

מצב איכות האוויר באזור חיפה בשנת 2014



1. מערך הניטור באזור מפרץ חיפה

איכות האוויר באזור איגוד ערים אזור מפרץ חיפה-הגנת הסביבה נמדדת באמצעות מערך הניטור של האיגוד, הכולל 15 תחנות ניטור נייחות הפועלות באופן אוטומטי רציף ותחנת ניטור ניידת.

תאור מערך הניטור מובא בטבלה מס' 1 בהמשך.

מרכז הבקרה של מערך הניטור: תחנות הניטור מחוברות באופן מקוון באמצעות תקשורת אינטרנט רציפה למרכז בקרה משוכלל שנמצא במשרדי האיגוד, הפועל בזמן אמת ובאופן אוטומטי. מרכז הבקרה כולל 5 שרתי מחשב הפועלים באופן אוטומטי ממוחשב באמצעות חבילת תוכנות משוכללת וייעודית. מבין הפעולות המבוצעות ע"י מרכז הבקרה נמנות: איסוף אוטומטי של נתוני איכות האוויר (ממוצעים 5-דקתיים) מתחנות הניטור ושמירתם בבסיס נתונים, חישוב רציף של מדד איכות אוויר מקומי בכל תחנות הניטור, פרסום נתוני הניטור הרציפים והמדד המקומי באתר האינטרנט של האיגוד וב-14 עמדות מידע ממוחשבות הפזורות בשטח האיגוד, מתן התרעות אוטומטיות לכוננים ולמשרד להגנת הסביבה כאשר נרשמות חריגות מערכי איכות האוויר, ועוד.

כאמור, התקשורת בין מרכז הבקרה לבין תחנות הניטור שודרגה לתקשורת אינטרנט, וכתוצאה עלתה זמינות נתוני הניטור במרכז הבקרה.

הכרזת מערך הניטור של איגוד ערים איזור מפרץ חיפה כחלק ממערך הניטור הארצי (מנ"א):

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

תפקידיו של המערך 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.

באפריל 2014 חתם השר להגנת הסביבה על הוראה להקמת מערך ניטור אוויר ארצי שיאחד את כל התחנות לניטור אוויר הפועלות מטעם גופים שונים, וינחה אותם לפעול על פי מערכת הנחיות אחידה, "הנחיות הממונה": ממונה מערך ארצי לניטור אוויר, אגף איכות אוויר ושינוי אקלים). עם החתימה של השר על צר ההכרזה על הקמת המערך הארצי לניטור אוויר, כל תחנות הניטור, לרבות אלה השייכות למערך הניטור של איגוד ערים להגנת הסביבה -איזור מפרץ חיפה, יפעלו לפי הנחיות הממונה, הכוללות הוראות על מיקום ומבנה תחנות הניטור, על מכשור ותיעוד של המידע, וכן על אופן הפעלה ובקרת איכות של המכשור והמידע בתחנות הניטור. הנחיות הממונה להקמה והפעלה של תחנת ניטור אוויר ניתנות במסגרת סעיף 7(ז) לחוק אוויר נקי, התשס"ח – 2008. ההנחיות הממונה מפורסמות באתר האינטרנט של המשרד להגנה"ס.

זמינות מערך תחנות הניטור:

בהתאם לס' 4.4.3 בהוראות "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 2014 תחנות הניטור במערך הניטור באיזור מפרץ חיפה, פעלו באופן רציף במהלך כל השנה, מלבד בעת תקלה, ניזקי טבע (ברקים, גשמים), כיוול, תחזוקה, העברה למיקום חילופי.

בשנת 2014 לא פעלו שתי תחנות הניטור הנייחות: קריית חיים ושוק תלפיות.

תחנת הניטור בקריית חיים הועברה בעקבות אילוצים חיצוניים לאיגוד, ממיקומה בתוך חדר בבנין בית ספר "דגניה", לאתר חילופי בקרבת מקום. ההעברה הייתה כרוכה בתהליך מציאת מיקום חילופי שגם יענה על הנחיות למיקום תחנת ניטור של "הממונה" וגם ישקף את מצב איכות האוויר בקרב אוכלוסייה בסמוך לחוות הדלקים תש"ן בקריית חיים. לאחר בדיקת מספר מיקומים, הוסכם להעביר את התחנה לבית ספר רגבים, גם הוא ברחוב דגניה. ההעברה היתה כרוכה בתהליך הקמת מבנה יעודי ותשתיות וקבלת היתר בנייה להצבתו על גג בית ספר רגבים. התחנה הופעלה מחדש בסוף דצמבר 2014.

פעילות תחנת הניטור בשוק תלפיות הופסקה ביולי 2013 עקב מצב רעוע של מבנה שוק תלפיות ובנוסף, אך בעיקר עקב דרישת הממונה (המשרד להגנה"ס) להעביר את התחנה למיקום חילופי באיזור הדר בגובה הרחוב, כך שהמידות שלה תשקפנה את השפעת התחבורה על איכות האוויר הנמדדת בתחנה. האיגוד איתר מספר מיקומים אפשריים, הנבדקים מבחינת עמידה בהנחיות הממונה של מערך הניטור הארצי במשרד להגנת הסביבה למיקום תחנות ניטור וכן בבדיקה מול עיריית חיפה.

הזמינות הכללית (Up-time) הממוצעת של מערך הניטור של האיגוד בשנת 2014, ללא תחנות קריית חיים ושוק תלפיות, הייתה % 95.5.

בדיקות הרכב כימי של חלקיקים: בנוסף לניטור הרציף שתואר לעיל, עסק האיגוד גם בשנת 2014 בדיגום סביבתי לא רציף של חומר חלקיקי נשים עדין במטרה לבדוק את הרכב החלקיקים מבחינת תכולת מתכות כבדות, מלחי גופרה ומלחי ניטראט, ע"י אנליזה כימית באמצעות מעבדה חיצונית.

תאור מערך הניטור הרציף בשנת 2014: רשימת 15 תחנות הניטור הרציפות הנייחות ותחנה ניידת, השייכות לאיגוד ערים איזור מפרץ חיפה מופיעה בטבלה בהמשך, כולל כתובות האתרים בהם הן ממוקמות, ופרוט המזהמים והפרמטרים המטאורולוגים הנמדדים בכל תחנה.

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

(1) שלוש תחנות ניטור של חברת החשמל: כרמל צרפתי, מרכז הכרמל ופארק הכרמל, המחוברות בזמן אמת גם למרכז הבקרה של האיגוד.

(2) ארבע תחנות ניטור של חב' "יפה נוף" המנטרות את איכות האוויר באזורי המגורים הסמוכים לפורטלים (כניסות) של מנהרות הכרמל: יזרעאליה: CO, NOx, PM10, WDS, (RH, TEMP, WDD); רוממה: כנ"ל בתוספת מד רעש רציף; נווה יוסף: כנ"ל; כרמליה: כנ"ל בתוספת מד רעש רציף.

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

טבלה מס' 1: תאור מערך הניטור של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה-הגנת הסביבה

מס'	תחנות הניטור	כתובת	מזהמים נמדדים	פרמטרים מטאורולוגים נמדדים
1	קריית אתא	רח' הוגו מולר 13, ב"ס מקיף רוגוזין.	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PM(10+2.5) ⁽¹⁾	WS,WD, RH, BPR, SR, PCIP, TEMP
2	נווה שאנן	רח' הגליל 107, חיפה, ב"ס תל-חי.	SO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM(10+2.5) ⁽¹⁾	
3	נשר	רח' ששת הימים, מול מס' 14.	SO ₂ , NO _x , CO, O ₃ , PM(10+2.5) ⁽¹⁾	
4	קריית חיים- (*)	התחנה הועברה בסוף 2014 לבי"ס רכבים, רח' דגניה	SO ₂ , PM10, BTEX, NO _x	WS,WD, TEMP
5	שוק תלפיות (*)	התחנה בשלבי העתקה לאיזור בית הקרונות בהדר, חיפה	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10	WS,WD, TEMP
6	אינשטיין	רח' אינשטיין 135, חיפה, (בריכת מים של מי כרמל ליד ביה"ס).	SO ₂ , NO _x	WS,WD, TEMP
7	אחוזה	רח' חורב 7. חיפה. מבנה של גני ילדים עירוניים.	SO ₂ , NO _x , NO _x traffic, BTEX, 1,3 butadiene, CO, PM2.5	WS,WD, TEMP
8	קריית מוצקין	רח' החשמונאים 12, ב"ס שרת, ק. מוצקין.	SO ₂	
9	קריית ים	רח' עדולם 14, ב"ס המפלסים, קריית ים.	SO ₂	WS,WD, TEMP, RH
10	קריית ביאליק	רח' הדפנה 54, על גג ב"ס אורט "דפנה"	SO ₂ , PM2.5, NO _x	WS,WD

מס'	תחנות הניטור	כתובת	מזהמים נמדדים	פרמטרים מטאורולוגיים נמדדים
11	כפר חסידים	כפר הינוער הדתי - כפר חסידים.	SO ₂	WS,WD
12	קריית טבעון	כפר בן גוריון 1, על גג בנין המועצה, קריית טבעון.	SO ₂ , O ₃ , NO _x , PM2.5	WS,WD, TEMP
13	קריית שפרינצק	דרך צרפת 79, קריית שפרינצק, חיפה, ליד ב"ס רמות.	SO ₂ , O ₃ , NO _x	WS, WD
14	קריית בנימין	רח' יוסף קארו 5, ביי"ס נועם, קריית בנימין, ק. אתא	SO ₂ , PM2.5, NO _x , BTEX	WS, WD
15	איגוד	רח' מושלי 7, אזור התעשייה צ'ק פוסט, חיפה, (על גג בנין משרדי האיגוד)	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10, BTEX,	WS,WD,RH,BPR,PCIP, TEMP
15	איגוד- Indoor	מדידה בתוך משרדי האיגוד	SO ₂ , NO _x , O ₃ , PM10, CO	
16	תחנת ניטור ניידת	התחנה הופעלה בקריית חיים: בשטח תש"ן ובמפעל וידר	NO _x , CO, O ₃ , BTEX, PM(2.5+10)	WDD, WDS, Temp, RH

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

* תחנת קריית חיים בב"ס דגניה הפסיקה לפעול מ-16.1.13 בעקבות דרישת הנהלת בית הספר להפסיק את פעולתה במקום. התחנה הופעלה מחדש בסוף 2014 בבי"ס רגבים, ברחוב דגניה. תחנת שוק תלפיות הפסיקה לפעול ב-14.7.13. עקב ליקויים במבנה התחנה ודרישת המשרד להגנת הסביבה להעתיקה למיקום חילופי בהדר, בגובה הרחוב. התחנה בשלבי הקמה.

מקרא: משקעים (גשם)- PCIP; לחץ ברומטרי - BPR; לחות יחסית - RH; כיוון הרוח - WD; עוצמת הרוח - WS
 חלקיקים מרחפים נשימים בעלי קוטר אארודינמי 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).

2. סיכום מצב איכות האוויר בשנת 2014

הקדמה: מצב איכות האוויר בשנה 2014 באזור מפרץ חיפה, נקבעה על פי השוואת נתוני הניטור הרציפים והלא רציפים) שנרשמו בתחנות הניטור של האיגוד:

1. לערכי איכות אוויר (ערכי סביבה, יעד, התראה) שנקבעו ב- "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה), התשע"א-2011", כנדרש בחוק אוויר נקי.
2. לערכי איכות אוויר ב-"תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה) (תיקון), התשע"ג-2013" שיחולו החל מ-1.1.2015 לגבי מספר מזהמים: SO₂, NO₂, PM10, O₃, PM2.5, מתילן כלוריד, שאושרו ע"י ועדת הפנים והגנת הסביבה בכנסת ב-01.5.2013.
3. לתקני איכות אוויר בדירקטיבות האירופאיות:
4. Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe (SO₂, NO₂, O₃, PM10, PM2.5, Benzene, Pb, CO)
5. 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 בתחום האיגוד בשנת 2013 בהתאם לאמות המידה שפורטו לעיל.

2.1. SO₂ – גפרית דו-חמצנית

2.1.1. רקע:

גפרית דו חמצנית הינה תרכובת גזית הנפלטת לאוויר בעקב משריפת דלקים המכילים גפרית (מזוט, סולר) בתעשייה ותחנות כח לייצור חשמל וכן מתהליכי ייצור שונים בתעשייה. בין האפקטים השליליים של המזהם: 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-2011 וערכי סביבה מעודכנים שיחולו מ-1.1.2015 (בכתב בולט):

טבלה ערכי 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	240 – שעתי, במשך 3 שעות רצופות
	125	24-שעתי	
	50 (*)	24-שעתי	
	60	שנתי	
	20 (*) (**)	שנתי	
	ערך יעד, מק"ג/מ"ק		
	20	24-שעתי	

(*) ערך סביבה חדש ל-1.1.2015

(**) תקן להגנה על המערכות האקולוגיות

2.1.2. תוצאות ניטור גופרית דו-חמצנית SO₂

ניטור SO₂ ב-2014 התבצע בכל תחנות הניטור הנייחות של האיגוד.

