WDS, Temp, RH

(1) בתחנות נווה שאנן, ק. אתא, נשרותחנה ניידת פועלים מדי (PM(2.5+10) מסוג TEOM, המנטרים שתי פרקציות החלקיקים, במקביל.

מקרא: משקעים (גשם)- PCIP; לחץ ברומטרי - BPR; לחות יחסית - RH; כיוון הרוח - WD; עוצמת הרוח - WS, חלקיקים מרחפים נשימים בעלי קוטר אאורדינמי קטן מ-10 ו-2.5 מיקרון - PM10/PM2.5; קרינה סולרית - SR; טמפרטורה - TEMP, גופרית דו חמצנית - SO₂; אוזון - O₃; פחמן חד חמצני - CO; תחמוצות חנקן - NO_x; BTEX = בנזן, טולואן, אתיל-בנזן, קסילנים (אורטו-מטה-פרה).

תחנות הניטור נוספות הפועלות באזור האיגוד

במקביל, בשנת 2016 פעלו באזור האיגוד מערכות ניטור נוספות של גופים שונים:

1) שתיים (משלוש) תחנות ניטור של חברת החשמל: כרמל מרכז (חוגים) ופארק הכרמל, המחברות בזמן אמת גם הן למרכז הבקרה של האיגוד. תחנת הניטור "כרמל צרפתי" הושבתה ב-2016 והיא מועתקת למיקום חדש ברח' אינשטיין.

2) ארבע תחנות ניטור של חב' "כרמלטון" המנטרות את איכות האוויר (המזהמים האופייניים לכלי רכב ופרמטרים מטאורולוגיים) באזורי המגורים הסמוכים לפורטלים (כניסות) של מנהרות הכרמל: יזרעאליה, רוממה, נווה יוסף, כרמליה (בתחנה זו, בנוסף למזהמי אוויר נמדדת רמת הרעש). גם תחנות אלה מחוברות למרכז הבקרה של האיגוד.

3) תחנות ניטור "תחבורתיות" של מנ"א (מערך ניטור ארצי), השייכות למשרד להגנת הסביבה. שתי תחנות נייחות: בקריית מוצקין בדרך עכו ורחוב העצמאות בסמוך לבניין קריית הממשלה בעיר התחתית בחיפה. כמו כן, פעלו שתי תחנות ניידות של המשרד להגנת הסביבה באתרים שונים. להלן הטבלה המרכזת את הכתובות ותקופות ההפעלה הניידות:

תחנות ניטור ניידת	כתובת	תקופת ההפעלה
ניידת 5	ואדי 32, חיפה	23.12.15—4.2.16
ניידת 5	הציונות 33 בית הגפן, חיפה	2.3.16—17.5.16
ניידת 5	רשות הניקוז של הקישון, חיפה	18.5.16—10.7.16
ניידת 5	ק. אתא דשנים, חיפה	10.7.16—22.8.16
ניידת 5	רשות הניקוז של הקישון, חיפה	23.8.16—30.9.17
ניידת 6	בלפור פינת הרצל, חיפה	17.12.15—30.9.17

פרויקט שדרוג מערך ניטור של האיגוד

בשנת 2016 נבחר הזוכה במכרז שפורסם ב-2015 לשדרוג מערך הניטור של האיגוד. מטרת הפרויקט החלפת רוב ציוד ניטור הישן (מלבד ציוד שנרכש בשנים האחרונות), בציוד ניטור תיקני חדש חדיש ומתקדם, עבור מזהמים גזים וחלקיקים, פרמטרים מטאורולוגיים, ציוד כיוול וציוד עזר נלווה, לרבות חלק ממבני התחנות (ביתנים). הפרויקט כולל:

- פירוק וסילוק ציוד ישן הקיים בתחנות ומיועד להחלפה
- רכישה והספקת הציוד החדש, לרבות: התקנה, הפעלה, הטמעה (אינטגרציה) למערך הקיים, תיעוד מלא, אישורי עמידה בתקנים הרלוונטים וכדומה. כיוול בהתאם לדרישות תקנות EN ו-EPA ובדיקות קבלה, על פי ISO-17025. הציוד החדש כולל: מכשירי ניטור גזים וחלקיקים, מדי מטאורולוגיה, מערכות כיוול, בלוני גז כיוול, מסכים, ביתנים וציוד נלווה חדשים, ומערכות היקפיות כגון מסדים, מערכות חשמל, מיזוג אוויר, ארונות וכולי.
- העתקת שלוש תחנות קיימות למיקומים חדשים, ולצורך כך: הקמת שלוש תחנות ניטור חדשות בשלמותם, כולל תשתיות (מיבנה, מערכת חשמל, התקני בטיחות, גדרות ועוד), באתרים בקריית מוצקין, קריית ביאליק והדר בחיפה.

2. סיכום מצב איכות האוויר בשנת 2016

הקדמה: מצב איכות האוויר בשנה 2016 באזור מפרץ חיפה, נקבע על ידי השוואת נתוני הניטור שנרשמו במדידות הרציפות והלא רציפות בתחנות הניטור של האיגוד:

- לערכי איכות אוויר (ערכי סביבה, יעד, התראה) שנקבעו ב- "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה), התשע"א-2011", כנדרש בחוק אוויר נקי.
- לערכי איכות אוויר ב-"תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ג-2013" שתוקפם החל ב-1.1.2015 בהן עודכנו ערכי הסביבה של מספר מזהמים: SO_2 , NO_2 , PM_{10} , $PM_{2.5}$, O_3 , מתילן כלוריד.
- לערכי איכות אוויר ב-"תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ו-2016" שתוקפם החל ב-1.1.2017 בהן עודכנו ערכי הסביבה של מספר מזהמים: טריכלורואתילן, 1,3 בוטדיאן, כספית (בחומר חלקיקי ואדי כספית), טריכלורואתילן, פורמאלדהיד, בנזן, קדמיום (בחומר חלקיקי עדין מרחף שקוטר חלקיקיו קטן מ-10 מיקרומטר), כספית (בחומר חלקיקי עדין מרחף), כספית (בחומר חלקיקי ואדי כספית).
- 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 (SO_2 , NO_2 , O_3 , PM_{10} , $PM_{2.5}$, 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/
- לתקני איכות האוויר של הסוכנות להגנת הסביבה של ארה"ב: USEPA.

להלן סקירת מצב איכות האוויר באיזור מפרץ חיפה בשנת 2016 בהתאם לאמות המידה שפורטו לעיל.

2.1. SO₂ - גפרית דו-חמצנית

רקע

גפרית דו חמצנית הינה תרכובת גזית הנפלטת לאוויר כתוצאה של שריפת דלקים המכילים גפרית (מזוט, סולר) בתעשייה, תחנות כח לייצור חשמל ומתהליכי ייצור שונים בתעשייה. בין האפקטים השליליים של המזהם על בני אדם ועל הסביבה: פגיעה במערכת הנשימה; הפיכה 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-2013 וערכי סביבה מעודכנים שחלו מ-1.1.2015 והילך:

טבלה לערכי איכות אוויר עבור המזהם SO₂

מזהם	ערכי סביבה, מק"ג/מ"ק	ממוצע לפרק זמן	ערך התרעה
SO ₂	350 (למעט עד 8 חריגות לשנה)	שעתי	500 - שעתי, במשך 3 שעות רצופות
	50 ^(*)	24-שעתי	
	20 ^{(**)(*)}	שנתי	
	ערך יעד, מק"ג/מ"ק		
	20	24 - שעתי	

(*) ערך סביבה החל מ-1.1.2015

(**) ערך סביבה להגנה על המערכות האקולוגיות

2.1.1. תוצאות ניטור גופרית דו-חמצנית SO₂ – סיכום שנתי

ניטור SO₂ ב- 2016 התבצע בכל תחנות הניטור הנייחות הפועלות, של האיגוד. בטבלה מס' 1 א' ובתרשים מס' 1 מובא סיכום שנתי של מדידות SO₂ בתחנות הניטור של האיגוד: ממוצעים שעתיים ויממתיים מרביים וממוצעים שנתיים, בכל תחנות המדידה, בשנת 2016. (טבלאות ותרשימים מצורפים בסוף הפרק הנוכחי בנספחים 1 ו-2)
ריכוזים בממוצע שעתי: בשנת 2016 במערך הניטור באיגוד נרשם ערך אחד מעל ערך הסביבה לממוצע השעתי ל- SO₂ (350 מק"ג/מ"ק) – 360 מק"ג/מ"ק בתחנת אחוזה (בתאריך 14.05.16 שעה 04:00). יצויין כי תקנות אוויר נקי מאפשרות 8 חריגות שעתיות בשנה אך אין לחרוג מעל ערך ההתראה, 500 מק"ג/מ"ק.

חריגה מערך סביבה שעתית בתחנת אחוזה

בתאריך 14.05.2016, החל משעה 03:00 (שעון חורף) ועד שעה 05:00, נרשמו עליות משמעותיות בריכוזי SO_2 בתחנות הניטור שעל רכס הר הכרמל בחיפה: תחנת אחוזה (גובה 280 מ' מעל פני הים) ותחנת אינשטיין (גובה 370 מ' מעל פני הים), בה נרשם ערך מירבי של 331 מק"ג/מ"ק SO_2 , בממוצע שעותי, המהווה 94.5% מהערך הסביבה השעתי. כמו כן נרשמו עליות בריכוזי SO_2 בתחנת חוגים (גובה 274 מ' מעל פני הים) (תחנת ניטור של תחנת הכח). כיווני הרוח בזמן שיאי הריכוזים בתאריך ובשעות הנ"ל, עפ"י המדידות בתחנות הניטור אינשטיין ואחוזה, היו מ- 170° עד 240° , כלומר מכיוון דרום – דרום מערב.

מבדיקת אירוע זה, התברר כי כיוון רוח דרומי ודרום-מערבי הנ"ל מתאים לרוח המגיעה מתחנת הכח הפחמית אורות רבין בחדרה). נמצא כי במהלך מספר שעות שלפני מדידת עליית הריכוזים בתחנת אחוזה הנמצאת על רכס הכרמל, כיוון הרוח היה יציב מכיוון דרום – דרום מערב, עובדה המחזקת את ההשערה כי המקור לפליטת ריכוזי SO_2 הינו בארובות תחנת הכח הפחמית אורות רבין, בחדרה. יצויין כי בכיוון דרום-דרום מערב לרכס הכרמל, לא קיימים מפעלים או מקורות פליטה גדולים המסוגלים לגרום לעלייה כה ניכרת בריכוזי המזהם בתחנות הניטור.

יצויין בנוסף, כי העליות בריכוזי ה- SO_2 שהובחנו בתחנות הנ"ל הייתה מלווה בעלייה מקבילה של ריכוזי ה- NO_x , דבר המחזק את ההשערה כי הריכוזים נובעים ממקור שריפת דלק תעשייתי או תחנת כח. יש לציין, כי משנת 2013, תחנת הכח חיפה (חח"י) והמפעלים במתחם בית הזיקוק, שורפים גז טבעי ולא קיימת צריכת מזוט או סולר (בתח"כ חיפה) מראשית אפריל 2013. עם זאת נערכה בדיקה לגבי פליטות ה- SO_2 בתאריך הנ"ל ממתחם בית הזיקוק והמפעלים שבו, עפ"י הניטור הרציף לגבי פליטות SO_2 ממתקני המה"ג והפצ"ק, וסוגי הדלק שנצרכים במתקנים. כל המתקנים שרפו דלק גזי בלבד (גז טבעי וגזי תהליך נטולי גפרית).

מבדיקת נתונים שנעשתה משידורי הניטור הרציף לאיגוד ממתחם בז"ן לא נמצאו חריגות בריכוזי ה- SO_2 . כיוון שהמפעל עובד על גז טבעי, המתקנים היחידים שתורמים לפליטת SO_2 הינם: מה"ג 3 ומה"ג 4. עפ"י הנתונים המועברים לאיגוד מארובות אלו התקבלו ערכים נמוכים: קצב פליטת ה- SO_2 המקסימאלי משתי ארובות המה"גים יחד (בתאריך 14.5.16) עמד על 8.7 ק"ג לשעה, המהווה פליטה מינימלית שלא יכולה לגרום לעליות ריכוזי ניטור שנרשמו. בין השעות 03:00 ל-04:00 הקצב עמד על 8 ק"ג לשעה.

ממצאים אלה יחד עם כיווני הרוחות שנרשמו, מצביעים על הגעת מזהם SO_2 לאיזור רכס הכרמל מתחנת הכח חדרה. מפאת גובה הארובות בתחנת הכח אורות רבין, וגובה מיקום תחנות הניטור מעל רכס הכרמל, אין לשלול שאכן קיימת השפעה משמעותית של תחנת כח זו על איכות האוויר בחיפה, אשר מתבטאת בריכוזי SO_2 הנרשמים ברוחות דרומיות.

יצויין כי תופעה כזו נרשמת מידי פעם בתחנות הניטור על רכס הכרמל, כאשר הרוחות נושבות מכיוון דרום-דרום מערב אל רכס הכרמל. בדו"ח השנתי 2013 של האיגוד סוכמו מספר מיקרים דומים. דבר המצביע על השפעת פליטות תחנת הכח הפחמית אורות רבין בחדרה, על איכות האוויר הנמדדת בתחנות הניטור על רכס הכרמל בכיווני רוח דרומיים.

בסעיף 5 בהמשך, מובא סיכום אירועי עליות בריכוזי מזהמי אוויר בתחנות ניטור על רכס הכרמל בחיפה, כתוצאה מהשפעת פליטות תחנת הכח הפחמית אורות רבין בחדרה, בשנים 2013-2016. יצויין כי למרות מיקרים אלה, רוב הזמן במהלך השנה נרשמו ריכוזי SO_2 נמוכים ביחס לערך הסביבה. לדוגמה, במשך 99.9% מהזמן נרשמו ריכוזים שבין 0.4 לבין 3.5 מק"ג/מ"ק בממוצע שעותי בכל תחנות האיגוד וב- 95% מהזמן נרשמו ריכוזים שבין 0.4 לבין 2.9 מק"ג/מ"ק בממוצע שעותי. לדעת האיגוד, קיימת השפעה של תחנת הכח הפחמית בחדרה, הכוללת ארובות גבוהות של 150 מ', על איכות האוויר ברכס הכרמל שבעיר חיפה. השפעה זו נובעת מעצם קיומו של המכשול הטופוגרפי - הר הכרמל ומגובה הארובות בתחנת הכח הפחמית.

ריכוזים בממוצע יממתי

לא נרשמו חריגות מערך הסביבה היממתי (50 מק"ג/מ"ק).

בהתייחס לערך היעד היממתי ל- SO_2 (20 מק"ג/מ"ק), ריכוזי SO_2 היממתיים שנרשמו במהלך השנה היו נמוכים מערך היעד היממתי, פרט לשני הערכים: הריכוז היממתי המרבי שנרשם בערך 27 מק"ג/מ"ק בתחנת "אינשטיין" והריכוז היממתי המרבי שנרשם בערך 25 מק"ג/מ"ק בתחנת "אחווה". ראה טבלה מס' 1 א' ותרשים מס' 5.

ריכוזים בממוצע שנתי: הריכוזים בממוצע שנתי של SO_2 בכל תחנות הניטור היו נמוכים מערך הסביבה השנתי, להגנה על המערכות האקולוגיות, 20 מק"ג/מ"ק.

הריכוזים השנתיים בתחנות הניטור של האיגוד נעו בין 0.5 ל-1.8 מק"ג/מ"ק.

ראה טבלה מס' 1 א' ותרשים מס' 1.

בשנת 2016 הריכוז הממוצע השנתי האיזורי היה 1.2 מק"ג/מ"ק (בשנת 2015 דווח ערך 0.7 מק"ג/מ"ק).

2.1.2. פליטות SO_2 מתעשייה ומתחבורה והשפעתן על איכות האוויר בשנת 2016

א. תזכיר היסטורי - פליטות SO_2 מבתי הזיקוק ומתחנת הכח חיפה-חברת חשמל ב-2016

בתרשים מס' 2 מוצגות מגמות הפליטה של SO_2 מתחנת הכח חיפה (חח"י) ומבית זיקוק חיפה, החל מ-1985 ועד 2016, בטון/שעה, בממוצע שנתי. **התרשים מס' 2** מציג את הירידה בפליטת SO_2 מבתי הזיקוק ותחנת הכח חיפה, שהיו בעבר המקורות המשמעותיים ביותר באיזור לפליטת המזהם. **בתי זיקוק חיפה** (בז"ן): בז"ן פלטו בשנת 2016, 0.0314 טון/שעה בממוצע שנתי, לעומת 0.042 טון/שעה בממוצע שנתי ב-2015. לפיכך, במהלך שנת 2016, חלה ירידה של כ-25.2% בפליטות ה- SO_2 מבז"ן, לעומת שנת 2015.

תחנת הכח של חברת החשמל פלטה ב-2016, סה"כ 1.0 טון/שנה (גם בשנה זו לא הופעלו 2 יחידות הייצור הקיטוריות של חיפה ג', ולא נצרך מזוט).

מתרשים מס' 4 ניתן להסיק מספר מסקנות:

- ניתן לראות קשר בין ירידת הפליטות מהתעשייה לירידה בריכוזי סוקסים (SO_2) בנווה שאנן.

- ניתן לראות כי הירידה בפליטות מהתעשייה קשורה לירידת השימוש בדלק נוזלי ולירידה בתכולת הגופרית שלו.
- ניתן לראות בגרף השפעה של גורמים היסטוריים באספקת הגז כגון התחלת שימוש בגז ממקור מצרי, הפסקה באספקה ומעבר לשימוש בגז ממקור ישראלי.
- החל מ-2015 לא ניתן לראות את הקשרים המתוארים לעיל עקב ירידת השימוש בדלק הנוזלי לכמויות זניחות.

ב. מגמה שנתית של ריכוז ה-SO₂ הנמדד באוויר בשכונת נווה שאנן ובאזורים אחרים במפרץ חיפה

בנוגע להשפעת מגמת הירידה בפליטות המזהם על מצב איכות האוויר, חלה ירידה משמעותית עם השנים בריכוזי המזהם, כפי שנרשמה בתחנות הניטור בכל אזור מפרץ חיפה. בין השנים 1985 - 2016 ירדו ריכוזי ה-SO₂ בשכונת נווה שאנן בחיפה, בממוצע שנתי, בשיעור של 99%, והגיעו ב-2016 לכ- 1 מק"ג/מ"ק, המהווה 5% מערך הסביבה השנתי החדש ל-SO₂ (20 מק"ג/מ"ק, החל מ-2015.1.1). ראה **תרשים מס' 3 א**. ב-2016, נרשם ערך ממוצע שנתי של 1 מ"ג/מ"ק (בשנת 2015 דווח על ערך שנתי של 0.5 מק"ג/מ"ק).

ג. מגמת ריכוזי SO₂ (ממוצע שנתי) בשאר אזורי האיגוד

גם בשאר האיזורים נרשמת ירידה בריכוזים. **בתרשים מס' 3 ב'**, מוצגות **מגמות ריכוזי SO₂** בממוצע שנתי בתקופה שבין 1991 (תחילת המדידה ע"י רשת הניטור המורחבת) לבין 2016, ביתר תחנות הניטור של האיגוד.

עפ"י התרשימים, ב-2016 נמשכה מגמת הירידה בריכוזים השנתיים ברוב אזורי האיגוד, עקב המשך השימוש בגז טבעי ע"י הפעלים הגדולים במתחם בז"ן ותחנת הכח (חח"י), והפסקת השימוש במזוט וסולר.

הערה: עפ"י טבלת ערכי איכות אוויר לעיל, יש לציין כי החל מ-1.1.15 ערך הסביבה השנתי 60 מק"ג/מ"ק בוטל וחל ערך סביבה שנתי חדש - 20 מק"ג/מ"ק להגנה על מערכות אקולוגיות.

בשנת 2016 הריכוזים השנתיים עמדו בתקן חדש זה.

הריכוז הממוצע שנתי האזורי של SO₂ (ערך ממוצע של הריכוזים השנתיים של כל תחנות הניטור המנטרות את המזהם בתחום האיגוד), היה ב-2016: **1.2 מק"ג/מ"ק**. ראה טבלה מס' 1 א'.

2.1.3. בדיקת תוצאות ניטור איכות האוויר של דו-תחמוצת הגפרית SO₂, על פי תקנים

אירופאים ותקני USEPA

א. 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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	תקן הדירקטיבה, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
הגנה על הבריאות	שעתי	350 <u>מותרות עד 8 חריגות בשנה</u>	350 - מותרות 24 חריגות בשנה
הגנה על הבריאות	24 שעתי	50 <u>מותרות עד 4 חריגות בשנה</u>	125 מותר לחרוג לא יותר מ- 3 פעמים בשנה
באירופה ובארץ- להגנה על מערכות האקולוגיות	שנתי	20	20

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 תקנות אוויר נקי החדשות קובעות ערך זהה **כערך התרעה**.

בהתאם לטבלה מס' 1 א' :

- בשנת 2016 בכל שטח האיגוד נרשם ריכוז SO_2 שעתי אחד מעל ערך הסביבה הישראלי (והאירופאי השעתי) בתחנת אחוזה.
- לא נרשמו חריגות מערך סביבה ל-24 שעות (הגנה על הבריאות)
- לא נרשמו חריגות מהתקן השנתי בארץ (להגנת הבריאות) – ערך סביבה
- נרשמו שתי חריגות מערך יעד ל- 24 שעות.
- לא נרשמו חריגות מהתקן השנתי בארץ (להגנת מערכות אקולוגיות) – ערך יעד
- לא נרשמו ערכים שעתיים מעל ערך ההתראה 500 מק"ג/מ"ק במשך 3 שעות רצופות.

ב. בדיקת תוצאות ניטור SO_2 בשטח האיגוד ב- 2016 על פי תקני איכות אוויר של ה- USEPA

(ארה"ב)

להלן תאור ערכי התקן לאיכות האוויר ל- SO_2 בארה"ב: National Ambient Air Quality Standards

תקן USEPA, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	מיצוע	מטרה	תקן ישראלי, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
195 (75 חל"ב) *	שעתי	הגנה על הבריאות	350 אחוזון 99.9%
בוטל **	24 שעות **	הגנה על הבריאות	280
בוטל **	1 שנה **	הגנה על הבריאות	60

* אחוזון 99%, בממוצע תלת שנתי- זהו התקן חדש מיוני 2010
** התקן היממתי והשנתי (להגנה על הבריאות) - בוטלו ביוני 2010

ביוני 2010 בוטלו בארה"ב תקני איכות האוויר ל- SO_2 במוצע יממתי ושנתי ונקבע תקן עבור הממוצע השעתי בלבד: 195 מק"ג/מ"ק (75 חל"מ), שהוא ערך האחוזון ה-99% (מותרות כ-88 חריגות לשנה), במוצע 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 לטבלה מס' 1 א' בשנת 2016 הריכוזים השעתיים המרביים של SO_2 שנרשמו בתחנות הניטור, פרט לשתי תחנות (אינשטיין ואחזה), היו נמוכים מ-195 מק"ג/מ"ק, על כן עמדו בקריטריונים של תקן USEPA בארה"ב. בשתי תחנות הניטור הנ"ל הריכוזים השעתיים המירביים נרשמו מעל 195 מק"ג/מ"ק כתוצאה מזיהום האוויר שהגיע מתחנת הכח בחדרה (ראה הסבר למקרים אלו בסעיף 1.1.1).

לסיכום:

בשנת 2016 בעיקרון נשמרה רמה נמוכה של ריכוזי המזהם SO_2 באזור האיגוד בעקבות השימוש הרציף בגז טבעי במתחם בז"ן ובתחנת הכח חיפה (2 מחז"מים חדשים).

יחד עם זאת, נרשמה חריגה אחת מערך הסביבה לממוצע השעתי ל- SO_2 , 350 מק"ג/מ"ק, בתחנת הניטור אחזה בתאריך 14.05.2016 בתנאי הרוח שנשבה מכיוון דרום (מהמקור הפוטנציאלי לזיהום בתחנת הכח חדרה).

לא נרשמו חריגות מערך הסביבה היממתי החדש (50 מק"ג/מ"ק) והשנתי החדש (20 מק"ג/מ"ק) בכל תחנות המדידה באיגוד.

2.2. תחמוצות חנקן NO_2, NO_x

תחמוצות חנקן הינה קבוצת תרכובות חנקן גזיות כגון: $\text{N}_2\text{O}_3, \text{N}_2\text{O}, \text{NO}, \text{NO}_2, \text{N}_2\text{O}_4, \text{N}_2\text{O}_5$. מבין החומרים הנ"ל, התרכובות הנפוצות ביותר באוויר באיזור אורבני/תעשייתי הן: חד תחמוצות החנקן (nitric oxide) NO , דו-תחמוצת החנקן (nitrogen dioxide) NO_2 , וחמצן דו-חנקני (N_2O nitrous oxide). התרכובת האחרונה הינה גז חממה.

מקובל להגדיר NO_x כסכום ריכוזי NO ו- NO_2 הנוכחיים באוויר. שתי תרכובות אלה נדגמות יחד כ- NO_x , וריכוז ה- NO_x מבוטא כ- NO_2 .

ל- NO אין השפעה בריאותית שלילית בפני עצמה, אך נוכחותה באוויר מהווה פוטנציאל להיווצרות דו-תחמוצת החנקן, NO_2 , בעלת השפעה בריאותית שלילית, ע"י חימצון ה- NO . כמו כן, ל- NO_2 תפקיד מכריע בהיווצרות אוזון בנוכחות קרינת UV בטרופוספירה. חמצון ה- NO ל- NO_2 באוויר יכול להתרחש בתהליך איטי באמצעות החמצן, או מהיר בנוכחות אוזון O_3 הנוכח באוויר.

מקורות ה- NO_x : הוא נוצר כתוצאה משריפת דלק בטמפרטורה גבוהה בנוכחות עודף אוויר (חמצן). בטמפרטורות גבוהות, החנקן באוויר עשוי להתחמצן בתא השריפה, כדי ליצור תחמוצות חנקן - Thermal NO_x . בנוסף, במידה והדלק מכיל בעצמו תרכובות חנקן, אלה תורמות גם כן להיווצרות תחמוצות החנקן בעת שריפת הדלק (Fuel NO_x). 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, מהווים מקור לפליטת NO₂. כל מקורות הפליטה הגדולים בתעשייה ותחנות כח בשטח איגוד ערים אזור מפרץ חיפה, נמצאים תחת רגולציה בנוגע להגבלת פליטת המזהם. ריכוזי מזהם זה בפליטות מהמפעלים נמדדים בניטור רציף ומועברים לאיגוד בזמן אמת.

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.

2.2.1. ערכי איכות אוויר ל-NO₂, NOx

בתקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ג-2013 עפ"י חוק אוויר נקי, 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 ותקנות אוויר נקי 2013 (ערכי סביבה מעודכנים שחולו מ-1.1.2015) :

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

הערה : ערכי סביבה ל-NOx (חצי שעתי ויממתי) עדיין נכללים בתקנות אוויר נקי 2011 ו-2013, להגת הבריאות, אף על פי שבמדינות מפותחות בעולם התקן להגנה על הבריאות מתייחס ל-NO₂ בלבד, על בסיס פוטנציאל להשפעה שלילית על הבריאות שלו. המלצתה המקצועית של הוועדה המלווה בנושא תקינת ערכי איכות אוויר, בראשות מנ"א, אשר האיגוד היה חבר בה, הייתה לקבוע ערכי סביבה להגנת הבריאות ל-NO₂ בלבד. (הוועדה כללה נציגי: המשרד להגה"ס, משרדי הבריאות והתחבורה, התאחדות התעשיינים, חח"י, מע"צ, ציבור ונציגי האיגודים חיפה ואשדוד).

2.2.2. ניטור NO_x ו-NO₂ בתחנות האיגוד בשנת 2016

רקע

תחמוצות החנקן - NO_x (NO + NO₂), נמדדו ב- 2016 בתחנות הניטור: נווה-שאנן, נשר, קריית אתא, איגוד, קריית טבעון, שפרינצק, אחוזה, אחוזה-תחבורה, איינשטין, קריית ביאליק וקריית בינימין (11 תחנות ניטור נייחות) ובתחנת הניטור הניידת.

בתחנת אחוזה פועלים שני מדי NO_x במקביל: האחד, מודד את איכות האוויר הכללית באזור אחוזה (נקודת הדגימה: מעל גג הבניין בגובה כ-12 מ'), והשני, מודד ריכוזי ה-NO_x בקרבת מפלס הרחוב, הנובעים מהתחבורה העוברת ברחוב 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".

תוצאות ניטור NO_x ו-NO₂

א. תחמוצות חנקן NO_x:

בטבלה מס' 1 ב' ותרשים מס' 6 מובאים ערכי ה-NO_x המרביים ב-2016, כפי שנמדדו בתחנות הניטור של איגוד הערים.

בתרשים הנ"ל מוצגים ריכוזי תחמוצות החנקן NO_x מרביים החצי שעתיים והיממתיים (עבורם קיימים ערכי סביבה) וכן ריכוזים שנתיים (עבורם לא קיים ערך סביבה).
בהתאם לממצאים, בשנת 2016 לא נרשמו חריגות מערכי הסביבה החצי שעתיים (940 מק"ג/מ"ק) והיממתי (560 מק"ג/מ"ק) למזהם NO_x.

לא נרשמו חריגות מערך היעד השנתי להגנה על מערכות האקולוגיות.
הערכים המירביים החצי-שעתיים ב-2016 בתחנות השייכות לאיגוד, נרשמו בתחנת אחוזה-תחבורה, 463 מק"ג/מ"ק, ובאיינשטין, 584 מק"ג/מ"ק.

ב. דו-תחמוצת החנקן NO₂

מדידות ממוצעים שעתיים: עפ"י תקנות אוויר נקי מ-2011, ערך הסביבה השעתי ל-NO₂ הינו 200 מק"ג/מ"ק, כאחוזון 99.9% מותרות עד 8 חריגות שעתיות לשנה.

אין לעבור את ערך ההתרעה למזהם, שהוא 400 מק"ג/מ"ק בממוצע שעותי, במהלך 3 שעות רציפות.
בטבלה מס' 2 ג' ותרשים מס' 9, מובאים ערכי ה-NO₂ המרביים שנמדדו במערך הניטור של האיגוד ב-2016: ממוצעים שעתיים מירביים של NO₂ וממוצעים שנתיים.

הערך השעתי המרבי של NO₂ נרשם בתחנת הניטור איגוד (150 מק"ג/מ"ק).
בנוגע לריכוזים בממוצע שנתי, החל מ-2016.1.1 נכנס לתוקף ערך סביבה חדש לממוצע השנתי של NO₂, 40 מק"ג/מ"ק, שהוא זהה לערך היעד השנתי ולתקן השנתי למזהם בדירקטיבה האירופאית לאיכות אוויר.

על פי תוצאות הניטור בשנה 2016 לא נרשמו ריכוזים שחרגו מעל ערך הסביבה השנתי, 40 מק"ג/מ"ק, באף תחנת ניטור של האיגוד בהן הוא נמדד. ערך הממוצע השנתי המרבי ל-NO₂ שנרשם היה 20

מק"ג/מ"ק בשתי התחנות: אחוזה-תחבורה וקריית ביאליק, המהווה 50% מערך הסביבה השנתי, (40 מק"ג/מ"ק).

2.2.3. תוצאות ניטור NO_x ו- NO_2 ברשתות ניטור האחרות באיזור חיפה

בתחנות הניטור של מנהרות הכרמל

ראשית יש לציין כי תחנות הניטור השייכות לפרוייקט מנהרות הכרמל מופעלות ע"י החברת כרמלטון, ואינן מפוקחות ע"י האיגוד, לרבות בנושא תחזוקה, בקרת נתונים ובדיקות אמינות.

בטבלאות זו' ו-ז' מופיעים הערכים המרביים שנרשמו בתחנות הניטור של מנהרות הכרמל.

בתחנת הניטור יזרעאליה, נרשם ריכוז מרבי חצי שעתי ל- NO_x של 644 מק"ג/מ"ק, המהווה 68.5% מערך הסביבה החצי שעתי (940 מק"ג/מ"ק).

יש לציין כי אתר התחנה קרובה למחלף רופין הכולל ארבע כניסות למנהרות.

ערך הממוצע השנתי שנרשם בתחנת הניטור יזרעאליה, 22 מק"ג/מ"ק, הינו נמוך מערך היעד להגנה על מערכות האקולוגיות, (30 מק"ג/מ"ק) בכ-27%.

לגבי המזהם NO_2 , לא נרשמו חריגות מערך הסביבה השעתי 200 מק"ג/מ"ק בתחנות מנהרות הכרמל. הערך השעתי המרבי ל- NO_2 בקבוצת תחנות זו, נרשם בתחנות הניטור יזרעאליה: 137 מק"ג/מ"ק. כמו כן, בתחנה זו נרשם הערך בממוצע שנתי הגבוה ביותר, 29 מק"ג/מ"ק, שעמד בערך הסביבה השנתי ל- NO_2 (40 מק"ג/מ"ק).

בתחנות הניטור של חברת החשמל: סיכום שנתי של מדידות הפועלות באיזור חיפה ניתן לקרוא

בקישור הבא: <https://www.iec.co.il/environment/DocLib2/annualreport2016.pdf>

תחנות הניטור של חברת החשמל שפעלו ב-2016 היו: כרמל מרכזי (בי"ס חוגים) ופארק הכרמל. הממוצע השנתי ל- NO_2 שנרשם בפארק הכרמל היה 8 מק"ג/מ"ק (זמינות 88%), ובמרכז הכרמל היה 6 מק"ג/מ"ק (זמינות 74%).

הממוצע השנתי ל- NO_x שנרשם בפארק הכרמל היה 10 מק"ג/מ"ק (זמינות 90%), ובמרכז הכרמל היה 8 מק"ג/מ"ק (זמינות 77%).

בתחנות הניטור של המשרד להגנת הסביבה, קק"ל ועיר תחתית:

עפ"י פירסום המשרד להגנת הסביבה, ערך הממוצע השנתי שנרשם בתחנת עצמאות היה 42 מק"ג/מ"ק, שחרג מערך הסביבה השנתי 40 מק"ג/מ"ק ב-5%.

תחנתה תחבורתית אחרת - "קק"ל" הועתקה במאי 2016 מקרית ביאליק לדרך עכו בקרית מוצקין ונקראת כעת "דרך עכו - קרית מוצקין".

דו"ח "איכות האוויר במפרץ חיפה: תמונת מצב, סיכום 2016 כולל רבעון ראשון 2017" שפורסם ע"י המשרד להגנת הסביבה באתר האינטרנט שלו, ניתן לקרוא בקישור:

<http://www.sviva.gov.il/YourEnv/CountyHaifa/HaifaBay/Documents/gov-18062017/Haifa-Bay-air-report2016-2017.pdf>

2.2.4. בדיקת תוצאות ניטור דו-תחמוצת החנקן NO₂, ו-NOX על פי הדירקטיבה

האירופאית

א. 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, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	תאריך יעד לעמידה בתקן NO ₂
הגנה על הבריאות	שעתי	200 (מותרות 18 חריגות בשנה)	1.1.2010
הגנה על הבריאות	שנתי	40	1.1.2010
תקן NO_x			
הגנה על הצמחייה	שנתי	30	19.7.2001

ערכי סף להתרעה לציבור

הדירקטיבה קובעת, בנוסף, ריכוז סף לשיגור התרעות לציבור, במקרים בהם נמדדים במשך 3 שעות רצופות ריכוזים מעל $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$, כאשר המדידה מתבצעת במקומות המייצגים את איכות האוויר בשטח של לפחות 100 קמ"ר . יש לציין שבתקנות אוויר נקי 2011 נקבע ערך התרעה ל-NO₂ שהוא זהה לערך זה בדירקטיבה.

ב. השוואת נתוני ניטור דו-תחמוצת החנקן NO₂ ו-NOX באיזור האיגוד על פי התקן האירופאי

להגנת על הבריאות

- תקן NO₂ שעתי של הדירקטיבה: $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$, למעט 18 חריגות (בישראל, ערך הסביבה מחמיר יותר : למעט 8 חריגות, בלבד)

- תקן NO₂ שנתי, עפ"י הדירקטיבה: $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$

עפ"י טבלה 1 ג', איכות האוויר כפי שנמדדה בשטח האיגוד ב-2016 עמדה בערך הסביבה לדו-תחמוצת החנקן עפ"י תקנות אוויר נקי 2011 ו-2013, וגם על פי הדירקטיבה האירופאית. לא נרשמו ריכוזי NO₂ שעתיים מעל 200 מק"ג/מ"ק באף תחנת ניטור.

לגבי NO_x, לא נרשמו ערכים בממוצע שנתי מעל 30 מק"ג/מ"ק (ערך הסביבה להגנה על הצמחיה).

לסיכום, בשנת 2016 לא נרשמו חריגות לגבי דו-תחמוצת החנקן (NO₂) בתחנות הניטור של האיגוד ושל מנהרות הכרמל, מערכי הסביבה השעתי והשנתי עפ"י תקנות אוויר נקי 2011 ו-2013, ועפ"י הדירקטיבה האירופאית, ולכן גם לא חרגו מהתקנים של הדירקטיבה האירופאית.

כמו כן, ריכוזי ה-NO₂ השעתיים היו נמוכים מהסף המחייב התרעת הציבור באירופה ובארץ, $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ בממוצע שעתי במשך 3 שעות רצופות.

2.2.5. מגמות שנתיות של NO_x ו-NO₂ באזור האיגוד

מגמות NO_x: בתרשימים מס' 7 ו-8 מובאות המגמות השנתיות של ריכוז ה-NO_x משנת 2001 ועד 2016, בתחנות הניטור של האיגוד בהן נמדד המזהם (ראה תת סעיף 1.2.2. לעיל). בשנת 2016 חלה:

- עליה בריכוזי ה-NO_x בממוצע שנתי, בתחנות הניטור: אחוזה כללית (+25.3%), איגוד (+25%), קריית ביאליק (+13.7%),
- ועליות מתונות יותר בתחנות: קריית בנימין וקריית חיים (+9%), נשר (+4%), קריית טבעון (+2.7%), לעומת הריכוזים בממוצע שנתי שנרשמו בשנת 2015.
- מאידך, בתחנות האחרות חלו ירידות מתונות בריכוזים ב-2016 לעומת 2015: נווה שאנן (-29.9%), אחוזה תחבורתית (-22.6%), אינשטיין (-4.3%), שפריצק (-3.2%).
- בתחנת קריית אתא לא חל שינוי.

מגמות NO₂: במקביל, חלו ב-2016

- ירידות בריכוזים השנתיים של NO₂ בתחנות הניטור נווה שאנן (ירידה של +31.6%) ואחוזה תחבורתית (ירידה של +21.9%),
- עליות - בתחנות אחוזה כללית (+23.6%), איגוד (+26.5%), קריית ביאליק (+17%), קריית חיים (+15%) וקריית בנימין (+11.8%),
- ועליות מתונות יותר אינשטיין (+3%), נשר (+4.4%), קריית טבעון (+6.9%), שפריצק (+8.8%), קריית אתא (+1.9%), לעומת הריכוזים השנתיים ב-2015.

הערה: בתרשימים מס' 7 ו-8 הממוצעים השנתיים של NO_x ו-NO₂ בתחנות: נווה שאנן, אחוזה-כללית, איגוד, שפריצק, טבעון, לשנים 2009 עד 2013 כולל, הינם נתונים שהוערכו בהתאם למידע טכני לגבי אחוזי ירידה בתפקוד המכשירים, בשילוב עם המידע הקיים לגבי מדידות שנתיות תקינות בכל תחנות הניטור הפועלות באיזור בכל שנות המדידה. וזאת בעקבות ליקוי בתפקוד המכשירי NO_x במספר תחנות ניטור בשנים הנ"ל, שגרם לאומדן-חסר של ריכוזי ה-NO_x וה-NO₂, בתחנות הנ"ל.

2.3. אוזון (Ground Level Ozone) O₃

רקע

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 ה-UV באור השמש. הווצרותו תלויה בעוצמת קרינת השמש ובטמפרטורת הסביבה (לכן מוגדר כ"מזהם קיצי"). מקורות החומרים הנקראים "מבשרי אוזון" (Ozone precursors) הינם

התחבורה, התעשייה (תחנת הכוח, בתי הזיקוק, אחר) ומקורות נוספים. תחמוצות החנקן (NO_x) נפלטות משריפת דלקים במנועי כלי הרכב ומתחנות כח, דוודים ותנורי תהליך בתעשייה. תרכובות אורגניות נדיפות VOC נפלטות בעיקר ממקורות בלתי מוקדדיים, כגון שינוע, איחסון, עיבוד וניפוק דלקים וכן ממנועי כלי הרכב.