1. סיכום שנתי 2014

בטבלה מס' 1 ובתרשים מס' 1 מובא סיכום שנתי של מדידות SO₂ בתחנות הניטור של האיגוד: ממוצעים שעתיים ויממתיים מרביים וממוצעים שנתיים, בכל תחנות המדידה, בשנת 2014. (טבלאות ותרשימים מצורפים בסוף הפרק הנוכחי)

ריכוזים בממוצע שעתי: בשנת 2014 לא נרשמו חריגות מערך הסביבה לממוצע השעתי ל-SO₂: 350 מק"ג/מ"ק, בכל מערך הניטור בשטח האיגוד. יצויין כי ערך הסביבה השעתי מאפשר 8 חריגות שעתיות בשנה אך אין לעבור מעל ערך ההתראה, 500 מק"ג/מ"ק.

הריכוז השעתי המרבי שנרשם באזור בשנת 2014 היה 338 מק"ג/מ"ק, בתחנת הניטור נווה שאנן (01.05.14, שעה 9:00, כיוון רוח צפון מזרחי מכיוון מתחם בז"ן). גם בשתי תחנות ניטור נוספות על רכס הכרמל: איינשטיין ואחוזה, נרשמו באותו יום ובאותה שעה הריכוזים השעתיים המרביים בשנה זו בתחנות אלה: 193.5 ו-183 מק"ג/מ"ק בהתאמה.

הסיבה לעליות הבו-זמניות בריכוזי ה-SO₂ בתחנות הניטור הנ"ל בתאריך 01.05.14, הייתה תקלה שארעה במתקן מה"ג 3^(*) בבית הזיקוק שכתוצאה נשלח גז מימן גופרי שנוכח במתקן, לשריפה בלפידים. השריפה בלפידים של מימן גופרי גרמה להיווצרות SO₂ אשר הוסע עם הרוח לכיוון רכס הכרמל.

(*)תפקידם של שני מתקני מה"ג (מתקן להדחת גפרית) הקיימים בבז"ן, הנו לחמצן את המימן הגופרי הגזי שמורחק מתוצרי בית הזיקוק ומגז התהליך, לקבלת גפרית אלמנטרית נוזלית/מוצקה ובכך מרחיקים את הגפרית הנכנסת ממרכיב בנפט הגלמי.

יצויין שמלבד תקרית זו, בשאר הזמן בשנה נרשמו ריכוזים נמוכים מערך הסביבה. לדוגמה, במשך 99.9% מהזמן נרשמו ריכוזים שבין 11 לבין 44 מק"ג/מ"ק בממוצע שעתי בכל תחנות האיגוד ובמהלך 95% מהזמן נרשמו ריכוזים שבין 1.4 לבין 5.5 מק"ג/מ"ק בממוצע שעתי.

ריכוזים בממוצע יממתי: לא נרשמו חריגות מערך הסביבה היממתי (125 מק"ג/מ"ק). יצויין שהריכוזים היממתיים אף לא חרגו מערך הסביבה היממתי החדש עבור SO₂ שיחול ב-2015: 50 מק"ג/מ"ק.

בנוגע לערך היעד היממתי ל-SO₂, 20 מק"ג/מ"ק, מלבד ביממה אחת (01.05.14) במהלכה עלו ריכוזי המזהם בעקבות תקלה שקרתה במתקן מה"ג 3 בבז"ן, כאמור לעיל, עד לריכוז יממתי של 22.6 מק"ג/מ"ק, בשאר היממות בשנה נרשמו ריכוזי SO₂ נמוכים מערך היעד היממתי, כך שבמשך 99.73% מהזמן בשנה הריכוזים היממתיים היו מתחת לערך היעד היממתי, 20 מק"ג/מ"ק. ראה טבלה מס' 1 ותרשים מס' 5.

ריכוזים בממוצע שנתי: הריכוזים בממוצע שנתי של SO₂ בכל תחנות הניטור היו נמוכים מאד מערך הסביבה השנתי הנוכחי (60 מק"ג/מ"ק). כמו כן הריכוזים השנתיים לא חרגו גם מערך הסביבה השנתי החדש שיחול בשנת 2015 (ראה טבלה לעיל), 20 מק"ג/מ"ק, להגנה על מערכות אקולוגיות.

בשנת 2014 חל שיפור נוסף במצב איכות האוויר בנוגע למזהם SO₂ (לעומת 2013) כתוצאה מזמינות מלאה של גז טבעי במהלך כל השנה במפעלי מתחם בז"ן ובתחנת הכח חיפה: שני המחז"מים חדשים בתחנת הכח הופעלו בגז טבעי במהלך כל השנה, לא הופעלה תחנת הכח הישנה חיפה ג' ולא נעשה בה שימוש במזוט. במפעלי מתחם בז"ן שרפו גז טבעי וגזי תהליך ולא צרכו מזוט.

2. פליטות SO₂ מתחנת הכח חיפה-חברת חשמל-ומבתי הזיקוק ב-2014

תחנת הכח של חברת החשמל פלטה ב-2014, סה"כ 23.010 טון/שנה SO₂ או 0.0026 טון/שעה SO₂ בממוצע שנתי (לעומת 52.332 טון/שנה SO₂ או 0.006 טון/שעה בממוצע שנתי ב-2013).

על כן, ב-2014 חלה ירידה בפליטת SO₂ מאתר תחנת הכח חיפה בשיעור של כ- 57% לעומת הפליטה ב- 2013 עקב הגידול המשמעותי בצריכת גז טבעי ביחידות המחז"מים והירידה שחלה בצריכת סולר 0.1% גפרית.

בשנה זו לא הופעלו כלל 2 יחידות הייצור הקיטוריות של חיפה ג', ולא נצרך מזוט.

בשנת 2014 חלה בתחנת הכח חיפה, ירידה של 95% בשימוש בסולר אך כמות הגז הטבעי שנצרך בתחנת הכח חיפה היתה כמעט זהה לזו שב-2013.

בית הזיקוק חיפה (בזן) : בזן פלטה בסה"כ 324 טון/שנה SO₂ ב-2014, או 0.037 טון/שעה בממוצע שנתי (לעומת 1,056 טון/שנה SO₂ או 0.121-טון/שעה SO₂ בממוצע שנתי ב-2013). לפיכך, במהלך שנת 2014, חלה ירידה של כ- 70% בפליטות ה-SO₂ מבזן, לעומת שנת 2013, עקב שריפת גז טבעי וגז תהליך בכל מהלך השנה והימנעות משימוש במזוט.

בתרשים מס' 2 מוצגות מגמות הפליטה של SO₂ מתחנת הכח חיפה (חח"י) ומבית זיקוק חיפה, החל מ- 1985 ועד 2014, בטון/שעה, בממוצע שנתי. גם במפעלים האחרים במתחם בז"ן (גדיב, כאוו"ל, חיפה כימיקלים) חלו ירידות דומה בפליטת המזהם, עקב המעבר ההדרגתי לדלקים דלי גפרית. **ראה תרשים מס' 2 א'.**

3. מגמה שנתית של ריכוז ה-SO₂ הנמדד באוויר בשכונת נווה שאנן בחיפה

בהמשך לירידה הדרמטית בפליטות המזהם לאורך השנים, חלה ירידה מקבילה בריכוזי ה-SO₂ בממוצע שנתי שנרשם בתחנת ניטור בנווה שאנן. ב-2014, נרשם ערך ממוצע שנתי של 0.6 מ"ג/מ"ק (בשנת 2013 דווח על ערך שנתי של 1.1 מ"ק/ג/מ"ק), כלומר ירידה של כ-45% בריכוזים בממוצע השנתי. הסיבה לכך, שימוש רציף בגז טבעי במפעלים הגדולים במתחם בז"ן ובתחנת הכח באזור חיפה במהלך כל שנת 2014. ערך זה מהווה 1.0% מערך הסביבה השנתי (60 מ"ק/ג/מ"ק). ראה תרשים מס' 3. כמוצג בתרשים, נשמרת מגמת הירידה הכללית מאז 1985. שיעור הירידה הכולל בערך הממוצע השנתי של ריכוז ה-SO₂ בנווה שאנן, משנת 1985 ועד 2014 הינו כ-99.4%.

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

מגמת הירידה בריכוזי ה-SO₂ נרשמת גם בשאר תחנות הניטור בתחום האיגוד. **בתרשים מס' 4**, מוצגות **מגמות הריכוזים** בממוצע שנתי של SO₂ בתקופה שבין 1991 (תחילת המדידה ע"י רשת הניטור המורחבת) לבין 2014, ביתר תחנות הניטור של האיגוד. עפ"י התרשימים, ב-2014 נמשכה מגמת הירידה בריכוזים השנתיים ברוב אזורי האיגוד, עקב הירידה בתכולת הגפרית במזוט והמעבר לשימוש בגז טבעי והפסקת השימוש במזוט וסולר במפעלי מתחם בז"ן ותחנת הכח חיפה.

בתחנות הניטור נשר נרשם ב-2014 ריכוז שנתי של 2.0 מק"ג/מ"ק, המהווה כיביכול עלייה לעומת ריכוז שנתי 0.5 מק"ג/מ"ק שנרשם ב-2013. הסיבה לכך, החלפת מכשיר הניטור לאחר כשל במכשיר הישן, במכשיר מיצרן שונה. ריכוזים של מיקרוגרמים בודדים מתקרבים לסף רגישות המכשירים.

עפ"י טבלת ערכי איכות אוויר לעיל, יצויין כי החל מ-1.15.15 ערך הסביבה השנתי 60 מק"ג/מ"ק יבוטל ויחול ערך שנתי חדש, 20 מק"ג/מ"ק להגנה על מערכות אקולוגיות. על כן, בשנת 2014 הריכוזים השנתיים עמדו גם בתקן חדש זה.

5. ריכוז ממוצע שנתי אזורי של SO₂

זהו ערך ממוצע של הריכוזים השנתיים של כל תחנות הניטור המנטרות את המזהם בתחום (האיגוד) ב-2014 היה: 0.8 מק"ג/מ"ק- ראה טבלה מס' 1. על כן חלה ירידה בממוצע השנתי האזורי של SO₂ של 12% לעומת 2013 (הממוצע האזורי ב-2013 היה 0.91) המוסברת ע"י השימוש הרציף במהלך כל שנת 2014 בגז טבעי במקורות הפליטה הגדולים במתחם בית הזיקוק ובתחנת הכח חיפה (שהחל מאפריל 2013).

6. בדיקת תוצאות ניטור איכות האוויר של דו-תחמוצת הגפרית SO₂, על פי הדירקטיבה

האירופאית, לעומת "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה), התשע"א-2011", לפי חוק אוויר נקי-2008

הדירקטיבה האירופאית הקובעות את תקן איכות האוויר לדו-תחמוצת הגפרית, הינה:

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

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

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

הדירקטיבות קובעות בנוסף, ריכוז סף למסירת הודעת אזהרה לציבור: ריכוז העולה על 500 מק"ג/מ"ק במשך 3 שעות רצופות, באתרי ניטור המייצגים את איכות האוויר בשטח של 100 קמ"ר לפחות, או בעיר בת 250,000 תושבים (הקטן מביניהם).

יצויין כי תקנות אוויר נקי החדשות קובעות ערך זהה כערך התרעה.

בהתאם לטבלה מס' 1 (ראה טבלאות בסוף הפרק הנוכחי):

א) בשנת 2014 לא נרשמו ריכוזי SO₂ שעתיים מעל ערכי הסביבה הישראלי והאירופאי השעתי, בכל שטח האיגוד.

ב) לא נרשמו ערכים שעתיים מעל ערך ההתראה 500 מק"ג/מ"ק במשך 3 שעות רצופות.

ג) לא נרשמו חריגות מהתקן ל-24 שעות (הגנה על הבריאות) וגם לא מהתקן השנתי בארץ (הגנה על הבריאות).

7. בדיקת תוצאות ניטור SO₂ בשטח האיגוד ב- 2013 על פי תקני איכות אוויר של ה-

USEPA (ארה"ב)

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

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

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

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

ביוני 2010 בוטלו בארה"ב תקני איכות האוויר ל-SO₂ בממוצע יממתי ושנתי ונקבע תקן עבור הממוצע השעתי בלבד: 195 מק"ג/מ"ק (75 חל"ב), שהוא ערך האחוזון ה-99% (מותרות כ-88 חריגות לשנה), בממוצע הערכים בשלושת השנים האחרונות. בארץ התקן השעתי (החל מיוני 2011) הוא 350 מק"ג/מ"ק, שהוגדר כאחוזון ה-99.9% לגבי ריכוזים שנרשמו בכל שנה בנפרד. כלומר, מותרות 8 חריגות שעתיות בשנה בכל תחנת ניטור.

בהתאם לטבלה מס' 1 (בסוף הפרק הנוכחי) בשנת 2014 הריכוזים השעתיים המרביים של SO₂ שנרשמו בתחנות הניטור היו גבוהים במספר מיקרים מ-195 מק"ג/מ"ק, אך עדיין עמדו גם בקריטריונים של תקן USEPA בארה"ב.

על פי חישוב הממוצע התלת שנתי (2011, 2011 ו-2013) של אחוזון ה-99.9% לגבי ריכוזי ה-SO₂ השעתיים בכל שטח האיגוד, איכות האוויר בדבר המזהם עמדה גם בקריטריונים של דרישות ה-EPA החדשות הנ"ל.

לסיכום: בשנת 2014 חלה ירידה נוספת בריכוזי המזהם באזור האיגוד בעקבות השימוש הרציף בגז טבעי במתחם בז"ן ובתחנת הכח חיפה (2 מחז"מים חדשים). לא נרשמו חריגות מערכי הסביבה לממוצע השעתי ל-SO₂, 350 מק"ג/מ"ק, וגם לא מערכי הסביבה היממתי (125 מק"ג/מ"ק) והשנתי (60 מק"ג/מ"ק) בכל תחנות המדידה באיגוד. כמו כן לא נרשמו חריגות מערכי איכות האוויר החדשים ל-2015.

בשנה זו חלה ירידה נוספת בערך הממוצע השנתי האזורי בשטח האיגוד, (0.8 מק"ג/מ"ק) בשיעור של 12% לעומת הממוצע האזורי ב-2013, 0.91 מק"ג/מ"ק.

2.2. תחמוצות חנקן NO_2 , NO_x

2.2.1. רקע:

תחמוצות חנקן הינה קבוצת תרכובות חנקן גזיות כגון: N_2O , NO , NO_2 , N_2O_4 , N_2O_5 , N_2O_3 .

מבין החומרים הנ"ל, התרכובות הנפוצות ביותר באוויר באיזור אורבני/תעשייתי הן: חד תחמוצת החנקן (NO nitric oxide), דו תחמוצת החנקן (NO_2 , nitrogen dioxide) ו- N_2O (nitrous oxide). התרכובת האחרונה הינה גז חממה.

על כן נהוג להגדיר NO_x כסיכום ריכוזי NO ו- NO_2 הנוכחיים באוויר. שתי תרכובות אלה נדגמות יחד כ- NO_x , וריכוז ה- NO_x ומבוטא 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 בנכחות קרינת UV בטרופוספירה. חמצון ה- NO באוויר ל- NO_2 יכול להתרחש בתהליך איטי באמצעות החמצן, או מהיר בנכחות אוזון O_3 הנוכח באוויר.

מקורות ה- NO : הוא נוצר כתוצאה משריפת דלק בטמפרטורה גבוהה בנכחות עודף אוויר. 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 NO_x . יצויין כי גם תהליכים כימיים בתעשייה, כגון ייצור חומצה חנקתית במפעלים כגון חיפה כימיקלים ודשנים, מהווים מקור לפליטת NO_2 . כל מקורות הפליטה הגדולים בתעשייה ותחנות כח בשטח איגוד ערים אזור מפרץ חיפה, נמצאים תחת רגולציה בנוגע להגבלת פליטת המזהם.

השפעה בריאותית וסביבתית של דו תחמוצת החנקן NO_2 : מגרה את דרכי הנשימה, במיוחד אצל קבוצות אוכלוסייה רגישות: ילדים, חולים במחלות דרכי הנשימה (חולי אסתמה), אנשים הסובלים ממחלות לב-ריאה, מבוגרים. בחשיפה לזמן ארוך גורם לירידה בתפקוד הריאות. גורם לעלייה ברגישות הריאות למחלות שונות של דרכי הנשימה. מהווה אחד המרכיבים העיקריים ליצירת אוזון, גורם לגשם חומצי.

2.2.2. ערכי איכות אוויר ל- NO_2 , NO_x

בחודש יוני 2013 פורסם עידכון של תקנות איכות אוויר עפ"י חוק אוויר נקי, לפיהם עודכנו ערכי הסביבה ל- NO_2 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 NO_x , לא חלו שינויים.

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

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

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

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

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

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

2.2.3. ניטור NOx ו-NO₂ בשנת 2014

תחמוצות החנקן - NOx (NO ו-NO₂), נמדדו ב- 2014 בתחנות הניטור : נווה-שאנן, נשר, קריית אתא, איגוד, קריית טבעון, שפרינצק, אחוזה, אחוזה-תחבורה, איינשטין, ק. ביאליק וקריית בינימין (11 תחנות ניטור נייחות).

בתחנת אחוזה פועלים שני מדי NOx במקביל: האחד, מודד את איכות האוויר הכללית באזור אחוזה (נקודת הדגימה: מעל גג הבניין בגובה כ-12 מ'), והשני, מודד ריכוזי ה- NOx 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".

2.2.4 תוצאות ניטור NOx:

בטבלה מס' 2א' ותרשים מס' 6 מובאים ערכי ה-NOx המרביים ב-2014. בתרשים הנ"ל מוצגים ריכוזי תחמוצות החנקן-NOx מרביים החצי שעתיים והיממתיים (עבורם קיימים ערכי סביבה) וכן ריכוזים שנתיים (עבורם לא קיים ערכי סביבה). **בהתאם לממצאים, בשנת 2014 לא נרשמו חריגות מערכי הסביבה החצי שעתיים (940 מק"ג/מ"ק) והיממתיים (540 מק"ג/מ"ק) למזהם NOx.** הערכים המירביים החצי-שעתיים ב-2014 בתחנות השייכות לאיגוד, נרשמו בתחנת אחוזה-תחבורה, 782 מק"ג/מ"ק, ובנשר, 344 מק"ג/מ"ק, בהתאמה.

2.2.5 מגמות שנתיות של NOx בשטח האיגוד

בתרשים מס' 7 ו-8 מובאות המגמות השנתיות של ריכוז ה-NOx משנת 2001 ועד 2014, בתחנות הניטור בהן נמדד המזהם (ראה תת סעיף 2.2.3. לעיל). לא הוצגו ממוצעים שנתיים בשוק תלפיות בשלוש השנים האחרונות (2011-2013) עקב תקלה במד ניטור ה-NOx וסגירת תחנת הניטור במהלך 2013. תחנה זו נמצאת בהליך העתקה לאיזור אחר בשכונת הדר בחיפה. לגבי התחנות: נווה שאנן, אחוזה-כללי, איגוד, שפרינצק, טבעון, הוצגו ממוצעים שנתיים מעודכנים. נשמרת מגמה כללית של ירידה מתונה בכל אזורי המדידה.

2.2.6 דו-תחמוצת החנקן NO2

עפ"י תקנות אוויר נקי מ-2011, ערך הסביבה ל-NO₂ נקבע כ-200 מק"ג/מ"ק בממוצע השעתי, כאחוזון 99.9% ולכן מותרות עד 8 חריגות שעתיות לשנה. בכל מקרה, אין לעבור את ערך ההתרעה למזהם, שהוא 400 מק"ג/מ"ק בממוצע שעתי, במהלך 3 שעות רציפות. **החל מ-2015.1.1 ייכנס לתוקף ערך סביבה נוסף, עבור הממוצע השנתי של NO₂, בדומה לתקן השנתי בדירקטיבה האירופאית לאיכות אוויר (40 מק"ג/מ"ק).**

בטבלה מס' 2ב' ובתרשים מס' 9, מובאים ערכי ה-NO₂ המרביים שנמדדו ב-2014: ממוצעים שעתיים מירביים של NO₂ כפי שנמדדו במערך הניטור ב-2014 וכן הממוצעים השנתיים.

על פי תוצאות הניטור בשנה 2014 לא נרשמו ריכוזים שעתיים של NO₂ מעל ערך הסביבה השעתי 200 מ"ג/מ"ק וגם לא נרשמו חריגות מערך הסביבה העתידי החדש לממוצע השנתי, 40, באף תחנת ניטור בהן הוא נמדד.

בתרשימים מס' 10 ו-11 מובאות מגמות הערכים השנתיים מעודכנים של NO₂ כפי שנמדדו במערך הניטור משנת 2001 ועד 2014.

בדיקת תוצאות ניטור דו-תחמוצת החנקן NO₂, על פי הדירקטיבה האירופאית

הדירקטיבה האירופאיות הקובעת את תקן איכות האוויר לדו-תחמוצת החנקן ותחמוצות החנקן, הינה :

Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21

May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe

דירקטיבה זו קובעת את התקנים הבאים :

מטרה	מיצוע	תקן	תאריך יעד לעמידה בתקן NO ₂
הגנה על הבריאות	שעתי	200 ug/m ³ , מותרות 18 חריגות בשנה	1.1.2010
הגנה על הבריאות	שנתי	40 ug/m ³	1.1.2010
הגנה על הצמחייה	שנתי	30 ug/m ³ (NO _x)	19.7.2001

ערכי סף להתרעה לציבור

הדירקטיבה קובעת, בנוסף, ריכוז סף לשיגור התרעות לציבור, במקרים בהם נמדדים במשך 3 שעות רצופות ריכוזים מעל 400 ug/m³, כאשר המדידה מתבצעת במקומות שמייצגים את איכות האוויר בשטח של לפחות 100 קמ"ר .

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

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

- תקן NO₂ שעתי של הדירקטיבה: 200 ug/m³, למעט 18 חריגות (בישראל, ערך הסביבה מחמיר יותר: למעט 8 חריגות, בלבד...)

- תקן NO₂ שנתי, עפ"י הדירקטיבה: 40 ug/m³

ריכוז NO ₂ שנתי תקן ug/m ³ 40	ריכוז NO ₂ שעתי מרבי ב-2014 תקן ug/m ³ 200	תחנת ניטור
12	101	נווה שאנן
14	108	נשר
14	122	קריית אתא
10.4	90.9	איינשטיין
9	95	שפרינצק
13	97	קריית טבעון
16	108	קריית ביאליק
15	91	קריית בנימין
17	139	איגוד
11	85	אחוזה- כללי
25	130	אחוזה- תחבורתי

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

לסיכום

בשנת 2014 נתוני איכות האוויר לדו-תחמוצת החנקן (NO_2) שנמדד בתחנות הניטור של האיגוד, לא חרגו מערכי הסביבה השעתי וערך הסביבה השנתי החדש בהתאם לתקנות אוויר נקי בארץ, ולכן גם לא חרגו מהתקן האירופאי להגנה על הבריאות. בנוסף, ריכוזי דו-תחמוצת החנקן היו נמוכים מהסף המחייב התרעת הציבור (ריכוז של 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ שעתי או יותר במשך 3 שעות רצופות). גם בהשוואה לערכי הסביבה שיחולו מ-1.1.2015, לא נרשמו חריגות לגבי הריכוזים הממוצעים השנתיים מערך הסביבה השנתי 40 שיחול מ-1.1.15 לגבי דו תחמוצת החנקן- NO_2 .

2.3. אוזון O_3 - Ground Level Ozone

2.3.1. 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 קיץ"). מקורות המזהמים הנקראים "מבשרי אוזון" - Ozone precursors, הינם התחבורה, התעשייה (תחנת הכוח, בתי הזיקוק, אחר) ומקורות נוספים. תחמוצות החנקן נפלטות משריפת דלקים במנועי כלי הרכב ומתחנות כח, דוודים ותנורי תהליך בתעשייה. תרכובות אורגניות נדיפות VOC נפלטות בעיקר ממקורות בלתי 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 באיזורים כפריים המרוחקים במורד הרוח מאזורים אורבניים צפופים. עקב כך אוזון הינו מזהם "איזורי" ולא נקודתי: בד"כ נרשמים ריכוזים גבוהים זהים בו זמנית במספר תחנות ניטור יחד, 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 ברונכיט, אנפיסמה ואסתמה; פגיעה באנשים השוהים שעות ארוכות באוויר הפתוח ובמיוחד בספורטאים.

ערכי סביבה, יעד והתרעה לאוזון:

בעת פרסומן של "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה), התשע"א-2011", לא עודכנו ערכי הסביבה לאוזון שהיו בתוקף עוד בתקנות הישנות לאיכות האוויר מ-1992, לכן עדיין ב-2014 היו בתוקף ערכי הסביבה לממוצע 1/2 שעתי: 230 מק"ג/מ"ק ולממוצע 8-שעתי: 160 מק"ג/מ"ק.

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

להלן תאור ערכי איכות אוויר למזהם אוזון:

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

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

2.3.2. ניטור אוזון - O₃:

אוזון נמדד ב- 2014 בתחנות הניטור נווה-שאנן, נשר, קריית אתא, איגוד, שוק תלפיות, קריית טבעון ושפרינצק (7 תחנות ניטור נייחות).

2.3.3. תוצאות ניטור אוזון O₃ ב-2014:

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

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

בהתייחס לערך הסביבה החדש שיחול מ-1.1.15, 140 מק"ג/מ"ק בממוצע 8 שעותי, נרשם ריכוז 8-שעותי אחד בודד מעל 140 מק"ג/מ"ק (142 מק"ג/מ"ק) בתחנת איגוד-צ'ק פוסט.

ראה פירוט בטבלה 2 ג' וטבלה 3.

היות ועפ"י התקנות החדשות מותרות עד 10 חריגות לשנה מערך זה, בשנת 2014 לא נרשמה חריגה מערך הסביבה החדש שיחול ב-2015.

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

2.3.4. מגמה איזורית שנתית של ריכוזי אוזון שנתיים ופעולות להורדתה:

בשנת 2014 חלה ירידה של כ- 11% בממוצע האיזורי השנתי לאוזון: 62.67 מק"ג/מ"ק ב-2014, לעומת 70.5 מק"ג/מ"ק ב-2013.