האוזון נוצר מאוחר יותר והרחק ממקום וזמני הפליטה של המזהמים הראשוניים. לכן רמות האוזון גבוהות יותר באזורים 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, המרוחקות אלה מאלה.

אוזון נחשב למחמצן פוטוכימי חזק. בריכוזים גבוהים עלול לגרום לפגיעה בריאותית, נזק לחומרים, לצמחייה וגידולים חקלאיים. בין הנזקים הבריאותיים המיוחסים לו: ירידה בתפקוד ונזק לריאות, שיעול וגירוי בגרון; הרעת סימפטומים של ברונכיטי, אנפיסמה ואסתמה; פגיעה באנשים השוהים שעות ארוכות באוויר הפתוח ובמיוחד בספורטאים.

2.3.1. ערכי סביבה, יעד והתרעה לאוזון

בהתאם לתיקון התקנות: "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה) (תיקון), התשע"ג-2013, מ-1.1.2015 בוטל ערך הסביבה החצי שעותי (230) ועודכן ערך הסביבה ה-8 שעותי ל-140 עם אפשרות ל-10 חריגות בשנה. (עד תחילת 2015 היו תקפים ערכי הסביבה הישנים לממוצע 1/2 שעותי: 230 מק"ג/מ"ק ולממוצע 8-שעותי: 160 מק"ג/מ"ק). 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 בתוקף החל מ-1.1.2015

מזהם	ערכי סביבה, מק"ג/מ"ק	ממוצע לפרק זמן	ערך התרעה
O_3	140 (מותר עד 10 חריגות בשנה)	8-שעותי	240 – שעותי, במשך 3 שעות רצופות
	ערך יעד, מק"ג/מ"ק		
	100	8 - שעותי	

2.3.2. ניטור אוזון - O_3

אוזון נמדד ב- 2016 בתחנות הניטור נווה-שאנן, נשר, קריית אתא, איגוד, קריית טבעון ושפרינצק (6) תחנות ניטור נייחות) ובתחנת הניטור הניידת.

תוצאות ניטור אוזון O_3

בשנת 2016 נרשמו שני ערכים 8-שעותי מעל 140 מק"ג/מ"ק, בנשר - 149 מק"ג/מ"ק ובקריית אתא - 141 מק"ג/מ"ק (ב- 20.06.2016, שעה 16:00).

היות ועפ"י תקנות אוויר נקי החדשות מותרות עד 10 חריגות לשנה מערך הסביבה ה-8 שעת, 140 מק"ג/מ"ק, בשנת 2016 לא נרשמה חריגה באוזון, בתחנות הניטור של האיגוד. הערה: בהתאם לתקנות אוויר נקי 2013, בוטל ערך הסביבה ה-1/2 שעת לאוזון. ראה פירוט בטבלה 1 ד' וטבלה 3.

בתרשים מס' 12 מובא סיכום שנתי של מדידות האוזון באזור האיגוד: ריכוזים חצי שעתיים ו-8 שעתיים מרביים וממוצע שנתי בכל אזורי המדידה. בהשוואה לערך היעד לריכוזים 8-שעתיים לאוזון, 100 מק"ג/מ"ק, וכמו בכל שנה, נרשמו ריכוזים רבים שעלו מעל ערך זה. בהתאם לחוק אוויר נקי, עובדה זו אינה מהווה זיהום אוויר בלתי סביר.

2.1.1. בדיקת מצב איכות האוויר לגבי המזהם אוזון, על פי הדירקטיבה האירופאית

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

קובעות "ערך יעד/ מטרה" (target values) לאוזון שיש להגיע אליהם מ-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.

א. בדיקת תוצאות ניטור האוזון בשטח איגוד הערים בשנת 2015 על פי ערך המטרה להגנה על

הבריאות, באיחוד האירופאי

ערך המטרה לאוזון להגנה על הבריאות- הדירקטיבה האירופאית:

מטרה	פרק הזמן למיצוע	ערך מטרה מ-2010.1.1
הגנה על בריאות	ממוצע 8 שעותי רצף	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 רצף	120 ug/m ³ (ללא אפשרות חריגה)

טבלה I: בדיקת תוצאות ניטור האוזון בשטח איגוד הערים בשנת 2015 על פי ערך המטרה להגנה על הבריאות,

באיחוד האירופאי

האם נרשמה חריגה מערך המטרה עפ"י הדירקטיבה האירופאית (מותרים עד 25 ימי חריגה, בממוצע תלת שנתי)	ימים בהם נרשם ממוצע 8 שעותי רץ ^(*) גבוה מ- 120 µg/m ³		תחנת ניטור
	תאריכים	מס' ימים	
לא- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 5 חלה הרעה במס' הימים לעומת 2015 (2 ימים)	2.10, 21.04, 19.02	3	נווה שאנן
לא- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 7 חלה הרעה במס' הימים לעומת 2015 (2 ימים)	20.06, 26.05, 19.02	3	נשר
כן - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 36 חלה הרעה במס' הימים של 55%, לעומת 2015 (11 ימים)	13.05, 30.04, 24.04, 21.04, 20.04, 21.06, 20.06, 19.06, 13.06, 26.05, 4.10, 3.10, 2.10, 29.06, 23.06, 22.06	16	קריית טבעון
כן - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 36 (חל שיפור של 38% במספר הימים, לעומת 2015) (8 ימים)	27.04, 26.04, 24.04, 21.04, 20.04	5	שפרינצק
לא - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 19 (חלה הרעה במס' הימים לעומת 2015) (8)	13.06, 26.05, 24.04, 21.04, 20.04, 3.10, 22.06, 21.06, 20.06	9	קריית אתא
לא - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 25 (חל שיפור של 92% במס' הימים לעומת 2015)	19.02	1	איגוד

^(*) עפ"י הדירקטיבה, יש לחשב ממוצעים "רצים" שמונה-שעתיים בכל שעה על בסיס ריכוזים ממוצעים שעתיים. הממוצע הראשון בתאריך נתון מחושב משעה 17:00 ביום שקדם לו, עד 01:00 בתאריך הנתון. הממוצע האחרון יחושב משעה 16:00 עד 24:00.

טבלה II: חישוב הממוצע התלת-שנתי של מס' ימי החריגה (שנים 2013, 2014 ו- 2015), בתחנת

הניטור

מס' ימי חריגה של ממוצעי 8-שעתיים רץ, מעל 120 מק"ג/מ"ק, לפי שנה	תחנה			
	2016	2015	2014	
ממוצע תלת-שנתי				
2	3	2	0	נווה שאנן
2	3	2	2	נשר
12	16	11	10	קריית טבעון
12	5	8	23	שפרינצק
6	9	8	2	קריית אתא
8	1	13	11	איגוד (צ'ק פוסט)

סיכום מצב איכות האוויר לגבי אוזון עפ"י הדירקטיבה האירופאית

ב-4 תחנות ניטור נווה שאנן, נשר, קריית אתא, איגוד נמדדו בשנת 2016 רמות אוזון נמוכות בהשוואה לערך המטרה לאוזון של האיחוד האירופאי.

יחד עם זאת, ב-2 התחנות: **שפרינצק וקריית טבעון**, נרשמו ריכוזי אוזון שחרגו מערך המטרה על פי אמות המידה של הדירקטיבה האירופאית. ראה טבלה.

ב. ערכי הודעה והתרעה הציבור – עפ"י הדירקטיבה האירופאית

הדירקטיבה האירופאית קובעת שני ערכים לגבי האוזון, שבעת מדידתם 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

(*) כשהמדידה נמשכת 3 שעות רצופות לפחות

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

הדירקטיבה האירופאית

תחנת ניטור	בדיקת ערך הודעה לציבור		בדיקת ערך התרעה לציבור	
	מס' שעות בהן נמדדו ערכי הודעה	מס' הימים בהם נמדד ערך הודעה אחד או יותר	ממוצע שעתי מרבי	מס' שעות מעל ערך ההתרעה
נווה שאנן	-	-	168	0
נשר	2 שעות	2	244	1
קרית טבעון	5 שעות	2	223	0
שפרינצק	-	-	155	0
איגוד	-	-	178	0
קרית אתא	5 שעות	3	199	0

ערכים מעל "ערך מסירת הודעה לציבור": עפ"י הטבלה III לעיל, ב-2016 נרשמו שתי יממות בטבעון ונשר ושלוש יממות בקריית אתא, בהן נרשמו ערכים שעתיים של אוזון מעל 180 מק"ג/מ"ק (שני

ערכים בנשר, חמישה ערכים בטבעון וחמישה ערכים בקריית אתא), שכאמור הינו ערך ההודעה לציבור עפ"י הדירקטיבה האירופאית.

מבדיקת התאריכים בהם נרשמו הערכים הנ"ל התברר כי בכל אזור האיגוד נרשמו ב-2016, בסה"כ 4 יממות בהן היה צורך במסירת הודעה לציבור, עפ"י דרישות הדירקטיבה האירופאית: ב-20.06.16 (נשר, טבעון, קריית אתא), ב-26.05.16 (נשר), ב-21.06.16 (קריית אתא), ב-22.06.16 (טבעון ובקריית אתא).

ערכים מעל "ערך התראה לציבור": בשנת 2016 נרשם ריכוז אוזון אחד במוצע שעות, מעל ערך ההתראה לציבור בנשר ב-20.06.16 שעה 11:00 (נמדדה במשך שעה אחת בלבד, לכן לא נרשם ערך התרעה).

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

ערך הסביבה לממוצע 8-שעתי בארץ (עפ"י חוק אוויר נקי) 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-2016 נרשם ערך 8-שעתי אחד בודד, 141 מק"ג/מ"ק בתחנת נשר, שעלה מעט מעל ערך הסביבה ה-8-שעתי 140 מק"ג/מ"ק. (מותרות 10 חריגות בשנה מערך זה).

יצויין כי ערך המטרה של הדירקטיבה האירופאית לאוזון, מתייחס לממוצע "רץ"-rolling average, המחושב פעם בכל שעה, שמונה שעות "אחורה" (ראה הסבר בטבלאות לעיל).

גם השנה בוצעה ע"י האיגוד בדיקה לגבי ריכוזים 8-שעתיים שחרגו מעל 140 מק"ג/מ"ק (תקן 8-ש' החדש), כפי שנרשמו בתחנות הניטור של האיגוד ב-2016, על פי הקריטריון של **ממוצע 8 ש' רץ**. להלן טבלת הממצאים:

Station	O ₃ Station µg/m ³ ממוצע 8-שעתי רץ	Date Time
Nesher	141	26/05/2016 18:00
Nesher	144	20/06/2016 13:00
Nesher	140	20/06/2016 14:00
Nesher	147	20/06/2016 15:00
Nesher	149	20/06/2016 16:00
Nesher	143	20/06/2016 17:00
K.Tivon	143	24/04/2016 17:00
K.Tivon	142	24/04/2016 18:00
K.Tivon	142	20/06/2016 17:00
K.Tivon	143	20/06/2016 18:00

Station	O ₃ Station µg/m ³ ממוצע 8-שעתי רץ	Date Time
K.Tivon	144	22/06/2016 17:00
K.Tivon	145	22/06/2016 18:00
K.Ata	142	20/06/2016 16:00

עפ"י בדיקה זו, נרשמו 4 יממות (24.04, 26.05, 20.06, 22.06) בכל שטח האיגוד שחרגו מעל ערך הסביבה ה-8 שעתי 140 מק"ג/מ"ק, **בחישוב של ממוצע "רץ"**, לעומת יום חריגה אחד בכל שטח האיגוד, **בחישוב רגיל** (3 ממוצעים 8 ש' ליממה).

לסיכום, ב-2016 לא נרשמו חריגות מערך הסביבה לאוזון ה-8-שעתי (140 מק"ג/מ"ק). נרשמו שני ערכים 8-שעתיים מעל ערך זה, בנשר ובקריית אתא. היות ומותרות עד 10 חריגות בשנה בכל תחנת הניטור, לא נרשמה השנה חריגה באיכות אוויר לגבי אוזון, בתחנות הניטור של האיגוד. בשנת 2016 נרשמו שתי חריגות מערך המטרה האירופאי לאוזון (120) ב-2 התחנות בחיפה: קריית טבעון ושפרינצק.

2.1.2. מגמה איזורית של ריכוזי אוזון שנתיים ופעולות להורדתה

בשנת 2016 חלה **עלייה** של כ- 2% בממוצע האיזורי השנתי לאוזון: 68.2 מק"ג/מ"ק ב-2016, לעומת 66.7 מק"ג/מ"ק ב-2015.

בתרשים מס' 13 מוצגת מגמת הריכוזים השנתיים של ממוצע האיזורי של אוזון, שנרשמה במהלך השנים 1995-2016 בשטח האיגוד (לא קיים ערך סביבה שנתי למזהם). על פי התרשים, למרות העלייה ב-2016 בריכוז האיזורי השנתי לעומת 2015, עדיין נשמרת מגמת ירידת ריכוז האוזון האיזורי בממוצע שנתי, מאז שנת 2013.

יחד עם זאת, נשקפת מגמת העליה בריכוזי אוזון בשנים 1995 עד 2016. היות והאוזון הינו מזהם שניוני איזורי, ניתן להסביר את מגמת העלייה בפליטות חומרים המשפיעים על היווצרות האוזון כגון: חומרים אורגנים נדיפים (VOC) ותחמוצות חנקן, הנפלטות מתעשייה ותחבורה באזור האיגוד, ומחוץ לו.

משנת 2007 ננקטים ע"י המפעלים הגדולים במתחם קבוצת בז"ן והאחרים במפרץ חיפה, בפעולות נמרצות לצמצום פליטות VOC בלתי מוקדיות וצמצום פליטות תחמוצות החנקן: ביצוע תוכניות מתמשכות של איתור ותיקון דליפות בלתי מוקדיות (LDAR) מאביזרי צנרת וציוד, בניית כיסויים ואיבוד לאיטום מירבי של מיכלי אחסון דלקים ומוצרים בעלי נדיפות גבוהה, איסוף וטיפול פליטות VOC ממתקני טיפול בשפכים ומוצרים כגון פוליאטילן (כאו"ל) ובנון (גדיב) ע"י התקנת מתקני טיפול שניוניים, כגון RTO, TO, CTO התקנת מערכות השבת אדים למתקני ניפוק דלקים (VRU),

התקנת מבערי LOW-NO_x ומתקנים שניוניים לצמצום פליטות NO_x: SCR ו-SNCR - בתחנת הכח, בבז"ן ובתנורי תהליך נוספים במתחם בז"ן (בבית הזיקוק ובגדיב), התקנת אמצעי השבת אדים בתחנות הדלק (Stage I+II), התקנת אמצעי השבת אדים בחברות הדלק, ועוד. למרות הפעולות הנ"ל, הנאכפות ע"י המשרד להגנת הסביבה והאיגוד באמצעות צווים האישיים, תנאים נוספים לרשיון העסק והיתרי פליטה (בהתאם לדרישות חוק אוויר נקי 2008), כי קיימת אף תרומה ממקורות שמחוץ לתחום האיגוד, כגון מקורות פליטה אחרים – התעשייתיים והמטרופוליניים הגדולים בארץ ובארצות השכנות במזרח הים התיכון.

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

רקע

חומר חלקיקי מרחף או (SPM) 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 אורגניים, 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 נוצרו באטמוספירה בעקבות תגובות פוטוכימיות בין מזהמים ראשוניים בנוכחות קרינת השמש. על כן, החלקיקים באוויר מאופיינים במורכבות גבוהה ביחס למזהמי האוויר הגזים, היות שהם מהווים תערובת הטרוגנית של גדלים שונים, וגם של חומרים כימיים מגוונים (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 (= 10^{-6} מילימטר) ומכילים עשרות מולקולות בלבד, ועד חלקיקים בעלי קוטר של 100 מיקרומטר (= 10^{-3} המילימטר), שזהו קוטר של שעה. חלקיקים גדולים אלה שוקעים במהירות ואינם בעלי השפעות בריאותיות, גם אם נשאפו, הם לא עוברים מעבר לאף והפה ומשתחררים מגוף האדם בקלות. המחקר העיקרי לגבי חלקיקים מתרכז בגדלים קטנים מ-10 מיקרון וגדלים קטנים מ-2.5 מיקרון. גודל החלקיקים קשור ישירות לפוטנציאל שלהם לגרום השפעות בריאותיות שליליות: **חלקיקים קטנים מ-10 מיקרון (PM10)**, עוברים בד"כ את דרכי הנשימה העליונות (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 הנפלטים בשריפות יער או חלקיקים שניוניים הנוצרים באוויר בריאקציות חמצון אטמוספריות של מזהמי אוויר כגון SO₂ ו-NOx 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 בבעלי גודל קטן מ-2.5 מיקרון, PM2.5 הנשאפים לתוך דרכי הנשימה העמוקים ביותר ולריאות. החלקיקים העדינים 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, 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.
המחקר המפורסם ביותר שבוצע ב-1993 ע"י Dockery מתייחס ל-6 ערים בארצות הברית, בו נבדקה השפעה בריאותית של מזהמים שונים (אוזון, SO₂ ואחרים) על האוכלוסייה רבה, ונמצאה ההוכחה מובהקת, מבחינה סטטיסטית, למזהם של PM2.5.

2.2.1. ניטור חלקיקים באיגוד 2016

בשנת 2016 בארבע תחנות הניטור של האיגוד התבצע ניטור רציף של שני סוגי חומר חלקיקי עדין מרחף: PM10 ו-PM2.5, במקביל (באמצעות מכשיר משולב TEOM PM10+2.5): נווה שאנן, נשר, קריית אתא והתחנה הניידת.

בנוסף, ניטור רציף של חומר חלקיקי עדין מרחף PM10 נערך ב-2 תחנות הניטור: איגוד-צ'יק פוסט וקריית חיים (בי"ס רגבים ברח' דגניה).

כמו כן, ב-2016 התבצע ניטור של חומר חלקיקי "עדין" מרחף, PM2.5 (קוטר חלקיקים קטן מ-2.5 מיקרון) ב-4 אתרים: קריית טבעון, אחוזה, קרית ביאליק וקריית בנימין.

ערכי סביבה מעודכנים ל-PM10 (עפ"י תקנות אוויר נקי 2013)

כאמור, בתקנות אוויר נקי המעודכנות שפורסמו ביוני 2013, נקבעו ערכי סביבה מעודכנים ל-PM10 וכן נקבעו לראשונה ערכי סביבה יממתי ושנתי ל-PM2.5, שנכנסו לתוקף ב-1.1.15.

ערכי הסביבה המעודכנים הני"ל, מתחשבים בגורם סופות האבק בארץ :

- ערך הסביבה היממתי ל-PM10 עומד על 130 מק"ג/מ"ק כאחוזון 95%, כלומר, לאחר החסרת 18 היממות עם הריכוזים הגבוהים ביותר.
- ערך הסביבה החדש לממוצע שנתי, 50 מק"ג/מ"ק, מחושב לאחר החסרת 18 ימי סופות אבק.

כמו כן, מ-01.01.2015 נכנסו לתוקף ערכי הסביבה החדשים למהם PM2.5 :

- 37.5 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי- אחוזון 95%,
- וערך סביבה בממוצע שנתי, 25 מק"ג/מ"ק.

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

מזהם	ערכי סביבה (ישנים) עד 31.12.14, מק"ג/מ"ק	ערכי סביבה החל מ- 01.01.15 מק"ג/מ"ק	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 היה קיים	37.5 (למעט 18 ימי חריגה - אחוזון 95%)	יממתי	130 - יממתי
	לא היה קיים	25	שנתי	
ערכי יעד, מק"ג/מ"ק				
PM10	50		יממתי	
	20		שנתי	
PM2.5	25		יממתי	
	10		שנתי	

2.2.2. תוצאות ניטור PM10 ב-2016

ב-2016 לא נרשמו ריכוזים חריגים של PM10 מערכי הסביבה 130 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי, אחוזון 95% (כלומר, הערך המירבי לאחר הורדת 18 ימי שרב לשנה) ו-50 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי המחושב לאחר הורדת 18 ימי שרב לשנה. ראה טבלה 1 ה'.
 בטבלה זו מובא סיכום שנתי של מדידות PM10 באיגוד: ערכי הממוצעים השנתיים ומספר ימי החריגה מערך הסביבה היממתי 130 מק"ג/מ"ק, במהלך שנת 2016.

2.2.2.1. מספר ימי החריגה מערך הסביבה היממתי (130 מק"ג/מ"ק, ניתן לחרוג עד 18 יממות בשנה)

בטבלה מס' 4 מובאת רשימת היממות (תאריכים) בהן נרשמה חריגה מערך הסביבה היממתי ל-PM10 (130 מ"ג/מ"ק), ובהן נרשמו בו זמנית, חריגות מהתקן באחת או יותר מתחנות הניטור. על פי הטבלה, ב-2016 נרשמו בסה"כ 10 ימי חריגה מערך הסביבה היממתי ל-PM10 (130 מק"ג/מ"ק) בכל התחנות בשטח האיגוד (לעומת 13 ימים ב-2015). יש לציין כי התאריכים בטבלה, מייצגים יממות בשנת 2016 בהן התקיימו תנאי שרב, המאופיינים בהסעת כמויות ניכרות של אבק לאזור האיגוד, וזו הסיבה לעליות בו זמניות בריכוזי החלקיקים בכל אזורי המדידה במקביל.

בתרשים מס' 14 מופיעים מספר הימים בהם נרשמו ערכים מעל התקן היממתי ל-PM10 באחת או יותר תחנות ניטור, בשטח האיגוד, משנת 1991 עד 2016. יצויין שעל פי תקנות אוויר נקי, ניתן לחרוג מערך הסביבה החדש, 130 מק"ג/מ"ק, עד 18 יממות בשנה. **בתרשים מס' 18** מוצגים ערכי הממוצעים השנתיים של PM10 בתחנות הניטור, אשר חושבו לאחר הורדת 18 הריכוזים היממתיים המירביים, וכן מספר היממות בהם נרשם ריכוז מעל ערך הסביבה היממתי, 130 מק"ג/מ"ק. הריכוזים השנתיים בכל תחנות הניטור היו נמוכים מערך הסביבה 50 מק"ג/מ"ק, ומס' ימי החריגה היממתיים מעל 130 מק"ג/מ"ק, היו נמוכים מ-18, כאמור לעיל. על כן, בשנת 2016 לא נרשמו חריגות מערכי הסביבה ל-PM10 היממתי והשנתי.

2.2.2.2. מגמת הממוצעים השנתיים - PM10

בתרשים מס' 16 מובאות תוצאות המדידות בממוצע שנתי של PM10, בכל תחנות הניטור שבשטח האיגוד, בכל שנות המדידה. הריכוזים השנתיים המוצגים בתרשים הם ממוצעים "רגילים", ללא הורדת 18 הממוצעים היממתיים המרביים. בהתאם לתרשים המציג את מגמת הריכוז השנתי האזורי, ב-2016 חלה ירידה בריכוזים בממוצע שנתי לעומת 2015. יצויין כי ירד מספר ימי השרב עם הסעת אבק ואובך לאזור, מ-13 ימים ב-2015, ל-10 ימים בשנת 2016.

הריכוז בממוצע שנתי האזורי ב-2016 היה 40 מק"ג/מ"ק (לפני הורדת 18 ימים עם הריכוז הגבוה ביותר), על כן חלה ירידה בשנה זו, של 19% לעומת ערך הממוצע השנתי האזורי שנרשם בשנת 2015: 49.3 מק"ג/מ"ק. על כן, ב-2016 חל שיפור בריכוזי ה-PM10 לעומת 2015.

(ממוצע אזורי = ערך ממוצע מחושב של הריכוזים השנתיים בכל תחנות הניטור בהן נמדד) כפי שניתן לראות במגמת הריכוז הממוצע השנתי האזורי של PM10, המוצגת בתרשים מס' 16, בניגוד למגמות של הריכוזים השנתיים האזוריים של SO₂ ו-NO_x, לא קיימת מגמת ירידה ב-PM10, היות וריכוזי החלקיקים מושפעים בעקרון מרקע גבוה בתוספת סופות אבק תכופות בהתאם לתנאים המטאורולוגיים הייחודיים בכל שנה ושנה. קיימת, בנוסף, תרומת הפעילויות האנטרופוגניות: פליטות ע"י כלי הרכב התחבורתיים (בעיקר רכבי דיזל), פליטות מתעשייה ותחנות כח, חימום ביתי (סולר, עץ), חקלאות, ועוד.

2.2.3. ריכוזי PM2.5 מרביים ב-2016

נתוני הניטור של חלקיקים PM2.5 שנרשמו ב-2016 הושוו לתקנות אוויר נקי המעודכנות "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה) (תיקון), התשע"ג-2013" שנכנסו לתוקף ב-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, הממוצע כל המדידות, כולל ימי השרב. (בדומה לתקן הדירקטיבה האירופאית לאיכות אוויר).

ערך האחוזון 95% הוא הערך מתחתיו נמצאים 95% מכלל המדידות. זהו הערך הנמצא במקום ה-19, כאשר מסדרים את כל הריכוזים היממתיים שנרשמו בשנה בכל תחנה, בסדר יורד מבחינת גודלם.

טבלה מס' 4 ב' מרכזת את רשימת היממות בהן ריכוזי PM2.5 היממתיים באחת או יותר תחנות ניטור חרגו מערך הסביבה היממתי 37.5 מק"ג/מ"ק.

עפ"י הטבלה, מתוך 7 תחנות ניטור בהן נמדד, ריכוזי PM2.5 לא חרגו ב-2016 מערך הסביבה היממתי. בתחתית **טבלה 4 ב'**, הוצגו ערכי האחוזון ה-95% של הממוצעים היממתיים של PM2.5 שנרשמו בכל תחנות הניטור. ערך האחוזון 95% הגבוה ביותר נרשם בתחנת הניטור קריית בנימין, 30.6 מק"ג/מ"ק.

בהתאם לערכים השנתיים המוצגים ב**טבלה 1 ו'**, לא נרשמו חריגות בהשוואה לערך הסביבה השנתי 25 מק"ג/מ"ק. ראה גם **תרשים מס' 17** המציג את הממוצעים השנתיים לשנים 2014, 2015, 2016.

ממוצעים יממתיים

כאמור, ב-2016 הופעלו 7 מכשירים לניטור PM2.5 מסוג TEOM, בתחנות: נווה שאנן, קרית טבעון, אחוזה, קריית בנימין, קריית ביאליק, נשר וקריית אתא (והמכשיר הנוסף בתחנה הניידת).

בטבלה מס' 4 ב' רוכזה רשימת הריכוזים היממתיים שחרגו בו זמנית, מערך הסביבה היממתי (37.5 מק"ג/מ"ק) ל- PM2.5, באחת או יותר תחנות ניטור על פי תאריך הופעתם כולל הערכים היממתיים שנמדדו בו זמנית בשאר תחנות הניטור בהן נמדד.

יש לזכור שעפ"י תקנות אוויר נקי החדשות מ-2013, מותרות עד 18 חריגות יממתיות מעל הערך 37.5 מק"ג/מ"ק.

בהתאם לטבלה, המספר המרבי של יממות מעל 37.5 מק"ג/מ"ק שנרשמו בשנה זו היה 8, לעומת 16 בשנת 2015.

הערה

עפ"י הערכים המופיעים בטבלה מס' 4 ב', בשתי תחנות ניטור (אחוזה ונשר) חסרים נתונים יממתיים, ביום אחד (1.05.16), עקב הפסקת תחנות אלו למשך מספר שעות מסיבות טכניות. גם אם נוסיף את יממה זאת בהנחה שבה היה סיכוי שתימדד חריגה (עפ"י הריכוזים בתחנות האחרות), מס' יממות הגבוה ביותר שהיה מתקבל היה 8 יממות בתחנת אחוזה, שעדיין נמצא במסגרת המותר עפ"י תקנות אוויר נקי 2013. על כן בשנת 2016 לא נרשמה חריגה מערך הסביבה היממתי למוזהם PM2.5.

2.2.4. ריכוזי PM2.5 בממוצע שנתי

כאמור, ערך הסביבה השנתי החדש שנכנס לתוקף ב-1.1.2015 הינו 25 מק"ג/מ"ק

בתרשים מס' 17 מופיעים הריכוזים הממוצעים השנתיים בשבע תחנות הניטור בהן נמדד PM2.5. **עפ"י טבלה מס' 1 ו' ותרשים מס' 17**, ב-2016 נרשמו ריכוזים ממוצעים שנתיים שהיו נמוכים מערך הסביבה השנתי 25 מק"ג/מ"ק. יש לזכור כי בניגוד לערך הסביבה השנתי ל-PM10, בחישוב הממוצע השנתי ל- PM2.5 מתייחסים לכל המדידות ללא הורדת 18 ימי שרב.

יצוין שבשנת 2016, חלה ירידה בגובה הריכוזים הממוצעים השנתיים של PM2.5 בכל תחנות הניטור, וכן במס' ימי החריגה מערך הסביבה 37.5 מק"ג/מ"ק (מותרות 18 חריגות יממיות לשנה), בכל תחנות הניטור.

להלן השוואת הריכוזים בממוצע שנתי של PM2.5 בתחנות הניטור בין השנים 2015 לבין 2016, ואחוזי הירידה ב-2016:

תחנת ניטור	PM2.5 ריכוז ממוצע שנתי, מק"ג/מ"ק, 2016	PM2.5 ריכוז ממוצע שנתי, מק"ג/מ"ק, 2015	אחוז הירידה בריכוז השנתי	מס' ימי החריגה מ-37.5 מק"ג/מ"ק, 2016	מס' ימי החריגה מ-37.5 מק"ג/מ"ק, 2015
נווה שאנן	14	16	13%	6	8
נשר	15	17	12%	5	6
קריית אתא	16	19	16%	8	12
טבעון	15	18	17%	3	8
אחוזת	15	20	25%	7	16
ק. ביאליק	15	16	6%	7	12
ק. בינימין	18	20	10%	8	14
ערך סביבה שנתי	25				

לסיכום, ב-2016 הריכוזים השנתיים שנרשמו בתחנות הניטור של האיגוד לא חרגו מערך הסביבה השנתי 25 מק"ג/מ"ק.

כמו כן, ב-2016 לא נרשמו חריגות מערך הסביבה היממית 37.5 מק"ג/מ"ק, אשר ניתן לחרוג ממנו עד 18 יממות בשנה.

ב-2016 חלה ירידה בערכי הריכוזים בממוצע שנתי של בין 6 עד 25%, וירידה במס' ימי החריגה מערך הסביבה היממית 37.5 מק"ג/מ"ק, של פי 1.2 עד פי 2.7 בתחנות הניטור, לעומת המדידות בשנת 2015. לכן, חל שיפור בריכוזי האבק (PM2.5) לעומת 2015.

2.2.5. תכולת פרקציית ה- PM2.5 בתוך פרקציית חלקיקי PM10, בנווה שאנן

בתחנת הניטור נווה שאנן, פועל מכשיר TEOM המודד במקביל את שתי הפרקציות החלקיקים PM10 ו-PM2.5. בתחנה זו נבדק אחוז התכולה של פרקציית חלקיקים PM2.5 בתוך פרקציית ה-PM10. ב-2016, אחוז תכולת חלקיקי PM2.5 בתוך פרקציית ה-PM10, בנווה שאנן, היה 35%, בממוצע שנתי.

בתרשים מס' 19, מובא מהלך של ריכוזי ה-PM2.5 ו-PM10 בממוצע יממתי בקריית אתא במספר יממות עוקבות : 18.11.2016 עד 03.12.2016, בהן חלו תנאי שרב, שגרמו לריכוזי PM10 גבוהים של מעל 100 מק"ג/מ"ק. התכולה הממוצעת של חלקיקי PM2.5 בפרקציית ה-PM10 היתה בין 15.1% ל-31.4%, במהלך היממות הנ"ל.

בימים קייצים ללא שרב, תכולת ה-PM2.5 ב-חלקיקי PM10 גבוהה יותר. **בתרשים מס' 20**, מובא מהלך של ריכוזי ה-PM2.5 ו-PM10 בממוצע יממתי בקריית אתא בימי קיץ-סתיו ללא שרב, 20.08.2016 עד 10.09.2016, בהם ריכוזי PM10 היו נמוכים באופן יחסי, ונרשמה תכולה ממוצעת של PM2.5 עד 54.4%.

ככלל, ככל שרמות האבק הטבעי באוויר נמוכות יותר, עולה אחוז תכולת פרקציית החלקיקים העדינים PM2.5 בפרקציית ה-PM10.

2.3. בדיקת הרכב כימי של חומר חלקיקי עדין מרחף בתחום האיגוד - 2016

במהלך שנת 2016 נערכה סדרה של 24 דיגומים יממתיים של אבק מרחף נשים בשתי הפרקציות PM10 ו-PM2.5 באמצעות שני מכשירי Hi-Vol בכל אתר מדידה, שהופעלו במקביל **בשלושה אתרים** : על גג בי"ס תל חי בתחנת ניטור נווה שאנן, על גג בניין האיגוד בצ'ק פוסט ועל גג בניין מועצת טבעון בסמוך לתחנת הניטור טבעון. הדיגומים היממתיים (24 שעות) נערכו בתחנות הניטור הנ"ל בין התאריכים 01.01.16 עד 25.12.16.

ניירות הסינון (פילטרים) בהם נאספו דגימות החלקיקים, נמסרו לאנליזת הרכב כימי של החומר החלקיקי בשתי הפרקציות PM10 ו-PM2.5 לגבי הפרמטרים הבאים : מתכות : קדמיום (Cd) ; ונאדיום (V) ; ארסן (As) ; עופרת (Pb) ; ניקל (Ni), להם נקבעו ערכי איכות אוויר, אניונים - סולפאטים (=SO4).

בשנת 2016 אנליזת הרכב כימי של החומר החלקיקי בוצעה בעבדת ד"ר ארני מילר, באר שבע.

תוצאות הבדיקות משנת 2016 מופיעות בטבלאות **בנספחים מס' 1 ומס' 2**.

הערה : הדיגומים והאנליזות המעבדתיות, נערכו שלא תחת הסמכה לפי ISO17025.

סיכום תוצאות האנליזה של הרכב הכימי של החלקיקים הסביבתיים, 2016

תוצאות האנליזות הושו לערכי איכות אוויר (סביבה ויעד) שנקבעו בתקנות אוויר נקי- 2011, ועבור החומר קדמיום, לתקנות אוויר נקי-תיקון 2016.

הערה : בהשוואה בין תקנות אוויר נקי ודירקטיבה אירופאית בנושא המתכות בתוך חומר חלקיקי, ערכי הסביבה והיעד לרוב המתכות מתייחסים בד"כ לתכולתן בכלל החומר החלקיקי העדין המרחף-SPM, כאשר בדירקטיבה האירופאית לאיכות האוויר-2008, ערכי סביבה/יעד למתכות מתייחסים לתכולתן בפרקציית ה-PM10 **בלבד**. יוצאות מן הכלל הן המתכות קדמיום וארסן, **כאשר ערכי הסביבה** בארץ עבורן מתייחסים לתכולתן בפרקציית PM10. ערכי היעד לקדמיום מתייחסים גם הם לתכולתן ב-PM10, ולגבי ארסן, ערכי היעד מתייחסים לתכולתן בכלל החומר החלקיקי העדין המרחף.

כאמור, דגימות האיגוד נערכות בפרקציות PM2.5 ו-PM10 ולא בכלל חומר חלקיקי עדין מרחף, מיכיוון שאלה הפרקציות הנשמות החודרות אל תוך מערכת הנשימה, במיוחד חלקיקי PM2.5, העלולים להגיע עמוק יותר אל תוך הראות.

בטבלאות המופיעות להלן מובא סיכום הריכוזים היממתיים המרביים והריכוזים הממוצעים השנתיים, לגבי מתכות ואניונים שנרשמו בתקופת הדיגומים, עפ"י שתי פרקציות החלקיקים הנשימים: PM10 ו-PM2.5, בהתבסס על התוצאות המופיעות בנספח 1.

סיכום תכולת מתכות וסולפטים יממתית מרבית וממוצע שנתי [ננוגרם/מ"ק], בפרקציות PM10 ו-PM2.5 – 2016

PM10						ערך סביבה, ננוגרם/מ"ק	חומר
קרית טבעון		נווה שאנן		איגוד			
מקסימום	ממוצע	מקסימום	ממוצע	מקסימום	ממוצע		
<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	6 שנתי	As
<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	5 שנתי	Cd
17.36	7.11	18.17	7.91	21.01	8.22	1200 שנתי	Cr
9.83	2.79	8.21	3.00	11.68	3.43	25 שנתי	Ni
34.64	8.23	39.56	8.38	50.03	9.92	90 שנתי	Pb
19.73	4.55	20.13	5.64	27.66	6.54	1000 יממתי	V
10.71	3.42	11.63	4.18	12.33	4.54	25 יממתי	SO4=

PM2.5						חומר
קרית טבעון		נווה שאנן		איגוד		
מקסימום	ממוצע	מקסימום	ממוצע	מקסימום	ממוצע	
<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	As
<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	<1.15	Cd
14.18	7.20	18.92	7.42	17.71	8.23	Cr
7.98	2.69	9.08	3.25	8.04	3.22	Ni
28.22	7.18	38.98	8.43	41.82	9.09	Pb
14.52	4.18	20.83	6.39	20.48	5.65	V
8.45	3.21	11.98	4.44	10.42	4.37	SO4=

סיכום תוצאות ניטור המתכות

ונדיום V: ערך הסביבה לונדיום הוא 1000 ננוגרם/מ"ק בממוצע יממתי ב-SPM (כלל) חומר חלקיקי עדין מרחף), בהתאם לתקנות איכות אוויר-2011. על פי טבלאות סיכום לעיל, הריכוזים היממתיים המרביים שנמדדו היו נמוכים מערך הסביבה והיוו כ-2.8% מערך הסביבה ל-SPM, בשתי פרקציות החלקיקים שנבדקו.

כפי שצויין לעיל, בתקנות ערכי הסביבה והיעד מתייחסים לכלל החומר החלקיקי המרחף-SPM כאשר בדירקטיבה האירופאית לאיכות האוויר-2008, ערך הסביבה לונדיום הינו זהה, אך מתייחס לתכולת המתכת בחלקיקי PM10.

ערך היעד לונדיום נקבע ל-800 ננוגרם/מ"ק בממוצע יממתי ו-100 ננוגרם/מ"ק בממוצע שנתי. הערכים היממתיים המרבים שנרשמו היו נמוכים מאד ביחס לערך היעד (עד כ- 3.5% מערך היעד היממתי) והערכים הממוצעים השנתיים הגיעו עד כ-28% מערך היעד השנתי).

ארסן As: ערך הסביבה הינו 6 ננוגרם/מ"ק ב-PM10 בממוצע שנתי. ערכיו היעד ל-As נקבעו ל- 2 ננוגרם/מ"ק ב-SPM, לממוצע היממתי וגם לממוצע השנתי.

ב- 2016 הריכוזים היממתיים בכל האיזורים בהם ארסן נמדד, היו לרוב נמוכים מסף הכימות של שיטת האנליזה המעבדתית: $1.15 <$ נ"ג/מ"ק בשתי הפרקציות PM10 ו-PM2.5, לכן, לא נרשמו ריכוזים מעל ערכי הסביבה וערכי היעד ל-As.

קדמיום Cd, ערך הסביבה נקבע ל- 5 ננוגרם/מ"ק ב-PM10 בממוצע שנתי. עפ"י תקנות אוויר נקי-תיקון 2016, החל מ-1.1.2017, יחול ערך סביבה יממתי ל-Cd שגם הוא יעמוד על 5 ננוגרם/מ"ק, היתה לערך היעד היממתי כיום.

ב- 2016 הריכוזים היממתיים בכל האיזורים בהם קדמיום נמדד, היו לרוב נמוכים מסף הכימות של שיטת האנליזה המעבדתית: $1.15 <$ נ"ג/מ"ק בשתי הפרקציות PM10 ו-PM2.5, לכן, לא נרשמו ריכוזים מעל ערכי הסביבה וערכי היעד ל-Cd.

ניקל Ni: ערך הסביבה עומד על 25 ננוגרם/מ"ק בממוצע שנתי ב-SPM. ערכי היעד הם: 25 נ"ג/מ"ק בממוצע יממתי ובממוצע שנתי, ב-SPM.

הערכים בממוצע שנתי הגיעו לכ-13.7% מערכי הסביבה/יעד שנתי. ב- 2016 ערך הממוצע היממתי המרבי שהתקבל בפרקציות PM10 היה 11.68 ננוגרם/מ"ק באיגוד. ערך זה מהווה 46.7% מערך היעד היממתי ב-SPM. ערך הממוצע היממתי המרבי בפרקציות PM2.5 היה 9.08 ננוגרם/מ"ק, בנווה שאנן. ערך זה מהווה 39.2% מערך היעד היממתי ב-SPM.