בתרשים מס' 13 מוצגת מגמת הריכוזים השנתיים של ממוצע האיזורי של אוזון, שנרשמה במהלך השנים 1995-2014 בשטח האיגוד (לא קיים ערך סביבה שנתי למזהם). על פי התרשים, חלה ירידה ב-2014 של הריכוז האיזורי השנתי, כאמור, אך עדיין נשמרת מגמת העלייה של ריכוז האוזון האזורי בממוצע שנתי, עם השנים. הירידה בריכוזים שחלה ב-2014 יכולה להוות סמן של הצלחת צעדי הצמצום של פליטות המזהמים "מבשרי האוזון": VOC ו- NOx, הננקטים ע"י המפעלים באזור מפרץ חיפה, אך עדיין מוקדם לקבוע שמגמת הריכוזים השתנה.

ניתן להסביר את מגמת העלייה בשנים האחרונות ע"י העלייה במספר כלי הרכב הנעים באזור עם השנים (עלייה בפליטות NOx ו-VOC) וכן ע"י עלייה בפעילות בתעשייה הפטרוכימית שחלה ב-10 השנים האחרונות, הנקשרת בעלייה בפליטות חומרים אורגנים נדיפים לאוויר. דוגמה לכך הייתה הכפלת כושר ייצור מתקן המונומרים ומתקן הפוליפרופילן במפעל כאו"ל ב-2006, דבר שגרם להכפלת צריכת הדלק ולעלייה בפליטות ה- NOx ובמקביל, נגרמה גם עלייה משמעותית בפליטות VOC ממקורות בלתי מוקדדים לאוויר: אביזרי צנרת, מיכלי אחסון, סילוסי איחסון פוליאטילן (פליטת אתילן גזי), מגדלי קירור, לפידים, מט"ש. זאת עקב אופי זרמי התהליך במפעל הנמצאים ברובם בפאזה הגזית. יצויין שהחל משנת 2007 ננקטים ע"י המפעלים הגדולים במתחם בזן ואחרים במפרץ חיפה, בפעולות נמרצות לצמצום פליטות VOC בלתי מוקדדות וצמצום פליטות תחמוצות החנקן: פעולות איתור ותיקון דליפות בלתי מוקדדות (LDAR) מאביזרי צנרת וציוד, בניית כיסויים ואיבזור לאיטום מרבי של מיכלי אחסון דלקים ומוצרים בעלי נדיפות גבוהה, איסוף וטיפול פליטות VOC ממתקני טיפול בשפכים ומוצרים כגון פוליאטילן(כאו"ל) ע"י התקנת מתקני טיפול שניוניים, כגון RTO ו-TO, התקנת מערכות השבת אדים למתקני ניפוק דלקים, התקנת מבערי LOW NOX ומתקנים שניוניים לצמצום פליטות NOx: SCR ו-SNCR -בתחנת הכח בבזן ותנורי תהליך נוספים במתחם בזן, התקנת אמצעי השבת אדים בתחנות הדלק (Stage I +II), התקנת אמצעי השבת אדים בחברות הדלק ועוד.

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

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

הדירקטיבה האירופאית החדשה:

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

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

ערך המטרה לאוזון להגנה על הבריאות- הדירקטיבה האירופאית

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

טבלה I: בדיקת תוצאות ניטור האוזון בשטח איגוד הערים בשנת 2013 על פי ערך המטרה להגנה

על הבריאות, באיחוד האירופאי

תחנת ניטור	מס' ימים בהם נרשם ממוצע 8 שעותי רץ (* גבוה מ-120 ug/m ³)	האם נרשמה חריגה מערך המטרה עפ"י הדירקטיבה האירופאית (מותרים עד 25 ימי חריגה, בממוצע תלת שנתי)
נווה שאנן	0	לא- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 6
נשר	2 (07/04, 22/02)	לא- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 24 (חל שיפור במס' הימים של 64% לעומת 2013)
תחנת ניטור	מס' ימים בהם נרשם ממוצע 8 שעותי רץ (* גבוה מ-120 ug/m ³)	האם נרשמה חריגה מערך המטרה עפ"י הדירקטיבה האירופאית (מותרים עד 25 ימי חריגה, בממוצע תלת שנתי)
קרית טבעון	9 (07/04, 11/04, 14/04, 13/08, 24/08, 25/08, 01/10, 26/10, 25/10)	כן - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 28 (חלה ירידה/שיפור במס' הימים של- 70% לעומת 2012)
שפרינצק	23 (08/02, 09/02, 10/02, 11/02, 22/02, 23/02, 11/03, 19/03, 21/03, 22/03, 23/03, 24/03, 01/04, 02/04, 03/04, 06/04, 07/04, 14/04, 16/04, 14/06, 25/10, 26/10)	כן - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 47 (חל שיפור של- 80% לעומת 2013)
קרית אתא	2 (25/10, 26/10)	לא - ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 21 (חלה ירידה/שיפור של 90% לעומת 2013)
איגוד	11 (01/10, 02/10, 03/10, 04/10, 10/10, 22/02, 23/02, 26/10, 25/10, 23/10, 17/10)	כן- ממוצע תלת שנתי של ימי החריגה = 54 (חל שיפור של 92% לעומת 2013)

(* יש לחשב ממוצעים "רציים" 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 2012, 2013 ו- 2014),

בתחנת הניטור

תחנה	מס' ימי חריגה של ממוצעי 8-שעתיים רץ, מעל 120 מק"ג/מ"ק, לפי שנה		
	2014	2013	2012
נווה שאנן	0	7	5
נשר	2	66	4
קריית טבעון	10	36	37
שפרינצק	23	109	10
קריית אתא	2	22	22
איגוד (צ'ק פוסט)	11	131	20

ערכי הודעה והתרעת הציבור – עפ"י הדירקטיבה האירופאית

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

1. ערך הודעה לציבור (Threshold Information) נמסר כאשר קיימת סכנה לפגיעה בריאותית באוכלוסייה חלשה ונדרש מעקב אחרי הריכוזים.

2. ערך התרעה (אזהרה) לציבור (Alert threshold) נמסר כאשר קיימת סכנה לבריאות כלל הציבור ונדרשת נקיטת אמצעים באופן מיידי.

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

ערכי הודעה וערכי התראה לציבור עפ"י הדירקטיבה האירופאית

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

(* כשהחריגה נמשכת 3 שעות רצופות לפחות)

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

הדירקטיבה האירופאית

תחנת ניטור	מס' שעות בהם נמדדו ערכי הודעה ומס' הימים בהם נמדד ערך הודעה אחד או יותר	ממוצע שעתי מרבי	מס' חריגות מערך ההתרעה
נווה שאנן	0 שעות, 0 ימים	146	0
נשר	0 שעה, 0 ימים	153	0
קרית טבעון	1 שעה, 1 ימים	187	0
שפרינצק	0 שעות, 0 ימים	174	0
איגוד	1 שעות, 1 ימים	180	0
קרית אתא	0 שעות, 0 ימים	166	0

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

ב-3 תחנות ניטור נווה שאנן, נשר, קריית אתא, נמדדו בשנת 2014 רמות אוזון נמוכות יותר בהשוואה לערך המטרה לאוזון של הקהיליה האירופאית.

יחד עם זאת, ב-3 התחנות הנוספות: **קריית טבעון, שפרינצק ואיגוד (צ'ק פוסט)**, נרשמו ריכוזי אוזון שחרגו מערך המטרה על פי אמות המידה של הדירקטיבה האירופאית, למרות העובדה כי בתחנות ניטור אלה, חל שיפור משמעותי באיכות אוויר לגבי המזהם אוזון לעומת הרמות שנרשמו בשנת 2013. ראה טבלה I.

ערכים מעל "ערך מסירת הודעה לציבור": עפ"י הטבלה III לעיל, ב-2014 נרשמו **1 יום** בטבעון (187 מק"ג/מ"ק ב-25.10.14) ו-1 יום בצ'ק פוסט (משרדי האיגוד) (180 מק"ג/מ"ק ב-7.4.14) (בהם נמדדו ערכים שעתיים של אוזון שהתקרבו או עברו את ערך ההודעה לציבור עפ"י הדירקטיבה האירופאית (מעל 180 מק"ג/מ"ק בממוצע שעות)).

מבדיקת התאריכים בהם נרשמו הערכים הנ"ל התברר כי בכל אזור האיגוד נרשמו ב-2014, 2 יממות בהן היה צורך במסירת הודעה לציבור, עפ"י דרישות הדירקטיבה האירופאית.

ערכים מעל "ערך התרעה לציבור": בשנת 2014 לא נרשמו ריכוזי אוזון מעל ערכי ההתראה לציבור באף תחנת ניטור.

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

ערך הסביבה לממוצע 8-שעותי 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-2014 לא נרשמו חריגות מהתקן ה-8 שעותי לאוזון הקיים, 160 מק"ג/מ"ק, ונרשם ערך 8 שעותי אחד, 142 מק"ג/מ"ק בתחנת איגוד בצ'ק פוסט שעלה מעל ערך הסביבה ה-8 שעותי העתידי (מותרות 10 חריגות בשנה מערך זה).

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

גם השנה ערך האיגוד בדיקה לגבי ריכוזים 8-שעתיים שחרגו מעל 160 מק"ג/מ"ק (וגם מעל 140 מק"ג/מ"ק – תקן 8-ש' החדש) כפי שנרשמו בתחנות הניטור של האיגוד ב-2014, על פי הקריטריון של ממוצע 8 ש' רץ. להלן טבלת הממצאים:

Running Avg 1 Hr. [Period - 8 Hrs.] Exceedance > 160				
Date Time	Station	Monitor	Units	Value
		O3	µg/m3	
25/10/2014 19:00	IGUD	O3	µg/m3	161
25/10/2014 20:00	IGUD	O3	µg/m3	162
Events Summary	2 ממוצעים 8-ש' רצים, ביממה אחת: בתחנת איגוד, צ'ק פוסט חיפה.			

עפ"י בדיקה זו, בשנת 2014 נרשם בתחנת האיגוד-צ'ק פוסט, חיפה, 2 ממוצעי 8 ש' בגבולות התקן, בשעה 19:00 (כלומר, מ-11:00 עד 19:00, ובשעה 20:00).

בדיקה דומה נערכה לגבי ערך הסביבה העתידי ה-8 שעות, 140 מק"ג/מ"ק, שיחושב החל מ-2015, על פי 3 ממוצעים קשיחים ביממה.

עפ"י הבדיקה, נרשמו 3 יממות חורגות בכל שטח האיגוד מעל ערך הסביבה ה-8 שעות החדש, 140 מק"ג/מ"ק, בחישוב "רץ", לעומת 1 יום חריגה בכל שטח האיגוד, בחישוב רגיל (3 ממוצעים 8 ש' ליממה).

Running Avg 1 Hr. [Period ~ 8 Hrs.] O3 Monitor, Exceedance > 140, Units : $\mu\text{g}/\text{m}^3$		
Date Time	Station	Value
07/04/2014 17:00	K. Tivon	143
07/04/2014 18:00	K. Tivon	147
07/04/2014 19:00	K. Tivon	147
07/04/2014 20:00	K. Tivon	144
25/10/2014 18:00	K. Tivon	140
25/10/2014 19:00	K. Tivon	142
25/10/2014 20:00	K. Tivon	141
26/10/2014 19:00	K. Tivon	141
26/10/2014 20:00	K. Tivon	141
Total= 8 exceedances in 3 days		
10/02/2014 20:00	Shprinzak	140
10/02/2014 21:00	Shprinzak	142
10/02/2014 22:00	Shprinzak	143
22/02/2014 22:00	Shprinzak	140
Total= 4 exceedances in 2 days		
25/10/2014 16:00	IGUD	142
25/10/2014 17:00	IGUD	151
25/10/2014 18:00	IGUD	156
25/10/2014 19:00	IGUD	161
25/10/2014 20:00	IGUD	162
25/10/2014 21:00	IGUD	159
25/10/2014 22:00	IGUD	147
26/10/2014 18:00	IGUD	147
26/10/2014 19:00	IGUD	152
26/10/2014 20:00	IGUD	151
26/10/2014 21:00	IGUD	146
Total= 11 exceedances in 2 days		
Events Summary	נרשמו סה"כ 23 ממוצעים 8-ש' רצים חורגים, במהלך 3 יממות בתחנות: טבעון, איגוד (צ'ק פוסט) ושפרינצק. בחלקם, הריכוזים הנ"ל נרשמו במס' תחנות ניטור בו זמנית....	

לסיכום: בשנת 2014 נרשמו חריגות מערך המטרה האירופאי לאוזון ב-3 התחנות: טבעון, קריית אתא ואיזור הצ'ק פוסט (חיפה), למרות שחל שיפור משמעותי בריכוזים לעומת שנת 2013.

לא נרשמו חריגות מערכי הסביבה (בארץ) לאוזון ב-2014 החצי שעתי וה-8-שעתי (230 ו-160 מק"ג/מ"ק, בהתאמה). בהשוואה לערך הסביבה ה-8-שעתי העתידי (2015), 140 מק"ג/מ"ק, ב-2014 נרשם 1 ערך 8-שעתיים מעל ערך זה, באיגוד-צ'ק פוסט חיפה. היות ומותרות עד 10 חריגות בשנה בכל תחנת ניטור, לא היתה השנה, חריגה מתקן עתידי זה.

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

2.4.1. כללי

חומר חלקיקי מרחף או Suspended Particulate Matter, הינו תערובת הטרוגנית של חלקיקים קטנים וטיפות זעירות של נוזלים, המכילים מספר רב של מרכיבים לרבות יונים: סולפטים, ניטריטים, 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 גדולה ביחס למזהמי האוויר הגזים, היות שלא רק שהם מהווים תערובת הטרוגנית של גדלים שונים, אלא גם של חומרים כימיים שונים. חלקיק בודד עשוי להיות מורכב ממגוון גדול של חומרים שונים. ההרכב הכימי וגודל החלקיקים, עשויים להוות אינדיקציה למקור(ות) החלקיקים, ופרמטרים אלה יכולים גם לקבוע התנהגותם באטמוספירה וכן השפעתם על הבריאות.

גודל החלקיקים

התנהגות החלקיקים באטמוספירה ובמערכת הנשימה תלויה בעיקר בגודל החלקיק. גודלם של החלקיקים הנמצאים באוויר יכול להשתנות בטווח של מספר סדרי גודל: מחלקיקים חדשים שהתעבו זה עתה, בעלי גודל 1-2 ננומטר (1 ננומטר = 10⁻⁶ המילימטר) ומכילים עשרות מולקולות בלבד, ועד חלקיקים בעלי קוטר של 100 מיקרומטר (1 מיקרון=3-10 המילימטר), שזהו קוטר של שיער.

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

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

גודל החלקיקים קשור ישירות לפוטנציאל שלהם לגרום השפעות בריאותיות שליליות:

חלקיקים קטנים מ-10 מיקרון (PM10), עוברים בד"כ את האף והגרונ ויכולים לחדור לריאות.

ה-EPA בארה"ב מבדיל בין:

- "חלקיקים נשימים גסים" (**Coarse Inhalable Particles**) שגודלם בין 2.5 מיקרון לבין 10 מיקרון, כגון חלקיקי אבק העולים מהקרע או נפלטים מהתעשייה, לבין:
- "חלקיקים נשימים דקים" (**Fine Inhalable Particles**), בעלי גודל שווה או קטן מ-2.5 מיקרון (PM2.5), לדוגמה, החלקיקים בעשן סיגריות או שנפלטים בשריפות יער או חלקיקים שניוניים הנוצרים באוויר בריאקציות חמצון אטמוספריות של מזהמי אוויר כגון SO₂ ו-NO_x כתוצאה משריפת דלק בתחנות כח, בתעשייה ובתחבורה (היווצרות חלקיקי סולפאט וניטראט שניוניים).

השפעות בריאותיות:

חומר חלקיקי הינו מזהם בעל השפעה ניכרת על הבריאות בעיקר חלקיקים בבעלי גודל קטן מ-2.5 מיקרון, PM2.5 הנשאפים לתוך דרכי הנשימה העמוקים ביותר ולריאות. החלקיקים "העדינים" (PM2.5, PM1.0) עלולים לחדור לעומק הריאות בדרגת סבירות גבוהה יותר ולגרום להשפעות בריאותיות שליליות חמורות כגון: בעיות בתפקוד הלב, עלייה בסימפטומים נשימתיים וירידה בתפקודי הריאות, אשפוזים, מוות בטרם עת, במיוחד באוכלוסיית הפגיעות: ילדים ומבוגרים עם רקע של מחלות קרדיו-פולמונריים כדוגמת אסטמה ועוד. החומר החלקיקי באוויר מגביר תופעות של שיעול, זיהומים, דלקות וקוצר נשימה אצל אוכלוסיות חלשות. הקשר בין חומר חלקיקי לבין מחלות נשימה ותמותה אובחן לראשונה בשנות ה-50 ו-60, כאשר מסך של זיהום אוויר כיסה את העיר לונדון. רק בשנים האחרונות נאסף מידע מספק על מנת להוכיח את הקשר בין חלקיקים, אפילו בריכוז נמוך, לבין השפעות בריאותיות קשות. מחקרים רבים הראו קשר בין מחלות לב-ריאה לבין חשיפה לחומר חלקיקי בקוטר של 2.5 מיקרומטר ומטה.

2.4.2. תוצאות ניטור חלקיקים, 2014:

ניטור רציף של חומר חלקיקי עדין מרחף **PM10** ב-2014 נערך ב-4 תחנות הניטור: נווה שאנן, נשר, קריית אתא ואיגוד-צ'ק פוסט. הניטור הרציף של PM10 ע"י האיגוד (קוטר חלקיקים קטן מ-10 מיקרון), החל בשנת 1991. (ראה טבלת "תאור מערך הניטור ב-2013 לעיל) במקביל, בשנת 2014 ניטר האיגוד חומר חלקיקי "עדין" מרחף, **PM2.5** (קוטר חלקיקים קטן מ-2.5 מיקרון) ב-7 אתרים: נווה שאנן (מינואר 1999), קריית טבעון (מינואר 2003), אחוזה (מיוני 2004), קרית ביאליק וקריית בנימין (החל מ-2010) ובקריית אתא ונשר (החל מ-2011) באמצעות מכשירים מסוג TEOM. במהלך שנת 2011 נוספו מדי ניטור למדידת PM2.5 בשתי התחנות **קריית אתא ונשר**, בהם נמדד עד כה PM10 בלבד, ע"י החלפת מדי ניטור החלקיקים במדי חלקיקים חדשים משוכללים המודדים את שני הפרמטרים במקביל: PM(10+2.5). מכשירים מסוג זה נרכשו גם עבור נווה שאנן ותחנת הניטור הניידת החדשה.

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

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

עפ"י תקנות אלה, בשנת 2014 עדיין לא חל שינוי בערך הסביבה ל-PM10 (150 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי ו-60 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי).

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

יחד עם זאת, נערך ניתוח של תוצאות המדידות של PM10 ו-PM2.5 ב-2014, לערכי הסביבה הקיימים וגם לערכי הסביבה העתידיים לשנת 2015.

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

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

תקני הדירקטיבה האירופאית: הדירקטיבה האירופאית לאיכות אוויר: Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008

on ambient air quality and cleaner air for Europe קובעת ערך יממתי ל-PM10 של 50 מק"ג/מ"ק עם אפשרות חריגה של 35 יממות בשנה ותקן לממוצע השנתי של 40 מק"ג/מ"ק. כמו כן נקבע ערך "יעד" אירופאי חדש ל-PM2.5, במטרה לצמצם את החשיפה למוזהם, שהוא 25 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי החל מ-2010 והגעה עד 2015 לריכוז בממוצע שנתי של 20 מק"ג/מ"ק. (כלומר, ב-2013 ערך היעד האירופאי ל-PM2.5 היה 24 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי).

2.4.3 תוצאות ניטור PM10 ב-2014

ב-2014 נרשמו 5 יממות חריגות מערך הסביבה היממתי הנוכחי (150 מק"ג/מ"ק) ל-PM10 בהן התקיימו תנאי שרב עם הסעת אבק מדברי לאזור. עם זאת, לא נרשמה חריגה מהתקן השנתי (60 מק"ג/מ"ק): ראה בטבלה 2 ד'. רשימת הימים החריגים מובאת בטבלה 4 א'.

עם זאת, יצויין כי לא נרשמו ריכוזים חריגים של PM10 מערכי הסביבה העתידיים לשנת 2015 (130 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי כאחוזון 95%, לאחר הורדת 18 ימי שרב לשנה ו-50 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי לאחר הורדת 18 ימי שרב לשנה). ראה טבלה 4 ב'.

בתרשים מס' 14 מובא סיכום שנתי של מדידות PM10 באיגוד: ערכי הממוצעים השנתיים ומספר ימי החריגה מערך הסביבה היממתי 150 מק"ג/מ"ק, במהלך שנת 2014.

2.4.4 מספר ימי החריגה מערך הסביבה היממתי

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

על פי הטבלה, ב-2014 נרשמו בסה"כ 5 ימי חריגה מערך הסביבה היממתי ל-PM10 (150 מק"ג/מ"ק) בכל התחנות בשטח האיגוד (לעומת 11 ימים ב-2013).

יש לציין שהתאריכים בטבלה, מייצגים יממות בשנת 2014 בהן התקיימו תנאי שרב, המאופיינים בהסעת כמויות גדולות של אבק לאזור האיגוד, וזו הסיבה לעליות בו זמניות בריכוזי החלקיקים בכל אזורי המדידה במקביל.

בתרשים מס' 15 מופיעים מספר ימי החריגה בשטח האיגוד בהם נרשמו חריגות מהתקן היממתי ל-PM10 (150) באחת או יותר מתחנות הניטור, משנת 1991 עד 2014.

2.4.5 מגמת הממוצעים השנתיים – PM10

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

בהתאם לתרשים, גם ב-2014 לא נרשמו חריגות מהתקן השנתי (60 מק"ג/מ"ק), וחלה ירידה בריכוזים השנתיים בשנה זו לעומת 2013. בנווה שאנן חלה ירידה של כ-24%. בנשר, חלה ירידה

של 22%, באיגוד חלה ירידה של כ-42%. יצויין כי בקריית אתא מד ה-PM10 פעל באופן לא תקין במהלך השנה, לכן לא הוצגו תוצאותיו.

ערך הממוצע האיזורי השנתי ב-2014 היה 32 מק"ג/מ"ק, כלומר, ב-2014 חל שיפור של כ-30% לעומת 2013 (46 מק"ג/מ"ק). (ממוצע אזורי = ממוצע של הריכוזים השנתיים בכל תחנות הניטור בהן נמדד)
הסיבה לכך, ירידה משמעותית במס' ימי שרב עם הסעת אבק מדברי בשנת 2014 (5 ימים) לעומת 2013 (11 ימים).

מגמת הריכוז הממוצע השנתי האיזורי של PM10 מוצגת בתרשים מס' 17. למרות הירידה שחלה ב-2014 ובניגוד למגמות של הריכוזים השנתיים האיזוריים של SO₂ ו-NO_x, לא קיימת מגמת ירידה, היות והריכוזי החלקיקים מושפעים מרקע האבק הגבוה בתוספת סופות האבק התכופות ותלויים בתנאים המטאורולוגיים הספציפיים בכל שנה ושנה.

2.4.6. PM10 ערכים ממוצעים שנתיים - ללא ימי שרב

בטבלה מס' 4 ד' מובא חישוב הממוצע השנתי ל-PM10 בתחנות הניטור בהן הוא נמדד, לאחר החסרת 18 הערכים היממתיים הגבוהים ביותר כפי שיש לבצע עפ"י ערך הסביבה העתידי. לפיכך התקבלו ערכים בממוצע שנתי נמוכים בשיעור שבין 18% עד 23%.

2.4.7. ריכוזי PM2.5 מרביים ב-2014

בנוגע לריכוזי PM2.5, היות וב-2014 לא חלו עדיין ערכי סביבה מחייבים, הושוו נתוני הניטור לתקנות אוויר נקי המעודכנות "תקנות אוויר נקי (ערכי איכות אוויר) (הוראות שעה) (תיקון), התשע"ג-2013" שיחולו החל מ-1.1.2015: ערך סביבה יממתי 37.5 מק"ג/מ"ק לאחר הורדת 18 חריגות לשנה (אחוזון 95%), וערך שנתי 25 מק"ג/מ"ק (ממוצע כל המדידות, כולל ימי השרב), בדומה לדירקטיבה אירופאית לאיכות אוויר משנת 2008.

בטבלה 4 ג', הוצגו ערכי האחוזון ה-95 של הממוצעים היממתיים של PM2.5 שנרשמו בכל תחנות הניטור בהם נמדד.

הסבר לערך האחוזון 95% הוא: הערך מתחתיו נמצאים 95% מכלל המדידות. בעצם הוא הערך הנמצא במקום ה-19, כשמסדרים את כל הריכוזים היממתיים שנרשמו בשנה בכל תחנה, בסדר יורד מבחינת ערכם.

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

עפ"י טבלה 4 ג', מתוך 7 תחנות ניטור בהן נמדד, ריכוזי PM2.5 לא חרגו ב-2014 מערך הסביבה היממתי ל-2015 באף תחנות ניטור.

כמו כן, עפ"י טבלה 2 ה', לא נרשמה חריגה באף תחנת ניטור בהשוואה לערך הסביבה השנתי העתידי, 25 מק"ג/מ"ק.

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

ממוצעים יממתיים

כאמור, ב-2014 הופעלו 7 מכשירים לניטור PM2.5 מסוג TEOM, בתחנות: נווה שאנן, קרית טבעון, אחוזה, קריית בניימין, קריית ביאליק, נשר וקריית אתא. **בטבלה מס' 4 ג'** רוכזה רשימת הריכוזים היממתיים שחרגו בו זמנית, מערך הסביבה היממתי העתידי (2015) של PM2.5, באחת או יותר תחנות ניטור על פי תאריך הופעתם כולל הערכים שנמדדו בו זמנית בשאר תחנות הניטור בהן נמדד.

יש לזכור שעפ"י התקנות החדשות העתידיות מותרות 18 חריגות יממטיות מעל הערך 37.5 מק"ג/מ"ק.

בהתאם לטבלה, נרשמו בסה"כ **12 ימים בהם נרשמה חריגה יממטית באחת או יותר מתחנות הניטור** מעל ערך הסביבה היממתי העתידי בשטח האיגוד, לעומת 44 בשנת 2013.!

בהתאם לריכוזים שנרשמו בכל אתרי המדידה, סה"כ מספר ימי החריגה מהתקן העתידי, בשנת 2014, היה **0** בכלל תחנות הניטור, לעומת בין 4 ימים בנשר לבין 45 ימים בקריית ביאליק, בשנת 2013.