עופרת Pb: ערכי הסביבה והיעד שנקבעו בתקנות אוויר נקי 2011 הינם זהים ועומדים על 2000 נ"ג/מ"ק לממוצע יממתי ו- 90 נ"ג/מ"ק לממוצע השנתי, ב-SPM.

הריכוזים שנרשמו בפרקציות שנבדקו (PM10 ו-PM2.5) היו נמוכים מערכי הסביבה והיעד הנ"ל. הריכוזים היממתיים המרביים הגיעו לכ- 2.5% מערך היעד 2000 ננוגרם/מ"ק היממתי ב-SPM. לגבי הממוצעים השנתיים, אלה הגיעו לכ-11% מערך היעד השנתי, 90 ננוגרם/מ"ק.

כרום Cr: ערך הסביבה השנתי הוא 1200 ננוגרם/מ"ק. ל-Cr ערך יעד שעתי, 10 מק"ג/מ"ק שלא נבדק. ערך הממוצע השנתי היה 5.23 ננוגרם/מ"ק, באיגוד. לא נרשמו חריגות מערך זה.

סיכום תוצאות ניטור אניונים:

סולפטים = SO₄ (מלחי גופרה): ערך הסביבה והיעד היממתיים שנקבעו, זהים: 25 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי ב-SPM. הריכוזים היממתיים המרביים שנרשמו בפרקציות PM10 ו-PM2.5 היו נמוכים מערך הסביבה היממתי (הערכים היממתיים המרביים שנרשמו היו נמוכים מ-49.3% מערך הסביבה /היעד היממתיים).

לסיכום: ב-2016 נמדדו ריכוזי מתכות נמוכים יותר מהריכוזים שנרשמו ב-2015. נמדדו ריכוזי סולפטים דומים לערכים שנמדדו ב-2015.

2.4. BTEX

2.4.1. סיכום מדידות בנזן (BENZENE) בתחום האיגוד

מדידות רציפות של חומרים אורגניים נדיפים BTEX נערכו במהלך שנת 2016 בשלוש תחנות הניטור קבועות: "איגוד", "קריית בנימין" (בק. אתא) וקריית חיים (בי"ס רגבים ברחוב דגניה), באמצעות מכשירי BTEX רציפים. החומרים הנמדדים: בנזן, תולואן, קסילנים (אורטו, מטה ופארה קסילן) ואתיל בנזן. כמו כן, נערכו מדידות לחומרים אורגניים הנ"ל ע,י תחנת הניטור הניידת שפעלה ב-2016 באתרים הבאים: שני מקומות בקריית טבעון באזור אלרואי בקרבה למפעל תש"ן, נשר, בית ספר יסודי רמת יצחק עירוני א'.

סיכום תוצאות הניטור הרציף של BTEX ב-3 תחנות הניטור הקבועות הנ"ל, מובאות בטבלה מס' 5. מבין כל החומרים הנ"ל, נתייחס בהמשך לבנזן וטולואן, עבורם נקבעו ערכי יעד וסביבה.

בנזן (H₆C₆) הינה תרכובת אורגנית נדיפה מסרטנת ודאית לבני האדם, עפ"י סיווג ה-IARC (הסוכנות הבינלאומית לחקר הסרטן) הפועלת במסגרת ה-WHO, אירגון הבריאות העולמי. לא קיים ריכוז סף מתחתיו לא קיים סיכון לבריאות האדם בוודאות. מקורות של רוב פליטות הבנזן לאוויר באזורים האורבניים, הינם:

א. תעשייה: פליטה מוקדית משריפת דלקים אך בעיקר, פליטה ממקורות בלתי מוקדיים ומקורות

שטח, כתוצאה מאחסון, שינוע ועיבוד דלקים, לדוגמא: פליטות בנזן כחלק מ-VOC מפרטי ציוד (משאבות, שסתומים, פלנגים, קומפרסורים וכו') בצנרות מתקני זיקוק ועיבוד מוצרים, פליטות ממתקני ייצור חומרים ארומטיים בגדיב ומיכלי איחסון בנזן (תוצר) בגדיב, פליטות משינוע והטענת בנזן לאוניות בנמל הכימיקלים, מפריקה והטענת דלקים קלים (בנזין) וחומרים אורגניים אחרים (העשויים להכיל בנזן) לאוניות ולמיכליות כביש, מחוות אחסון דלקים (נפט גולמי, דריפולן, פיי גז, בנזין) ועוד.

ב. התחבורה המוטורית: פליטות הנובעות משריפת הדלק במנועי כלי הרכב ומהתאיידות הדלק

במנוע הרכב, ממיכל הדלק, ממערכת הדלק ברכב וכן ממערכות החלוקה והתדלוק בתחנות תדלוק דלק, בעיקר בנזין.

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 וערך יעד שנתי : 1.3 מק"ג/מ"ק.

בתקנות איכות אוויר-2016 נקבע לבנון ערך סביבה יממתי הזהה לערך היעד : 3.9 מק"ג/מ"ק, ונקבע ערך סביבה שנתי חדש הזהה לערך היעד : 1.3 מק"ג/מ"ק, כאשר מותר 7 חריגות יממתיות בשנה. התקנים החדשים נכנסים בתוקף מ- 01.01.2017.

בדיקת תוצאות ניטור בנון בשנת 2016

להלן ערכי הסביבה והיעד שנקבעו בתקנות אוויר נקי -2011 לבנון :

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

להלן ערכי הסביבה והיעד שנקבעו בתקנות אוויר נקי - 2016 לבנון (בתוקף מ-01.01.2017) :

מזהם	ערך סביבה, מק"ג/מ"ק	ממוצע לפרק זמן	ערך התרעה
בנון	3.9	יממתי	-
	1.3	שנתי	
	ערכי יעד, מק"ג/מ"ק		
	3.9	יממתי	מותר 7 חריגות בשנה, מערך יממתי
1.3	שנתי		

בדיקת תוצאות ניטור באיגוד, ע"פ ערך הסביבה 5 ug/m³ (השוה לתקן הדירקטיבה האירופאית,

ועפ"י ערכי היעד בחוק אוויר נקי וערך הסביבה התקן האירופי השנתי להגנת על בריאות :

תחנת ניטור	ריכוז בנון יממתי מרבי ב-2016	ריכוז בנון בממוצע שנתי ב-2016	זמינות, %
איגוד – צ'יק פוסט	1.45	0	98
בי"ס רגבים, ק' חיים (*)	3.82	-	58
קריית בנימין	3.96	1	96
ערך סביבה	-	5	
ערך יעד	3.9	1.3	
ערך סביבה החדש (בתוקף מ- 01.01.17)	3.9	1.3	

בהתאם לריכוזים בטבלה לעיל, ריכוזי הבנון שנמדדו בתחנות הניטור ב-2016, עמדו בערכי סביבה ויעד עפ"י התקנות בארץ, פרט לריכוז אחד בממוצע יממתי, שנמדד בתחנת קריית בנימין (ב- 13.10.16), בערך 3.96 מק"ג/מ"ק העולה מערך היעד. בנוסף, בתחנת קריית חיים-רגבים נרשם ריכוז יממתי אחד בערך של 3.82 מק"ג/מ"ק ב- 5.11.16, המהווה 97.4% מהערך היעד לבנון. ראה גם **טבלה מס' 5 ותרשים מס' 21**.

(* **הערה:** לא ניתן לחשב ריכוז שנתי של בנזן בתחנת קריית חיים-רגבים עקב הזמינות הנמוכה של נתוני הניטור. תחנת ניטור האוויר בקריית חיים הופעלה בחודש ינואר 2015 מחדש לאחר הפסקה מאולצת, ברח' דגניה, 35 בבית ספר רגבים על גג מקלט ציבורי, במרחק כ- 70 מ' ממכלי דלק של חב' תש"ן. התחנה מודדת (בנוסף לחלקיקים PM2.5 ומזהמים גזיים אנאורגניים: NO₂, NO, NO_x, SO₂) גזים אורגניים: בנזן, טולואן, אתיל-בנזן, מטה-פרה-קסילן, אורטו-קסילן. מתחילת הפעלתה, בינואר 2015, התקבלו בתחנה ריכוזי בנזן נמוכים יחסית לערכים שנמדדו בשנים הקודמות במיקום הקודם, רח' דגניה 55, ביי"ס דגניה, במרחק כ-300 מטר מהמיקום הנוכחי. עקב כך נערכו מספר רב של בדיקות למערכות השונות בתחנת הניטור, לרבות מכשיר הניטור, מערכת הכיול, מערכת הדגימה ועוד. בנוסף בוצעו בדיקות השוואתיות באמצעות מכשיר BTEX נוסף שהועבר מתחנה אחרת. כמו כן, בחודש מאי 2016, בוצע כיול בהתאם לדרישות ISO-17025 ותקן EN והתברר, כי בתקופת ההפעלה מ-01.01.2015 עד 1.06.2016 הייתה תת-הערכה של הריכוזים שנמדדו. יש לציין כי החל מ-2016.06.1 נרשמים נתונים תקינים ואמינים. יצוין, כי בתקופה מ-2015.09.8 עד 2015.10.25 פעלה תחנת ניטור ניידת של המשרד להגנת הסביבה בסמוך לבי"ס דגניה, ברח' דגניה 55. תחנה זו מדדה ריכוזי בנזן במוצע תקופתי, של 16.0 מק"ג/מ"ק, והערך היממתי המירבי שנרשם היה 89.0 מק"ג/מ"ק.

עקב התקלה הנ"ל שהתרחשה במכשיר ניטור BTEX בתחנת ניטור קריית חיים – רגבים, שגרמה לירידה באמינות הנתונים, נתוני בנזן, טולואן, אטיל בנזן וקסילן, שהתקבלו בשגיאת המדידה בתקופה מ-1.01.2015 ל-30.05.2016, הוחלט בשיתוף עם המשרד להגנת הסביבה (מנ"א – מערך ניטור ארצי) על דיגול הנתונים הנ"ל כלא תקינים.

כמו כן, ברצוננו לציין, כי מחודש אוגוסט 2016 האיגוד מפעיל את מערך הניטור שלו בהתאם לדרישות ISO-17025, לרבות מבצע את הכיולים והבדיקות הנדרשים לציוד הניטור הקיים, לפי נהלי השיטה הנדרשים במסגרת ההסמכה לתקן ISO-17025, ומקפיד על תיעוד ספק התחזוקה על יד רכוז תחנות הניטור בפקוח על תחנות הניטור ובאמצעות תוכנת התחזוקה maintainview. בנוסף לכך, האיגוד החל בשנת 2016 בשדרוג המערך והחלפת מכשירי הניטור לחדשים, לרבות מדי BTEX (כך שנעשים כל המאמצים וננקטים הצעדים האפשריים למניעת תקלות מסוג זה כפי שקרה בתחנת קריית חיים-רגבים).

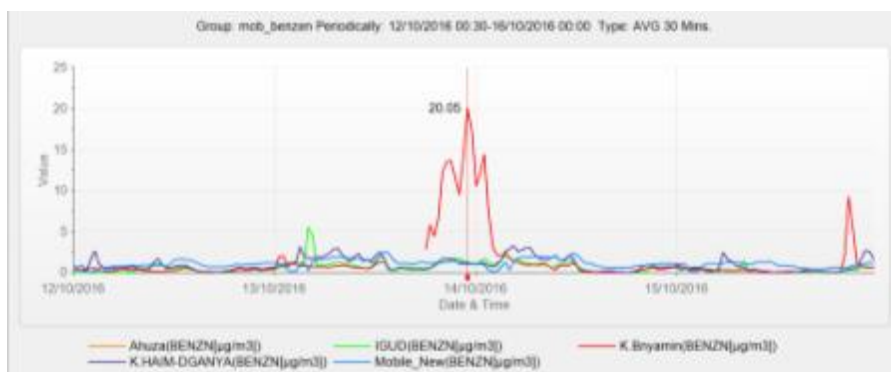
בדיקת מגמות מדידות הבנזן בסביבה

בתרשימים מס' 21 א' ו-21 ב', מוצגים הריכוזים היממתיים המירביים והממוצעים השנתיים של המזהם בנזן כפי שנמדדו ע"י תחנות הניטור הרציפות של איגוד ערים איזור מפרץ חיפה-הגנת הסביבה, בין השנים 2004 (תחילת המדידות) ועד 2016.

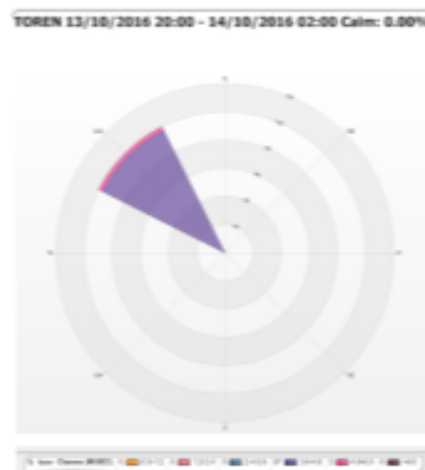
עפ"י תרשימים מס' 21 א', בשנת 2016 נרשמו שני הערכים המירביים של בנזן הקרובים לערך היעד (תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה), התשע"א 2011) 3.9 מק"ג/מ"ק: בתחנת קריית בנימין ב-13.10.2016 נרשם ערך 4.0 מק"ג/מ"ק ובתחנת קריית חיים-רגבים ב-5/11/2016 – נרשם ערך 3.8 מק"ג/מ"ק.

בתאריך 13.10.2016 בשעות הערב (משעה 20:00 ב-13.10.16 עד שעה 02:00 ב-14.10.16) נמדדו ריכוזים גבוהים של בנזן בתחנת קריית בנימין. הריכוז היממתי שנרשם באותו יום היה 4.0 מק"ג/מ"ק – הערך

העולה מעל ערך היעד – 3.9 מק"ג/מ"ק (ראה ציור בהמשך). בעת העלייה בריכוזי הבנוז כיוון הרוח הייה צפון מערבי - 330° - שיכול להתאים גם לכיוון מהמתחם הפטרוכימי.



ריכוזי בנוז (מק"ג/מ"ק) במוצעים חצי שעתיים, שנמדדו בתחנות האיגוד בתאריכים 13-14.10.2016



מפת האזור עם סימון תחנת ניטור קריית בנימין ותורן מטאורולוגי של בז"ן, ושושנת רוחות באזור תחנת קריית בנימין בין 20:00 ב-13.10.16 לבין 02:00 ב-14.10.16

כפי שידוע לתנאים מטאורולוגיים השפעה גבוהה על איכות האוויר. יש לציין, כי בתאריכים 13-14.10.16 נרשמו עליות בריכוזי מספר מזהמים (בנוז, SO_2 , NO_x) המנטרים בתחנות האיגוד, בו זמנית. בתאריך 13.10.16 השרות המטאורולוגי הצהיר על מצב אדום באזור מפרץ חיפה, כאשר שוררים תנאים מטאורולוגיים קשים לפיזור מזהמים: אינוורסיה, מהירות רוח נמוכה מאוד. בבדיקת מצב במפעלים במתחם פטרוכימי לא אותרו תקלות/פעולות חורגות משגרה. עם זאת ברור כי קיימות פליטות מהמפעל באוויר, והתנאים המטאורולוגיים הקשים ששררו באותו יום החמירו את איכות האוויר באזור המפרץ.

בתאריכים 4.11.16 ו-5.11.16 באזור האיגוד מהירות הרוח הייתה נמוכה מאוד - עד 1 מ/שנייה, כך ששררו תנאים מטאורולוגיים המקשים את פיזור החומרים שהיו באוויר (התקבלו גם תלונות על הריחות שונים, כונן האיגוד יצאה לשטח, סרק כל אזור ורחובות של קריית חיים מערבית, בהתאם לכתובות מתלוננים, בעת הסיור הורגש ריח עד השעה 20:30. לא אותר מקור הריח. בשעה 20:30 הריח נחלש ונעלם). בשעות הלילה ב-5.11.16 מהירות הרוח הייתה מינימלית, ובשעות אלה עלו ריכוזי

מזהמים, לרבות בנזן ו- NO_x , כך שנרשם ריכוזי יממתי לבנזן נרשם בערך של 3.8 מק"ג/מ"ק. בנוגע לריכוזים בממוצע שנתי (תרשים 21 ב'), ריכוזי הבנזן עמדו בערך היעד השנתי 1.3 מק"ג/מ"ק בכל שנות המדידה ובכל תחנות הניטור בהם הוא נמדד. כפי שהוזכר לעיל, על פי " תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ו 2016, עודכן ערך הסביבה היממתי לבנזן והוא עומד על 3.9 מק"ג/מ"ק, החל מ-1.1.2017. כמו כן עודכן ערך הסביבה השנתי, ל- 1.3 מק"ג/מ"ק (וזאת עקב ההשפעות המזיקות של בנזן על גוף האדם).

2.4.2. תולואן

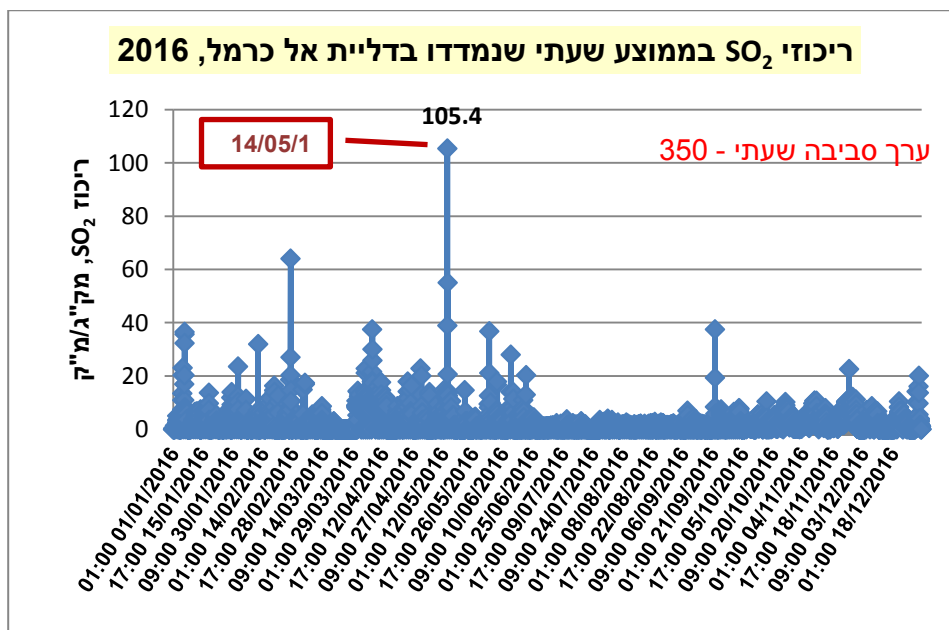
בדיקת תוצאות ניטור תולואן באיגוד, עפ"י תקנות אוויר נקי בארץ

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

2.5. סיכום תוצאות ניטור איכות אוויר של תחנת דליית אל כרמל

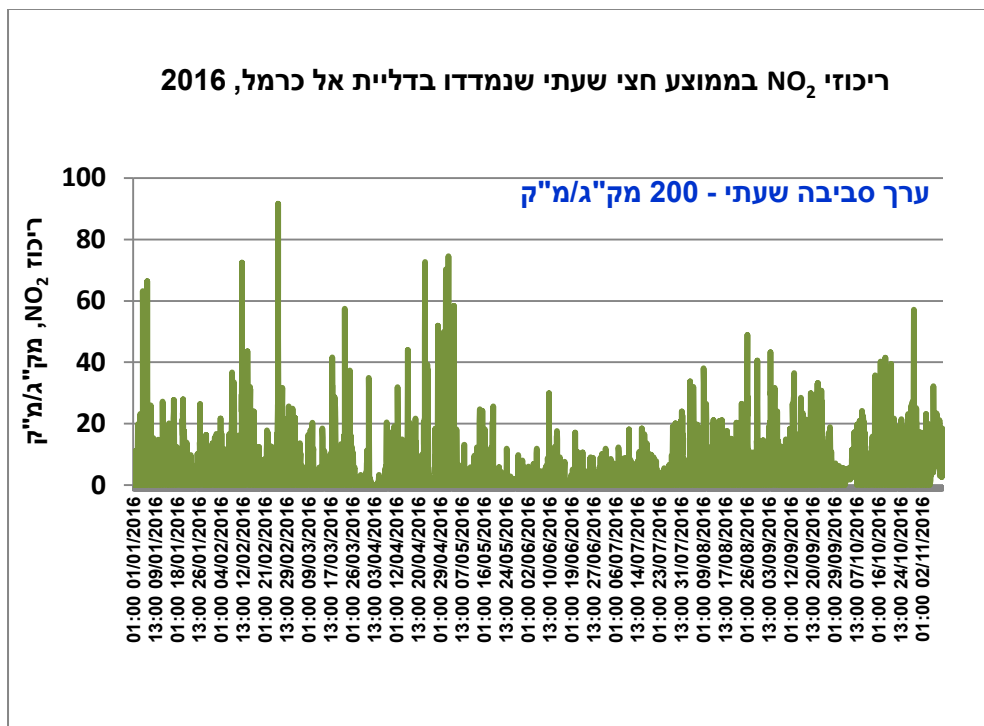
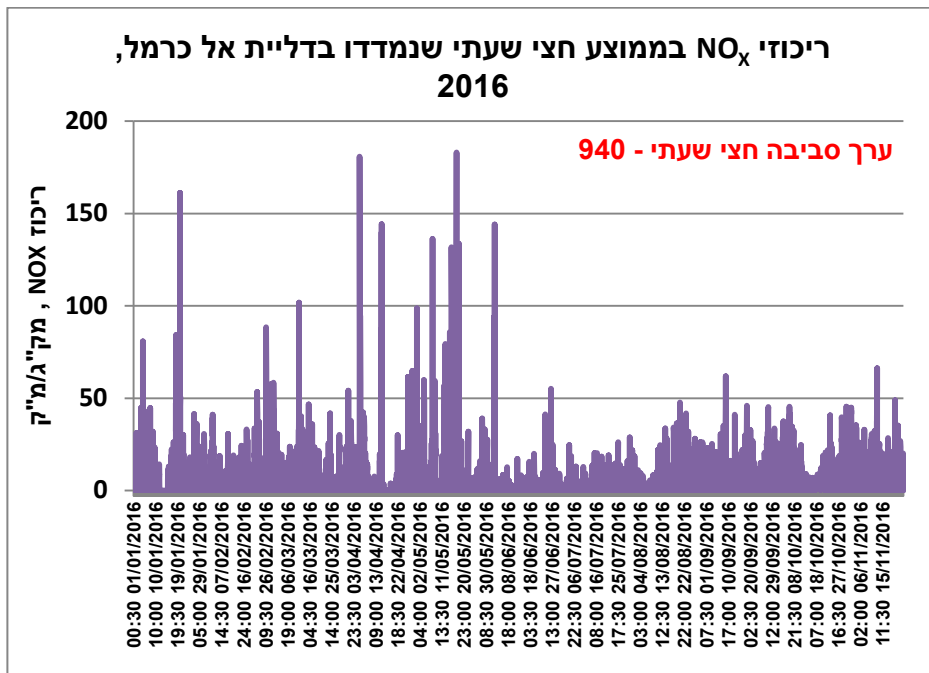
2.5.1. לא נמדדו חריגות מערכי הסביבה ומערך היעד במזהם SO_2 . להלן הגרף המציג את

ריכוזים ממוצעים שעתיים:



2.5.2. לא נמדדו חריגות מערכי הסביבה במזהמים: NO_x ו- NO_2 . להלן הגרפים

המציגים את ריכוזי NO_x בממוצעים חצי שעתיים וריכוזי NO_2 בממוצעים שעתיים:



2.6. סיכום תוצאות ניטור איכות אוויר במערך הניטור של מנהרת הכרמל

מערך הניטור של חברת "כרמלטון", 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 הקמה והפעלת פרויקט "מנהרות הכרמל", שביצעו החל במחצית השנייה של

2006, על איכות האוויר בסמוך לפורטלים (יציאות/כניסות) של המנהרות. החל משנת 2010 עם סיום הפעלת הפרוייקט, תחנות הניטור הנ"ל מודדות את איכות האוויר בסמוך לפורטלים של המנהרות. יצויין כי תחנות אלו מופעלות ע"י חב' כרמלטון, והנתונים מועברים באופן מקוון אל מרכז הבקרה של האיגוד, בזמן אמת. עם זאת, האיגוד אינו אחראי על איכות הנתונים היות ותחנות אלה לא מתוחזקות/מכוילות על ידו.

רשימת תחנות הניטור כולל המזהמים והמדדים המטאורולוגיים הנכללים בהן, שפעלו ב-2016 (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 ו' עד 2 ט', מובא סיכום שנתי לשנת 2016 של תוצאות המדידות של CO, NO₂, NOx ו-PM10, בתחנות הניטור הנ"ל.

הטבלאות מציגות את הערכים השנתיים המירביים בממוצע חצי שעות או שעות; 24 שעות וממוצע השנתי. לכל מזהם מוצג ערך הסביבה והיעד, לפי תקנות אוויר נקי-2011.

ריכוזי NOx: במהלך שנת 2016 לא נרשמו חריגות מתקן איכות האוויר החצי שעותי ל-NOx בתחנת ניטור השייכות לפרוייקט מנהרות הכרמל.

ריכוזי NO₂: הריכוז המרבי השעתי נרשם בתחנה נווה יוסף, 150 מק"ג/מ"ק. לכן, לא נרשמה חריגה מערך הסביבה. כמו כן נרשמו ריכוזים בממוצע שנתי נמוכים מהתקן השנתי, 40 מק"ג/מ"ק.

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

עפ"י הערכים היממתיים המירביים **בטבלה מס' 1 ה'** לאחר הורדת 18 ימי שרב לא נרשמו חריגות מערך הסביבה היממתי 130 מק"ג/מ"ק, היות ונרשמו מספר קטן מ-18 אירועים בשנה בכל התחנות. כמו כן לא נרשמה חריגה מערך הסביבה השנתי החדש, 50 מק"ג/מ"ק.

2.7. ניטור איכות האוויר באמצעות תחנת הניטור הניידת

בתחנה הניידת נמדדו הפרמטרים הבאים: בנזן, טולואן, קסילן, אתיל בנזן, תחמוצות חנקן, פחמן חד חמצני, אוזון וחלקיקי PM_{2.5+10}. כמו כן, נמדדו פרמטרים מטאורולוגיים: מהירות וכיוון רוח, טמפרטורה ולחות יחסית.

מ- 29.12.15 עד 25.02.16 נערכו מדידות איכות אוויר בנשר בבית ספר יסודי עירוני א', רח' הארזים 12. הניטור התבצע בהמשך לבקשת עיריית נשר, על ידי איגוד ערים אזור מפרץ חיפה להגנת הסביבה, באמצעות תחנת ניטור איכות אוויר ניידת.

מ- 28.02.16 עד 24.04.16 ומ- 14.07.16 עד 16.03.2017 המדידות התבצעו בסמוך לחוות המיכלים של תש"ן בשכונת אלרואי בקרית טבעון: באיזור בתי המגורים, בחצר בית פרטי רחוב המזרח וברח' הטשבי.

הניטור התבצע בהמשך להחלטת הנהלת המועצה המקומית קרית טבעון.
תחנת הניטור הניידת הופעלה באלרואי במקביל לפעילותה של תחנת ניטור אוויר קבועה הממוקמת במרכז טבעון, על גג בניין המועצה.



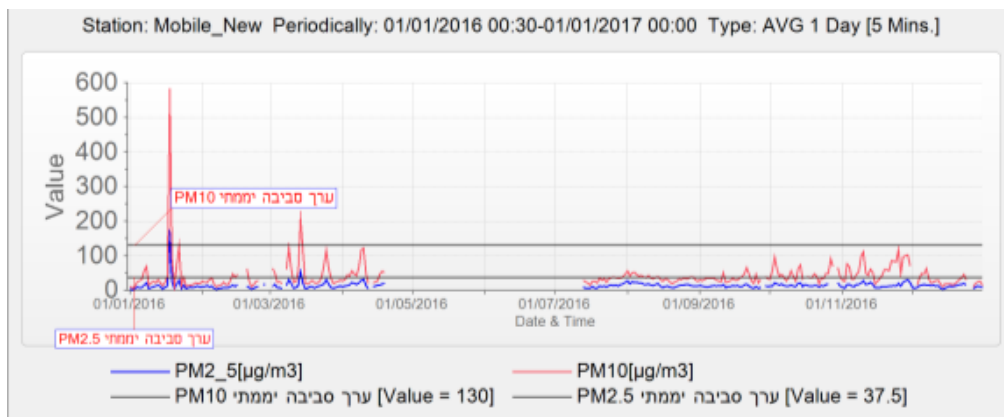
שני אתרים להצבת התחנה הניידת :
רח' מזרח (חצר בית פרטי) ורח' טשבי, קריית טבעון, שכונת אלרואי
2.7.1. סיכום תוצאות הניטור במהלך תקופת המדידה
להלן סיכום תוצאות הניטור במהלך תקופת המדידה בנשר ובאלרואי :

(א) סיכום מדידות מזהמים גזיים :

ערך נמדד, [מק"ג/מ"ק]			ריכוז ממוצע מירבני	ערך סביבה/יעד מק"ג/מ"ק		מזהם	No.
ק. טבעון, אלרואי	נשר						
14.07.16- 31.12.16 רח' טשבי	28.02.16- 24.04.16 רח' מזחי	29.12.15- 25.02.16					
159.4	276.2	220	חצי שעותי	940	ערך סביבה חצי שעותי	NO _x	1
79.6	102.5	85.4	שעותי	200	ערך סביבה שעותי	NO ₂	2
124.9	119.8	118.5	8-שעותי	140	ערך סביבה 8-שעותי	O ₃	3
2.1	1.1	1.8	יממתי	3.9	ערך יעד יממתי	בנזן	4
11.2	5.7	2.6	יממתי	3,770	ערך סביבה יממתי	טלואן	5

(ב) סיכום ריכוזי החלקיקים שנמדדו בשנת 2016 בנשר ובאלרואי.
להלן הריכוזים המירביים היממתיים שנמדדו בימי שרב עם אבק (בכל אזור האיגוד ובארץ) :
ג. ב- 18.01.16 : PM10 – 561 מק"ג/מ"ק ו- PM2.5 - 155 מק"ג/מ"ק,
ד. ב- 14.03.16 : PM10 – 208 מק"ג/מ"ק ו- PM2.5 - 53 מק"ג/מ"ק.

להלן גרף המציג את ריכוזי חלקיקים שנמדדו בשנת 2016 בנשר ובאלרואי.



2.7.2. תוצאות ניטור איכות האוויר בסמוך לחוות המיכלים של תש"ן באלרואי (רח' טשבי)

באמצעות תחנת הניטור הניידת בשתי התקופות: 28.02.16-24.04.16 ו- 11.07.16-

16.03.17

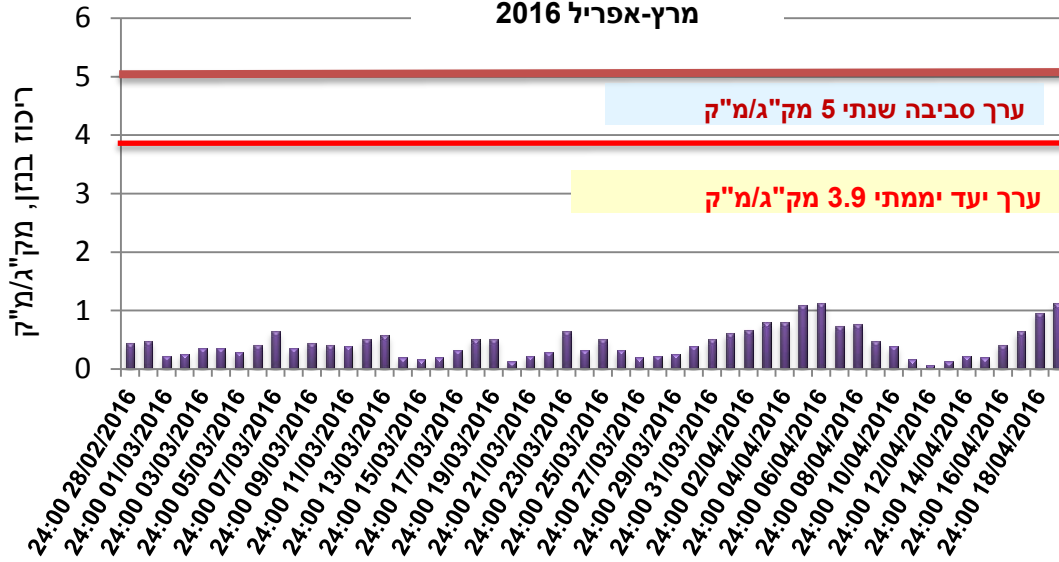
במסגרת המדידות נבדקו החומרים הבאים:

- **בנוזן:** כל הריכוזים שנמדדו עמדו בתקן ערך היעד היממתי העומד על 3.9 מק"ג/מ"ק. בתקופה 28.02.16-24.04.16: ריכוז הבנוזן הממוצע לתקופת המדידה היה 0.45 מק"ג/מ"ק, והערך המירבי היממתי נרשם 1.12 מק"ג/מ"ק ב- 06.04.16. בתקופה 11.07.16-16.03.17: ריכוז הבנוזן הממוצע לתקופת המדידה היה 0.9 מק"ג/מ"ק, והערך המירבי היממתי נרשם 2.2 מק"ג/מ"ק ב- 09.12.16.
- **טולואן,** למזהם זה נקבע ערך סביבה יממתי בתקנות אוויר נקי -3,770 מק"ג/מ"ק. בתקופה 28.02.16-24.04.16: הערך המירבי היממתי שנמדד הגיע לעשירית של אחוז אחד מערך הסביבה - 5.7 מק"ג/מ"ק (11.04.16), עם ממוצע ריכוזים של 1.1 מק"ג/מ"ק. בתקופה 11.07.16-16.03.17: ריכוז הטולואן הממוצע לתקופת המדידה היה 2.6 מק"ג/מ"ק, והערך המירבי היממתי נרשם 11.3 מק"ג/מ"ק ב- 11.11.16.
- **תחמוצות חנקן (NO_x),** הנפלטות משריפת דלקים ומזוהות לרוב עם פליטות מכלי תחבורה, הציגו ריכוזים נמוכים משמעותית מערך הסביבה. בתקופה 28.02.16-24.04.16: הריכוזים נעו בממוצעים חצי שעתיים בין 0-276 מק"ג/מ"ק, לעומת 940 מק"ג/מ"ק לפי התקן (ערך סביבה חצי שעותי). ריכוז ה- NO_x הממוצע לתקופת המדידה היה 17.9 מק"ג/מ"ק. בתקופה 11.07.16-16.03.17: ריכוז ה- NO_x הממוצע לתקופת המדידה היה 16.7 מק"ג/מ"ק, והערך המירבי היממתי נרשם 180.7 מק"ג/מ"ק ב- 27.02.17. (ב- 2016 נרשם ערך חצי שעותי מירבי 85.7 מק"ג/מ"ק ב- 08.12.16).
- **ריכוז חנקן דו חמצני (NO_2),** ערך הסביבה השעתי העומד על 200 מק"ג/מ"ק. בתקופה 28.02.16-24.04.16: הריכוז המירבי השעתי שנמדד היה 102.5 מק"ג/מ"ק, והממוצע התקופתי הגיע ל-12.8 מק"ג/מ"ק.

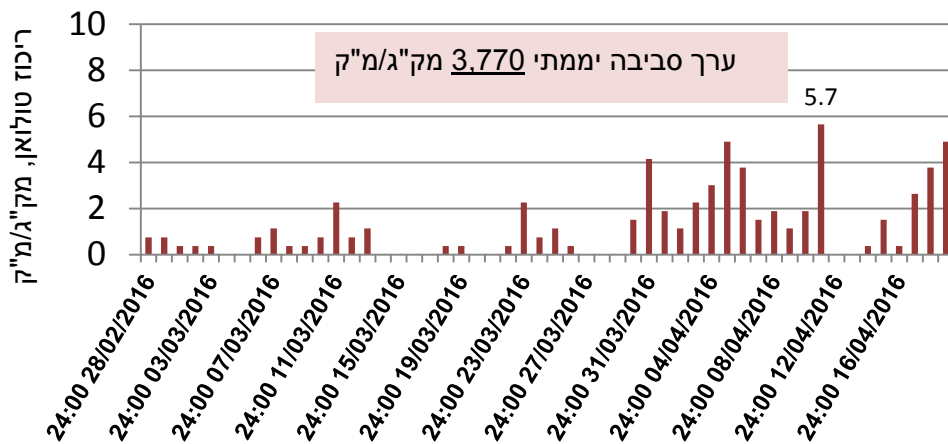
- בתקופה 11.07.16-16.03.17: הריכוז המירבי השעתי שנמדד היה 80.5 מק"ג/מ"ק, והממוצע בתקופה הנ"ל הגיע ל-13.7 מק"ג/מ"ק.
- **אוזון** (המזהם אזורי שניוני, שאינו נפלט ממקור אחד, אלא נוצר באוויר בהשפעת קרינת שמש וחומרים אחרים): ערך סביבה של 140 מק"ג/מ"ק בממוצע שמונה שעות.
- בתקופה 28.02.16-24.04.16: נמדדו ריכוזים בממוצע 60.6 מק"ג/מ"ק. הערך המירבי 8-שעתי נמדד 126.2 מק"ג/מ"ק. נמדדו ריכוזים בממוצע 71.3 מק"ג/מ"ק. הערך המירבי 8-שעתי נמדד 119.8 מק"ג/מ"ק.
- בתקופה 11.07.16-16.03.17: נמדדו ריכוזים בממוצע 60.6 מק"ג/מ"ק. הערך המירבי 8-שעתי נמדד 126.2 מק"ג/מ"ק.
- **חלקיקים (PM10)**, אשר לרוב מקורם בגורמים טבעיים כגון אבק וחול באוויר. ערך סביבה יממתי של PM10 הינו 130 מק"ג/מ"ק.
- בתקופה 28.02.16-24.04.16: הריכוז המקסימאלי היממתי שנמדד היה 207.8 מק"ג/מ"ק ביום 14/03/16 בו שררו תנאי שרב עם אבק בכל אזור האיגוד. הממוצע לתקופת המדידה היה 42.1 מק"ג/מ"ק.
- בתקופה 11.07.16-16.03.17: הריכוז המקסימאלי היממתי שנמדד היה 170.1 מק"ג/מ"ק ביום 12/03/16 בו שררו תנאי שרב עם אבק בכל אזור האיגוד. הממוצע לתקופת המדידה היה 41.2 מק"ג/מ"ק.
- **חלקיקים PM2.5** ערך סביבה יממתי – 37.5 מק"ג/מ"ק.
- בתקופה 28.02.16-24.04.16: נמדד ערך יממתי מירבי – 52.6 מק"ג/מ"ק ביום שרב 14.03.16 (בימי שרב עם אבק בארץ). הריכוז הממוצע שנרשם לתקופת המדידה הנ"ל הוא 13.2 מק"ג/מ"ק.
- בתקופה 11.07.16-16.03.17: נמדד ערך יממתי מירבי – 42.3 מק"ג/מ"ק ביום שרב 09.02.17 (בימי שרב עם אבק בארץ) (ב- 2016 נרשם ערך מירבי יממתי 29.9 מק"ג/מ"ק ב- 29.11.16). הריכוז הממוצע שנרשם לתקופת המדידה הנ"ל הוא 14 מק"ג/מ"ק.
- כל הפרמטרים שנבדקו עומדים בתקנים.