הסיבה היחידה לתופעה זו: תנאים מטאורולוגיים טובים בשנת 2014 שהביאו למיעוט ימים עם הסעת אבק מדברי לאיזור.

2.4.8 ריכוזי PM2.5 בממוצע שנתי

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

בתרשים מס' 18 מובאים הממוצעים השנתיים בשבע תחנות הניטור המודדות PM2.5 ומספר ימי החריגה מערך הסביבה העתידי היממתי, 37.5 מק"ג/מ"ק.

עפ"י טבלה מס' 2 ה' ותרשים מס' 18, ב-2014 נרשמו ריכוזים ממוצעים שנתיים שהיו נמוכים מערך הסביבה העתידי החדש 25 מק"ג/מ"ק, בכל תחנות המדידה: נווה שאנן, נשר, קריית אתא, ק. טבעון, אחוזה, קריית ביאליק וקריית בניימין: 13, 12, 16, 15, 18, 14, ו-17, בהתאמה. יש לזכור כי בניגוד לערך הסביבה השנתי ל-PM10, בחישוב הממוצע השנתי ל-PM2.5 מתייחסים לכל המדידות ללא הורדת 18 ימי שרב.

יצויין שבשנת 2014, חלה ירידה בריכוזים הממוצעים השנתיים של PM2.5 בכל תחנות הניטור.

להלן השוואת הריכוזים בממוצע שנתי של PM.5 בתחנות הניטור בין השנים 2013 לבין 2014, ואחוזי הירידה ב-2014 :

תחנת ניטור	PM2.5 ריכוז הממוצע השנתי, מק"ג/מ"ק, 2013	PM2.5 ריכוז הממוצע השנתי, מק"ג/מ"ק, 2014	% הירידה
נווה שאנן	15	13	13%
נשר	15	12	20%
קריית אתא	20	16	20%
טבעון	21	15	28%
אחוזת	19	18	5%
ק. ביאליק	23	14	39%
ק. בניימין	21	17	19%

לסיכום, ב-2014 חלה ירידה במס' החריגות מהתקן היממתי העתידי של PM2.5 ולא נרשמו חריגות מערך סביבה עתידי זה.

בנוגע לתקן השנתי העתידי, הערכים של PM2.5, בממוצע שנתי, שנרשמו בתחנות הניטור של האיגוד ב-2014 היו נמוכים מערך הסביבה השנתי העתידי 25 מק"ג/מ"ק בשיעור של בין 28% לבין 52%.

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

לצורך נטרול השפעת ימי השרב, חושבו הממוצעים השנתיים של הריכוזים ב- 2014 בתחנות הניטור בהן נמדדו, לאחר הורדת 18 הריכוזים היממתיים הגבוהים ביותר, עפ"י הקריטריון החדש של המשרד להגנת הסביבה לגבי חומר חלקיקי. (יצויין שוב שערך הסביבה השנתי החדש ל- PM2.5 אינו מתיר הורדת ערכים אלה).

הריכוזים השנתיים שהתקבלו לאחר הורדת 18 הערכים המרבים, היו נמוכים בשיעורים של בין 8% בקריית בניימין לבין 16% במרכז קריית אתא. יצויין כי למרות כי ערך הממוצע השנתי כלל את 18 הימים עם הריכוזים הגבוהים ביותר, בכל התחנות התקבל ערך ממוצע נמוך מערך הסיבה העתידי, 25 מק"ג/מ"ק.

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

בתחנות הניטור נווה שאנן ונשר, פועלים מכשירי TEOM המודדים את שתי הפרקציות החלקיקים PM10 ו- PM2.5. לכן ניתן לבדוק את אחוז התכולה של פרקציית חלקיקי PM2.5 בתוך פרקציית ה- PM10. בממוצע שנתי, אחוז תכולת חלקיקי PM2.5 בתוך פרקציית ה- PM10 הי: בנווה שאנן : 41.5%, ובנשר : 37%.

בתרשים מס' 19, מובא מהלך חצי שעתי של ריכוזי ה- PM2.5 ו- PM10 בנווה שאנן בשתי יממות עוקבות : 2.3.14 עד 3.3.14, בהן חלו תנאי שרב חזקים במיוחד, שגרמו לריכוזי PM10

גבוהים מאד של מעל 2000 מק"ג/מ"ק. כמו כן, נרשמו ריכוזי PM2.5 מירביים של כ-500 מק"ג/מ"ק. התכולה הממוצעת של חלקיקי PM2.5 בפרקציית ה-PM10 היתה כ-23% במהלך שתי היממות.

בימים קייצים ללא שרב, תכולת ה-PM2.5 ב-חלקיקי PM10 גבוהה בהרבה. **בתרשים מס' 20**, מובא מהלך חצי שעות של ריכוזי ה-PM2.5 ו-PM10 בנווה שאנן ביום קייצי ללא שרב, 15.7.15, בו ריכוזי PM10 היו נמוכים באופן יחסי, ונרשמה תכולה ממוצעת של PM2.5 של 58%, בין 44% עד 100!.

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

2.5. בדיקת הרכב החומר החלקיקי המרחף הנשים בתחום האיגוד-שנת 2014

במהלך שנת 2014 נערכה, בשלושת תחנות הניטור נווה שאנן, איגוד וטבעון, סדרה של 26 דיגומים יממתיים מקבילים (באותם תאריכים) של אבק מרחף נשים PM10 ו-PM2.5 באמצעות שני מכשירי Hi-Vol שהופעלו במקביל בכל תחנה, לדיגום שתי פרקציות החלקיקים הנ"ל. הדיגומים היממתיים (24 שעות) נערכו בתחנות הניטור הנ"ל בין התאריכים 27.03.14 עד 28.12.14, כאמור, בסה"כ 26 יממות. ניירי הסינון שהכילו את דגימות החלקיקים, נמסרו לאנליזת הרכב כימי במעבדת המכון הגיאולוגי הישראלי, בירושלים (השייך למשרד התשתיות הלאומיות).

אנליזות הרכב החומר החלקיקי לגבי תכולת המרכיבים להלן, נערכו ב-PM10 ו-PM2.5 לגבי מתכות: קדמיום (Cd); ונאדיום (V); ארסן (As); עופרת (Pb); ניקל (Ni).
אניונים: סולפאטים (=SO₄); ניטראטים (-NO₃); כלורידים (-Cl).

בטבלאות המופיעות בנספח מס' 1 בסוף הפרק הנוכחי, מובאת רשימת תוצאות האנליזות שנערכו בשנת 2014.

תוצאות האנליזות הושוו לערכי איכות אוויר שנקבעו בתקנות אוויר נקי-2011. בהתאם לערכים המובאים בטבלאות בנספח מס' 1 ובטבלאות הסיכום שלהלן, לא נרשמו ריכוזים חריגים מערכי הסביבה.

סיכום תוצאות האנליזה לפי אזור המדידה

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

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

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

PM10	V		As		Cd		Ni		Pb		Cr	
	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי
איגוד	7.3	24.3	0.5	1.0	0.2	1.1	3.1	8.9	8.8	44.0	0.7	1.6
נו"ש	6.4	29.2	0.3	1.0	0.2	0.7	2.7	10.8	6.8	38.3	0.3	2.7
טבעון	5.5	11.8	0.3	0.9	0.4	1.1	3.3	9.2	8.0	35.7	0.2	2.1

PM2.5	V		As		Cd		Ni		Pb		Cr	
	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי
איגוד	6.6	22.6	0.4	0.8	0.2	0.8	2.8	7.5	7.3	34.4	0.4	1.3
נו"ש	5.9	28.1	0.3	0.7	0.2	0.6	2.5	10.3	6.5	37.5	0.1	0.9
טבעון	5.2	10.6	0.3	0.9	0.5	1.5	3.2	8.6	7.3	33.7	0.3	2.3

	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr
ערכי סביבה	1000	6	5	25	90 / 2000	1200
	TSP - יממתי	PM10 - שנה	PM10 - שנה	TSP - שנתי	TSP - יממתי/ שנתי	TSP - שנתי
ערכי יעד יממתיים -ב- TSP	800 יממתי 100 שנתי	2 יממתי ושנתי	5 (PM10) יממתי ושנתי	25 יממתי ושנתי בTSP	2000	1200 , שנתי

סיכום תוצאות ניטור המתכות :

ונדיום, V : ערך הסביבה לונדיום נקבע כ-1000 ננוגרם/מ"ק ב-TSP בממוצע יממתי (תקנות איכות אוויר-2011). על פי הטבלאות הנ"ל, הריכוזים המרביים שנמדדו היו נמוכים מערך הסביבה והיו כ-3% מערך הסביבה ל-TSP בשתי פרקציות החלקיקים שנבדקו. יש לציין שבתקנות ערכי הסביבה והיעד מתייחסים לכלל החומר החלקיקי המרחף-TSP. עם זאת יש להדגיש כי עפ"י הדירקטיבה האירופאית לאיכות האוויר, ערך הסביבה הוא זהה בערכו, אך מתייחס לתכולת החלקיקים בפרקציית PM10. כנ"ל לגבי שאר המתכות.

ערך היעד לונדיום נקבע ל-800 ננוגרם/מ"ק בממוצע יממתי ו-100 ננוגרם/מ"ק בממוצע שנתי. על כן הערכים היממתיים המרבים שנרשמו היו גם הם נמוכים מאד גם מערך היעד (עד כ- 4% מערך היעד היממתי) והערכים הממוצעים השנתיים הגיעו עד כ-7% מערך היעד השנתי).

ארסן, As : ערך הסביבה הינו 6 ננוגרם/מ"ק ב- PM10 בממוצע שנתי. בכל אזורי המדידה תכולת As היתה נמוכה בהרבה (כ-8%) מערך הסביבה השנתי.

ערך היעד היממתי As נקבע כ- 2 ננוגרם/מ"ק ב-TSP, יממתי ושנתי. הריכוזים היממתיים בכל האיזורים בהם נמדד ארסן, היו נמוכים מערך היעד היממתי, למרות שהיו קרובים אליו : עד 50% מהערך היממתי, עד 25% מהערך השנתי).

יש לציין שבדיקות סביבתיות של ארסן ע"י המשרד להגנת הסביבה באזור חיפה, מראים ריכוזים נמוכים בכ-50%. לאור דרישת חדשות של המשרד להגנת הסביבה, האיגוד בודק ביצוע אנליזות הרכב בפילטרים, באמצעות מעבדה מוסמכת לפי תקן ISO-17025.

קדמיום, Cd, ערך הסביבה נקבע כ-5 ננוגרם/מ"ק ב-PM10 בממוצע שנתי. הריכוזים הממוצעים השנתיים הגיעו עד ל-8% מערך הסביבה השנתי. הריכוזים היממתיים המרביים שנרשמו היו נמוכים מערך היעד היממתי (5 ננוגרם/מ"ק) והגיעו עד כ-22% מהערך הנ"ל. לכן גם הריכוזים המרביים היממתיים שנרשמו היו נמוכים גם מערך היעד.

ניקל, Ni: ערך הסביבה נקבע כ-25 ננוגרם/מ"ק בממוצע שנתי ב-TSP. לא נרשמו חריגות, הריכוזים השנתיים היו כ-13% מערך הסביבה.

ערכי היעד הם: 25 נ"ג/מ"ק בממוצע יממתי ובממוצע שנתי, ב-TSP. הערכים היממתיים שנמדדו עמדו גם בערך היעד היממתי והגיעו עד כ-44% מערך היעד היממתי.

עופרת-Pb: ערכי הסביבה שנקבעו הם: 2000 ננ"ג/מ"ק לממוצע יממתי ו-90 ננ"ג/מ"ק לממוצע השנתי. הריכוזים שנרשמו היו נמוכים מערכי הסביבה. היות וערכי הסביבה נקבעו כזהים לערכי היעד היממתי והשנתי לעופרת, ריכוזי העופרת שנמדדו עמדו גם בערך הסביבה ובערך היעד היממתי: הריכוזים היממתיים המרביים הגיעו לכ-2.2% מערך יעד זה, ולגבי הממוצע השנתי, הגיעו לכ-10% מערך היעד השנתי.

Cr כרומיום: ערך הסביבה והיעד השנתי הוא 1200 ננוגרם/מ"ק. לא נרשמו חריגות מערך זה.

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

בפרקציות PM10 ו-PM2.5

PM10

PM10	SO4=		NO3-		CL-	
	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי
איגוד	6.2	10.9	3.3	9.1	1.4	5.2
נו"ש	6.0	8.5	2.4	8.6	1.4	5.2
טבעון	5.9	9.0	2.7	8.5	1.2	4.1

PM2.5

PM2.5	SO4=		NO3-		CL-	
	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי	ממוצע	מירבי
איגוד	5.8	10.4	2.0	5.0	0.9	5.2
נו"ש	5.5	8.5	1.4	4.7	0.6	3.3
טבעון	5.6	8.7	2.7	8.2	0.9	4.1

סיכום תוצאות ניטור אניונים:

סולפטים = SO₄ (מלחי גופרה): ערך הסביבה והיעד היממתיים שנקבעו, זהים: 25 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי ב-TSP. הריכוזים היממתיים המרביים שנרשמו היו נמוכים מערך הסביבה היממתי (הערכים היממתיים המרביים הגיעו עד ל-44% מערך הסביבה והיעד היממתיים).