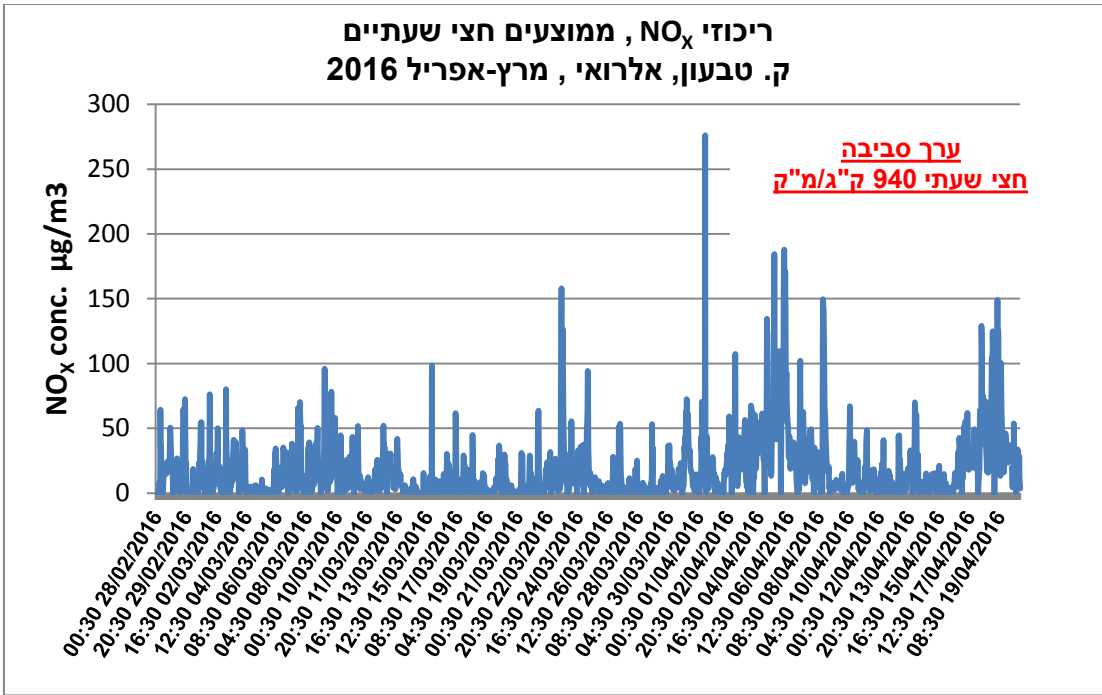
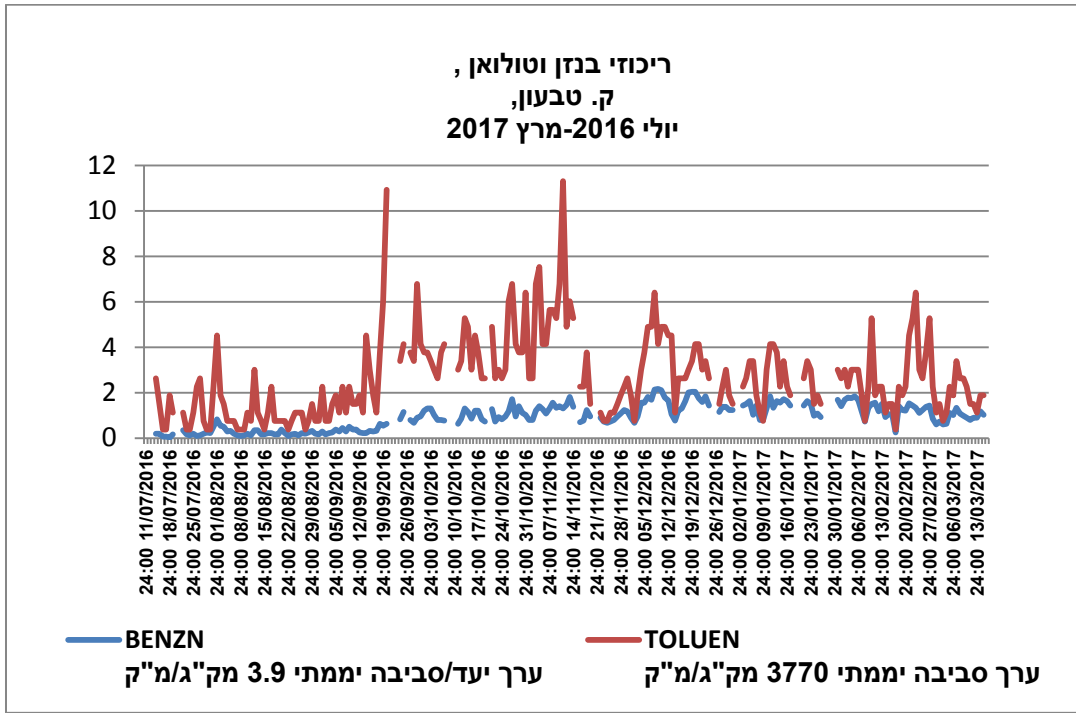
להלן הגרפים המציגים את הריכוזים שסוכם לעיל:

בנז
ממוצעים יממתיים (מק"ג/מ"ק)
קריית טבעון, שכונת אלרואי
מרץ-אפריל 2016

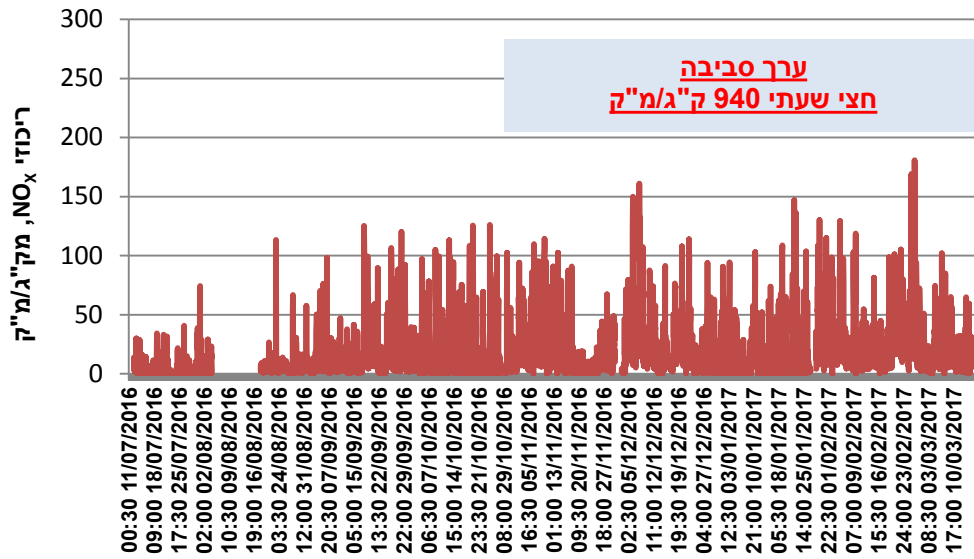


ריכוזי טולואן
ממוצעים יממתיים, מק"ג/מ"ק
קריית טבעון, שכונת אלרואי
מרץ ואפריל

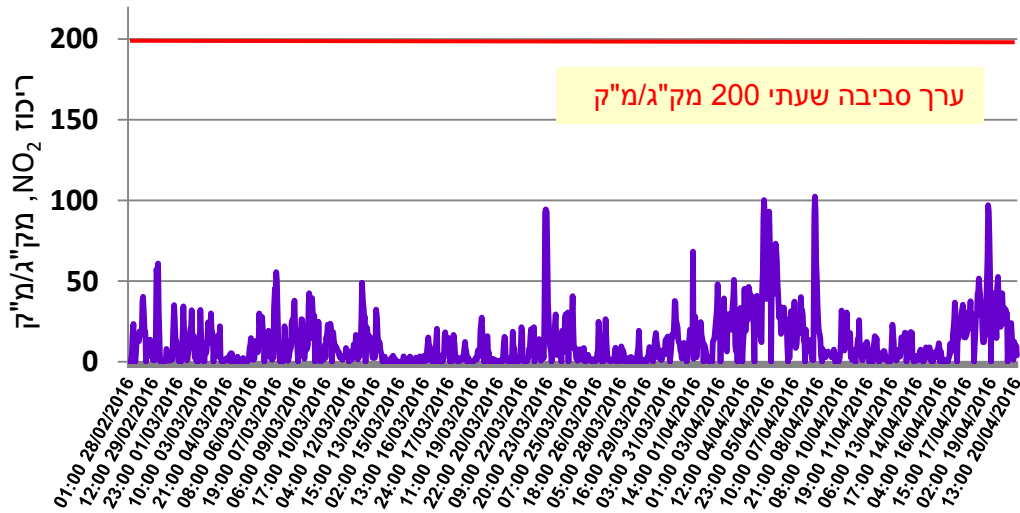




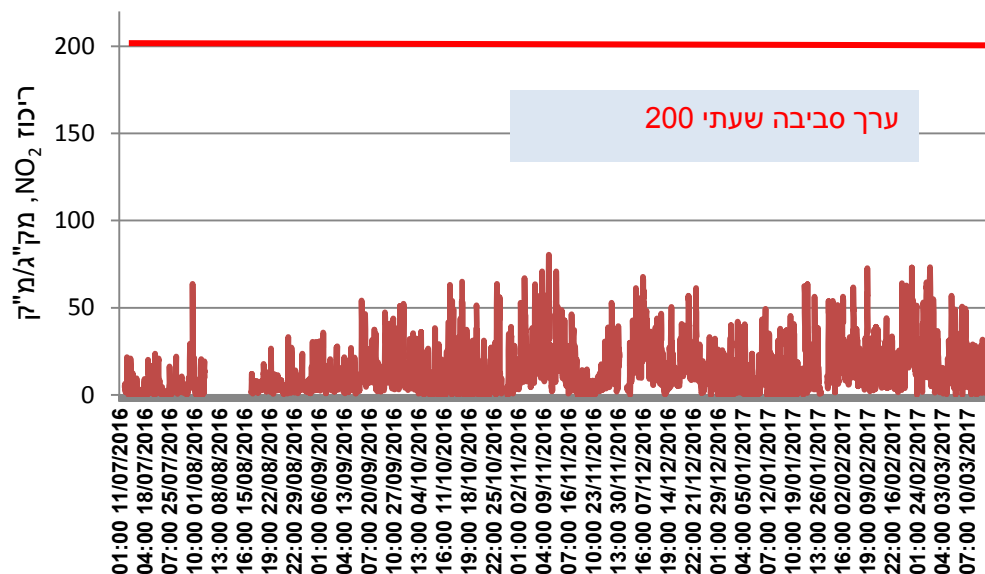
ריכוזי NO_x , ממוצעים חצי שעתיים
 ק. טבעון, אלרואי , יולי 2016-מרץ 2017



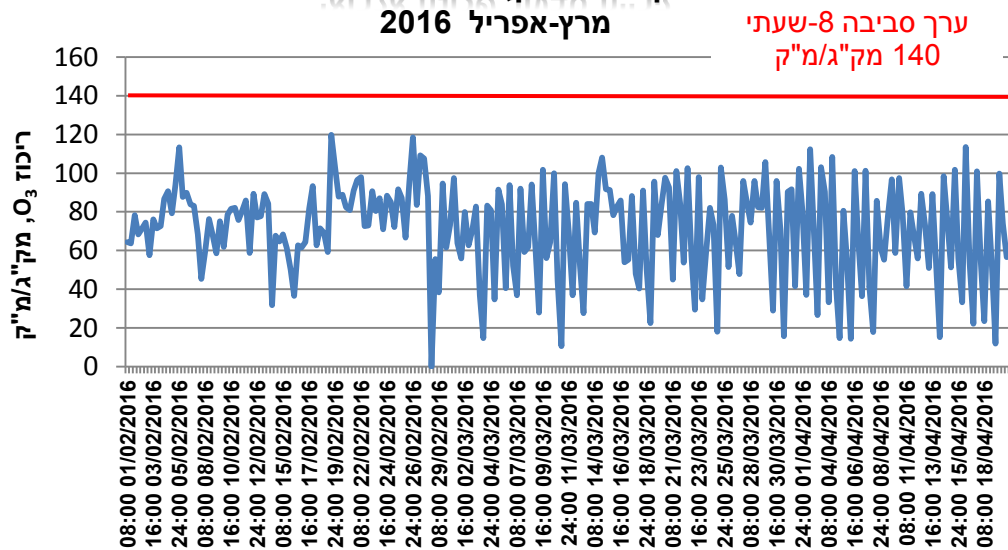
NO₂ , ממוצעים שעתיים, ק.טבעון, אלרואי
 מרץ-אפריל 2016



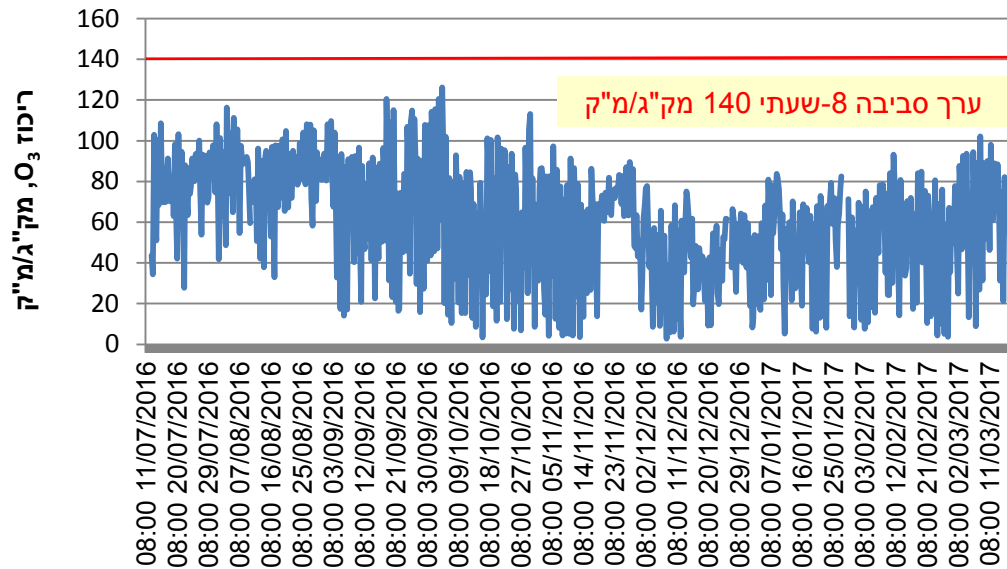
ממוצעים שעתיים, ק.טבעון, אלרואי NO₂,
יוני 2016-מרץ 2017



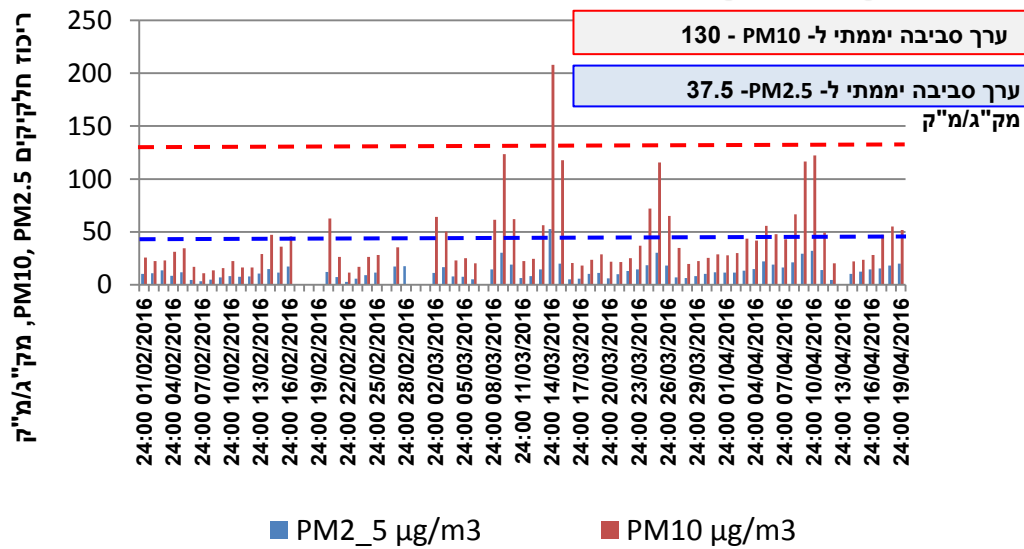
אודון (O₃) ממוצעים 8-שעתיים,
קריית טבעון, שכונת אלרואי
מרץ-אפריל 2016

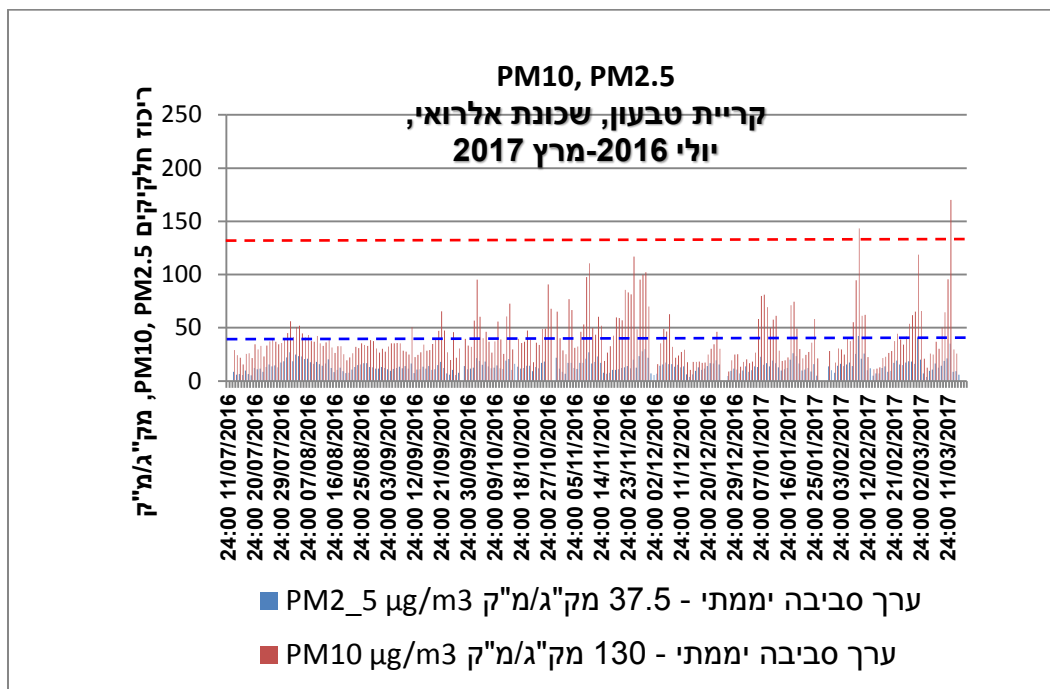


אודון (O_3) ממוצעים 8-שעתיים,
 קריית טבעון, שכונת אלרואי,
 יולי 2016-מרץ 2017



PM10, PM2.5
 קריית טבעון, שכונת אלרואי, חודש מרץ-אפריל 2016





3. קצב פליטת מזהמי אוויר מהמקורות באזור איגוד ערים אזור מפרץ חיפה-הגנת הסביבה, 2016

המקורות העיקריים לפליטת מזהמים לאוויר באזור חיפה הם:

- שריפת דלקים לייצור חשמל וחום בתעשיית זיקוק דלקים ובתחנת הכח חיפה (חח"י),
- ייצור חומרים כימיים אורגנים ואנאורגנים,
- אחסון ושינוע דלקים ותוצרים נדיפים אחרים ובנוסף, פליטות התחבורה המוטורית.

בטבלה מס' 6 מוצגים קצבי הפליטה השנתיים, בטון/שנה, ממקורות הפליטה הנייחים הגדולים

(תעשייה), והניידים (התחבורה המוטורית), לגבי המזהמים: SO_2 , NO_x , חומר חלקיקי ו-VOC.

פליטות המזהמים מהתחבורה חושבו על בסיס מקדמי הפליטה שפותחו ופורסמו ע"י המשרד להגנת הסביבה (המעודכנים משנת 2016), מספר כלי הרכב הרשומים באזור האיגוד, לפי סוגיו והנסועה הממוצעת לפי סוגי רכב, עפ"י פרסומי הלמ"ס.

בשנת 2016, התחבורה המוטורית תרמה כ-50% מכלל פליטות תחמוצות החנקן, 37% מכלל פליטות החלקיקים ו-36% מכלל פליטות החומרים האורגנים הנדיפים.

יש לקחת בחשבון כי המזהמים מקורם בתחבורה נפליטים באופן שונה מאשר פליטות המזהמים מהתעשייה: הפליטות מכלי רכב מתרחשות בעיקרון במרכזי הערים צפופי כלי רכב, בגובה נמוך בסמוך לאכלוסייה, בשעות העומס התחבורתי בבוקר וערב. לכן צפוי כי השפעת הפליטות מכלי רכב על איכות האוויר באזורים מגוריים, היא גבוה יותר מאשר השפעת הפליטות ממקורות אחרים.

בתרשימים מס' 22, 23, 24 ו-25 מוצגת התרומה היחסית של כל המקורות המופיעות **בטבלה מס' 6** לסה"כ פליטת המזהמים SO_2 , NO_x , חומר חלקיקי ותרכובות אורגניות נדיפות-VOC, בשטח האיגוד.

קצבי הפליטה של חומרים אורגניים נדיפים, VOC, מבית הזיקוק, כרמל אולפינים, גדיב וחיפה כימיקלים, שהוצגו **בטבלה מס' 6 ובתרשימים מס' 25**, דווחו ע"י המפעלים בדו"חות השנתיים שלהם, וכוללים פליטות מוקדיות ובלתי מוקדיות ממרכיבי ציוד עפ"י ביצוע תכנית ה-LDAR, ממיכלי איחסון, מתקני טיפול בשפכים, לפידיים ועוד.

4. מגמות פליטות המזהמים באיזור מפרץ חיפה, 2000-2016, והשפעתם על מגמות איכות האוויר

מגמת פליטות SO_2

בתרשימים מס' 26 מוצגת מגמת הירידה בפליטות SO_2 מכלל המקורות באזור מפרץ חיפה משנת 2000 עד 2016, של כ-97%, שהושגה בעיקרון מסיבות הבאות:

- א. בשנים הנ"ל בוצעה ירידה הדרגתית בתכולת הגפרית (S) במזוט הנצרך במקורות הגדולים (תחנת הכח, בית הזיקוק והמפעלים במתחם בז"ן, (2% בשנות ה-90 ועד 0.5% בין 2005 לבין 2012);
 - ב. הפחתה בכמויות צריכת המזוט (החל משנת 2009) בתחנת הכח חיפה (חח"י) עקב הדממת "חיפה ב"י" לצמיתות, הדממת "חיפה ג"י" ב-2010 ו-2011, והפעלתה בעונות הקיץ 2012 ו-2013, במהלך חודש אחד בלבד על גז טבעי; אי הפעלתה ב-2014, 2015 ו-2016;
 - ג. המעבר לשריפת גז טבעי במתחם בז"ן ותחנת הכח חיפה, במחצית השניה של 2011 (עד תחילת 2012) וחידוש האספקה הסדירה של גז טבעי החל מאפריל 2013 עד היום. השימוש במזוט במפעלי מתחם בז"ן ותחנת הכח חיפה הופסק לחלוטין לאחר המעבר לגז טבעי באפריל 2013.
 - ד. לאחר חידוש אספקת הגז הטבעי באפריל 2013, חלה הפסקה בשימוש בדלקי גיבוי: מזוט דל גפרית (0.5%) במפעלי מתחם בז"ן וסולר 1% גפרית במחז"מים בתחנת הכח חיפה.
- בשנת 2016 לא חל שינוי משמעותי בפליטת SO_2 מכלל המקורות באזור מפרץ חיפה, נרשמה עלייה מזערית (0.9%) בשנת 2016 לעומת 2015.
- ראה בנוסף, **תרשימים מס' 2** המציג את הירידה בפליטת SO_2 מבתי הזיקוק ותחנת הכח חיפה, שהיוו בעבר המקורות המשמעותיים ביותר באיזור לפליטת המזהם.

מגמת איכות האוויר, SO_2

בנוגע להשפעת מגמת הירידה בפליטות המזהם על מצב איכות האוויר, נמשכת ירידה עם השנים בריכוזי המזהם, כפי שנרשמה בתחנות הניטור בכל אזור מפרץ חיפה. לדוגמא, בין השנים 1985 - 2016 ירדו ריכוזי ה- SO_2 בשכונת נווה שאנן בחיפה, בממוצע שנתי, בשיעור של 99%, והגיעו ב-2016 לכ-1 מק"ג/מ"ק, המהווה 5% מערך הסביבה השנתי החדש ל- SO_2 (20 מק"ג/מ"ק, החל מ-1.1.2015). ראה **תרשימים מס' 3 א**. גם בשאר האיזורים נמשכת מגמה לירידה בריכוזים באוויר. ראה **תרשימים מס' 3 ב**.

תרשימים מס' 4 מציג את הקשר בין ירידת הפליטות מהתעשייה לירידה בריכוזי סוקסים (SO_2) בנווה שאנן. ניתן לראות כי הירידה בפליטות מהתעשייה קשורה לירידת השימוש בדלק נוזלי ולירידה

בתכולת הגופרית שלו, לפי השנה. כמו כן, ניתן לראות בגרף השפעה של גורמים היסטוריים באספקת הגז כגון התחלת שימוש בגז ממקור מצרי, הפסקה באספקה ומעבר לשימוש בגז ממקור ישראלי.

- החל מ-2015 לא ניתן לראות את הקשרים המתוארים לעיל עקב ירידת השימוש בדלק הנוזלי לכמויות זניחות.

מגמת פליטות NOx

בתרשים מס' 27 מוצגת מגמת ירידה בפליטות ה-NOx מכלל המקורות באיגוד, במהלך השנים בין 2000 ל-2016, עפ"י נתוני פליטה מהמפעלים וחישובי הפליטות מהתחבורה שנערכו ע"י האיגוד. בשנת 2016 הערכת הפליטות מתחבורה בוצעה בהתאם לשיטה חדשה של המשרד להגנת הסביבה על בסיס מקדמי הפליטה החדשים, המתאימים לצי כלי רכב בארץ, לאחרונה.

הגרף מראה מגמת ירידה בין השנים הנ"ל בשיעור של כ-86%. ניתן ליחס ירידה זו לשיפור בפליטות מכלי הרכב החדשים בעיקבות השימוש בממירים קטליטיים ועמידת המנועים בדרישות תקני EURO המעודכנים בהדרגה באירופה ובארץ. כפי שצויין לעיל, הערכת הפליטות מהתחבורה נערכה באמצעות מקדמי פליטה המעודכנים שפורסמו ע"י המשרד להגנת הסביבה ונתוני מס' כלי רכב ונסועה המפורסמים ע"י הלמ"ס.

ירידת פליטות ה-NOx במפעלי מתחם בז"ן ובתחנת הכח חיפה של חח"י נבעה מהתקנת אמצעים ראשוניים ושניוניים לבקרת פליטות NOx בדוודים ותנורי תהליך (בבית זיקוק, גדיב וכא"ל) כגון מבערי Ultra Low NOx-ו LNB – Low NOx Burners, סיחרור גזי הפליטה ועוד. בתחנת הכח (חח"י) הותקנו מבערי DLN (Dry Low NOX) ; שונתה שיטת פיזור הדלק במבער מפיזור באויר לפיזור בקיטור ; בוטלה זווית הטיית מבערים – Tilt ועוד (כל הנ"ל מהווים אמצעים ראשוניים, אשר מונעים את היווצרות המזהם). בנוסף לכך, הותקנו אמצעים **שניוניים** לבקרת פליטת המזהם מהארובות (צמצום המזהם לאחר שהוא נוצר, לפני פליטתו לאוויר): הותקנו שני מתקני SCR בשני דוודי תחנת הכח בבז"ן, הוספת מתקן הזרקת מי חמצן לגזי פליטה בשני מתקני ייצור חומצה חנקתית בחיפה כימיקלים, התקנת מערכות SNCR ב-8 מתקנים נוספים בבז"ן ובגדיב. המעבר לגז **טבעי** במחצית השנייה של 2011 ומאפריל 2013 במתחם בז"ן ובתחנת הכח חיפה של חח"י, תרם רבות גם הוא לירידות נוספות בפליטות המזהם.

בשנת 2016 חלה ירידה בפליטות המזהם של כ-29%, לעומת 2015.

בנוגע למגמות איכות האוויר ב-NOx, בשנת 2016, בחלק מאזורי המדידה מסתמנות מגמות של ירידה מתונה בריכוזים באוויר (בממוצע שנתי), ובחלק אחר, עלייה. ראה **בתרשימים מס' 7, 8, 10 ו-11**, מגמות הריכוזים השנתיים של ריכוזי ה-NOx ו-NO2 בתחנות הניטור באיגוד.

על פי בדיקות וניתוח תוצאות הניטור בולטת העובדה כי ריכוזי ה-NOx הנמדדים בתחנות הניטור באזורי המגורים, מושפעים מפליטות המזהם בקרבת איזורי המגורים ע"י התחבורה.

מגמת פליטות חלקיקים: **בתרשים מס' 28** מוצגת מגמת הירידה בפליטות החלקיקים מכלל המקורות האנתרופוגניים ("מעשה ידי אדם") בשטח האיגוד, על פיה חלה ירידה של כ-88% בין השנים

2000-2016. מגמה זו הושגה בעיקר עקב השיפור ההדרגתי באיכות המזוט הנשרף במפעלים עם השנים (ירידה בתכולת גפרית במזוט משפיע ביחס ישר על ירידת פליטות החלקיקים בעת השריפה), שימוש מוגבר בגזי תהליך וגפ"מ במתקני השריפה בבית הזיקוק ומפעלי מתחם בז"ן, בין היתר עקב התקנת מתקני השבת גזים מקווי הלפידים, התקנת מסנן מיקרוני מתכתי במתקן הפצחן הקטליטי שצמצם את פליטות החלקיקים מהמתקן בכ-90%, ועוד. בנוסף, המעבר לגז טבעי במחצית השניה של 2011 והחל מחודש אפריל 2013 ועד היום, במתחם בז"ן ובאתר תחנת הכח חיפה (חח"י), תרם לירידה כללית בפליטות החלקיקים באזור בעשרות אחוזים.

הירידה בפליטות החלקיקים (כמו בפליטות NOx) נבלמת גם היא בשנים האחרונות, לאחר צמצום של 90% שחל משנת 2000, כאמור לעיל. לעומת שנת 2015, ב-2016 חלה עלייה בפליטות החלקיקים, בכ-32%.

באשר למגמת ריכוזי חומר חלקיקי סביבתיים, יצויין כי למרות העלייה בפליטות החלקיקים ממקורות התעשייה והתחבורה בשנת 2016 יחסית ל-2015, קיימת מגמת ירידה בריכוזי החלקיקים הנמדדים בתחנות הניטור, כי הגורם העיקרי בארץ, המשפיע על איכות האוויר מבחינת החלקיקים הוא מקור טבעי. בשנת 2016, לא נרשמו חריגות, חלה ירידה בריכוזים שנרשמו באוויר (מסיבה מטאורולוגית: ירידה במס' ימי סופות אבק ב-2016, לעומת מספרן ב-2015) ראה **תרשימים מס' 16**

לגבי מגמת ריכוזי PM10 ותרשים מס' 17 לגבי פרקציית PM2.5.

התרומה הניכרת של האבק הטבעי - סופות אבק - גורמת לעליות משמעותיות בריכוזי החלקיקים הנמדדים באוויר ע"י תחנות הניטור, כך שלא קיימת מגמת שיפור/הרעה בריכוזי החלקיקים PM10 ו-PM2.5 באוויר לאורך השנים.

מגמת פליטות VOC

בתרשים מס' 29 מובא מגמת פליטות ה-VOC (חומרים אורגניים נדיפים) מהמקורות המוקדים והבלתי מוקדדיים, בעיקר תחבורה ומפעלים העוסקים בזיקוק, טיפול ושינוע דלקים באזור מפרץ חיפה וייצור כימיקלים ודשנים. הפליטות מדווחות ע"י המפעלים והירידה הכללית 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 בבז"ן (בעיקר בנוזין), ומערכות דומות בחוות הדלקים (סונוול, פז, דלק), תש"ן נמל הדלק ועוד.

בנוסף הופעלו בשנת 2016 שני מערכות TO (Thermal Oxidator) בבית הזיקוק לטיפול בחומרים אורגניים נדיפים הנפלטים ממערכות טיפול בשפכים התעשייתיים, מתקן CTO בגדיב להריסת פליטות בנוזן ממיכלי האחסון של החומר, המשיכה פעולת מתקן RTO לטיפול בגז האתילן הנפלט מאחסון תוצרת הפוליאתילן – במתקן הפוליאתילן בכרמל אולפנינים, במסגרת השיפוץ שנערך ב-2016 הוחלפו מאות ברזים לסוגים LOW EMISSION ו-ZERO EMISSION במתחם פטרוכימי (תרשים 29).

בשנת 2016 חלה ירידה בפליטות VOC ובכ-32% - לעומת 2015.

מגמות ריכוזי הנזן Benzene בסביבה

בתרשימים מס' 21 א' ו-21 ב' מוצגים הריכוזים היממתיים המירביים והממוצעים השנתיים של המזהם בנזן כפי שנמדדו ע"י תחנות הניטור הרציפות הנייחות של איגוד ערים איזור מפרץ חיפה - הגנת הסביבה, בין השנים 2004 (תחילת המדידות) ועד 2016. עפ"י תרשים מס' 21 א', בשנת 2016 נרשמו שני ריכוזים יממתיים הקרובים לערך היעד היממתי, 3.9 מק"ג/מ"ק" בקריית בנימין (3.95) ובקריית חיים-רגבים (3.83).

ריכוזי הבנזן שנרשמו בממוצע **שנתי** (תרשים 21 ב'), עמדו בערך היעד השנתי 1.3 מק"ג/מ"ק בכל שנות המדידה ובכל תחנות הניטור בהם הוא נמדד.

יש לציין כי על פי " תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראת שעה) (תיקון), התשע"ו 2016, עודכן ערך הסביבה היממתי לבנזן והוא יעמוד כיום על 3.9 מק"ג/מ"ק, החל מ-1.1.2017. כמו כן עודכן ערך הסביבה השנתי ל- 1.3 מק"ג/מ"ק וזאת עקב ההשפעות המזיקות של בנזן על גוף האדם.

5. השפעת פליטות תחנת הכח פחמית אורות רבין בחדרה, על איכות האוויר בחיפה

5.1. נתוני ניטור

עד שנת 2016 במסגרת מערך הניטור הרציף של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה-הגנת הסביבה, פעלו מספר תחנות ניטור הממוקמות על רכס הכרמל: תחנת "איינשטיין" (בסמוך לבי"ס איינשטיין, רחוב איינשטיין 135), תחנת "אחוזה" (רח' חורב 7), תחנת "נווה שאנן", בי"ס תל-חי, רח' הגליל 107 (מורדות המזרחיים של הכרמל) ותחנת "שפרינצק" (דרך צרפת 79).

לאחר המעבר לשימוש בגז טבעי במקורות הפליטה הגדולים במפרץ חיפה, שחל באפריל 2013, נרשמה ירידה משמעותית בפליטות המזהם SO₂ ובמקביל, ירידה בריכוזי המזהם הנמדדים בתחנות הניטור באיזור מפרץ חיפה. המפעלים שעברו לשריפת גז טבעי: תחנת הכח חיפה (חברת החשמל), בית הזיקוק, כרמל אולפנינים (כאו"ל) וחיפה כימיקלים (מפעלי מתחם בז"ן).

מאידך, לאחר מועד המעבר לגז טבעי, המשיכו להירשם לפעמים בתחנות הניטור של האיגוד אירועים חוזרים ונשנים בהם נמדדו, בניגוד למצופה, עליות משמעותיות בריכוזי SO₂ במספר תחנות ניטור על רכס הכרמל במקביל, וגם בריכוזי המזהם NO_x, כאשר הרוח נשבה מכיוון דרום – דרום מערב, אל כיוון הרכס. זאת, בניגוד למיקרים בהם הרוח נושבת ממזרח אל כיוון רכס הכרמל, בהם מוסעים המזהמים הנפלטים ממפעלי מפרץ חיפה, לכיוון תחנות ניטור אלו.

התרחשות אירועים בהם נרשמים עליות ריכוזם של שני המזהמים SO₂ ו-NO_x בו זמנית באחת או יותר תחנות ניטור על רכס הכרמל בעת רוח דרומית/דרום-דרום-מזרחית, מצביעה על מקור גדול של שריפת דלק הנמצא מדרום מערב רכס הכרמל. היות ודרומית מהרכס לא קיימים מקורות קרובים גדולים מספיק לגרום לעליות כה משמעותיות של הריכוזים, החשד התמקד בפליטות של תחנת הכח המוסקת בפחם (הדלק המזהם ביותר), והנמצאת במרחק של כ- 50 קילומטר מדרום לחיפה על קו החוף: תחנת הכח הפחמית אורות רבין בחדרה, שהיא הגדולה ביותר בארץ מבחינת כושר ייצור חשמל.

בטבלה א' בהמשך, מוצגת רשימת מיקרים בהם נרשמו עליות ריכוזים בתחנות ניטור על רכס הכרמל בכיווני רוח דרומיים. ניתן לשייך מיקרים אלו לפליטות המגיעות מכיוון תחנה"כ אורות רבין בחדרה.

טבלה א' - בדיקת השפעת תחנת הכח אורות רבין בחדרה: רשימת אירועי עליות בריכוזי SO₂ ו-

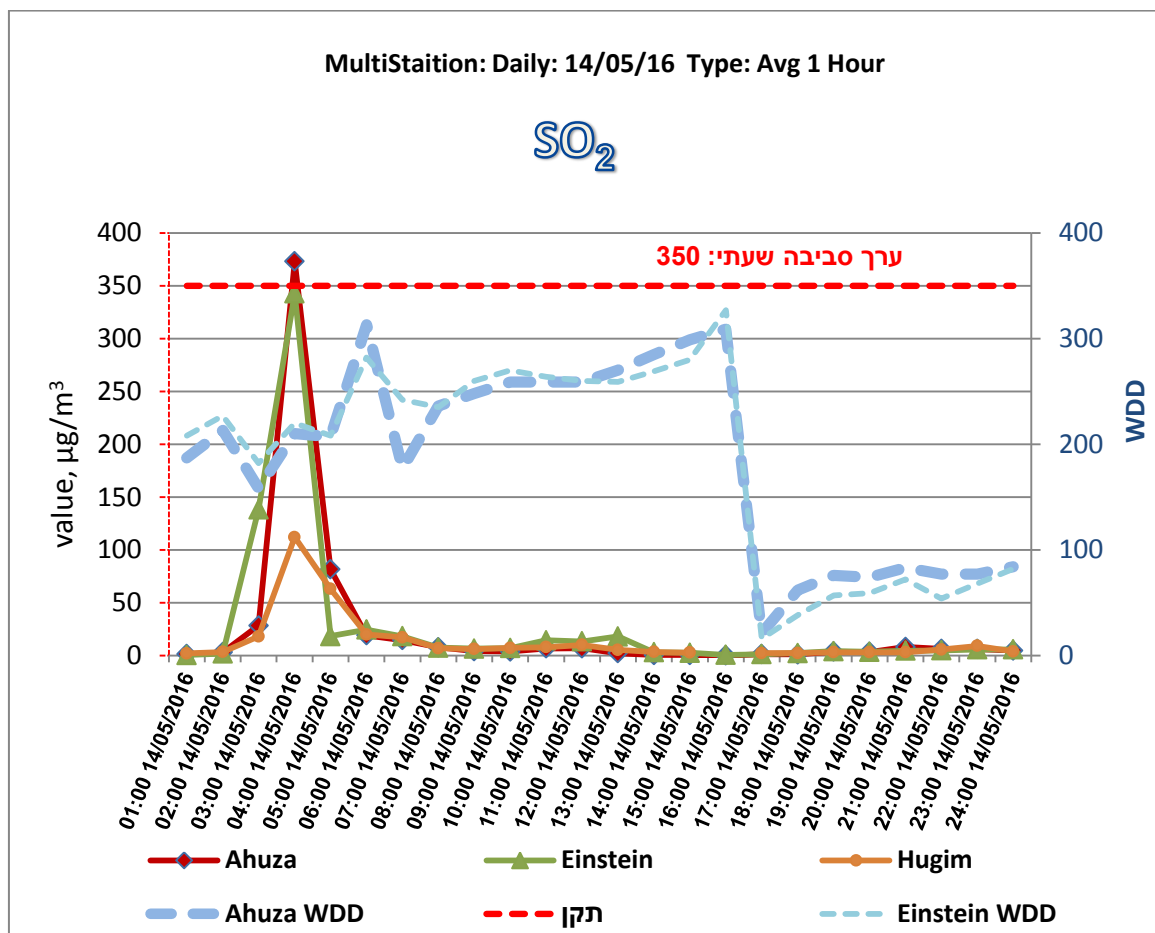
NO_x בתחנות הניטור על רכס הכרמל - בכיווני רוח דרומיים

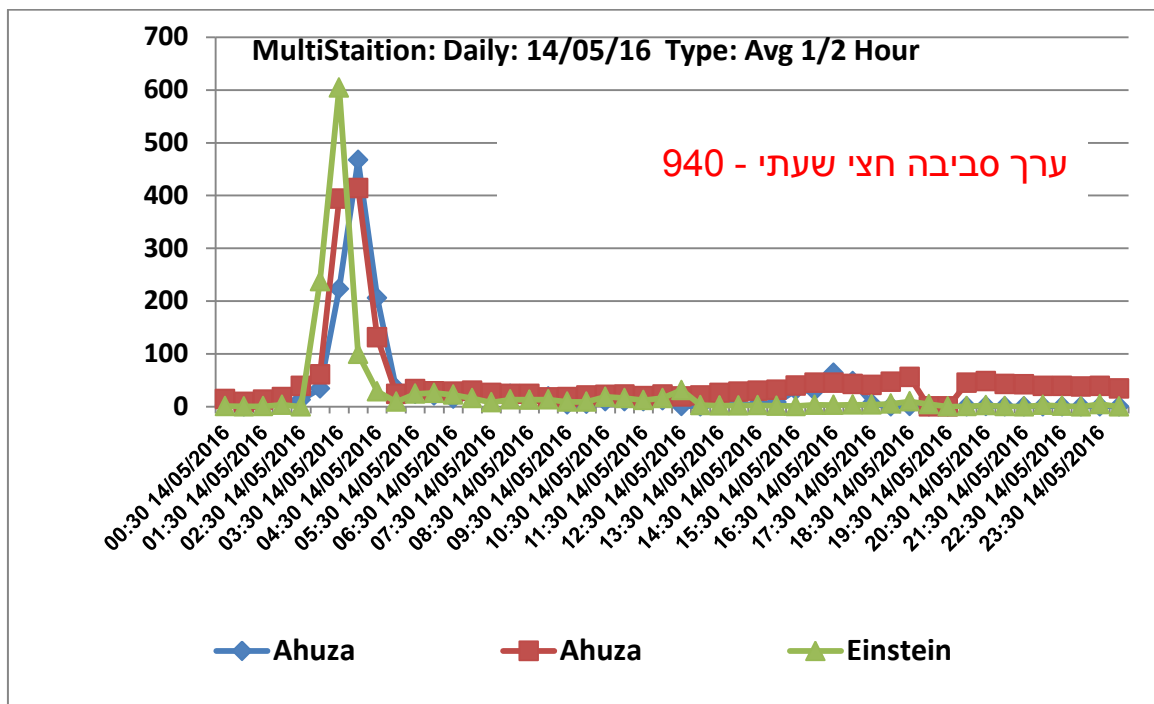
מס'	תאריך	שעה	תחנת ניטור	ריכוז SO ₂ שעותי מרבי מק"ג/מ"ק	ריכוז NO _x 1/2 ש' מרבי מק"ג/מ"ק	האם עליית ה-NO _x נרשמה בו-זמנית עם עליית ה-SO ₂	WDD	WDS
1	25.01.13	05:00	איינשטיין	56	70	כן	183	2.7
2	25.01.13	08:00	נווה שאנן	28	21	כן	218	3.7
3	26.01.13	20:00	איינשטיין	156.4	329.8	כן	192	2.3
4	26.01.13	21:00	אחווה	91.2	208.4	לא	137	1.0
5	14.02.13	22:00	איינשטיין	100.2	141	כן	205	3.0
6	14.02.13	22:00	אחווה	34.3	134.5	כן	234	1.0
7	14.02.13	23:00	נווה שאנן	50.1	60	כן	172	1.5
8	07.04.13	23:00	איינשטיין	52.4	128	כן	196	3.4
9	06.11.13	05:00	איינשטיין	66.7	255.8	כן	198	2.8
10	06.11.13	05:00	אחווה	33	191.2	כן	181	0.8
11	06.11.13	05:00	נווה שאנן	26.7	126	כן	227	1.1
12	03.02.15	05:00	איינשטיין	28.4	87.3	כן	191	5.0
13	07.04.15	05:00	איינשטיין	44.2	101.3	כן	230	2.4
14	08.04.15	17:00	איינשטיין	32.6	113.0	כן	185	2.2
15	20.04.15	04:00	איינשטיין	104.6	194.5	כן	225	2.7
16	20.04.15	05:00	אחווה	47.5	126.2	כן	198	1.3
17	19.05.15	24:00	נווה שאנן	112.9	287.5	כן	194	2.1
18	19.05.15	24:00	איינשטיין	72.3	192.3	כן	209	2.8
19	19.05.15	23:00	אחווה	72.2	230	כן	190	3.8
20	20.05.15	02:00	איינשטיין	27.9	124	כן	226	3.4
21	25.05.15	02:00	איינשטיין	87.1	103	כן	195	1.2
22	14.05.16	04:00	איינשטיין	343	604.4	כן	242	1.7
23	14.05.16	04:00	אחווה	*373.1	414	כן	248	0.8
24	04.06.16	05:00	איינשטיין	150.2	297	כן	226	1.6
25	04.06.16	05:00	אחווה	56.9	165	כן	193	1.8

*חריגה מערך הסביבה השעתי ל-SO₂, 350 מק"ג/מ"ק (מותרות 8 חריגות שעתיות לשנה).

שני גרפים הבאים מציגים את עליות בריכוזי SO₂ (גרף a) ו-NO_x (גרף b) ביחד עם כיווני הרוח ביום 14.06.2016 בתחנות הממוקמות על רכס הכרמל. כיווני הרוח בזמן שיאי הריכוזים בתאריך ובשעות הנ"ל, עפ"י המדידות בתחנות הניטור איינשטיין ואחווה, היו מ-170° עד 240°, כלומר מכיוון דרום – דרום מערב.

לגבי ריכוזי NO_x שנרשמו בשעות הנ"ל ב- 14.05.16 : באינשטיין נרשם ערך מירבי של 604 מק"ג/מ"ק, ובאחוזה נרשם ערך מירבי של 414 מק"ג/מ"ק (באחוזה תחבורתית – 467 מק"ג/מ"ק), בממוצע חצי שעות, בשעה 04:00 .





5.2. השוואת קצבי פליטת מזהמים בין תחנת הכח אורות רבין בחדרה, לבין פליטות המפעלים הגדולים במפרץ חיפה

להלן נתונים טכניים לגבי תחנת הכח אורות רבין בחדרה ותחנת כח חיפה:

טבלה א' - נתונים טכניים של תחנת הכח אורות רבין בחדרה ותחנת כח חיפה

תחנת כח חיפה	תחנת הכח אורות רבין בחדרה	פרמטר
כ-800	2,590	הספק חשמלי, מגוואט
גז טבעי	פחם	דלק
	18,000-20,000	הצריכה בתפוקה מלאה, טון/יממה
500,000	כ-5,000,000 טון	הצריכה בתפוקה מלאה, טון/שנה

בטבלה ב' שבהמשך מופיעה השוואה בין קצב פליטות המזהמים ע"י תחנת הכח אורות רבין בחדרה, לבין קצבי פליטות המפעלים הגדולים במפרץ חיפה, בהתבסס על נתוני מרשם פליטות לסביבה (מפלי"ס-PRTR) בשנים 2014 ו-2015 כפי שפורסמו באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

טבלה ב' - השוואת פליטות מזהמים (ק"ג/שעה) בין המקורות התעשייתיים במפרץ חיפה, 2015 (1) -
 2016 (2)

מפעל מזהם	שנה	חיפה כימיקלים	כאו"ל	גדיב	בתי זיקוק חיפה	תחנת הכח חיפה	אורות רבין, חדרה
SO ₂	2015	מתחת לסף	מתחת לסף	מתחת לסף	369,000	מתחת לסף	33,999,103
	2016	הדיווח	הדיווח	הדיווח	מתחת לסף	הדיווח	29,971,036
NO _x (as NO ₂)	2015	88,929	388,891	125,934	563,216	271,334	42,351,491
	2016	124,755	358,287	97,504	מתחת לסף	271,326	32,254,242
חומר חלקיקי מרחף עדין	2015	124,000	מתחת לסף	מתחת לסף	13,646	47,303	1,057,724
	2016	111,027	הדיווח	הדיווח	מתחת לסף	55,362	753,783
PM10	2015	מתחת לסף	מתחת לסף	מתחת לסף	מתחת לסף	47,303	845,586
	2016	25,368	הדיווח	הדיווח	הדיווח	55,345	600,766
CO	2015	16,912	35,478	2,783,843	123,142	60,940	364,494
	2016	12,826	52,869	1,700,704	מתחת לסף	120,172	417,683

בהתאם לנתוני טבלה לעיל, רמת פליטת גופרית דו חמצנית SO₂ מתחנת הכח אורות רבין בחדרה, היא גבוהה בפקטור של יותר מפי 90 לערך, מפליטות המזהם SO₂ במפעלים הגדולים במפרץ חיפה, ופליטת תחמוצות החנקן NO_x, גבוהה בפי כ-38 מהפליטה ממקורות התעשייה הגדולים ותחנת הכח חיפה, במפרץ חיפה.

מפאת גובה הארובות בתחנת הכח אורות רבין (250 מ'), וגובה מיקום תחנות הניטור מעל רכס הכרמל (נוה שאנן-220 מ', איינשטיין-370 מ', אחוזה - 280 מ'), יתכן כי קיימת השפעה משמעותית של תחנת כח זו על איכות האוויר באיזור רכס הכרמל חיפה, אף על פי שהיא מרוחקת בכ-50 ק"מ מרכס הכרמל. השפעה זו מתבטאת בעליות משמעותיות בריכוזי SO₂ ו-NO_x (במקביל) הנרשמים מעת לעת כאשר הרוחות נושבות מכיוון דרום-דרום מערב אל רכס הכרמל.

בעבר פנה האיגוד למשרד להגנת הסביבה, לאיגוד ערים חדרה ולחברת החשמל בטענה כי יש לבדוק ייתכנות קיום השפעה של תחנת הכח הפחמית בחדרה, על איכות האוויר על שכונות המגורים הצפופות שעל רכס הכרמל בעיר חיפה. השפעה זו מתעצמת עקב נוכחות הר הכרמל, המהווה מכשול טופוגרפי המונע פיזור יעיל של המזהמים, אשר "נתקלים" בו, ועקב גובה הארובות בתחנת הכח הפחמית (150 מטר) בתוספת התרוממות (עילוי) של גזי הפליטה (עקב טמפרטורת גזים הגבוהה) ולהסעת המזהמים מארובות "אורות רבין", בגובהים של כ-200-300 מטר לעבר רכס הכרמל בחיפה. השערה היא, כי עקב גובה הפליטה הנ"ל, הפלומה המוסעת בגובה, "ופוגעת" כעבור זמן מה בשכונות המגורים שעל הכרמל, שם נרשמות עליות בריכוזי המזהמים ע"י תחנות הניטור הממוקמות בשכונות אלה. הנושא נמצא עדיין בבדיקה.

יובהר כי לעיתים ניתן להבחין במיקרים אלה גם באופן ויזואלי, ללא תוצאות המדידה, כאשר רואים "פס צהוב" המגיע מהדרום לכיוון איזור מפרץ חיפה ורכס הכרמל. בכל המיקרים הנ"ל הוכח שהפס הצהוב נוצר בתחנת הכח הפחמית ומוסע ישירות אל איזור חיפה, והוכחה לכך, עליות הריכוזים הנרשמות כמתואר לעיל בתחנות הניטור שעל רכס הכרמל.

6. איתור שריפות בשטחים חקלאיים במחוז צפון והשפעתם על תושבי הקריות

בחודשים ספטמבר – נובמבר 2016 התקבלו באיגוד ובמוקד הסביבה של המשרד להגנת הסביבה תלונות רבות על ריח שרוף בשעות הלילה (כפי שהיה גם בשנתיים הקודמות). נציגי האיגוד ערכו מספר רב של סיורים בשטח בשעות הלילה (בעת התלונות) ובשעות היום במטרה לאתר את מקור הריח.

ריבוי התלונות המשיכו להגיע לאיגוד ולמוקד הסביבה כל לילה בטלפון ובמייל. מסיורים שנערכו ע"י עובדי האיגוד ומשיחות עם המתלוננים היה ברור, כי הריחות החריפים של חומר שרוף (לעיתים עץ שרוף או פלסטיק שרוף) מהווה מטרד חזק המעיר את האנשים באמצע הלילה. ריח זה הורגש גם בעת הסיורים בשעות הלילה שנערכו ע"י נציגי האיגוד.

בהמשך לטיפול בבעייה חמורה זו של ריחות חריפים חוזרים בשכונת נווה גנים בקריית מוצקין, קריית ים וקריית ביאליק בשעות הלילה, עובדי האיגוד הצליחו לאתר מספר פעמים מוקדי עשן רציניים בשטחים חקלאיים בכיוון המזרח לשכונות הנ"ל. (ראה בהמשך צילום של אחד המוקדים שאותר ב- 2.10.16 ומפת התמצאות).

מנסיון האיגוד נראה, כי השריפות מתחילות בשעות הערב ומסתיימות לקראת הבוקר, על מנת שלא יהיה ניתן לאתר את מוקדי השריפה.

מכיוון שאיתור מוקדי עשן הינו מאוד בעייתי בשעות הלילה, האיגוד פעל מול המשרד להגנת הסביבה להפעיל את ניידות המשטרה הירוקה (ו/או סירת של המשרד להגנת הסביבה – מחוז צפון/איגוד ערים גליל מערבי/גופים אחרים אחראים על השטחים הנ"ל), גם בשעות היום, למציאת האזורים בהם מתקיימת שריפה על מנת להפסיק את המטרד החמור, המשפיע על איכות החיים של התושבים באזור הקריות. לאחר איתור מוקדי העשן, האיגוד פנה למשרד להגנת הסביבה לביצוע דיגום סביבתי בשכונת נווה גנים לבדיקת ריכוזי מזהמים העשויים להפלט בזמן השריפות.

כמו כן, פעל האיגוד בשיתוף עם עיריית קריית מוצקין וקריית ביאליק להתקין מצלמה ממונעת במיקום גבוה (על גג הבניין בן 9 קומות) לצילום השטחים חקלאיים באופן רציף, שתעזור לאתר מוקדי השריפה. המידע מועבר מהמצלמה לחדר הבקרה של עיריית קריית ביאליק.

האיגוד איתר מיקום המתאים לדיגום (עפ"י בקשת המשרד להגה"ס ובתאום עם הרשות המקומית). במהלך החודשים נובמבר ודצמבר 2016 נערכו שלושה סבבים של בדיקות סביבתיות על גג ביה"ס "בגין" ברחוב מנחם בגין 62 בקריית מוצקין. הבדיקות נערכו במשך 62 שעות במועדים הבאים: 7-8/11/16, 20-21/11/16, 18-19/11/16. לפי ממצאי דגימות איכות האוויר שנערכו:

- לא נמצאו חריגות מערכי הסביבה.

- נמצאו עליות מעל ערך היעד היממתי בפורמאלדהיד בדומה לממצאים במקומות רבים בארץ.

בסוף 2016 הוחלט להקים תחנת ניטור רציף בבית ספר בגין.



מפת התמצאות



בית ספר בגין, קריית מוצקין

7. אירוע שריפת מיכל בנזין ב- 25.12.16

ביום 25.12.2016 שעות הבוקר (השעה 09:00 בערך) פרצה שריפה במיכל אחסון חומרי ביניים, הכולל בנזין. (ראה איור 1 בהמשך).

על פי דיווח ראשוני מבז"ן, הבנזין שהיה במיכל היה לאחר תהליך איזומריזציה ולאחר הדחת גופרית (שלבים אחרונים לפני מוצר סופי). המיכל בתחילת השריפה כלל כ- 1000 מ"ק של בנזין (כ- 10% נפח המיכל).

השריפה הסתיימה לקראת השעה 16:00. הייתה הסכנה להתפרצות האש למיכל השכן הכולל כמות גדולה יותר של בנזין (5000 מ"ק) שנמצא בתהליך ריקון. (איור 2)

במשך האירוע כיווני הרוח היו דרום מזרח - דרום מערב (מ- 130° עד 200°), המתאימים לכיוון ממתחם בז"ן לקריות. רוב הזמן הרוח הייתה לכיוון קריית חיים וקריית אתא – אזורי תעשייה, שדה התעופה ולא לאזורי המגורים. (ראה איור 3 - שושנת רוחות בין השעות: 09:00 ל- 16:00).

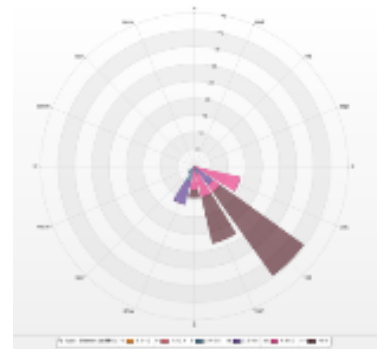
בעת השריפה נפלט עשן שחור סמיך למשך כל שעות האירוע.



איור 1. עשן בשריפת מיכל בנזין בבזן, צולם ממשרדי האיגוד



איור 2 – מפת התמצאות של מיקום השריפה



איור 3 - שושנת רוחות בעת השריפה:
כיוונים דומיננטיים – דרום מזרח-דרום מערב

החומרים העיקריים שעלולים להיפלט בשריפת בנוזן הם: חלקיקים, חומרים אורגניים נדיפים, NOx. נעשה מעקב על ריכוזי המזהמים הנמדדים בתחנות הניטור. בתחנות הניטור (בעקבות התנאים המטאורולוגיים ששררו באזור בשעות האירוע) לא נרשמו עליות בריכוזי המזהמים. להלן נתוני הניטור ביום 25.12.16 בין השעות 9:00 ל-16:00.

בנוזן, $\mu\text{g}/\text{m}^3$			
Date & Time	IGUD	K.HAIM-DGANYA	K.Bnyamin
ממוצע מירבי חצי שעתי	0.89	2.05	0.72
ממוצע של 7 שעות מ- 09:00 עד 16:00	0.5	1.08	0.59

ערך יעד יממתי 3.9 מק"ג/מ"ק (הופך לערך סביבה מ- 1.01.2017)

PM10, $\mu\text{g}/\text{m}^3$					
Date & Time	N.Shanan	Nesher	K.Ata	IGUD	K.HAIM-DGANYA
ממוצע מירבי חצי שעתי	14.9	26	22.7	22	19.4
ממוצע של 7 שעות מ- 09:00 עד 16:00	7.1	12.3	8.4	11.4	11.4

ערך סביבה יממתי 130 מק"ג/מ"ק

PM2.5, $\mu\text{g}/\text{m}^3$							
Date & Time	N.Shanan	K.Tivon	Ahuza	K.Bnyamin	K.Bialik	Nesher	K.Ata
ממוצע מירבי חצי שעתי	6.9	14.8	14.3	16.4	9.1	15.4	11.1
ממוצע של 7 שעות מ- 09:00 עד 16:00	3.9	6.8	6.9	4.8	6.8	6.7	4.3

ערך סביבה יממתי 37.5 מק"ג/מ"ק

NO _x , µg/m ³												
Date & Time	N.Shanan	Nesher	K.Ata	K.Tivon	Shprinzak	Ahuza	Ahuza	IGUD	Einstein	K.Bnyamin	K.HAIM-DGANYA	K.Bialik
ממוצע מירבי חצי שעות	39.5	38.7	24.3	26.2	34.6	29.8	42.7	24.3	35.4	22.6	35.4	36.4
ממוצע של 7 שעות מ-09:00 עד 16:00	21.6	25.6	17.3	19.2	16.6	25.1	26.1	16.5	17.5	12.7	25.3	21.2
ערך סביבה חצי שעותי 940 מק"ג/מ"ק ערך סביבה ימתי 560 מק"ג/מ"ק												

8. אירוע שריפה בחיפה בחודש נובמבר 2016

לגבי שריפות בחיפה בחודש נובמבר 2016, תחנות הניטור של האיגוד באזורים שנפגעו, הושבתו ע"י חברת החשמל שהחליטה שעדיף לנתק את החשמל באופן יזום באזורים הללו, כדי למנוע נזקים נוספים. לכן אין מדידות הריכוזים ונתוני מטאורולוגיים (כיוון הרוח) באירוע זה מהתחנות הספציפיות שלנו. תחנות הניטור באזור השריפות (אחוזה ואינשטיין) לא פעלו, ומידע זה מתועד במערכת לתחזוקת התחנות באיגוד.

מנתוני איכות האוויר הנמדדת בתחנות אחרות באזור האיגוד באותה תקופה – לא היו חריגות מערכי הסביבה. (ראה בהמשך)

השריפות התפרסו באזורי מגוריים בתוך העיר ללא קשר לכיוון הרוח, לכן המשרד ערך סיורים עם המדידות לחלקיקים, (ללא השתתפות האיגוד). להלן דוחות שגרתיים יומיים לתקופות הנ"ל, בהם נרשמו נתוני איכות האוויר באזור האיגוד בתקופות הנ"ל ופרקים רלוונטיים מהדוח החודשי (11.2016) של נתוני ניטור באזור האיגוד, שנשלח למשרד להגנת הסביבה ופורסם באתר האינטרנט של המשרד, בו נרשמו נתוני איכות האוויר באזור האיגוד.

א. דוחות שגרתיים יומיים לתקופות הנ"ל, בהם נרשמו נתוני איכות האוויר באזור האיגוד בתקופות הנ"ל.

נתוני ניטור איכות אוויר ליום 21/11/2016

ריכוזי מזהמים, מק"ג/מ"ק

מזהם ריכוזים באוויר מק"ג/מ"ק	גפרית דו-חמצנית SO2			תחמוצות חנקן NOX			חנקן דו-חמצני NO2		אוזון O3		PM10	PM2.5	בזון C6H6
	שעת האירוע	ממוצע ימחתי	ממוצע שעתי מרבית	שעת האירוע	ממוצע ימחתי	ממוצע שעתי מרבית	שעת האירוע	ממוצע שעתי מרבית	שעת האירוע	ממוצע שעתי מרבית			
ננוה שאגן	14:00	0.6	17.3	08:30	6.6	12.8	08:00	12.8	16:00	75.1	59.9	12.5	
נשר	22:00	2.0	73.6	08:00	21.8	35.1	08:00	35.1	16:00	84.9	SampLess	14.9	
ק. אחא	22:00	3.0	15.4	18:30	9.2	14.1	18:00	14.1	16:00	82.7		15.1	
ק. חיים דגניה		NoData	18.6	07:30	9.1	16.3	17:00	16.3			59.7	0.6	
ק. ביאליק	22:00	3.9	24.8	12:30	8.8	14.4	08:00	14.4			Sample		
אינשטיין	22:00	6.2	16.6	09:00	8.0	13.3	09:00	13.3			NoData		
שוק		NoData	NoData		NoData	NoData		NoData		NoData		12.0	
טבעון	20:00	4.8	22.2	20:00	8.2	20.3	20:00	20.3	16:00	76.6			
אחווה	17:00	0.0	21.7	18:00	8.6	20.2	18:00	20.2			NoData	14.0	
ק. ים	19:00	3.3											
שפרינצק	18:00	6.9	27.6	17:30	13.3	23.8	18:00	23.8	16:00	72.4			
ק. מוצקין	19:00	5.7											
כפר חסידים	22:00	4.6											
איגוד		NoData	20.2	10:00	8.3	15.9	21:00	15.9	16:00	75.0	SampLess	0.4	
ק. בינימין	22:00	3.2	7.3	17:00	2.5	7.1	17:00	7.1				0.4	
ערך הסביבה (*)	0	50	940	0	560	200	0	200	0	140	130	37.5	(**)
מספר חריגות מוחרות בשנה	8	-	4	0	-	8	0	0	-	10	18	18	-

נתוני ניטור איכות אוויר ליום 22/11/2016

ריכוזי מזהמים, מק"ג/מ"ק

מזהם ריכוזים באוויר מק"ג/מ"ק	גפרית דו-חמצנית SO2			תחמוצות חנקן NOX			חנקן דו-חמצני NO2		אוזון O3		PM10	PM2.5	בזון C6H6
	שעת האירוע	ממוצע ימחתי	ממוצע שעתי מרבית	שעת האירוע	ממוצע ימחתי	ממוצע שעתי מרבית	שעת האירוע	ממוצע שעתי מרבית	שעת האירוע	ממוצע שעתי מרבית			
ננוה שאגן	14:00	1.1	14.9	08:00	5.8	11.7	08:00	11.7	00:00	69.7	92.8	14.3	
נשר	17:00	1.7	62.0	07:30	16.9	26.5	08:00	26.5	16:00	80.8	96.3	17.4	
ק. אחא	16:00	2.0	14.2	08:00	7.6	10.9	20:00	10.9	00:00	74.5	117.2	17.7	
ק. חיים דגניה		NoData	17.7	08:30	8.3	14.6	18:00	14.6			79.5	0.6	
ק. ביאליק	17:00	3.9	11.1	08:00	6.2	8.1	17:00	8.1			15.9		
אינשטיין	21:00	4.1	14.3	08:30	8.0	9.4	18:00	9.4					
שוק		NoData	NoData		NoData	NoData		NoData		NoData		12.0	
טבעון	17:00	4.7	16.6	16:30	5.7	13.8	17:00	13.8	00:00	71.8			
אחווה	17:00	0.1	19.4	08:30	6.0	16.5	09:00	16.5			NoData	14.7	
ק. ים	01:00	0.7											
שפרינצק	20:00	8.2	23.0	08:00	12.6	15.6	08:00	15.6	16:00	65.0			
ק. מוצקין	17:00	2.1											
כפר חסידים	16:00	3.1											
איגוד		NoData	14.6	08:00	2.1	11.5	08:00	11.5	00:00	66.1	54.9	0.3	
ק. בינימין	16:00	1.9	6.8	07:30	2.1	5.3	08:00	5.3				0.4	
ערך הסביבה (*)	0	50	940	0	560	200	0	200	0	140	130	37.5	(**)
מספר חריגות מוחרות בשנה	8	-	4	0	-	8	0	0	-	10	18	18	-

נתוני ניטור איכות אוויר ליום 23/11/2016

ריכוזי מחממים . מקי/מ"ק

מזהם ריכוזים באוויר מקי/מ"ק	גפרית דו-חמצנית SO2			תחמוצות חנקן NOX			חנקן דו-חמצני NO2		אוזון O3		PM10	PM2.5	בנזן C6H6
	שעת מדידה	שעת האירוע	יחידות	שעת מדידה	שעת האירוע	יחידות	שעת מדידה	שעת האירוע	יחידות	שעת מדידה	שעת האירוע	יחידות	יחידות
נווה שאגן	10:00	10:00	3.7	07:30	08:00	13.9	08:00	08:00	16:00	16:00	91.6	15.7	
נשר	08:00	08:00	7.6	07:30	07:00	29.0	07:00	07:00	16:00	16:00	102.5	18.3	
ק. אחא	08:00	08:00	7.5	08:00	08:00	9.3	08:00	08:00	16:00	16:00	113.2	17.3	
ק. חיים דגניה			NoData	17:30	19:00	16.1	19:00	19:00			80.0	0.5	
ק. ביאליק	10:00	10:00	7.5	09:00	09:00	9.5	09:00	09:00			14.0		
אינשטיין	11:00	11:00	7.4	08:30	09:00	11.8	09:00	09:00			NoData		
שוק			NoData			NoData					NoData		
טבעון	08:00	08:00	9.2	18:00	18:00	17.3	18:00	18:00	16:00	16:00	12.8		
אחזה	12:00	12:00	0.7	09:00	09:00	16.0	09:00	09:00			15.3	NoData	
ק.ים	09:00	09:00	1.8										
שפרינצק	17:00	17:00	10.3	08:00	09:00	15.2	09:00	09:00	16:00	16:00	71.8		
ק. מוצקין	09:00	09:00	11.9										
כפר חסידים	08:00	08:00	7.1										
איגוד			NoData	22:30	09:00	7.2	09:00	09:00	16:00	16:00	52.8	0.2	
ק. בנימין	10:00	10:00	7.0	09:00	09:00	5.2	09:00	09:00			16.7	0.3	
ערך הסביבה (*)			350			200			0	140	130	37.5	**
מספר חריגות מותרות בשנה			8			8			-	10	18	18	-

נתוני ניטור איכות אוויר ליום 24/11/2016

ריכוזי מחממים . מקי/מ"ק

מזהם ריכוזים באוויר מקי/מ"ק	גפרית דו-חמצנית SO2			תחמוצות חנקן NOX			חנקן דו-חמצני NO2		אוזון O3		PM10	PM2.5	בנזן C6H6
	שעת מדידה	שעת האירוע	יחידות	שעת מדידה	שעת האירוע	יחידות	שעת מדידה	שעת האירוע	יחידות	שעת מדידה	שעת האירוע	יחידות	יחידות
נווה שאגן	08:00	08:00	6.6	22:30	23:00	9.9	23:00	23:00	16:00	16:00	90.2	13.1	
נשר	09:00	09:00	7.3	07:30	19:00	20.8	19:00	19:00	16:00	16:00	94.1	14.8	
ק. אחא	09:00	09:00	8.8	08:00	08:00	7.0	08:00	08:00	16:00	16:00	82.0	13.0	
ק. חיים דגניה			NoData	18:00	18:00	8.3	18:00	18:00			66.9	0.5	
ק. ביאליק	09:00	09:00	9.6	18:00	18:00	5.0	18:00	18:00			12.0		
אינשטיין	09:00	09:00	11.3	08:30	08:00	11.2	08:00	08:00			NoData		
שוק			NoData			NoData					NoData		
טבעון	08:00	08:00	10.6	16:00	16:00	5.1	16:00	16:00	16:00	16:00	11.8		
אחזה	16:00	16:00	2.5	15:00	16:00	73.6	15:00	15:00			NoData		
ק.ים	11:00	11:00	14.7										
שפרינצק	22:00	22:00	10.4	07:30	08:00	12.0	08:00	08:00	16:00	16:00	75.7		
ק. מוצקין	08:00	08:00	15.6										
כפר חסידים	09:00	09:00	8.8										
איגוד			NoData	16:00	16:00	3.9	16:00	16:00	16:00	16:00	37.6	0.2	
ק. בנימין	09:00	09:00	8.3	08:00	08:00	2.3	08:00	08:00			13.9	0.3	
ערך הסביבה (*)			350			200			0	140	130	37.5	**
מספר חריגות מותרות בשנה			8			8			-	10	18	18	-

ב. דוח חודשי - 11.2016 (פרקים המתייחסים לנתוני ניטור באזור האיגוד), שנשלח למשרד להגנת הסביבה ופורסם באתר האינטרנט של המשרד, בו נרשמו נתוני איכות האוויר באזור האיגוד.

טבלה 1 : ערכים נמדדים עבור חלקיקים נשימים עדינים PM2.5 לחודש 11/2016

אזור גאוגרפי	תחנה	גוף מנטר	ימתי מירבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	אחוז מערך הסביבה הימתי (%)	ממוצע חודשי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	מספר עליות מערך הסביבה הימתי	זמנות נתונים (%)
חיפה וקריות	אחזה	א.ע. מפרץ חיפה מנ"א ^{ISO}	32	86	16	0	97
	ד.עכו.ק.מוצקין	א.ע. מפרץ חיפה מנ"א ^{ISO}	38	101	21	1	97
	כפר מסריק-2	א.ע. מפרץ חיפה מנ"א ^{ISO}	35	93	22	0	93
	נווה שאגן	א.ע. מפרץ חיפה	28	76	15	0	100
	נשר	א.ע. מפרץ חיפה	32	86	18	0	93
	עצמאות*	א.ע. מפרץ חיפה מנ"א ^{ISO}	35	93	21	0	80
	קרית אתא	א.ע. מפרץ חיפה	30	81	17	0	100
	קרית ביאליק	א.ע. מפרץ חיפה	31	82	18	0	80
	קרית בנימין	א.ע. מפרץ חיפה	31	84	18	0	93
	קרית טבעון	א.ע. מפרץ חיפה	28	73	16	0	100

טבלה 2 : ערכים נמדדים עבור חלקיקים נשימים PM10 לחודש 11 /2016

אזור גאוגרפי	תחנה	גוף מנטר	יממתי מירבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	אחוז מערך הסביבה היממתי (%)	ממוצע חודשי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	מספר חריגות מערך הסביבה היממתי	זמינות נתונים (%)
צפון הארץ	גליל מערבי	מנ"א ¹⁵⁰	88	68	53	0	100
	חיפה-איגוד	א.ע. מפרץ חיפה	105	81	53	0	90
	נווה שאנן	א.ע. מפרץ חיפה	130	100	59	0	100
	נשר ¹⁾	א.ע. מפרץ חיפה					70
	קרית אתא	א.ע. מפרץ חיפה	134	103	66	1	100
	קרית חיים- רגבים	א.ע. מפרץ חיפה	93	71	55	0	100

טבלה 3 : ערכים נמדדים עבור אוזון O₃ לחודש 11 /2016

אזור גאוגרפי	תחנה	גוף מנטר	שמונה מירבי שעות $\mu\text{g}/\text{m}^3$	אחוז מהערך השמונה שעות (%)	ממוצע חודשי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	מספר חריגות מהערך השמונה שעות	זמינות נתונים (%)
צפון הארץ	גליל מערבי	מנ"א ¹⁵⁰	109	78	80	0	100
	חיפה-איגוד	א.ע. מפרץ חיפה	82	58	47	0	90
	כפר מסריק-2 ¹⁾	מנ"א ¹⁵⁰					69
	נווה שאנן	א.ע. מפרץ חיפה	85	61	59	0	94
	נשר	א.ע. מפרץ חיפה	99	71	69	0	96
	פארק הכרמל	חח"י	112	80	77	0	98
	קרית אתא	א.ע. מפרץ חיפה	96	69	64	0	100
	קרית טבעון	א.ע. מפרץ חיפה	96	69	62	0	100
	קרית שפרינצק	א.ע. מפרץ חיפה	92	65	64	0	100

טבלה 4 : ערכים נמדדים עבור תחמוצות חנקן NOx לחודש 11 /2016

אזור גאוגרפי	תחנה	גוף מנטר	חצי שעות מירבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	אחוז מהערך החצי שעות (%)	יממתי מירבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	אחוז מהערך היממתי (%)	ממוצע חודשי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	מספר חריגות מהערך החצי שעות	מספר חריגות מערך היממתי	זמינות נתונים (%)
צפון הארץ	גליל מערבי	מנ"א ¹⁵⁰	97	10	36	6	11	0	0	91
	אחזה	א.ע. מפרץ חיפה	115	12	38	7	21	0	0	92
	אחזה*	א.ע. מפרץ חיפה	277	29	58	10	35	0	0	95
	אינשטיין	א.ע. מפרץ חיפה	120	13	34	6	15	0	0	94
	ד.עכו-ק.מוצקין ¹⁾	מנ"א ¹⁵⁰	462	49	129	23	63	0	0	97
	חוגים / כרמל מרכזי	חח"י								44
	חיפה-איגוד	א.ע. מפרץ חיפה	352	37	80	14	31	0	0	97
	כפר מסריק-2 ¹⁾	מנ"א ¹⁵⁰								40
	נווה שאנן	א.ע. מפרץ חיפה	175	19	37	7	17	0	0	96
	נשר	א.ע. מפרץ חיפה	258	27	50	9	29	0	0	94
	עצמאות	מנ"א ¹⁵⁰	748	80	262	47	117	0	0	95
	פארק הכרמל	חח"י	132	14	24	4	12	0	0	94
	קרית אתא	א.ע. מפרץ חיפה	182	19	54	10	21	0	0	98
	קרית ביאליק	א.ע. מפרץ חיפה	280	30	79	14	33	0	0	98
	קרית בנימין	א.ע. מפרץ חיפה	184	20	40	7	17	0	0	93
	קרית חיים - רגבים	א.ע. מפרץ חיפה	243	26	65	12	29	0	0	98
	קרית טבעון	א.ע. מפרץ חיפה	100	11	35	6	18	0	0	98
	קרית שפרינצק	א.ע. מפרץ חיפה	87	9	29	5	17	0	0	96

טבלה 5: ערכים נמדדים עבור חנקן דו- חמצני NO₂ לחודש 11 /2016

אזור גאוגרפי	תחנה	גוף מנטר	שעתי מירבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	אחוז מהערך השעתי (%)	ממוצע חודשי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	מספר חריגות מהערך השעתי	מספר חריגות מהערך הימתי	זמינות נתונים (%)
צפון הארץ	גליל מערבי	מנ"א ¹⁵⁰	62	31	11	0	90	
	אחזה	א.ע. מפרץ חיפה	88	44	17	0	92	
	אחזה	א.ע. מפרץ חיפה	69	35	20	0	95	
	אינשטיין	חח"	89	44	15	0	91	
	ד' עכו-ק. מוצקין	מנ"א ¹⁵⁰	131	65	35	0	95	
	חוגים / כרמל מרכזי	חח"					43	
	חיפה-איגוד	א.ע. מפרץ חיפה	150	75	25	0	94	
	כפר חסידים-2	מנ"א ¹⁵⁰					39	
	נווה שאנן	א.ע. מפרץ חיפה	80	40	14	0	95	
	נשר	א.ע. מפרץ חיפה	86	43	22	0	93	
	"עצמאות	מנ"א ¹⁵⁰	144	72	60	0	93	
	פארק הכרמל	חח"	73	36	10	0	90	
	קרית אתא	א.ע. מפרץ חיפה	91	46	19	0	96	
	קרית ביאליק	א.ע. מפרץ חיפה	97	49	24	0	96	
	קרית בנימין	א.ע. מפרץ חיפה	95	47	15	0	93	
	קרית חיים - רגבים	א.ע. מפרץ חיפה	100	50	22	0	96	
	קרית טבעון	א.ע. מפרץ חיפה	81	40	16	0	96	
קרית שפרינצק	א.ע. מפרץ חיפה	59	30	14	0	95		

טבלה 6: ערכים נמדדים עבור גופרית דו-חמצנית SO₂ לחודש 11 /2016

אזור גאוגרפי	תחנה	גוף מנטר	שעתי מירבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	אחוז מהערך השעתי (%)	אחוז הימתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע חודשי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	מספר חריגות מהערך השעתי	מספר חריגות מהערך הימתי	זמינות נתונים (%)
צפון הארץ	גליל מערבי	מנ"א ¹⁵⁰	21	6	11	<LOQ	0	0	96
	אחזה	א.ע. מפרץ חיפה	8	2	3	<1	0	0	94
	אינשטיין	א.ע. מפרץ חיפה	23	7	9	4	0	0	88
	חוגים / כרמל מרכזי	חח"	8	2	7	3	0	0	94
	חיפה-איגוד	א.ע. מפרץ חיפה							43
	כפר חסידים	א.ע. מפרץ חיפה	16	5	5	2	0	0	92
	נווה שאנן	א.ע. מפרץ חיפה	29	8	6	2	0	0	77
	נשר	א.ע. מפרץ חיפה	10	3	7	2	0	0	93
	פארק הכרמל	חח"	14	4	10	5	0	0	90
	קרית אתא	א.ע. מפרץ חיפה	12	4	6	2	0	0	96
	קרית ביאליק	א.ע. מפרץ חיפה	12	3	7	2	0	0	96
	קרית בנימין	א.ע. מפרץ חיפה	15	4	8	3	0	0	89
	"קרית חיים - רגבים	א.ע. מפרץ חיפה							
	קרית טבעון	א.ע. מפרץ חיפה	14	4	9	4	0	0	92
	קרית ים	א.ע. מפרץ חיפה	20	6	13	3	0	0	85
	קרית מוצקין	א.ע. מפרץ חיפה	20	6	13	4	0	0	100
	קרית שפרינצק	א.ע. מפרץ חיפה	48	14	15	6	0	0	94

טבלה 7: ערכים נמדדים עבור פחמן חד חמצני CO לחודש 11 /2016

אזור גאוגרפי	תחנה	גוף מנטר	שעתי מירבי mg/m^3	אחוז מהערך השעתי (%)	שמונה שעותי מירבי mg/m^3	אחוז השמונה שעותי (%)	ממוצע חודשי mg/m^3	מספר חריגות מהערך השמונה שעותי	מספר חריגות מהערך הימתי	זמינות נתונים (%)
צפון הארץ	אחזה	א.ע. מפרץ חיפה	2.9	5	0.9	9	0.2	0	0	98
	נווה שאנן	א.ע. מפרץ חיפה	1.9	3	0.8	8	0.2	0	0	96
	נשר	א.ע. מפרץ חיפה	1.1	2	0.7	7	0.1	0	0	88
	"עצמאות	מנ"א ¹⁵⁰	1.7	3	0.9	9	<LOQ	0	0	93

טבלה 8: ערכים נמדדים עבור בנזן C₆H₆ לחודש 11 /2016

אזור גאוגרפי	תחנה	גוף מנטר	שעתי מירבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	אחוז מהערך השעתי (%)	ממוצע חודשי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	מספר חריגות מערך היעד	זמינות נתונים (%)
צפון הארץ	חיפה - איגוד	א.ע. מפרץ חיפה	1.2	30	0.5	0	93
	"עצמאות	מנ"א					60
	קרית בנימין	א.ע. מפרץ חיפה	1.5	37	0.7	0	97
	קרית חיים - רגבים	א.ע. מפרץ חיפה	3.8	98	1.1	0	100

ביקור משלחת EPA במפעל הניטור של איגוד הערים

בחודש אפריל 2016 נערך ביקור מומחים מהמשרד להגנת הסביבה האמריקאי EPA באיגוד ערים אזור מפרץ חיפה – הגנת הסביבה ובתחנות ניטור האוויר של האיגוד. אנשי המקצוע שהשתתפו במשלחת ה-EPA כללו מומחה בעל ניסיון של כ-30 שנה בתחום ניטור איכות אוויר, לרבות הפעלה ותחזוקה של מערכות כולל הסמכתן על פי פרוטוקולי ה-EPA, מהנדסת כימיה ומומחית לרגולציה בתעשייה בנושאי איכות אוויר ומהנדס כימיה בעל ניסיון נרחב של כ-20 שנה ברישוי מפעלים פטרוכימיים והתאמתם לחוק אוויר נקי.