לא נקבעו ערכי סביבה וערכי יעד עבור שאר האניונים שנמדדו.

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

בתחום האיגוד

מדידות רציפות של חומרים אורגנים נדיפים BTEX נערכו במהלך שנת 2014 ב-3 תחנות הניטור: "איגוד", "אחווה-תחבורה", ו"קריית בנימין" (בק. אתא) באמצעות מכשירי BTEX רציפים. החומרים הנמדדים: בנזן, תולואן, קסילנים (אורטו, מטה ופארה קסילן), אתיל בנזן ו-1-3 בוטדיאן שנמדד באחווה בלבד.

בשנה זו לא נערכו מדידות המזהמים אלה בקריית חיים עקב סגירת תחנת הניטור בבי"ס דגניה עפ"י הוראת הנהלת בית הספר. התחנה הועברה למיקום חילופי בקריית חיים (בי"ס רגבים) והחלה לפעול בסוף 2014.

סיכום תוצאות הניטור הרציף של BTEX בשלוש תחנות הניטור: "איגוד", "אחווה-תחבורה" ו"קריית בנימין", מובאות בטבלה מס' 5.

מבין כל החומרים הנ"ל, נתייחס בהמשך לבנזן (עבורו נקבעו ערכי יעד וסביבה), ל-1,3 בוטדיאן (עבורו נקבע ערך יעד), ותולואן (עבורו נקבעו ערכי יעד וסביבה זהים).

2.6.1. בנזן

בנזן 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 האורבנים, הינם:

1. תעשייה: ממקורות מוקדים עקב שריפת דלקים ובעיקר ממקורות בלתי מוקדדים

ומקורות שטח בעיקר מעיבוד, אחסון ושינוע דלקים: מפליטות VOC הכוללים בנזן (דליפות) מפרטי ציוד (משאבות, שסתומים, פלנגים, קומפרסורים וכו') בצנרות מתקני הייצור ארומטיים בגדיב; ממיכלי אחסון בנזן (תוצר) ומשינוע, הטענת בנזן באוניות בנמל הכימיקלים, מפריקה והטענת דלקים קלים (בנזין) וחומרים אורגנים אחרים (המכילים בנזן) לאוניות ומיכליות כביש, מחוות אחסון דלקים (נפט גולמי, בנזין ועוד). בתקנות איכות אוויר-2011 עפ"י חוק אוויר נקי 2008, נקבע ערך סביבה לבנזן הזהה לתקן הדירקטיבה האירופאית 2000/69/EC: 5 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי. בנוסף נקבעו ערכי יעד יממתי: 3.9 מק"ג/מ"ק ושנתי: 1.3 מק"ג/מ"ק, בתקנות אוויר נקי-2011.

2. **התחבורה המוטורית:** משריפת הדלק במנועי כלי הרכב ומהתאיידות הדלק במנוע הרכב, ממיכל הדלק, ממערכת הדלק ברכב וכן ממערכות החלוקה והתדלוק בתחנות תדלוק דלק, בעיקר בנוין.

בדיקת תוצאות ניטור בנון בשנת 2014

כאמור, ערך הסביבה החדש לבנון הינו זהה לתקן הדירקטיבה האירופאית לאיכות האוויר: Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe

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	
	1.2	שנתי	

בדיקת תוצאות ניטור בנון 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 ב נ ז ן יממתי מרבי ב-2014	ריכוז ב נ ז ן בממוצע שנתי ב-2014
אחוזה- תחבורה	1.7	0.3
איגוד – צ'ק פוסט	3.8	0.5
בי"ס דגניה, ק' חיים	-	-
קריית בניימין	2.3	0.6
ערך סביבה	-	5
ערך יעד	3.9	1.3

בהתאם לריכוזים לעיל, ריכוזי הבנון שנמדדו בתחנות הניטור ב-2014, עמדו בערכי סביבה ויעד עפ"י התקנות החדשות בארץ. ראה גם **טבלה מס' 5 א ותרשים מס' 21**.

ריכוז הבנון היממתי המירבי שנרשם ב-2014 באיזור האיגוד היה 3.8 מק"ג/מ"ק ונמדד בתחנת "איגוד" בתאריך 16.6.14. ריכוז זה נרשם בעקבות אירוע שריפת גזם ופסולת באתר ביגור במרחק של כ- 1.5 ק"מ מתחנת הניטור "איגוד" באיזור צ'ק פוסט חיפה. השריפה נמשכה כשבוע ימים (בין התאריכים 12 - 18.6.14).

להלן פירוט ריכוזי הבנון שנרשמו בתחנות הקרובות ביותר לאתר השריפה :

17/6/2014		16/6/2014		15/6/2014		14/6/2014		תחנות הניטור הקרובות לאתר השריפה
ממוצע יממתי	ערך מרבי ש" 1/2	ממוצע יממתי	ערך מרבי ש" 1/2	ממוצע יממתי	ערך מרבי ש" 1/2	ממוצע יממתי	ערך מרבי ש" 1/2	
0.3	1.0	3.8	25.3	3.2	36.1	1.3	14.3	איגוד
0.6	12.3	0.2	0.9	0.2	0.6	0.2	0.6	ק. בינימין
3.9 מק"ג/מ"ק								ערך יעד יממתי *

2.6.2. תולואן

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

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

2.6.3. 1,3-Butadiene

תרכובת זו מוכרת אף היא כמסרטנת לבני האדם ומקורותיה באוויר דומות למקורות הבנון: פליטות משריפת דלקים מהתעשייה והתחבורה ועשן סיגריות. 1,3 Butadiene נמדדה ב- 2014 בתחנות "אחוזה-תחבורה" ע"י מכשיר ה-BTEX, במקביל לבנון.

לא נקבע ערך סביבה לתרכובת זו בארץ, ולא קיים תקן גם בדירקטיבה האירופאית או בארה"ב. נקבעו ערכי יעד בתקנות אוויר נקי-2011, של 0.11 מק"ג/מ"ק בממוצע יממתי ו-0.036 מק"ג/מ"ק בממוצע שנתי.

יש לציין שרק ב-UK נקבע ערך יעד ל-1,3 Butadiene והוא 1 ppb בממוצע שנתי רץ או 2.25 מיקרוגרם/מ"ק (ראה גם טבלה 5 ה'), שהוא פי 60 גבוה יותר מערך היעד השנתי שנקבע בארץ.

באחוזה, עפ"י תוצאות הניטור, במהלך 66 יממות נרשמו ממוצעים יממתיים מעל ערך היעד היממתי, שנעו בין 0.2 מק"ג/מ"ק לבין 0.5 מק"ג/מ"ק. ערך הממוצע היממתי המרבי, 0.5, גבוה מערך היעד היממתי בשיעור של פי 5. גם הממוצע השנתי היה גבוה בכפי 3- מערך היעד השנתי.

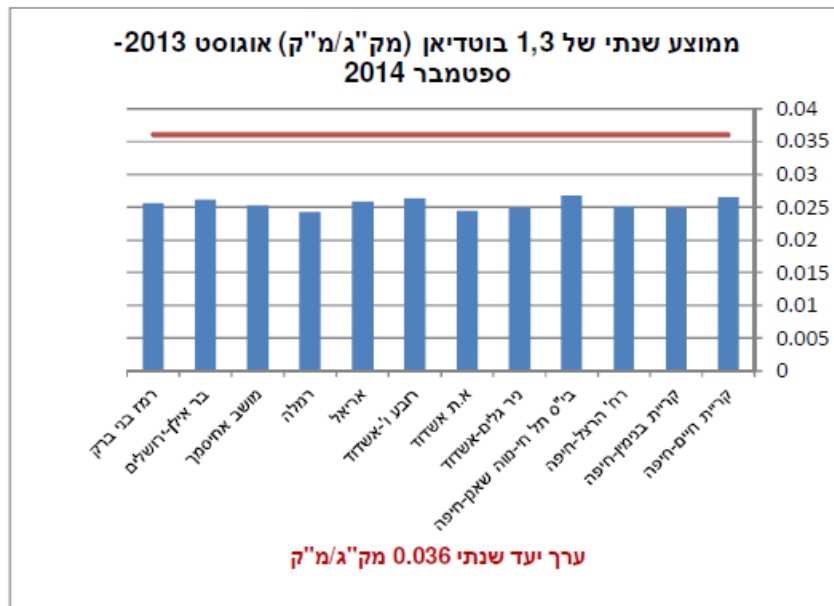
יחד עם זאת, יצויין כי במקביל לניטור הרציף, גם המשרד להגנת הסביבה ערך דגימות סביבתיות בשנת 2014 באיזור מפרץ חיפה, למדידת מספר מזהמים וביניהם, 1,3 Butadiene. הדיגומים נערכו ב-4 אתרים: קריית חיים, בקריית בינימין, ברחוב הרצל חיפה, ובבי"ס תל-חי בנווה שאנו, חיפה.

עפ"י תוצאות הדיגומים של המשרד להגנת הסביבה, (ראה תרשימים בהמשך) לא נרשמו כלל ריכוזים של-1,3 Butadiene שעלו מעל ערכי היעד היממתי או השנתי באתרים הנ"ל, ב-2014 או בשנים קודמות. הריכוזים שנרשמו ב-2014 היו בשיעור של 30% מערך היעד היממתי 0.1 מק"ג/מ"ק (ריכוז מירבי של 0.003 מק"ג/מ"ק), והממוצעים השנתיים הגיעו לכ-70% מערך היעד השנתי.

יצויין כי קיים שוני מהותי בין הנתונים לפי הניטור הרציף לנתונים לפי דיגומים ובדיקה אנליטית במעבדה מוסמכת. כמו כן קיים חוסר יכולת לבצע אימות של נתוני הניטור הרציף, היות ואין

למידת המזהם תקן שיטה לפי EN, ולא ניתן לקבל הסמכה לפי תקן ISO17025 ל- 1,3 Butadiene.

בהתייעצות עם המשדר להגנת הסביבה האיגוד שוקל לא לרכוש מדי ניטור רציף למזהם 1,3 Butadiene במסגרת מכרו השידרוג ב-2015, ולהתארגן לביצוע דיגום סביבתי ואנליזה באמצעות מעבדה מוסמכת ל-ISO17025.



2.7 סיכום תוצאות ניטור איכות אוויר במערך הניטור של מנהרת הכרמל

מערך הניטור של חברת "יפה נוף", שהוקם על פי הוראות תכנית פרויקט מנהרת הכרמל, כולל ארבע תחנות ניטור שהופעלו לראשונה בחודש בפברואר 2006, במטרה למדוד את ריכוזי הרקע ולאמוד את השפעת הפעלת פרויקט "מנהרות הכרמל", שביצעו החל במחצית השנייה של 2006, על איכות האוויר בסמוך לפורטלים (יציאות/כניסות) של המנהרות. החל משנת 2010 עם סיום והפעלת הפרוייקט, מערך הניטור מודד את איכות האוויר בסמוך לפורטלים של המנהרות. יצויין כי מערך ניטור זה מופעל ע"י יפה נוף, והנתונים מועברים באופן מקוון אל מרכז הבקרה של האיגוד, בזמן אמת. עם זאת, האיגוד אינו אחראי על איכות הנתונים היות ותחנות אלה לא מתוחזקות/מכווילות על ידו.

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

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

"רוממה": RH,TEMP,WDD,WDS,PM10,CO,NOx

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

"כרמליה": RH,TEMP,WDD,WDS,PM10,CO,NOx

בטבלאות 2 ו' עד 2 ט', מובא סיכום שנתי לשנת 2014 של תוצאות המדידות של NOx, CO,NO2 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: הפעלתן של המנהרות החלה ב-1.12.10.

במהלך שנת 2014 נרשמה חריגה חצי שעות אחת מתקן איכות האוויר החצי שעותי ל-NOx בתחנת ניטור רוממה (1036 מק"ג/מ"ק-התקן: 940) ערך זה נמדד ב-13.1.14 שעה 19:30, ומיוחס לעומס תנועה בשכונת רוממה בעת מופע שהתקיים באיכל הספורט המחודש ברוממה, ולא ניתן לייחס אותו לפעולת מנהרות הכרמל בלבד. ראה הריכוזים המופיעים **בטבלה 2 ו'.**

ריכוזי NO2: הריכוז המרבי השעתי נרשם בתחנה נווה יוסף, 208 מק"ג/מ"ק, ב-11.1.14, העולה מעל ערך הסביבה השעתי 200 מק"ג/מ"ק. היות ומותר לעבור את ערך הסביבה השעתי עד 8 פעמים (שעות) בשנה, לא נרשמה חריגה מערך הסביבה.

יחד עם זאת, נרשם ריכוז ממוצע שנתי של 53 מק"ג/מ"ק בתחנת הניטור נווה יוסף, הסמוכה לאיזור הצ'יק פוסט בחיפה, דבר המהווה חריגה מעל ערך הסביבה החדש שיחול מ-1.5.15. לרוב ניתן לומר כי חלה החמרה במצב איכות האוויר לגבי המזהם NO2 באזור הפורטלים של המנהרות לעומת שנה 2013.

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

הערכים היממתיים המירביים **בטבלה מס' 2 יא'** שחרגו מערך הסביבה הקיים 150, נרשמו נרשמו בימי שרב, באותם התאריכים בהם נרשמו חריגות בכל שאר תחנות הניטור של האיגוד.