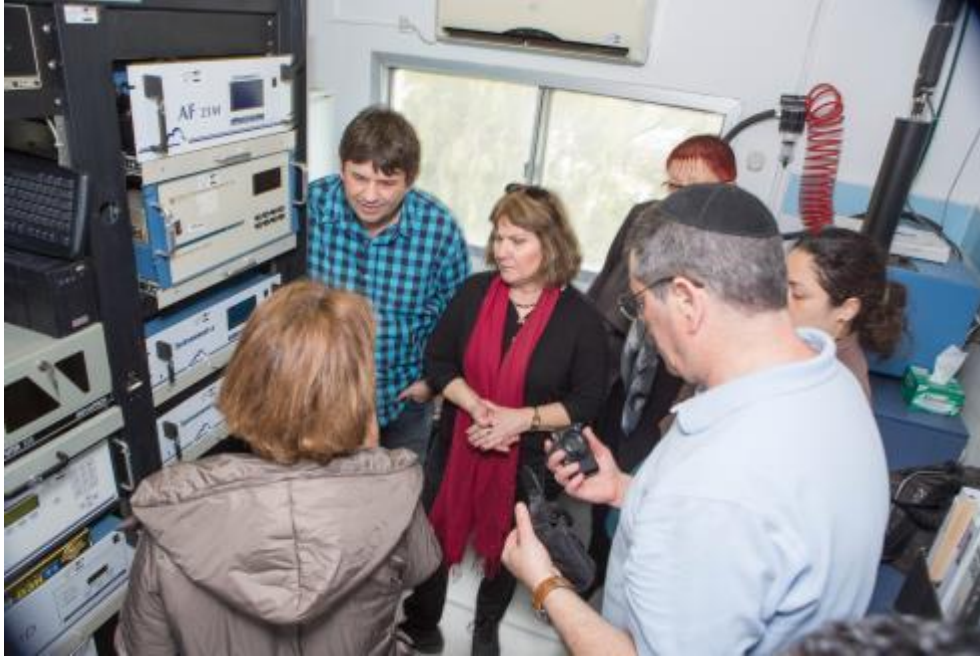
במסגרת הביקור נבדק מערך ניטור האוויר שך האיגוד וכן פעילות התעשייה בדגש על המפעלים הפטרוכימיים שבמתחם בית הזיקוק.

בתום בדיקות וסיורים שנערכו שבוע ימים באזור מפרץ חיפה, המומחים ציינו בחיוב את כל הנקודות העיקריות שנבחנו לגבי איגוד ערים, התייחסו לאופן הפעלת ותפעול מערך הניטור, סוג הציוד, כמות התחנות ומיקומן והמזהמים המנטרים.

מומחי ה-EPA ציינו כי פריסת מערך הניטור במפרץ חיפה בוצעה באופן מקצועי, ראוי ומספק ובהיקף מעל המקובל והנדרש, כמות תחנות הניטור פר תושב גבוהה מהנהוג בארה"ב. תחנות הניטור מוקמו נכונה בהתאם לשיקולים מקצועיים כגון התנאים הגיאוגרפיים, המטאורולוגיים, מיקום גורמי התעשייה, צירי התחבורה וריכוזי האוכלוסייה. כמו כן צוינה לחיוב תחנת הניטור הניידת, שמאפשרת גמישות בבחינת מיקומים נוספים, בהתאם לנתונים שנאספו, ריכוזי אוכלוסייה שונים וכל מצב שונה שידרוש מדידה פרטנית.

באשר לתפעול, תחזוקה וסוג הציוד המשמש לתחנות הניטור, מדובר בציוד מתקדם ביותר שזוכה לתפעול ותחזוקה ברמה מקצועית גבוהה. יודגש כי הועברה המלצה טכנית להחלפת הצינורות המשמשים לשאיבת האוויר בחלק מהמכשירים, בתחנות הניטור, בנוסף הומלץ על הרחקת ראש הדגימה מהעץ הקרוב לתחנה, בתחנת הניטור בקריית בנימין. פעולות אלו מתבצעים במסגרת שדרוג מערך הניטור של האיגוד, שהחל בשנת 2016.

בנוסף בחנה המשלחת את סוג המזהמים המנטרים באזור ע"י האיגוד והמשרד להגנת הסביבה ומצאה כי הם תואמים לחומרים שיש למדוד במתחם תעשייתי פטרוכימי, ביניהם תחמוצות חנקן (NOx), חלקיקים, אוזון, בנזן, טולואן, קסילן, פורמאלהיד VOC, PAH ומתכות.



צילומים מביקור משלחת EPA

נספח 1

טבלאות

טבלה מס' 1: סיכום שנתי של מדידות: SO_2 , NO_x , NO_2 , O_3 , PM_{10} ו- $PM_{2.5}$ באזור חיפה, 2016

א) גופרית דו-חמצנית SO_2

תחנה	ממוצע שנתי ¹ ($\mu g/m^3$)	ריכוז שעותי מירבי ($\mu g/m^3$)	ריכוז יממתי מירבי ($\mu g/m^3$)	מס' חריגות מהערך השעתי	מס' חריגות מהערך היממתי	זמינות נתונים באחוזים
אחווה	0	360	25	1	0	95
איגוד	1	54	8	0	0	83
איינשטיין	2	331	27	0	0	90
כפר חסידים	1	42	11	0	0	90
נווה שאנן	1	48	11	0	0	90
נשר	1	27	9	0	0	94
קרית אתא	1	44	6	0	0	94
קרית ביאליק	1	12	7	0	0	94
קרית בנימין	1	44	10	0	0	93
קרית חיים- רגבים	1	13	4	0	0	44
קרית טבעון	1	23	10	0	0	91
קרית ים	1	21	13	0	0	85
קרית מוצקין	1	20	13	0	0	99
קרית שפרינצק	2	51	15	0	0	93
ממוצע אזורי	1					
ערך סביבה	60	350*	50			
ערך יעד	20		20			

* ערך האחוזון 99.9%, מותר לחרוג מערך הסביבה השעתי עד 8 שעות בשנה.
⁽¹⁾ $\mu g/m^3 = \text{מק"ג/מ"ק} = \text{מיקרוגרם מזהם למטר מעוקב אוויר}$
 זמינות חושבה לפי ממוצעים חצי שעתיים.

ב) ריכוזי NO_x מרביים

תחנה	ממוצע שנתי ($\mu g/m^3$)	ריכוז שעותי מירבי ($\mu g/m^3$)	ריכוז יממתי מירבי ($\mu g/m^3$)	מס' חריגות מהערך החצי השעתי	מס' חריגות מהערך היממתי	זמינות נתונים באחוזים
אחווה	19	401	76	0	0	91
איגוד	24	377	112	0	0	96
איינשטיין	11	585	84	0	0	96
נווה שאנן	15	263	73	0	0	95
נשר	25	476	94	0	0	97
קרית אתא	17	274	90	0	0	97
קרית ביאליק	27	343	130	0	0	96

תחנה	ממוצע שנתי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ריכוז חצי שעות מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ריכוז יממתי מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	מס' חריגות מהערך החצי שעות	מס' חריגות מהערך היממתי	זמינות נתונים באחוזים
קרית בנימין	13	190	74	0	0	95
קרית חיים- רגבים	20	344	98	0	0	97
קרית טבעון	15	203	82	0	0	97
קרית שפרינצק	9	288	53	0	0	95
ממוצע אזורי	18					
ערך סביבה		940	560			
ערך יעד	30	(הגנה על מערכות אקולוגיות)				

ג) ריכוזי NO_2 מרביים

תחנה	ממוצע שנתי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ריכוז שעות מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	מס' חריגות מהערך השעתי	זמינות נתונים באחוזים
אחווה	14	112	0	90
איגוד	20	150	0	94
איינשטיין	10	134	0	94
נווה שאנן	13	118	0	93
נשר	18	120	0	95
קרית אתא	16	120	0	95
קרית ביאליק	20	143	0	94
קרית בנימין	11	110	0	95
קרית חיים- רגבים	16	116	0	95
קרית טבעון	13	107	0	94
שפרינצק	8	124	0	95
ממוצע אזורי	14			
ערך סביבה	40	200⁽¹⁾		
ערך יעד	40	200		

⁽¹⁾ ערך סביבה שעתי, אחוזון 99.9%, ניתן לחרוג ממנו 8 שעות בשנה.

ד) ריכוזי O_3 מרביים

תחנה	ממוצע שנתי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ריכוז שמונה שעות מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	מס' חריגות מהערך השמונה שעות	זמינות נתונים באחוזים
איגוד	57	113	0	97
נווה שאנן	69	118	0	96
נשר	70	149	1	100
קרית אתא	70	141	1	98
קרית טבעון	68	139	0	99
שפרינצק	75	131	0	98
ממוצע אזורי	68			
ערך סביבה		140^(*)		
ערך יעד		100		

^(*) ניתן לחרוג מערך הסביבה ה-8 ש' החדש במשך 10 תקופות 8 שעות בשנה

ה) ריכוזי חומר חלקיקי עדין מרחף בקוטר עד 10 מיקרון (PM10) ב- 2016

תחנה	ריכוז יממתי מירבי (רגיל) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ריכוז יממתי מירבי לאחר הפחתת 18 ימי שרב (אחוזון 95%) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	מס' חריגות מהערך היממתי (130)	ממוצע שנתי רגיל ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ממוצע שנתי לאחר הפחתת 18 ימי שרב ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	זמינות נתונים (%)
איגוד	317	68	3	37	33	93
נווה שאנן	506	93	9	39	33	97
נשר	572	96	6	43	37	90
קרית אתא	562	91	5	41	36	97
קרית חיים- רגבים	212	82	3	40	36	93
ממוצע אזורי				40	35	
ערך סביבה	130	130*	מותר עד 18	50**	50	
ערך יעד	50	50		20	20	

(* ניתן לחרוג מערך הסביבה היממתי החדש (מק"ג/מ"ק 130) במהלך 18 יממות בשנה.

** ערך הסביבה השנתי (מק"ג/מ"ק 50) מחושב לאחר הורדת 18 הריכוזים המירביים בשנה

הערה: מס' היממות מעל ערך הסביבה היממתי 130, היה קטן מ-18 בכל תחנות המדידה, לכן ב-2016 לא נרשמה חריגה לגבי PM10.

ו) ריכוזי חומר חלקיקי עדין מרחף בקוטר עד 10 מיקרון (PM 2.5) ב- 2016

תחנה	ממוצע שנתי רגיל ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ריכוז יממתי מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	אחוזון 95%- ריכוז יממתי מירבי לאחר הורדת 18 ימי שרב	מס' חריגות מהערך היממתי	זמינות נתונים באחוזים
אחווה	15	136	26	7	97
נווה שאנן	14	122	25	6	98
נשר	15	146	26	5	97
קרית אתא	16	202	27	8	97
קרית ביאליק	15	185	25	7	90
קרית בנימין	18	138	31	8	97
קרית טבעון	15	128	26	3	94
ממוצע אזורי	16				
ערך סביבה	25		37.5*		
ערך יעד	10		25		

(* ניתן לחרוג מערך הסביבה היממתי (37.5) במהלך 18 יממות בשנה

הערה: מס' היממות מעל ערך הסביבה היממתי קטן מ-18 בכל תחנות המדידה, לכן ב-2016 לא נרשמה חריגה לגבי PM2.5

טבלה מס' 2 מנהרות הכרמל

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

תחנת ניטור	ממוצע שנתי (µg/m3)	ריכוז חצי שעותי מירבי (µg/m3)	ריכוז יממתי מירבי (µg/m3)	מס' חריגות מהערך החצי שעותי	זמינות נתונים באחוזים
יזרעאליה	41	665	149	0	96
כרמליה	10	275	64	0	90
נווה יוסף	31	474	119	0	89
רוממה	21	379	90	0	96
ממוצע אזורי	26				
ערך סביבה		940	560		
ערך יעד	30 (הגנה על מערכות אקולוגיות)				

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

תחנת ניטור	ממוצע שנתי (µg/m3)	ריכוז שעותי מירבי (µg/m3)	מס' חריגות מהערך השעותי	זמינות נתונים באחוזים
יזרעאליה	29	140	0	94
כרמליה	9	138	0	89
נווה יוסף	25	150	0	89
רוממה	17	124	0	95
ממוצע אזורי	20			
ערך סביבה	40	200 [*]		
ערך יעד	40	200		

(* ערך הסביבה מהווה אחוזון 99.9%, מותר לחרוג מממנו עד 8 שעות בשנה.)

ג. ריכוזי CO מרביים באזור הפורטלים של מנהרת הכרמל

תחנת ניטור	ממוצע שנתי (mg/m3)	ריכוז חצי שעותי מירבי (mg/m3)	ריכוז שמונה שעותי מירבי (mg/m3)	מס' חריגות מהערך החצי שעותי	מס' חריגות מהערך השמונה שעותי	זמינות נתונים באחוזים
יזרעאליה	0	4	2	0	0	96
כרמליה	0	10	8	0	0	94
נווה יוסף	1	102	74	41	4	76
רוממה	0	3	2	0	0	97
ממוצע אזורי	0					
ערך סביבה		60	10			
ערך יעד		60	10			

⁽²⁾ mg / m³ = מיליגרם למטר מעוקב אוויר

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

תחנת ניטור	ממוצע שנתי (µg/m3)	ממוצע שנתי לאחר הפחתת 18 ימי שרב (µg/m3)	ריכוז יממתי מירבי (µg/m3)	מס' חריגות מהערך היממתי	ריכוז יממתי מירבי לאחר הפחתת 18 ימי שרב (µg/m3)	זמינות נתונים באחוזים
יזרעאליה	33	27	502	5	77	88
כרמליה	25	22	293	2	57	97
נווה יוסף	28	22	131	1	64	76
רוממה	22	19	238	1	44	93
ממוצע אזורי	27	22				
ערך סביבה	50	50	130		130	
ערך יעד	20	20	50		50	

טבלה מס' 3

רשימת הערכים ה-8-שעתיים של O₃ שנרשמו בשנת 2016 מעל ערך הסביבה לשנת 2016

תחנת ניטור	ריכוז ממוצע ה-8-שעתי (מק"ג/מ"ק)	תאריך האירוע	שעת האירוע	סה"כ אירועים
נשר	149	20.06.2016	16:00	
קרית אתא	141	20.06.2016	16:00	
ערך סביבה ב-2016	140 (למעט 10 חריגות בשנה בכל תחנת ניטור)			מס' חריגות (*): 0

טבלה מס' 4

רשימת ערכי PM10 ו-PM2.5 מעל ערכי הסביבה היממתיים, 2016

א. רשימת היממות בהן נרשמו ריכוזי PM10 יממתיים מעל ערך הסביבה היממתי באחד או יותר תחנות מדידה: * 130 µg/m³, אחוזון 95%

תאריך/תחנה	איגוד	נווה שאנן	נשר	קרית אתא	קרית חיים
18.01.2016	316.6	505.9	572.4	562.3	-
22.01.2016	75.8	130.3	110.8	136.9	140.8
09.03.2016	125.3	130.9	123.3	107.6	131.4

תאריך/תחנה	איגוד	נווה שאנן	נשר	קרית אתא	קרית חיים
14.03.2016	174.3	229.3	229.6	171.1	212.3
15.03.2016	100.8	103.4	137.5	94.3	126.2
25.03.2016	-	135.5	136.4	106.8	110.9
10.04.2016	-	131.3	119.7	83.5	-
14.05.2016	-	143.9	129.1	105.7	-
15.05.2016	69.4	130.1	136.4	134.2	89.4
25.11.2016	316.6	505.9	572.4	562.3	-
סה"כ יממות מעל 130 מק"ג/מ"ק:	3	9	6	5	3
ערך האחוזון 95% (*), במק"ג/מ"ק	67.9	92.8	95.8	90.6	82
האם חרג מערך הסביבה ל- 2016?	לא	לא	לא	לא	לא

הערה: החריות צוינו בכתב בולט. בכתב רגיל צוינו הריכוזים בתחנות האחרות, בעת חריגה באחת או יותר תחנות.

(* הערך המרבי שנרשם בשנת 2016, לאחר הורדת 18 ימי שרב (אחוזון 95%) עפ"י התקנות החדשות (** לא נרשמה חריגה היות וערכי האחוזון 95% קטנים מ-130.

ב. רשימת היממות בהן נרשמו ריכוזי PM2.5 בממוצע יממתי מעל ערך הסביבה ל-2016: 37.5 מק"ג/מ"ק (אחוזון 95% *)

תאריך/תחנה	אחוזה	נווה שאנן	נשר	קרית אתא	קרית ביאליק	קרית בנימין	קרית טבעון
18.01.2016	135.8	121.9	145.6	202.4	185.5	138.1	127.6
22.01.2016	32.1	27.8	32.3	48.4	58.8	41.7	32.6
14.03.2016	71.2	56.2	56.1	58.3	62.7	59.6	54.6
25.03.2016	44.9	39.1	35.1	45.9	41.3	48.3	40.1
09.04.2016	41.3	32.3	33.8	40.7	28.1	37.1	28
10.04.2016	46.3	44	43.4	41.1	28.7	45.1	31.2
01.05.2016	-	34.1	-	30.4	39	35.9	29
14.05.2016	54.4	43.2	39	42.6	28.5	37.9	30.3
15.05.2016	52.6	48.8	43.7	53.8	41	60.6	35.3
16.05.2016	35.2	30.8	30.9	30.8	27	42.5	25.6
מסי יממות מעל 37.5 מק"ג/מ"ק:	7	6	5	8	6	8	3
ערך האחוזון 95% (**), במק"ג/מ"ק	26.4	25	26	27.4	25.2	30.6	26.2
האם חרג מערך הסביבה ל- 2016?	לא	לא	לא	לא	לא	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.

טבלה מס' 5: BTEX

א. ריכוזי בנזן מרביים, 2016

זמינות נתונים באחוזים	מס' חריגות מהערך היממתי	יממתי מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ממוצע שנתי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	אזור
98	0	1.45	0.35	איגוד
96	1	3.96	0.62	קרית בנימין
58	0	3.82	0.65	קרית חיים
		-	5	ערך סביבה
		3.9	5	ערך יעד
		3.9	1.3	ערך סביבה (מ-1.01.2017)

ב. ריכוזי טולואן מירביים, 2016

זמינות נתונים באחוזים	מס' חריגות מהערך היממתי	יממתי מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ממוצע שנתי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	אזור
98	0	201	3	איגוד
96	0	115	2	קרית בנימין
58	0	181	3	קרית חיים
		3770	300	ערך סביבה

ג. ריכוזי אורתוקסילן מירביים, 2016

זמינות נתונים באחוזים	מס' חריגות מהערך היממתי	יממתי מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ממוצע שנתי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	אזור
98	0	30	0	איגוד
96	0	47	0	קרית בנימין
58	0	14	0	קרית חיים

ד. ריכוזי מטא פרה קסילן מירביים, 2016

זמינות נתונים באחוזים	מס' חריגות מהערך היממתי	יממתי מירבי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	ממוצע שנתי ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	אזור
98	0	0	0	איגוד
96	0	18	0	קרית בנימין
58	0	0	0	קרית חיים

טבלה מס' 6: סיכום פליטת מזהמי אוויר באזור האיגוד בשנת 2016

קצב פליטה (טון/שנה) 2016				המקור
VOC	PM	NO _x	SO ₂	
0.15	55.36	271.33	1.00	תחנת הכוח חיפה
246.26	44.78	875.10	275.24	בית זיקוק חיפה
257.04	12.97	355.37	14.97	כרמל אולפיינים
67.09	4.18	93.13	4.51	גדיב
537.05	111.10	119.70	1.00	חיפה כימיקלים
1.54	7.35	65.88	74.82	דשנים
14.70	5.58	22.63	70.54	דור כימיקלים
0.16	1.42	7.60	13.73	פז שמנים
166.40	31.20	59.29	137.99	שמן
0.00	3.72	14.40	47.10	יונילבר
3.69	1.24	9.35	32.01	תרו
0.00	0.82	3.10	10.36	עמיר דגן
4.05	0.10	0.51	2.66	גדות מסופים
38.76	0.00	0.00	0.00	תשתיות אנרגיה
21.22	0.00	0.00	0.00	פז דלק וסונול
1360.34	279.98	1897.15	675.47	סה"כ פליטה מהתעשייה
694.66	154.16	1856.30	3.93	סה"כ פליטה מהתחבורה
116.81	0.00	0.00	0.00	סה"כ פליטה מתחנות דלק
2171.81	434.14	3753.45	679.40	סה"כ הפליטה:

נספח 2

תוצאות הדיגומים הסביבתיים בשנת 2016

ריכוזי מתכות ואניונים בחלקיקים עם קוטר 2.5 מיקרון שנמדדו בתחנת איגוד

SO4=	V	Pb	Ni	Cr	Cd	As	תאריך
µg/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	
2.29	0.84	3.51	1.15>	4.17	1.15>	1.15>	01.03.2016
2.48	5.34	4.99	2.90	5.70	1.15>	1.15>	13.03.2016
2.01	7.92	8.73	3.75	6.88	1.15>	1.15>	23.03.2016
3.08	2.31	2.72	2.05	2.56	1.15>	1.15>	06.04.2016
6.08	20.48	10.87	8.04	2.31	1.15>	1.15>	19.04.2016
3.17	1.75	1.52	1.30	3.41	1.15>	1.15>	28.04.2016
3.25	7.69	7.00	5.06	1.45	1.15>	1.15>	09.05.2016
5.90	9.43	7.46	4.47	3.02	1.15>	1.15>	17.05.2016
3.28	3.87	3.56	2.12	2.06	1.15>	1.15>	05.06.2016
6.83	6.13	3.83	3.04	1.90	1.15>	1.15>	14.06.2016
5.19	4.62	2.34	2.22	4.29	1.15>	1.15>	22.06.2016
3.73	3.83	2.20	1.79	2.18	1.15>	1.15>	30.06.2016
4.82	8.21	7.44	4.57	9.20	1.15>	1.15>	14.7.2016
3.62	3.09	6.17	1.88	10.53	1.15>	1.15>	27.7.2016
10.42	6.82	9.41	2.75	13.95	1.15>	1.15>	10.8.2016
3.87	3.57	4.62	1.98	10.76	1.15>	1.15>	23.8.2016
6.54	6.19	6.23	2.77	15.22	1.15>	1.15>	12.9.2016
2.56	3.98	6.98	2.04	12.15	1.15>	1.15>	25.9.2016
2.95	5.28	12.36	3.72	12.79	1.15>	1.15>	12.10.2016
4.20	5.08	20.75	4.31	11.98	1.15>	1.15>	25.10.2016
4.48	9.31	41.82	5.41	12.44	1.15>	1.15>	3.11.2016
7.81	3.36	11.14	5.90	17.71	1.15>	1.15>	23.11.2016
4.81	5.23	24.92	2.96	15.80	1.15>	1.15>	12.12.2016
1.50	1.15>	7.50	1.15>	15.16	1.15>	1.15>	25.12.2016

ריכוזי מתכות ואניונים בחלקיקים עם קוטר 2.5 מיקרון שנמדדו בתחנת נווה שאנן

SO4= μg/m ³	V ng/m ³	Pb ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	Cd ng/m ³	As ng/m ³	תאריך
4.14	12.38	12.26	6.53	7.68	1.15>	1.15>	01.03.2016
4.56	14.64	10.87	5.84	4.92	1.15>	1.15>	13.03.2016
2.86	1.86	1.62	1.34	3.30	1.15>	1.15>	23.03.2016
7.00	20.83	11.80	9.08	3.23	1.15>	1.15>	06.04.2016
3.04	4.28	2.91	2.45	2.41	1.15>	1.15>	19.04.2016
5.54	4.99	2.40	3.01	1.52	1.15>	1.15>	28.04.2016
4.31	9.48	6.19	5.20	1.38	1.15>	1.15>	09.05.2016
4.88	10.18	6.82	5.72	2.28	1.15>	1.15>	17.05.2016
2.22	3.81	1.41	1.85	1.41	1.15>	1.15>	05.06.2016
5.60	13.65	7.86	6.48	2.38	1.15>	1.15>	14.06.2016
5.78	5.35	3.36	2.63	2.29	1.15>	1.15>	22.06.2016
3.58	4.01	1.63	1.86	2.01	1.15>	1.15>	30.06.2016
2.80	1.85	4.40	1.19	13.19	1.15>	1.15>	14.7.2016
7.18	6.77	5.99	2.93	7.29	1.15>	1.15>	27.7.2016
4.44	3.52	5.46	1.51	11.81	1.15>	1.15>	10.8.2016
11.98	6.65	4.70	2.41	8.56	1.15>	1.15>	23.8.2016
5.51	2.38	4.68	1.53	12.67	1.15>	1.15>	12.9.2016
3.31	2.84	3.51	1.54	8.85	1.15>	1.15>	25.9.2016
2.99	4.07	11.78	3.28	9.09	1.15>	1.15>	12.10.2016
3.32	1.53	15.83	1.72	11.57	1.15>	1.15>	25.10.2016
3.66	9.14	38.98	4.15	13.95	1.15>	1.15>	3.11.2016
2.63	3.95	9.64	2.60	18.92	1.15>	1.15>	23.11.2016
4.40	3.98	24.11	1.98	13.54	1.15>	1.15>	12.12.2016
0.80	1.15>	4.22	1.15>	13.77	1.15>	1.15>	25.12.2016

ריכוזי מתכות ואניונים בחלקיקים עם קוטר 2.5 מיקרון שנמדדו בתחנת קרית טבעון

SO4= μg/m ³	V ng/m ³	Pb ng/m ³	Ni ng/m ³	Cr ng/m ³	Cd ng/m ³	As ng/m ³	תאריך
1.14	1.15>	2.71	1.32	5.01	1.15>	1.15>	01.03.2016
1.18	3.13	3.26	2.62	4.01	1.15>	1.15>	13.03.2016
1.07	2.36	8.91	1.98	6.47	1.15>	1.15>	23.03.2016
2.59	14.52	10.47	7.98	2.59	1.15>	1.15>	06.04.2016
4.72	4.40	3.16	3.02	3.64	1.15>	1.15>	19.04.2016
1.49	0.81	0.91	1.10	1.65	1.15>	1.15>	28.04.2016
6.08	8.44	6.42	5.43	3.78	1.15>	1.15>	09.05.2016
2.78	2.63	3.38	1.44	3.19	1.15>	1.15>	17.05.2016
2.60	3.45	1.47	1.77	3.49	1.15>	1.15>	05.06.2016
4.58	11.51	6.40	5.31	3.30	1.15>	1.15>	14.06.2016
6.19	3.94	3.41	2.27	3.45	1.15>	1.15>	22.06.2016
3.57	5.09	1.91	2.30	3.48	1.15>	1.15>	30.06.2016
2.61	1.71	4.82	2.07	12.73	1.15>	1.15>	14.7.2016
5.24	5.21	5.09	2.97	6.83	1.15>	1.15>	27.7.2016
8.45	5.74	8.71	2.49	13.66	1.15>	1.15>	10.8.2016
4.55	3.82	5.25	2.07	12.96	1.15>	1.15>	23.8.2016
2.84	2.24	4.69	2.11	9.95	1.15>	1.15>	12.9.2016
1.68	2.04	3.62	1.37	9.61	1.15>	1.15>	25.9.2016
2.79	3.52	12.48	3.66	7.70	1.15>	1.15>	12.10.2016
2.16	2.25	12.48	2.82	9.49	1.15>	1.15>	25.10.2016
2.71	5.84	28.22	3.71	8.04	1.15>	1.15>	3.11.2016
1.97	1.77	9.06	1.64	9.95	1.15>	1.15>	23.11.2016
2.73	3.64	18.49	2.11	13.66	1.15>	1.15>	12.12.2016
1.37	1.15>	7.09	1.07	14.18	1.15>	1.15>	25.12.2016

נספח 3

תיקון דוח שנתי 2015

לאחר פרסום דוח שנתי 2015, התקבלו באיגוד מספר עידכונים מהמפעלים בנושא חישוב פליטות מזהמים שנתיות, ביניהם: קצבי פליטת SO₂ מתחנת הכח חיפה, פליטת SO₂ ממפעל שמן, פליטת חלקיקים ממפעל חיפה כימיקלים (ממקורות מוקדיים ולא מוקדיים), עידכונים בהתאם לדרישות הערכת פליטת מזהמים בהיתרי הפליטה. אי לכך, להלן התיקונים:

א. טבלה מס' 6 המתוקנת

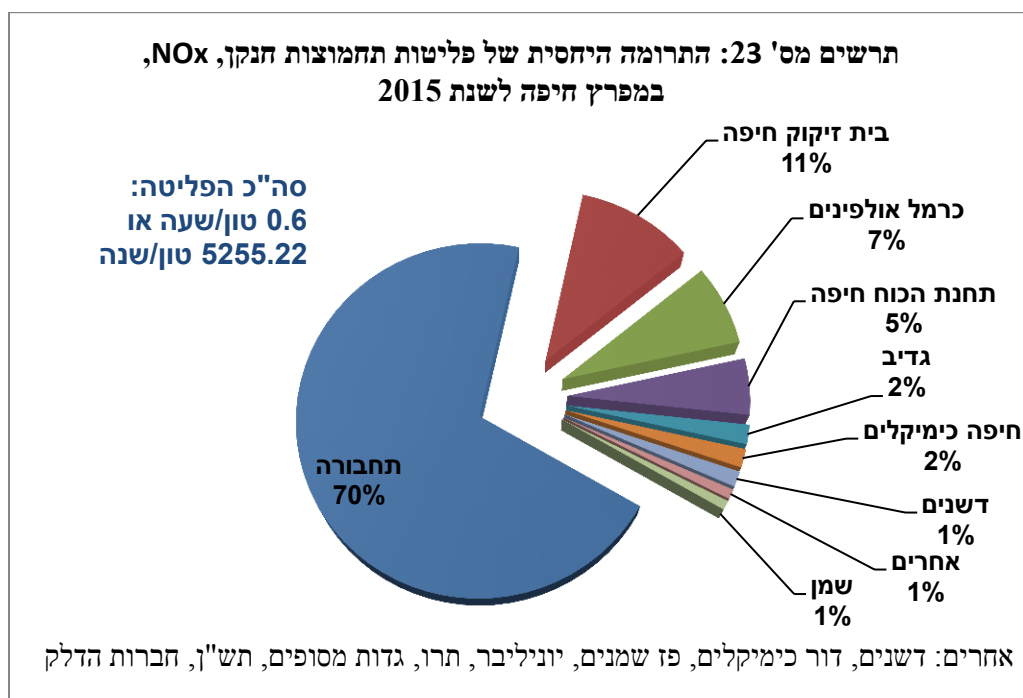
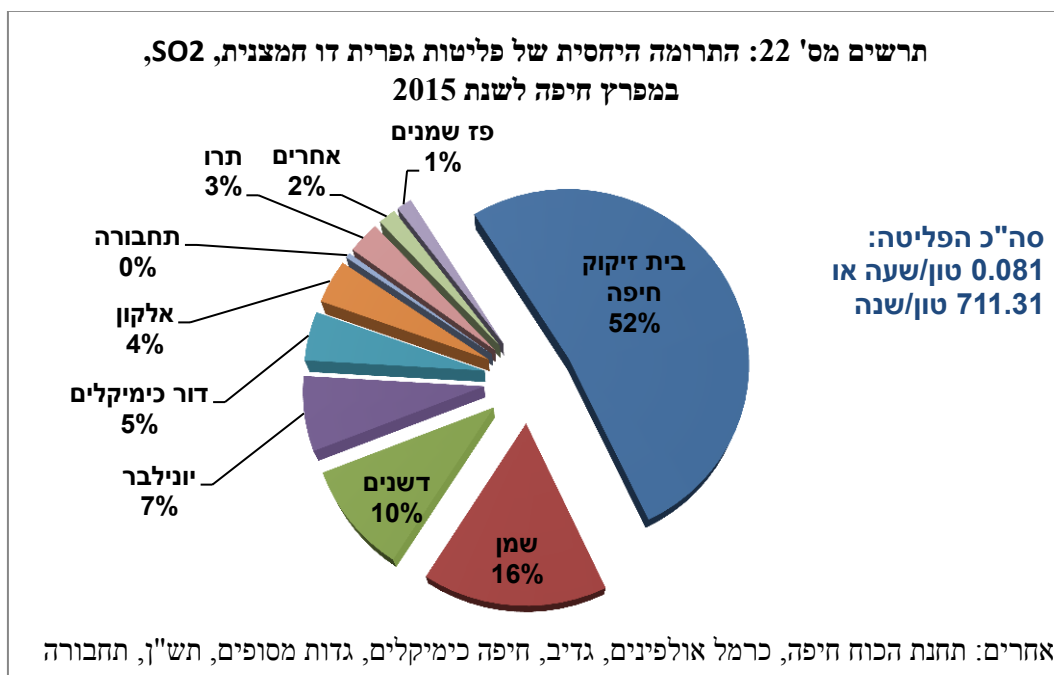
סיכום פליטת מזהמי אוויר באזור האיגוד בשנת 2015

קצב פליטה (טון/שנה), 2015				מקור פליטה
VOC	PM	NO _x	SO ₂	
0.00	47.30	271.33	2.13	תחנת הכוח חיפה
236.74	13.65	563.20	369.00	בית זיקוק חיפה
507.79	1.20	388.89	6.10	כרמל אולפיניים
84.63	0.40	93.44	1.20	גדיב
577.92 ^(*)	124.00	88.93	0.00	חיפה כימיקלים
0.00	6.89	74.06	71.15	דשנים
7.75	2.54	11.45	32.36	דור כימיקלים
0.00	0.74	3.14	10.15	פז שמנים
82.00	25.66	44.20	114.13	שמן
0.00	3.88	14.96	49.12	יונילבר
9.11	1.68	6.71	21.29	תרו
4.65	0.17	0.68	2.26	גדות מסופים
39.08	-	-	-	תש"ן- תשתיות אנרגיה
25.20	-	-	-	חברות דלק פז דלק וסונול
0.12	2.29	9.83	28.92	אלקון
1575.01	230.39	1570.83	707.81	תעשייה
1533.48	85.07	3684.39	3.50	תחבורה
3108.49	315.46	5255.22	711.31	סה"כ, טון/שנה
0.355	0.036	0.600	0.081	סה"כ, טון/שעה

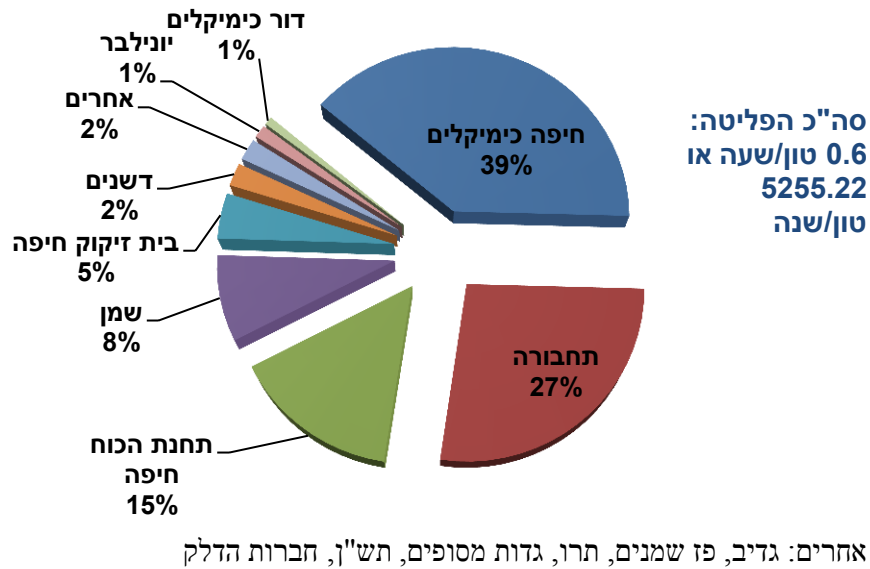
^(*) פליטות VOC ממפעל חיפה כימיקלים המוצגות בטבלה, הינם הפליטות שדווחו ע"י המפעל למפלי"ס בשנת 2015, הכוללות את הפליטה המוקדית של המפעל, 24.89 טון שנה (שדווחה למשרד להגה"ס ולאגוד במסגרת הצו האישלי) ואת הפליטה הבלתי מוקדית.

מפלי"ס = מרשם פליטות לסביבה <http://www.sviva.gov.il/PRTRIsrael/Pages/default.aspx>

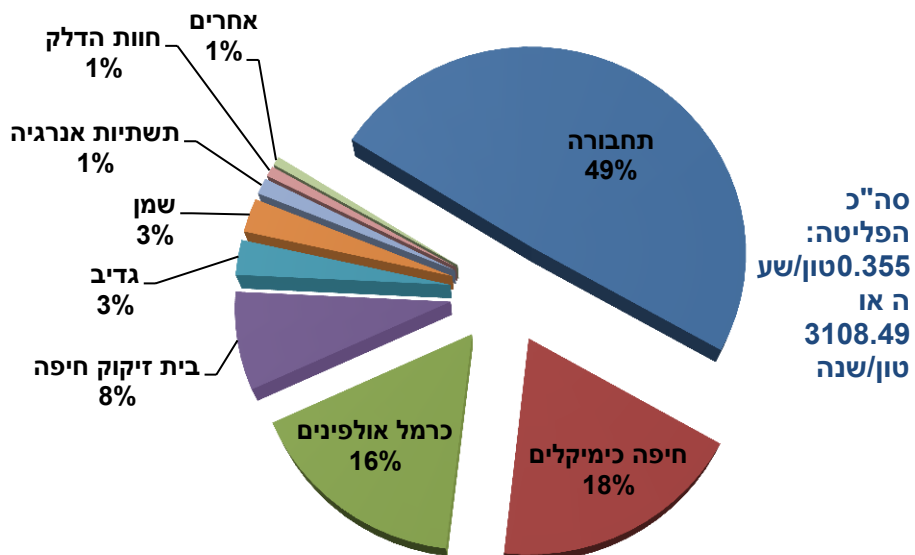
ב. תרשימים מס' 22, 23, 24, 25 מתוקנים (שנבנו על בסיס נתוני הפליטות המוצגים בטבלה 6)



תרשים מס' 24: התרומה היחסית של פליטות חלקיקים במפרץ חיפה לשנת 2015

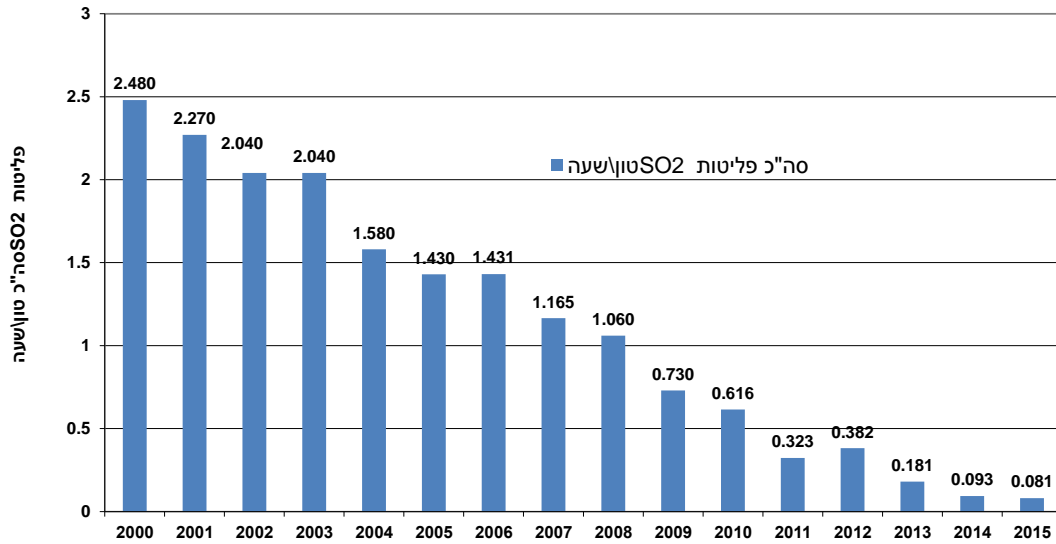


תרשים מס' 25: התרומה היחסית של פליטות VOC במפרץ חיפה לשנת 2015

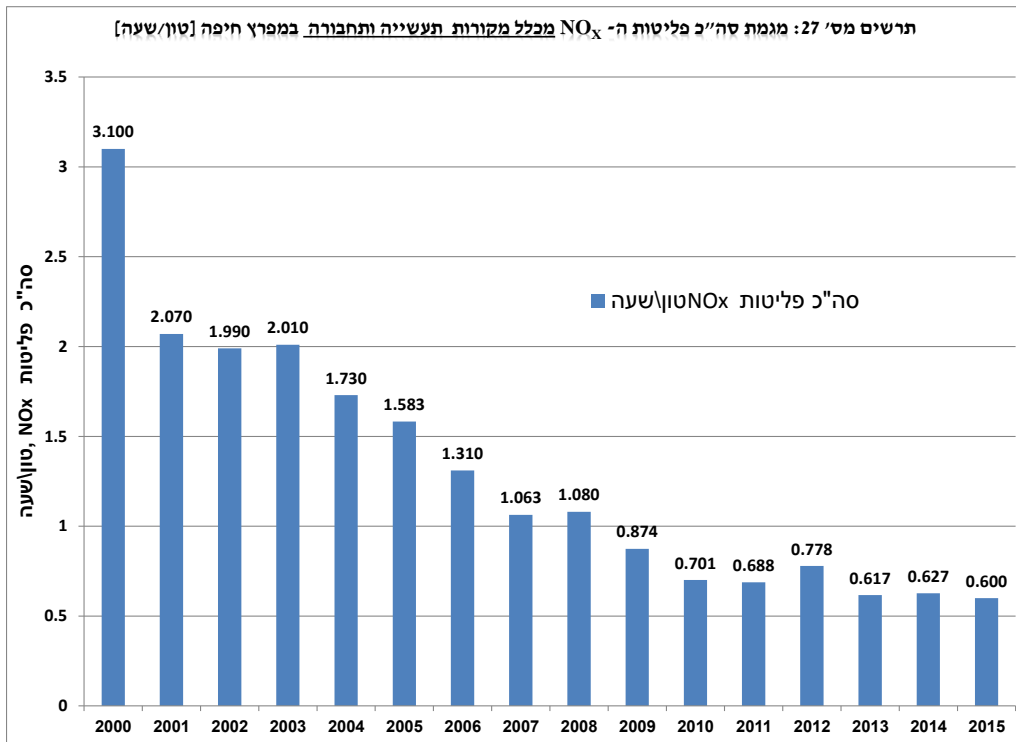


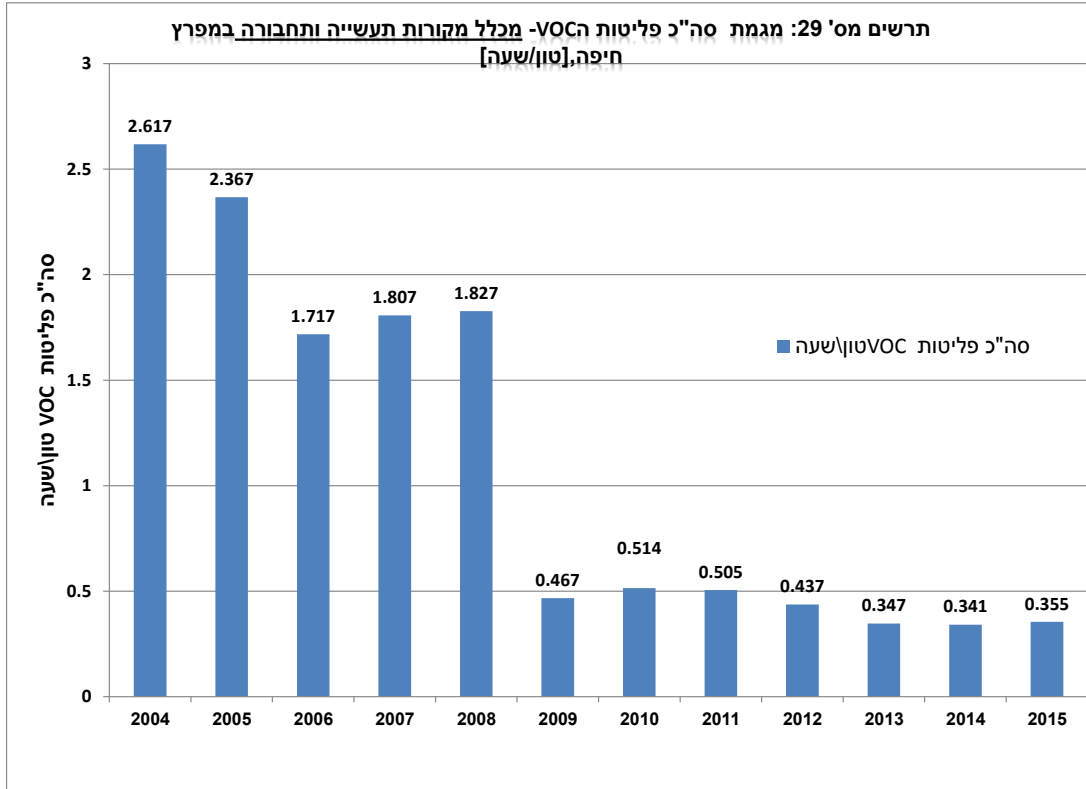
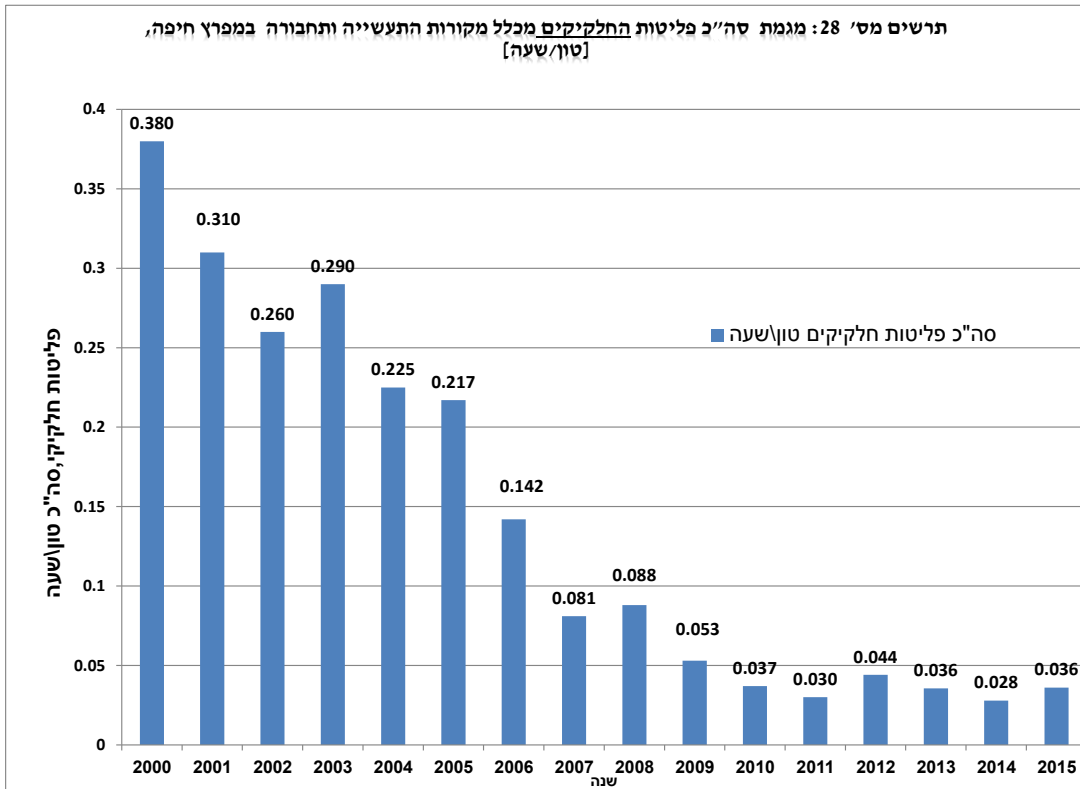
ג. תרשימים מס' מתוקנים (שנבנו על בסיס נתוני הפליטות המוצגים בטבלה 6)

תרשים מס' 26: מגמת סה"כ פליטות ה- SO_2 מכלל מקורות תעשייה ותחבורה במפרץ חיפה, [טון/שעה]



תרשים מס' 27: מגמת סה"כ פליטות ה- NO_x מכלל מקורות תעשייה ותחבורה במפרץ חיפה [טון/שעה]

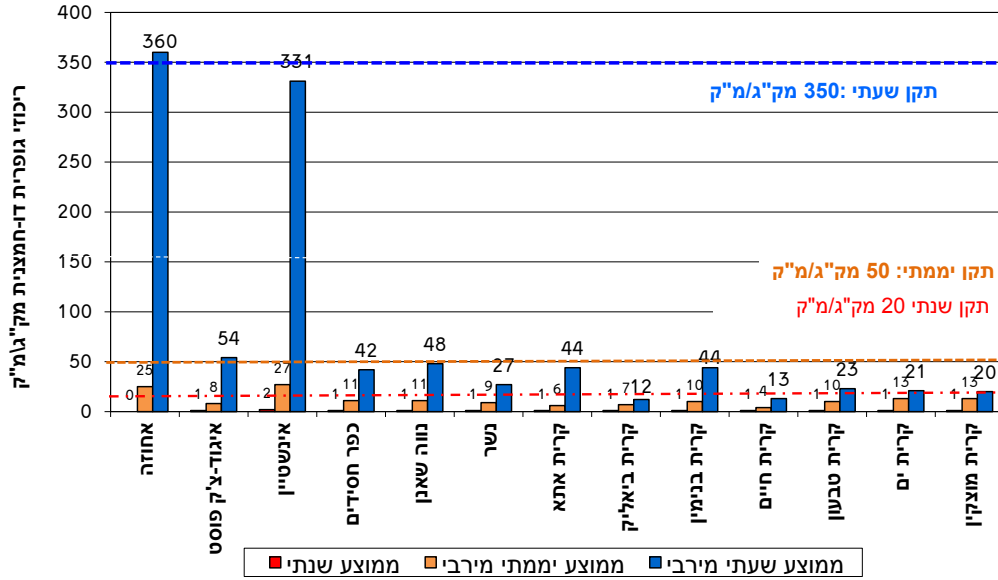




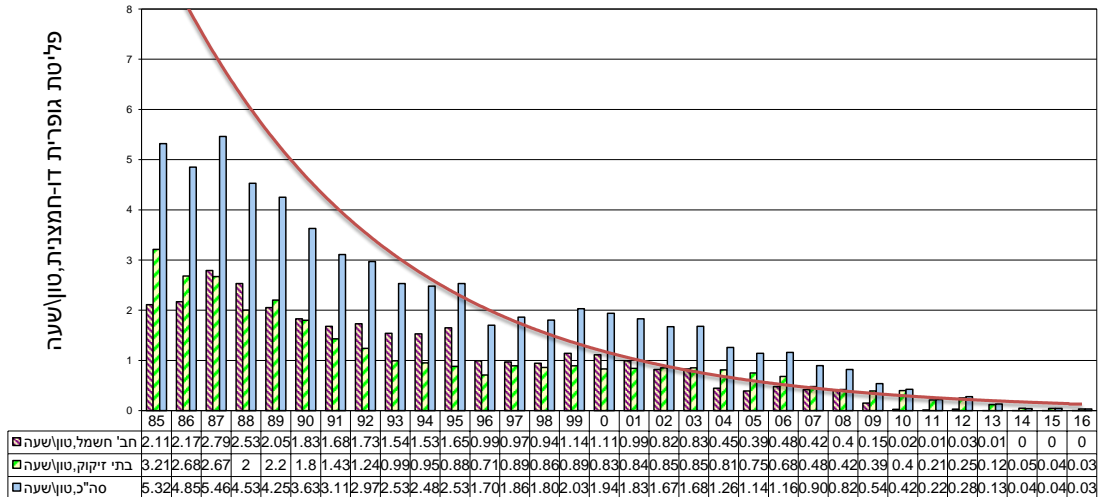
נספח 4

תרשימים

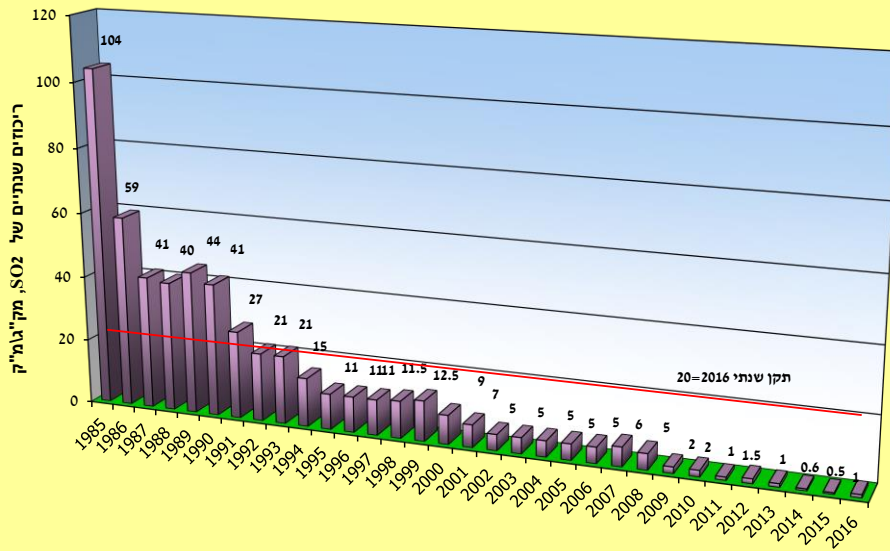
תרשים מס' 1: ריכוזי SO₂ שעתיים ויממתיים מירביים וממוצעים שנתיים בשנת 2016



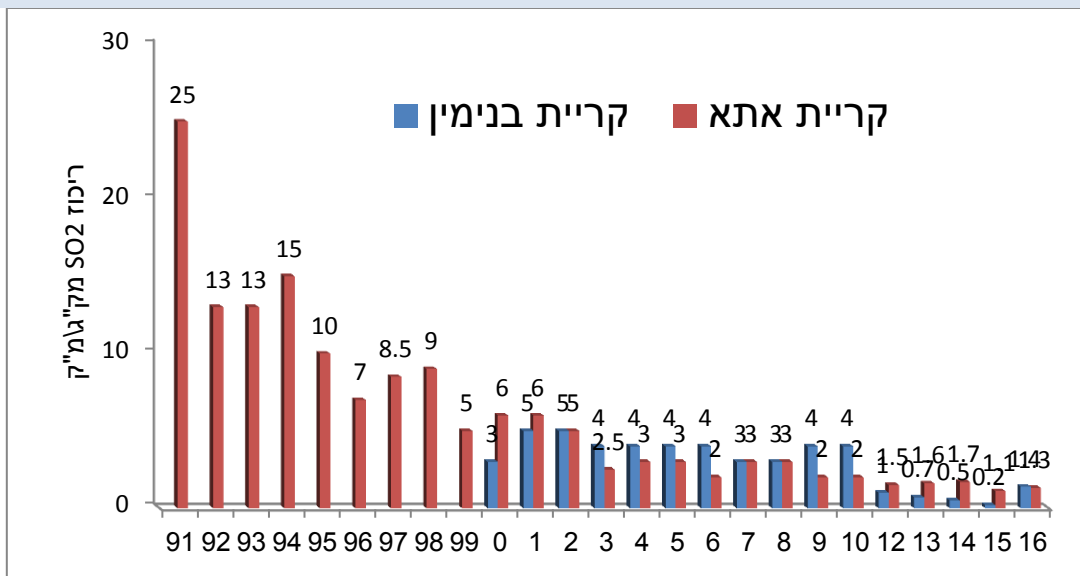
תרשים מס' 2: פליטת גופרית דו-חמצנית מבתי הזיקוק וחב' החשמל: 1985 - 2016



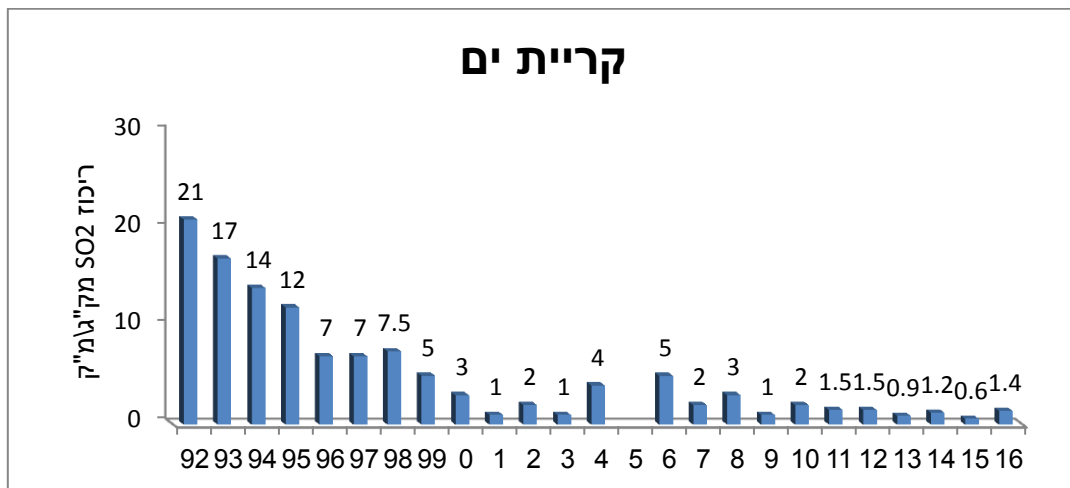
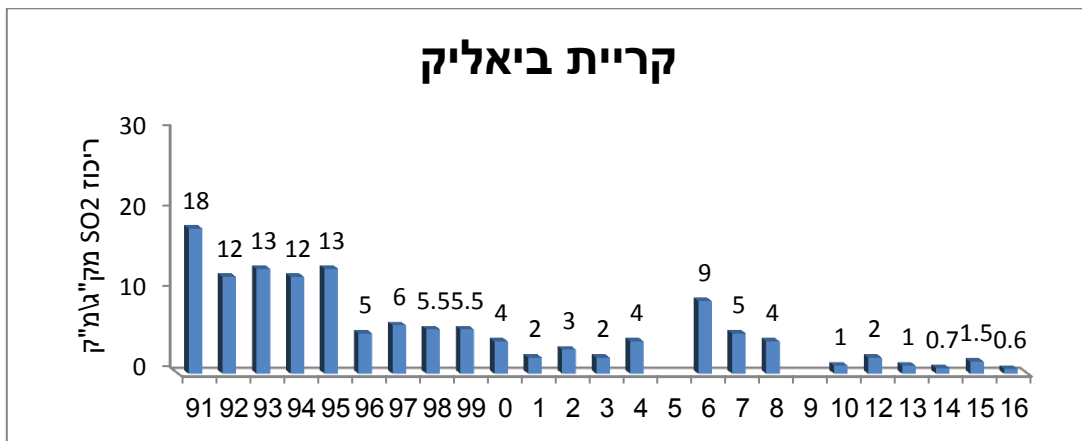
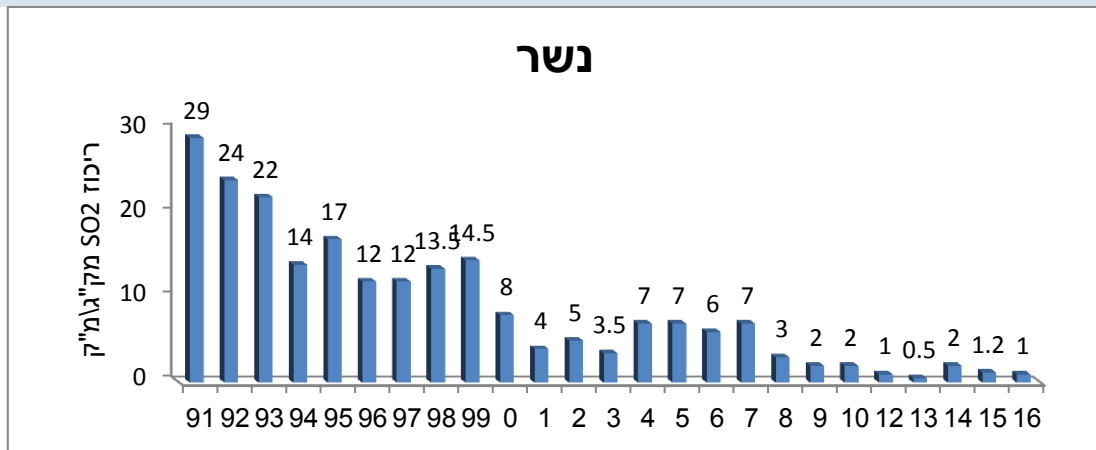
תרשים מס' 3 א : מגמת ריכוזי SO₂ בממוצע שנתי, בנווה שאנן, חיפה



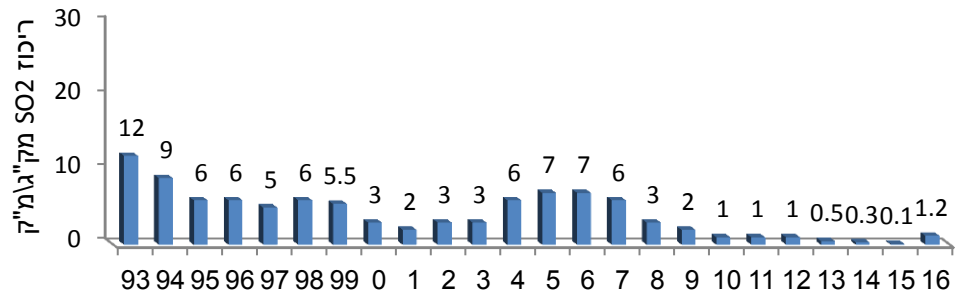
תרשים מס' 3 ב : מגמת ריכוזי SO₂ באזור איגוד ערים אזור מפרץ חיפה, 1991-2016



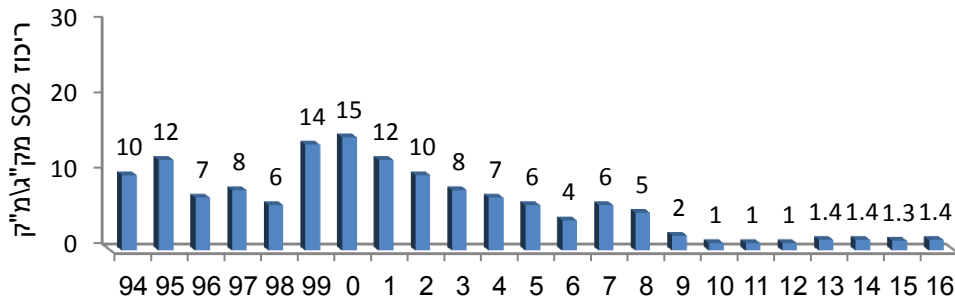
תרשים מס' 3 ב : מגמת ריכוזי SO2 באזור איגוד ערים אזור מפרץ חיפה, 1991-2016



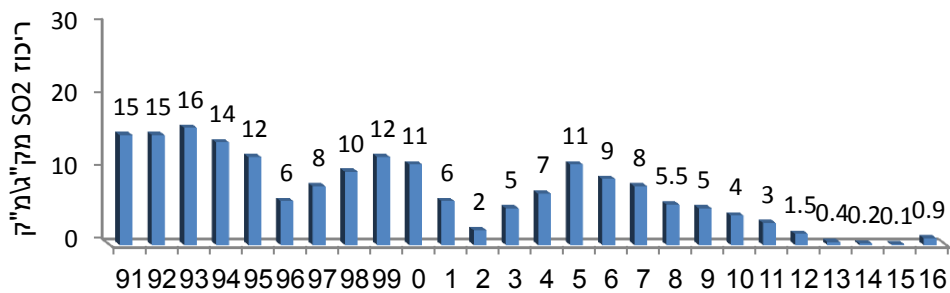
קריית מוצקין



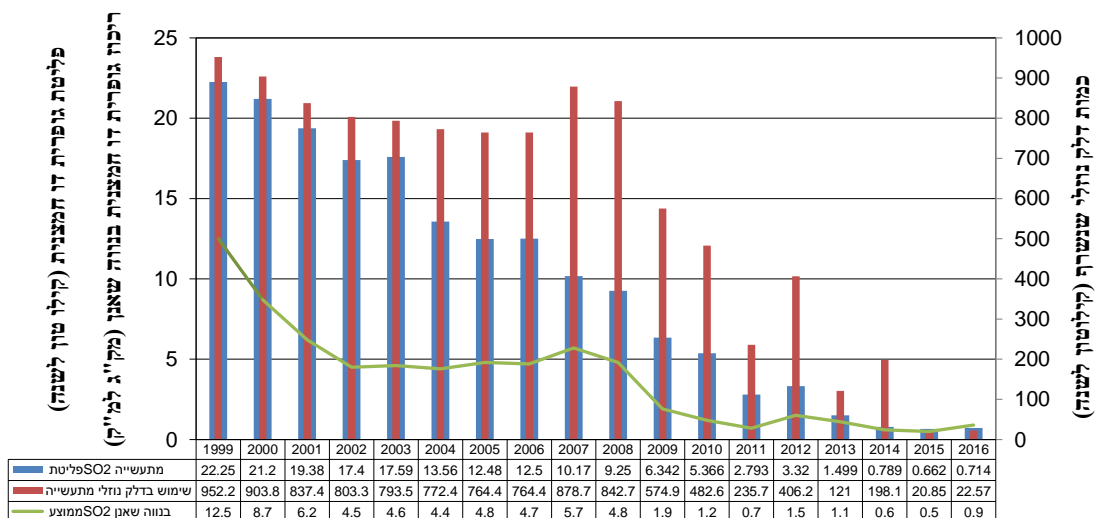
כפר חסידים



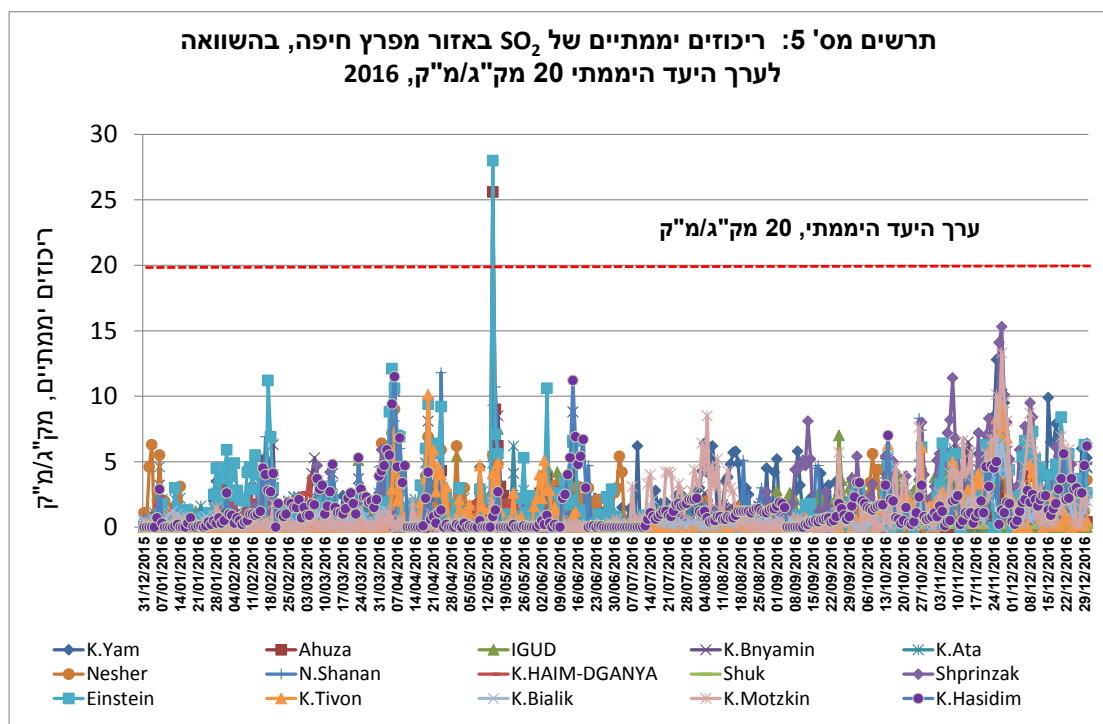
טבעון



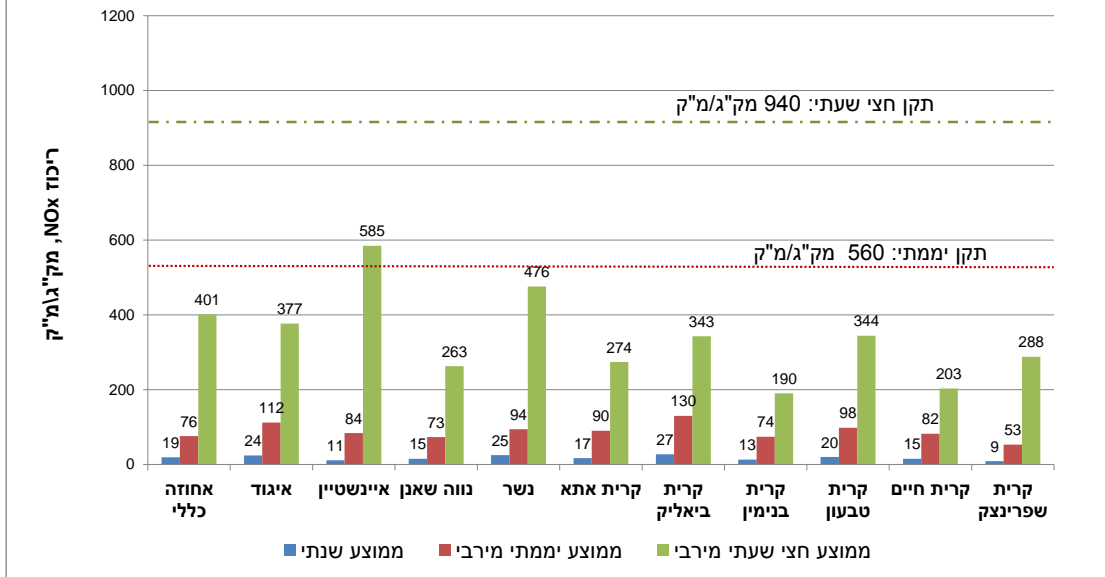
תרשים מס' 4 : פליטת גופרית דו-חמצנית מתעשייה כבדה: 1999 - 2016



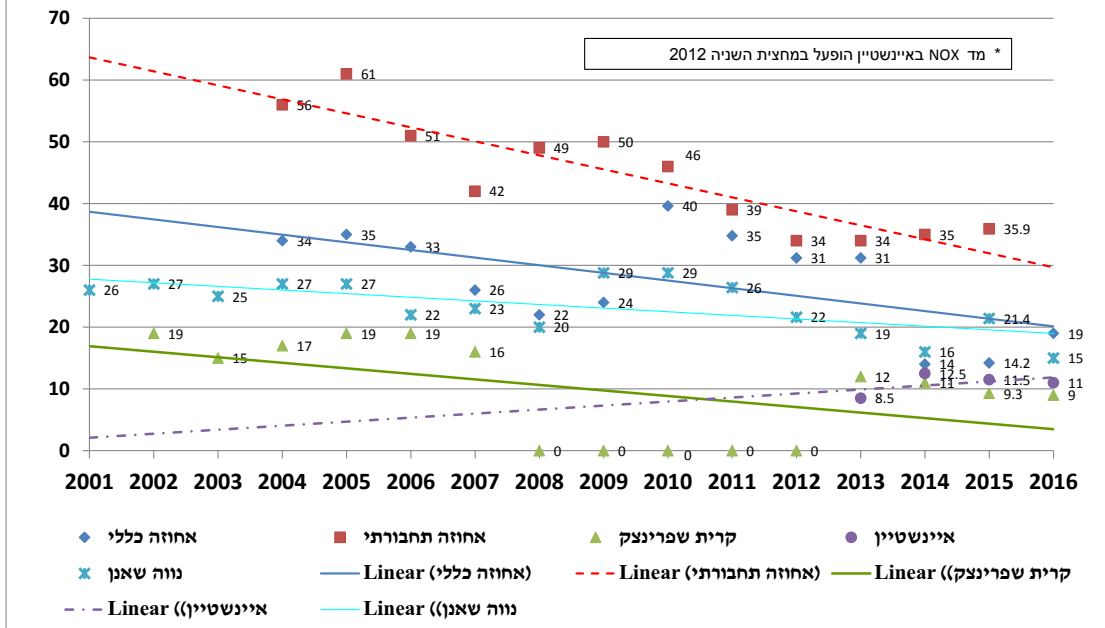
תרשים מס' 5: ריכוזים יממתיים של SO₂ באזור מפרץ חיפה, בהשוואה לערך היעד היממתי 20 מק"ג/מ"ק, 2016



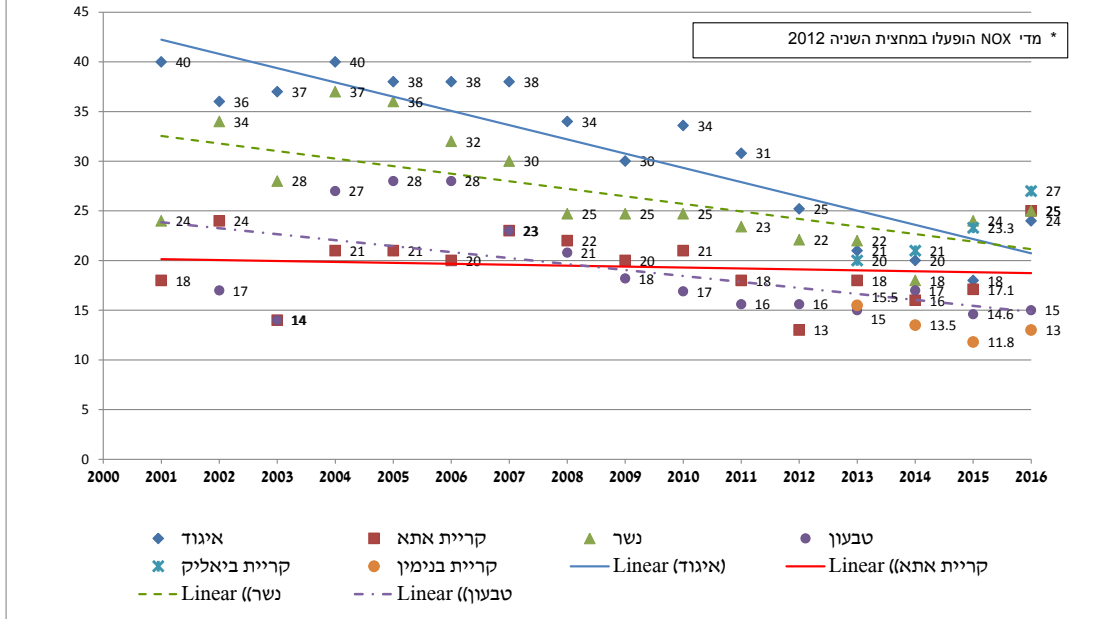
תרשים מס' 6 : ריכוזי תחמוצות חנקן (NOx) מירביים באזור חיפה, 2016



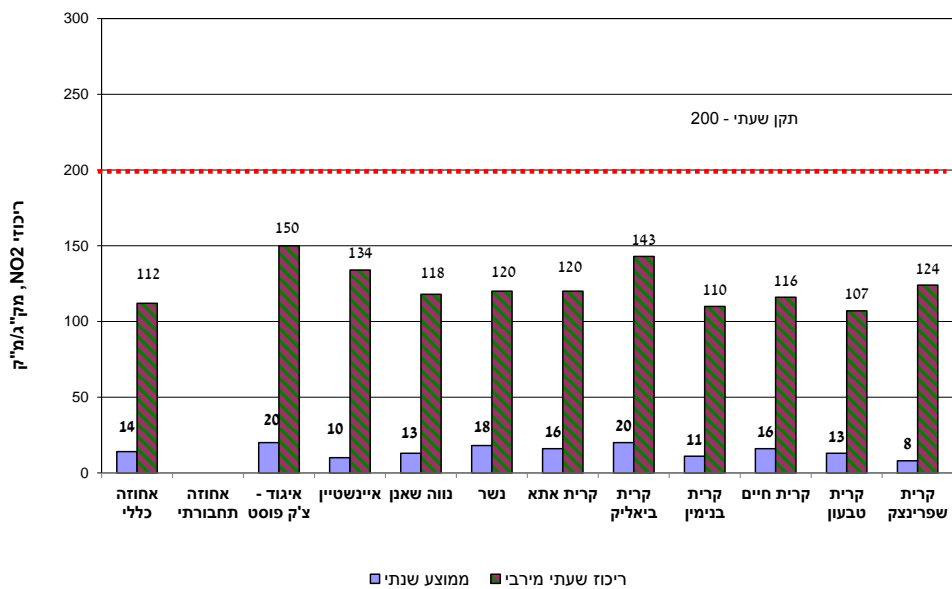
תרשים מס' 7 : מגמת ריכוזי NOx בממוצע שנתי, [מק"ג/מ"ק] בנווה שאנן, אחזה-כללי, אחזה-תחבורה, אינשטיין* וקרית שפרינצק, 2016 - 2001



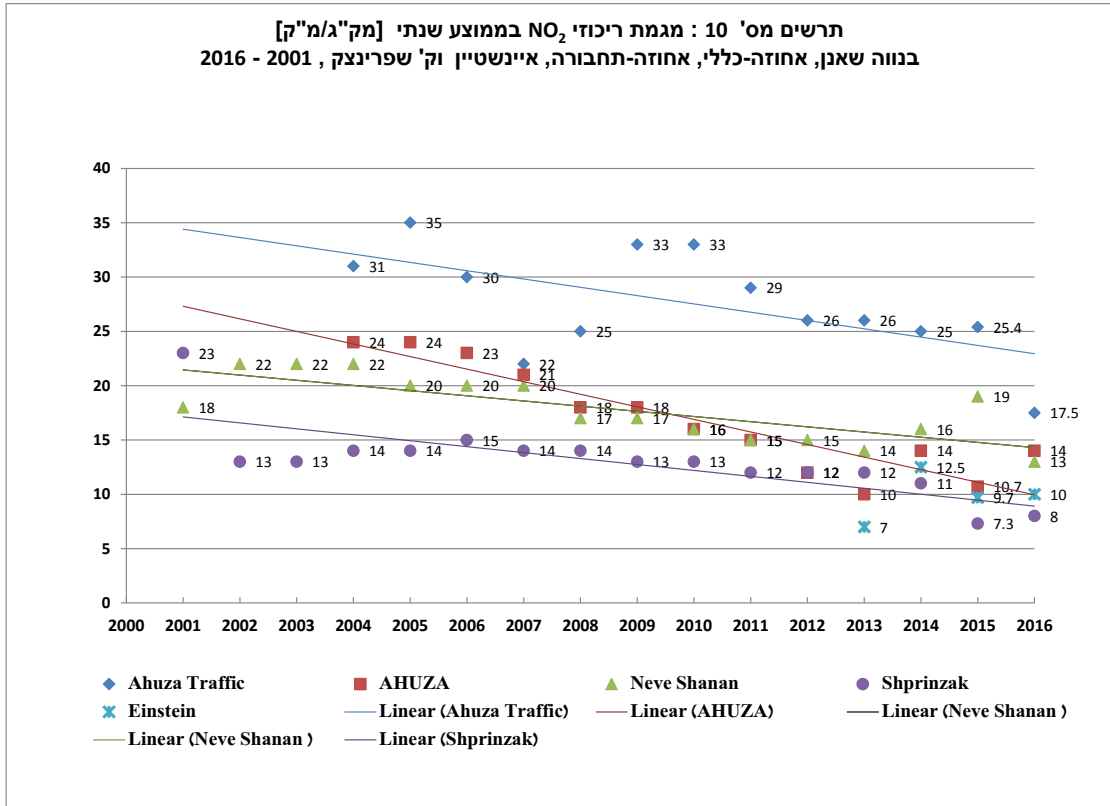
תרשים מס' 8 : מגמת ריכוזי NO_x בממוצע שנתי [מק"ג/מ"ק]
 באיגוד(צ'ק פסט), נשר, ק. ביאליק*, ק. בנימין*, ק. אתא וטבעון, 2016 - 2001



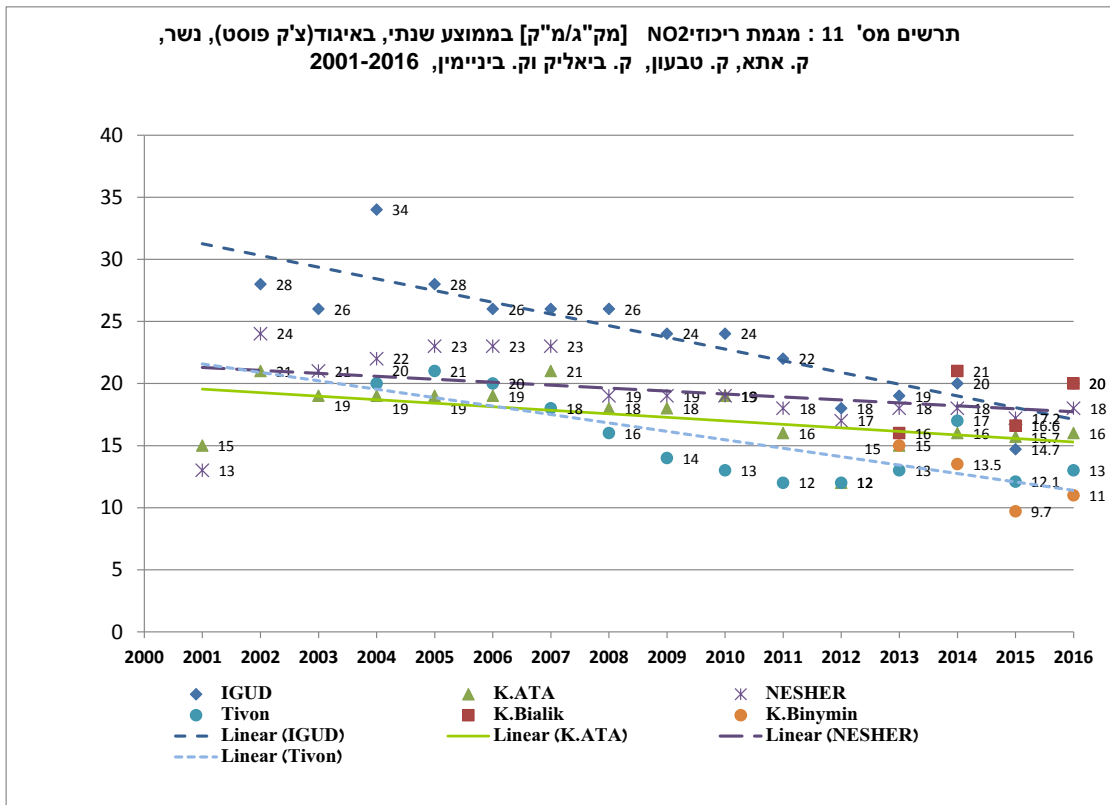
תרשים מס' 9 : ריכוזי דו תחמוצת חנקן (NO₂) מירביים בשנת 2016



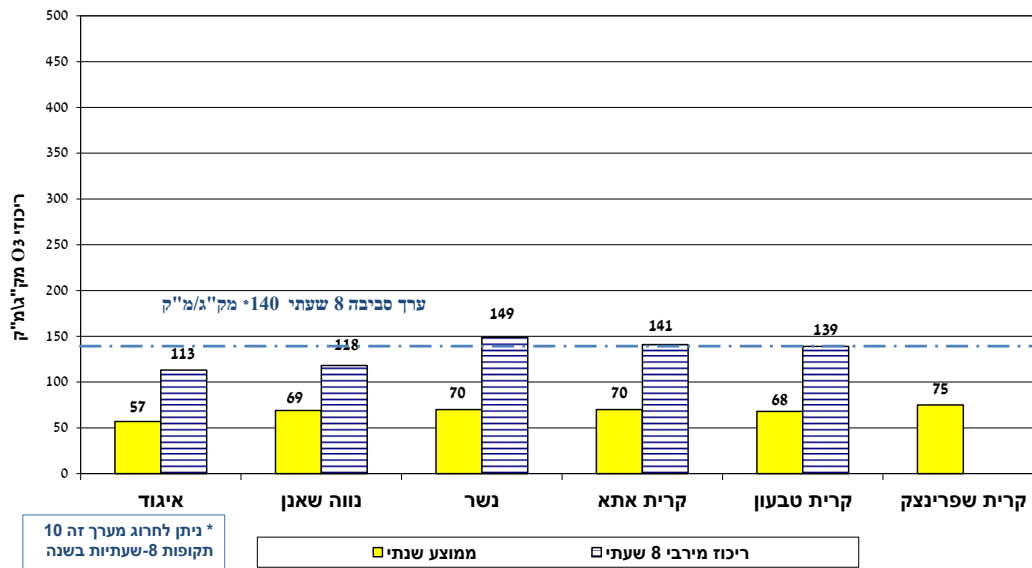
תרשים מס' 10 : מגמת ריכוזי NO₂ בממוצע שנתי [מק"ג/מ"ק] במונה שאנן, אחוזה-כללי, אחוזה-תחבורה, איינשטיין וק' שפרינצק, 2016 - 2001



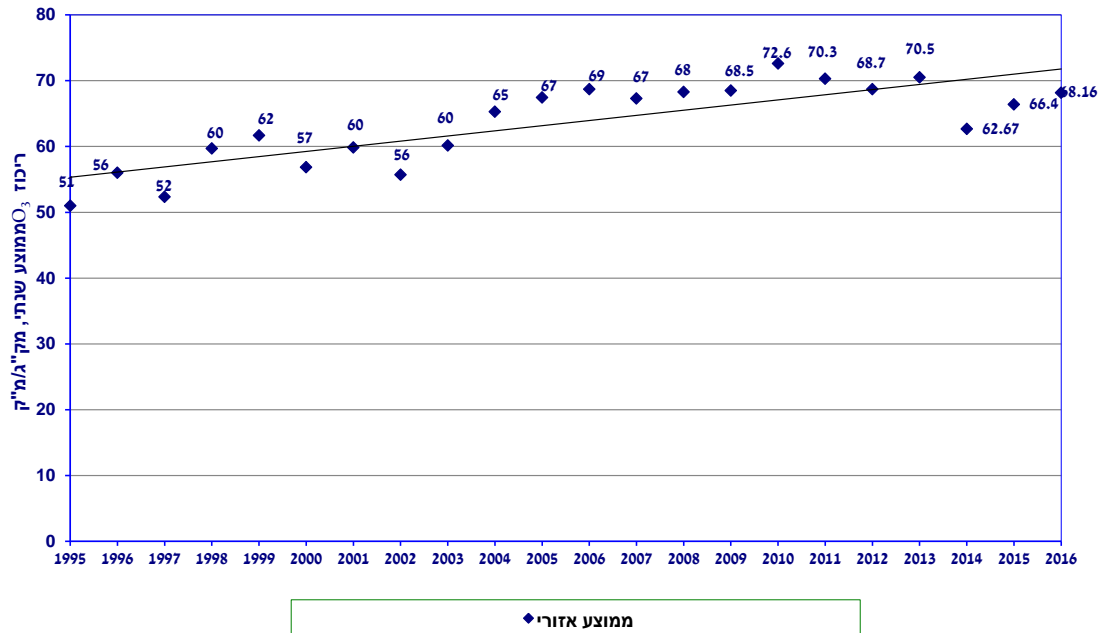
תרשים מס' 11 : מגמת ריכוזי NO₂ [מק"ג/מ"ק] בממוצע שנתי, באיגוד(צ'ק פוסט), נשר, ק. אתא, ק. טבעון, ק. ביאליק וק. בינימין, 2016-2001



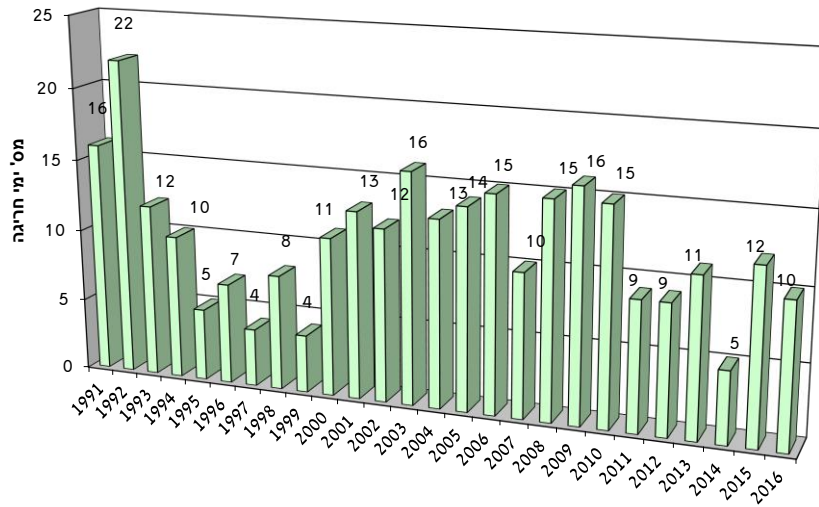
תרשים מס' 12 : ריכוזי O₃ חצי-8 שעותיים מירבים וממוצעים שנתיים באיזור האיגוד, 2016



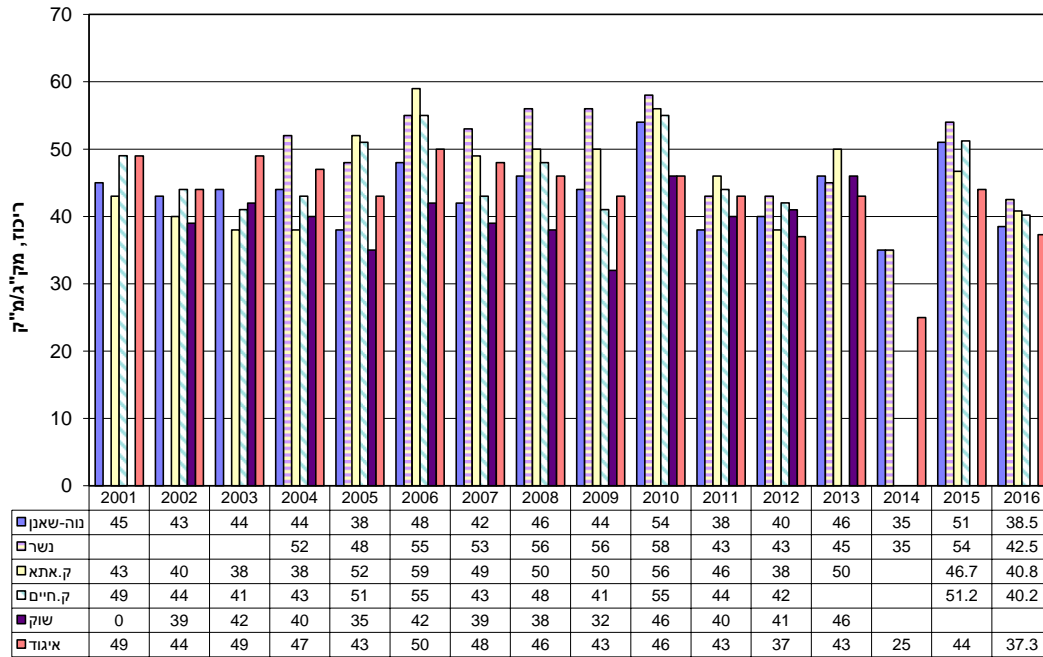
תרשים מס' 13 : מגמת ריכוזי O₃, ממוצע שנתי אזורי באזור האיגוד, 1995 - 2016

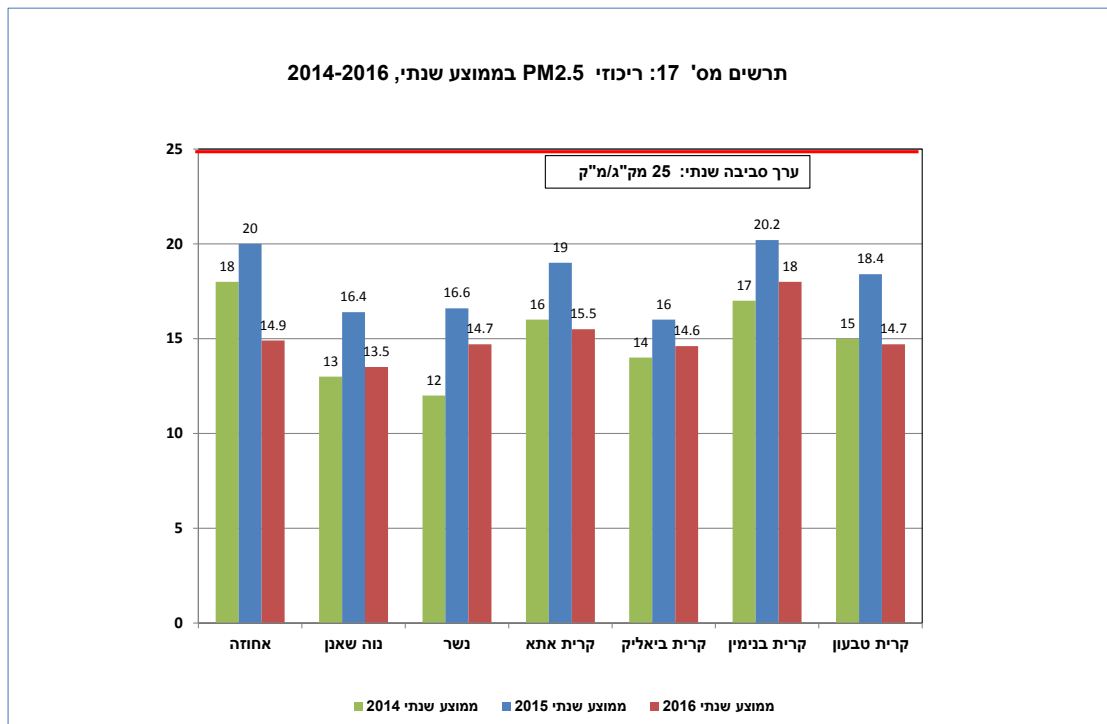
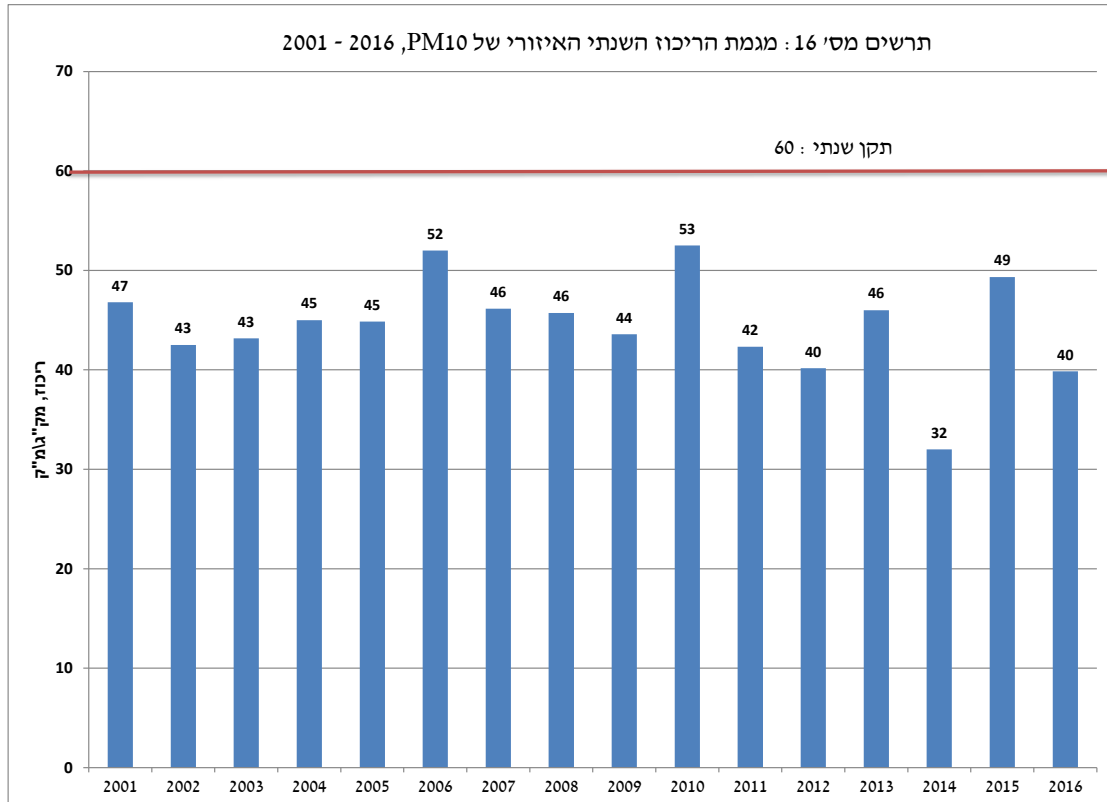


תרשים מס' 14 : מספר ימי החריגה מהתקן היממתי לחומר חלקיקי מרחף PM-10, שנים 1991-2016

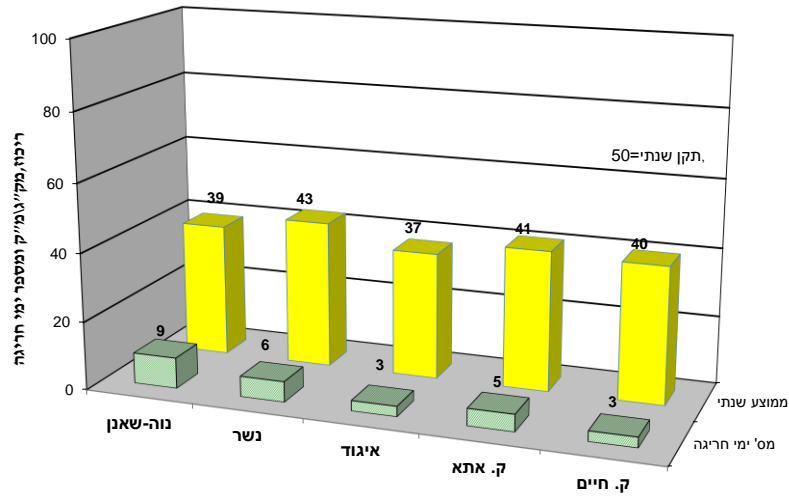


תרשים מס' 15 : מגמת ריכוזי PM10 בממוצע שנתי, 2001-2016

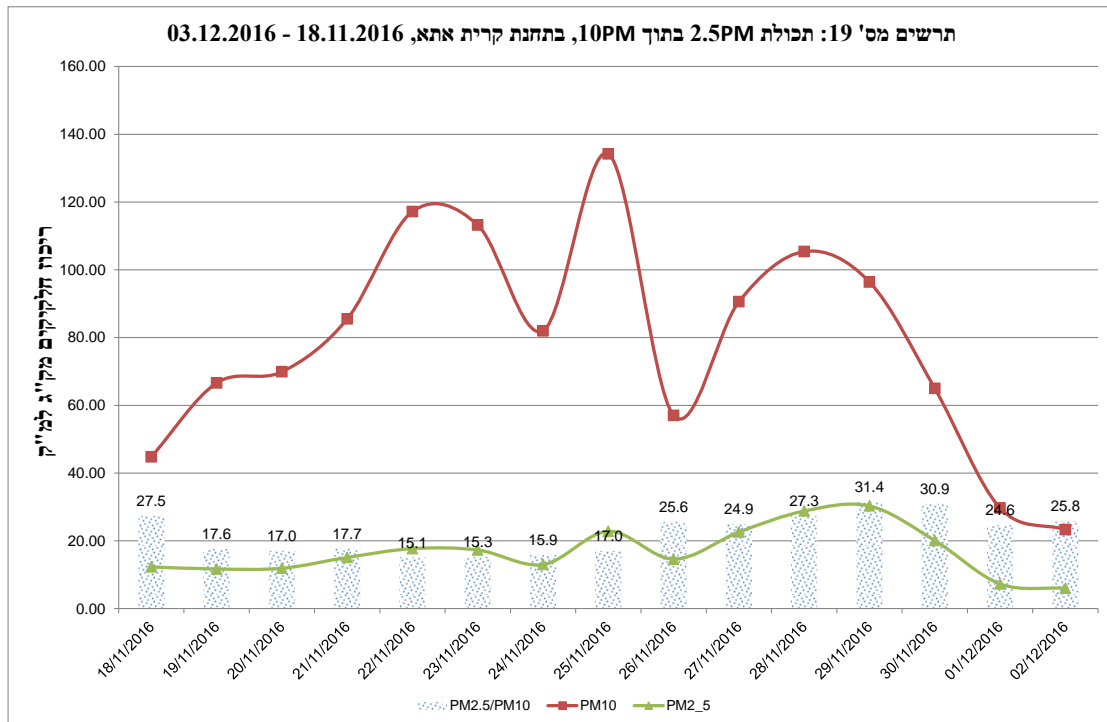


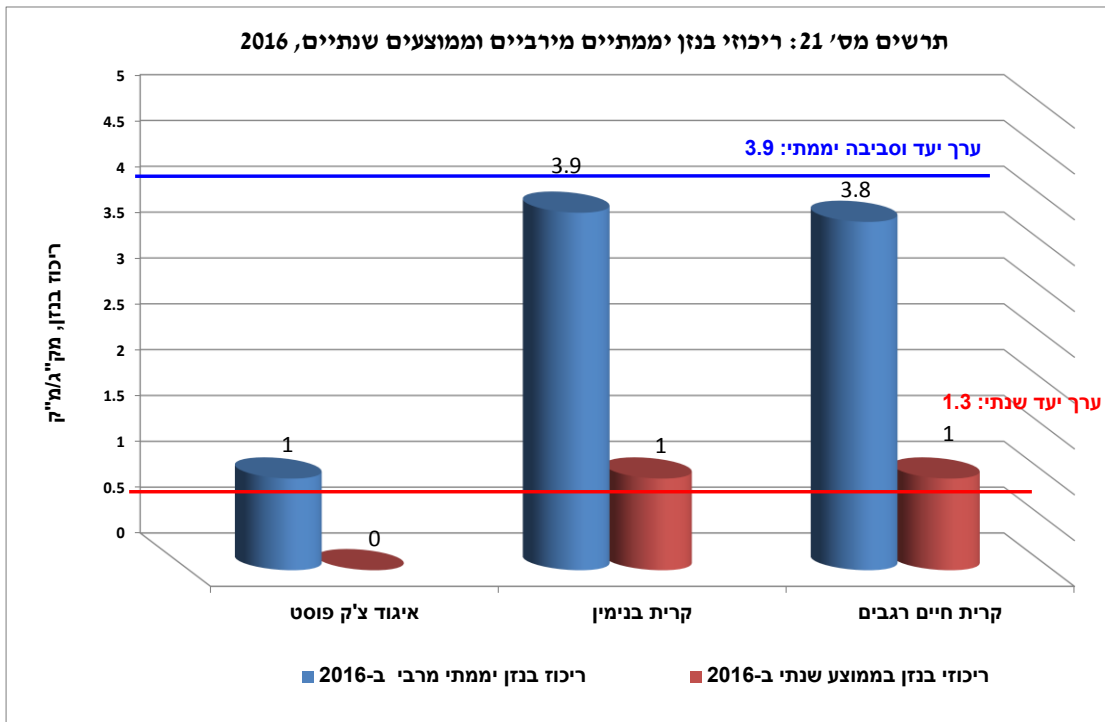
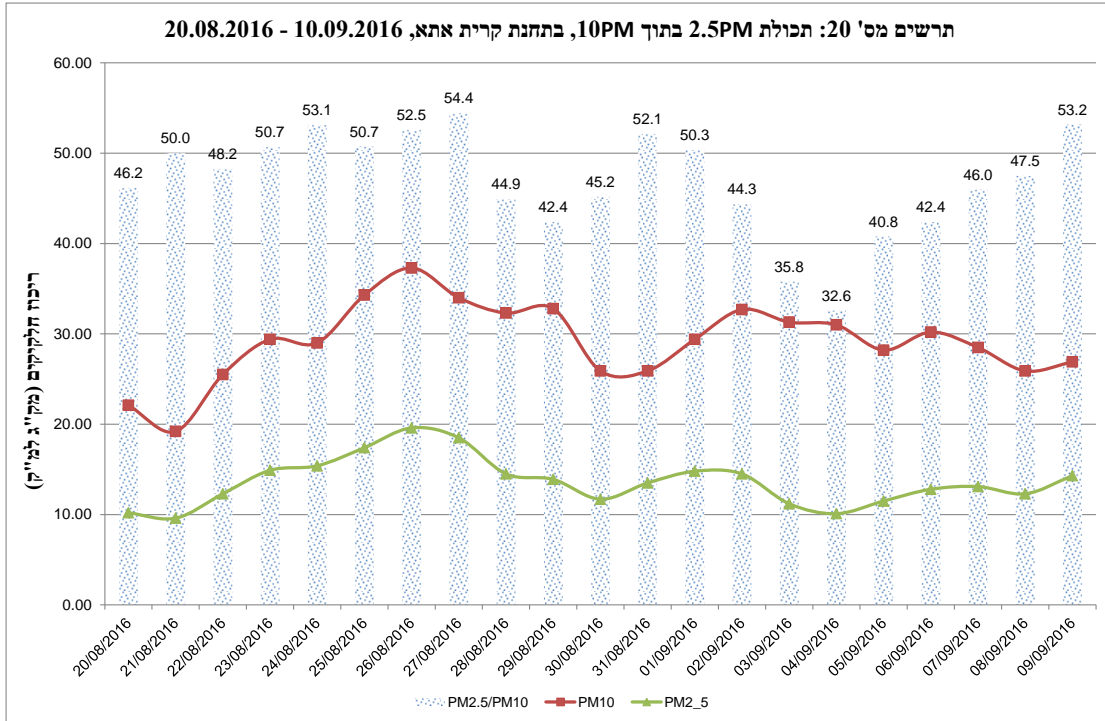


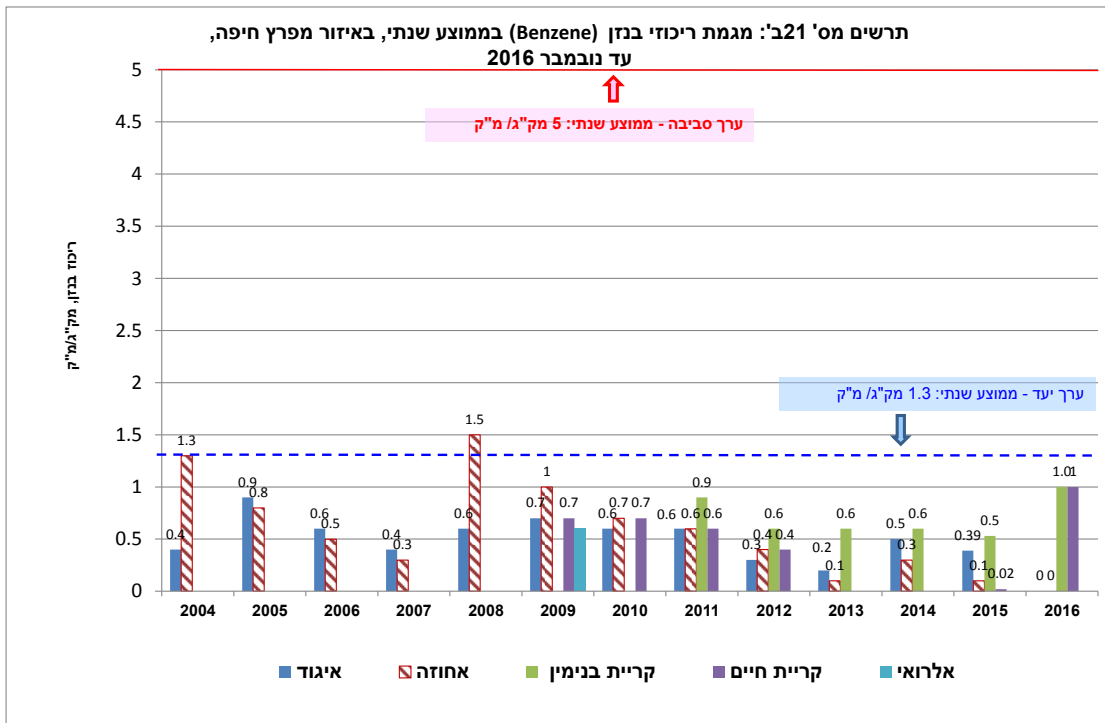
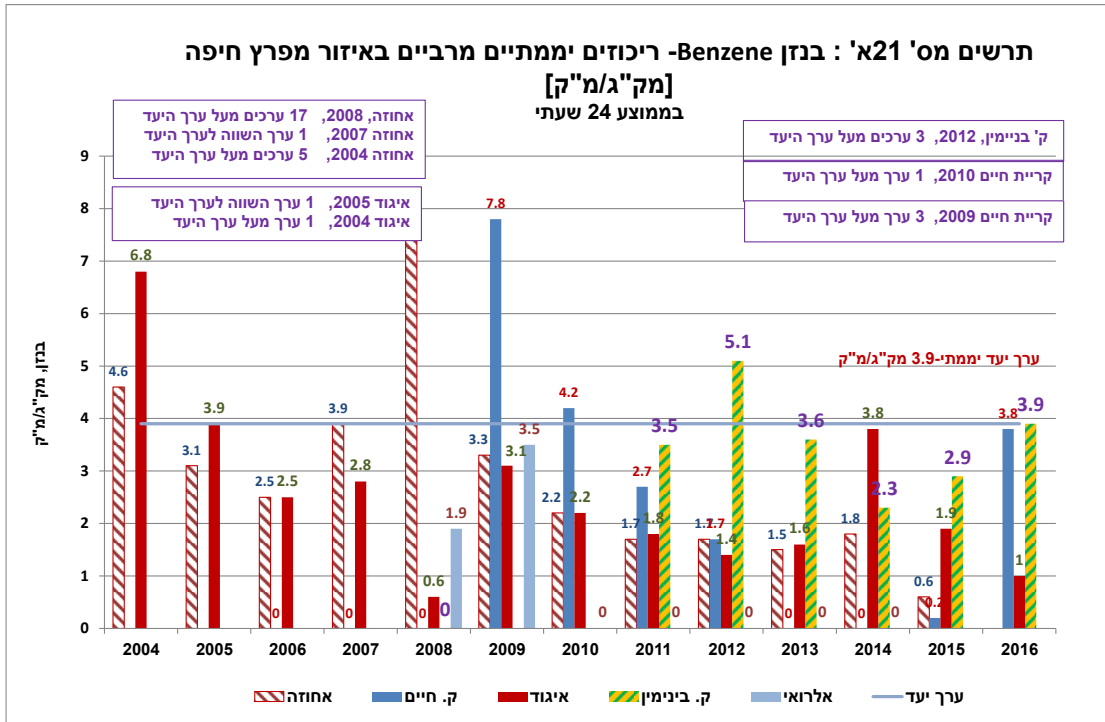
תרשים מס' 18: חומר חלקיקי PM10, ממוצעים שנתיים (*) ומס' ימי החריגה מערך הסביבה היממתי 130מק"ג/מ"ק, בשנת 2016



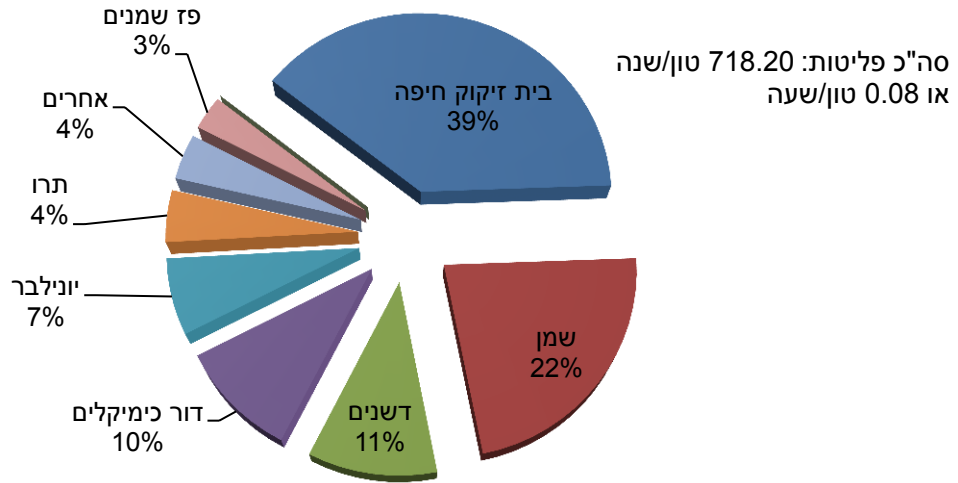
(*) ממוצע שנתי לפני הפחתת 18 הריכוזים הגבוהים ביותר





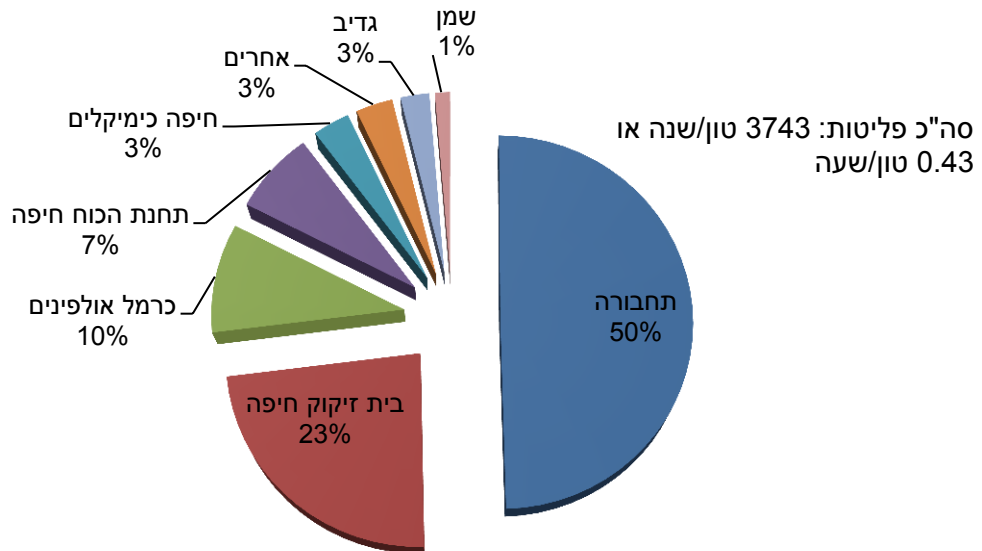


תרשים מס' 22: התרומה היחסית של פליטות גפרית דו חמצנית, SO₂, במפרץ חיפה לשנת 2016



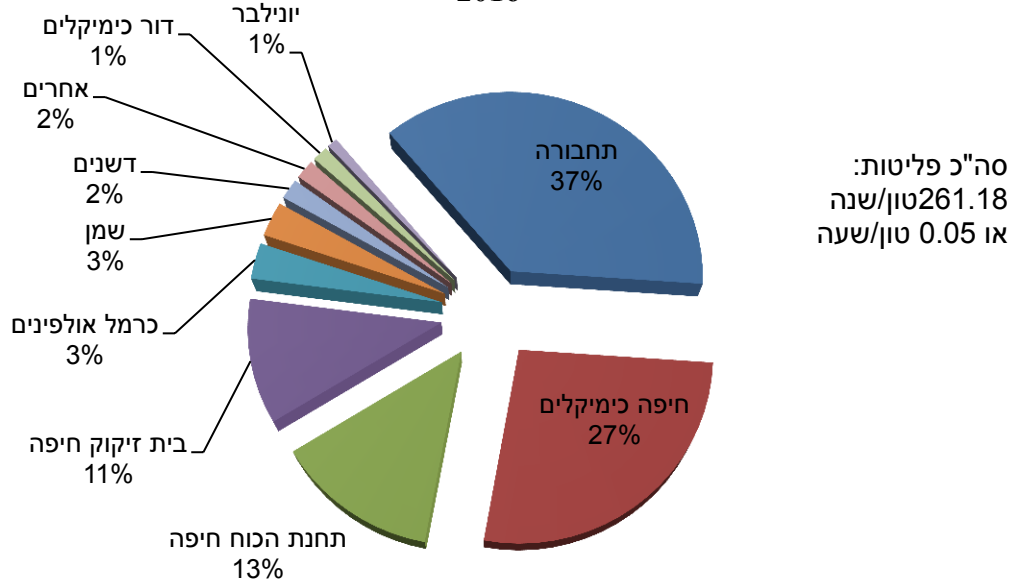
אחרים: תחנת הכוח חיפה, כרמל אולפינים, גדיב, חיפה כימיקלים, גדות מסופים, תש"ן, תחבורה

תרשים מס' 23: התרומה היחסית של פליטות תחמוצות חנקן, NOx, במפרץ חיפה לשנת 2016



אחרים: אחרים: דשנים, דור כימיקלים, פז שמנים, יונילבר, תרו, גדות מסופים, תש"ן, חברות הדלק

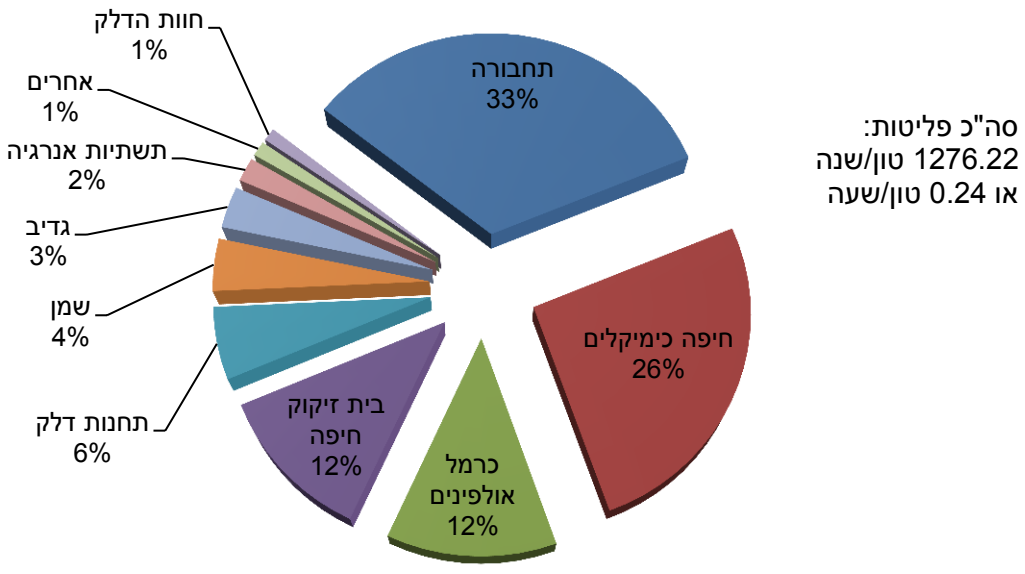
תרשים מס' 24: התרומה היחסית של פליטות חלקיקים במפרץ חיפה לשנת 2016



סה"כ פליטות:
261.18 טון/שנה
או 0.05 טון/שעה

אחרים: גדיב, פז שמנים, תרו, גדות מסופים, תש"ן, חברות הדלק

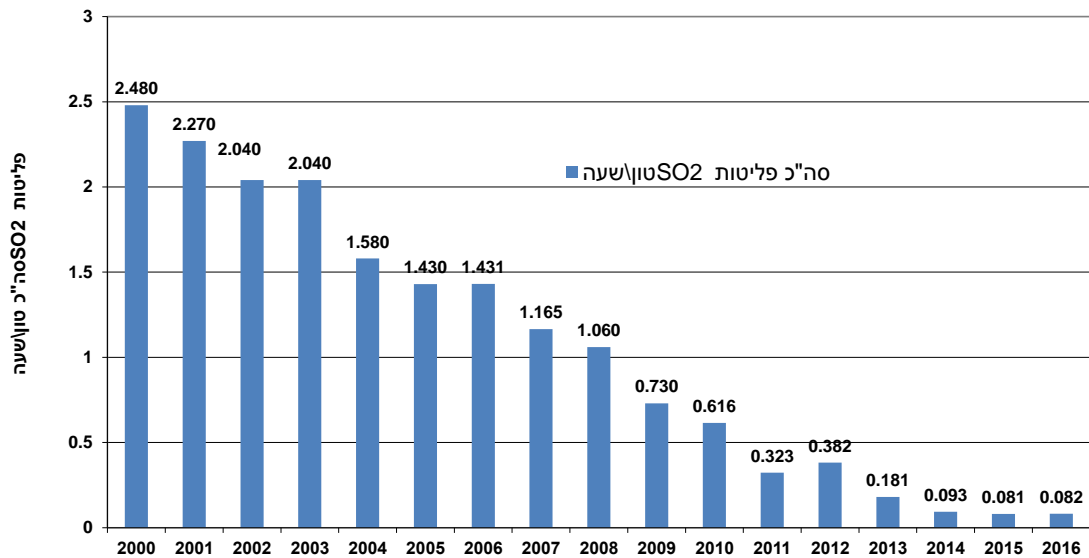
תרשים מס' 25: התרומה היחסית של פליטות VOC במפרץ חיפה לשנת 2016



סה"כ פליטות:
1276.22 טון/שנה
או 0.24 טון/שעה

אחרים: תחנות הכוח, דשנים, דור כימיקלים, יונילבר, תרו, גדות מסופים

תרשים מס' 26: מגמת סה"כ פליטות ה-SO₂ מכלל מקורות תעשייה ותחבורה במפרץ חיפה, [טון/שעה]



תרשים מס' 27: מגמת סה"כ פליטות ה-NO_x מכלל מקורות תעשייה ותחבורה במפרץ חיפה [טון/שעה]