ניתוח הנתונים על פי ערך הסביבה החדש 130 מק"ג/מ"ק בממוצע ימתי הראה שלא נרשמו חריגות מערך סביבה זה היות ונרשמו מספר קטן מ-18 אירועים בשנה בכל התחנות. כמו כן לא נרשמה חריגה מערך הסביבה השנתי החדש, 50 מק"ג/מ"ק. ראה טבלה 2ט'

2.8 עמדות מולטימדיה להפצת מידע לציבור בשטח האיגוד

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



ציור 1. מערכות ממוחשבות למידע לציבור

המידע המוצג במערכות הללו מתקבל מתחנות ניטור האוויר של האיגוד באופן רציף (באמצעות תקשורת קווי בזק או אינטרנט), בזמן אמת, מתחדש בכל חצי שעה ומתחלף במסך באופן אוטומטי. המידע למערכות הממוחשבות, מועבר ע"י תוכנה יחודית המותקנת במרכז הבקרה של איגוד.

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

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

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

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

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

כבסיס לחישוב המדד, הערך הסופי של המדד עבור כל אחד מאזורי המדידה (תחנת ניטור), בחצי שעה נתונה, נקבע ע"י המזהם אשר ערך המדד שלו התקבל כנמוך (הגרוע) ביותר. להלן כתובות מיקומן של העמדות בשנת 2014:

רשימת מערכות ממוחשבות להצגת מידע לציבור שברשות האיגוד

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

בנוסף, המדד מתפרסם באתר האינטרנט של האיגוד בשני אופנים:

- א. במפה דינמית של אזור האיגוד בתוך משבצות הממוקמות על גבי המפה בהתאם למיקום תחנות הניטור.
- ב. בנוסף להצגת ערך המדד, המשבצות הנ"ל מקבלות את הצבע המתאים על פי ערך המדד. (ציור 2). הטבלה הדינמית מציגות את המדד באמצעות צבע, מתייחסת ליממה הנוכחית, וניתן לראות טבלאות היסטוריה של עד 7 ימים אחורה, של מדד המא"ה. (ציור 3).

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

פליטות VOC של מפעל חיפה כימיקלים המוצגות בטבלה ס' 6, ובתרשים מס' 25, כוללות את הפליטה המוקדית של המפעל, (22.4 טון שנה) וגם את הפליטה הבלתי מוקדית (576 טון/שנה) שהמפעל דיווח למשרד להגנת הסביבה ב-2013 במסגרת המפלי"ס (בתאריך פרסום דו"ח זה עדיין לא פורסמו פליטות המפלי"ס ל-2014 ע"י המשרד להגנת הסביבה).

פליטות המזהמים מהתחבורה חושבו על בסיס מקדמי הפליטה של המשרד להגנת הסביבה ומסה"כ מספר כלי הרכב הרשומים באזור האיגוד, לפי סוגיו, ומפרסומי הנסועה לפי סוגי רכב, עפ"י פרסומי הלמ"ס.

התחבורה תרמה כ-66% מכלל פליטות תחמוצות החנקן, 49% מכלל פליטות החומרים האורגניים הנדיפים, ו-31% מכלל פליטות החלקיקים. ראה תרשימים 22 עד 25.

יש לקחת בחשבון שהמזהמים שמקורם בתחבורה נפלטים באופן שונה מאשר פליטות המזהמים מהתעשייה: הן נפלטות בעיקר בשעות ובמקומות מסוימים: בשעות העומס התחבורתי בבוקר ובערב, בגובה נמוך, ומתוך מרכזי הערים צפופי כלי רכב ואכלוסייה. לכן יש לצפות שמשקלן בהשפעה על איכות האוויר יהיה גבוה יותר מאשר משקלן בסה"כ הפליטות מכל מקורות הפליטה.

3. מגמות פליטות המזהמים באיזור איגוד ערים חיפה 2000-2014

מגמת פליטות SO₂:

בתרשים מס' 26 מוצגת מגמת הירידה בפליטות SO₂ מכלל המקורות באזור מפרץ חיפה משנת 2000 עד 2014, של כ-96%, המוסברת כדלהלן: 1. בשל הירידה ההדרגתית בתכולת הגפרית S במזוט הנצרך במקורות הגדולים (תחנת הכח, בית הזיקוק והמפעלים במתחם בז"ן, (2% S בשנות ה-90 ועד 0.5% S בין 2005 לבין 2012); 2. הצמצום בצריכת המזוט החל משנת 2009 בתחנת הכח חיפה (חח"י) עקב הדממת "חיפה ב" לצמיתות, הדממת "חיפה ג" ב-2010 ו-2011 והפעלתה בעונת הקיץ 2012 ו-2013, במהלך חודש בלבד בגז טבעי, אי הפעלתה במהלך 2014; 3. המעבר לגז טבעי במחצית השניה של 2011 (עד תחילת 2012) במתחם בזן ותחנת הכח חיפה (חח"י) וחידוש האספקה הסדירה של גז טבעי החל מאפריל 2013 במתחם בז"ן ובתחנת הכח חיפה.

לאחר חידוש האספקה של הגז הטבעי באפריל 2013, חלה ירידה בשימוש בדלקי גיבוי: מזוט דל דל גפרית במתחם בזן וסולר במחוז"מים בתחנת הכח חיפה. השימוש במזוט במפעלי מתחם בז"ן ותחנת הכח חיפה הופסק לחלוטין עד סוף 2013 ומהלך 2014.

כתוצאה מכך חלה ירידה של כ-48% בסה"כ פליטות ה-SO₂ מכל המקורות ב-2014, לעומת 2013.

עקב כך ניתן להבחין במגמת השיפור בולטת באיכות האוויר לגבי SO₂: חל צמצום משמעותי בריכוזי המזהם שנרשם בתחנות הניטור בכל אזור מפרץ חיפה. דוגמה לכך, הינה שכונת נווה שאנן בחיפה, בה נרשמו בשנות ה-80 וה-90, מספר החריגות הרב ביותר של המזהם, בכל אזור

חיפה. בין השנים 1985 - 2014 ירדו ריכוזי ה-SO₂ בנווה שאנן, בממוצע שנתי, בשיעור של 99.4% והגיעו ב-2014 לכ-0.6 מק"ג/מ"ק, המהווה 1.0% בלבד מערך התקן השנתי ל-SO₂ (60 מק"ג/מ"ק). ראה **תרשים מס' 3**. גם בשאר האיזורים חלה ירידה בריכוזים. ראה **תרשים מס' 4**.

מגמת פליטות NO_x: בתרשים מס' 27 מוצגת מגמת הירידה בסה"כ פליטות ה-NO_x מכלל המקורות באיגוד, במהלך השנים האחרונות בין 2000 ל-2014, עפ"י נתוני פליטה מהמפעלים וחישובי הפליטות מהתחבורה שנערכו ע"י האיגוד. הגרף מראה מגמת ירידה בין השנים הנ"ל בשיעור של כ-80%. ניתן ליחס ירידה זו לשיפור בפליטות מכלי הרכב עקב התקנת ממירים קטליטיים ועמידת המנועים בדרישות EURO שעודכנו בהדרגה. הערכת הפליטות מהתחבורה נערכה באמצעות מקדמי פליטה שפורסמו ע"י המשרד להגנת הסביבה ונתוני מס' כלי רכב ונסועה המפורסמים ע"י הלמ"ס. גם במפעלי מתחם בז"ן ובתחנת הכח של חח"י חלו ירידות בפליטות NO_x עקב התקנת אמצעים ראשוניים בדוודים ותנורי תהליך (בבית זיקוק, גדיב וכאו"ל) כגון מבערי Low NO_x ו-Ultra Low NO_x Burners = LNB, סיחורר גזי הפליטה ועוד. בתחנת הכח (חח"י) הותקנו מבערי (Dry Low NO_x) DLN; שונתה שיטת פיזור הדלק במבער מפיזור באויר לפיזור בקיטור; בוטלה זווית הטיית מבערים – Tilt ועוד. בנוסף לכך, הותקנו אמצעים **שניוניים** לצמצום פליטת המזהם: התקנת שני מתקני SCR בדוודי תחנת הכח בז"ן, הוספת מי חמצן לגזי פליטה במתקני ייצור חומצה חנקתית בחיפה כימיקלים, התקנת SNCR ב-6 מתקנים נוספים בבזן ובגדיב. המעבר לגז **טבעי** במחצית השנייה של 2011 ומאפריל 2013 במתחם בזן תרם גם הוא לירידה נוספת בפליטות בהמזהם. יצויין כי ב-2014 לא חלה ירידה נוספת בסה"כ פליטות ה-NO_x לעומת 2013.

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

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

מגמת פליטות חלקיקים: בתרשים מס' 28 מוצגת **מגמת הירידה** גם לגבי פליטות החלקיקים מכלל המקורות האנתרופוגניים ("מעשה ידי אדם") בשטח האיגוד, על פיה חלה ירידה של כ-93% בין השנים 2000-2014. מגמה זו הושגה בעיקר עקב השיפור הדרגתי באיכות המזוט הנשרף במפעלים עם השנים (הורדה בתכולת הגפרית במזוט משפיע ביחס ישיר על הירידה בהיווצרות חלקיקים בעת השריפה), שימוש מוגבר בגזי תהליך וגפ"מ במתקני השריפה ע"י בית הזיקוק והמפעלים במתחם בזן, בין היתר עקב התקנת מתקני השבת גזים מקווי הלפידים, התקנת מסנן מיקרוני מתכתי במתקן הפצחן הקטליטי שצמצם את פליטות החלקיקים מהמתקן בכ-90%, ועוד. בנוסף, המעבר לגז טבעי במחצית השנייה של 2011 והחל מחודש אפריל 2013 ועד היום, במתחם בזן ובאתר תחנת הכח חיפה (חח"י), תרם רבות לירידה הכללית בפליטות החלקיקים. לעומת שנת 2013, ב-2014 חלה ירידה נוספת בסה"כ פליטות החלקיקים, בכ-23%.

יש להבהיר כי למרות מגמת הירידה בפליטות החלקיקים ממקורות תעשייה וייצור חשמל, לא קיימת מגמת ירידה בריכוזי החלקיקים הנמדדים בתחנות הניטור. עם זאת בשנת 2014 חלה

ירידה בריכוזים שנרשמו באוויר, מסיבה מטאורולוגית (מס' ימי סופות אבק מועט יותר) ראה
תרשימים מס' 16 ומס' 17.
**התרומה הניכרת של האבק הטבעי-סופות אבק- גורם לעליות משמעותיות בריכוזי החלקיקים
הנמדדים באוויר ע"י תחנות הניטור, כך שלא קיימת מגמת שיפור בריכוזי החלקיקים PM10 ו-
PM2.5 באוויר.**

מגמת פליטות VOC:

בתרשים מס' 29 מובא מגמת פליטות ה-VOC (חומרים אורגניים נדיפים) מהמקורות הבלתי
מוקדדים, בעיקר במפעלים העוסקים בטיפול ושינוע דלקים באזור מפרץ חיפה. הפליטות מדווחות
ע"י המפעלים והירידה בתרשים, חלה בשל יישום תוכניות LDAR מתמשכות לאיתור וצמצום
דליפות מאביזרי ציוד בצנרת מתקני הייצור, תוכניות הפחתת פליטות VOC ממקורות שטח, כגון
במיכלי האחסון, מערכות טיפול בשפכים, מערכות קירור, צמצום בכמויות הגזים המועברים
לשריפה בלפידים, התקנת מערכות VRU (Vapor Recovery Unit) במסוף מילוי מיכליות כביש
בבזן (בעיקר בבזין), ומערכות דומות בחוות הדלקים (סונול, פז, דלק), תש"ן נמל הדלק ועוד.
הירידה בפליטות המדווחות ע"י המפעלים ב-2014 לעומת שנת 2007, כאשר הופעלה תוכנית
הצמצום של VOC ע"י המשרד להגנת הסביבה, הינה של כ-84%.

טבלה מס' 1: סיכום שנתי של מדידות גופרית דו-חמצנית SO₂ באזור חיפה, 2014

תחנת ניטור	רכוז שעותי מירבי (1) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז יממתי מירבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי	זמינות %
נווה שאנן	338.2	22.6	0.6	98
נשר	22.6	3.9 4.1	2.0	97
קריית אתא	34.1	8.9	1.7	95
קריית חיים*	-	-	-	-
איינשטיין	212.3	20.5	1.1	98
שוק תלפיות*	-	-	-	-
קריית טבעון	63.4	5.7	0.2	94
אחוזה	182.9	16.4	0.2	98
קריית ים	34.2	12.3	1.2	98
שפרינצק	49.2	7.7	0.1	95
קריית מוצקין	17.3	4.7	0.3	100
קריית ביאליק	23.3	6.3	0.7	96
כפר חסידים	82.0	8.0	1.4	97
איגוד-צ'ק פוסט	48.6	7.3	0.6	97
קריית בנימין	44.8	10.0	0.5	96
ממוצע שנתי אזורי				
ערך סביבה (2014)	**350	125	60	
ערך סביבה ל-2015	**350	50	20 (הגנה על מע' האקולוגיות)	
ערך יעד		20 (הגנה על מע' אקולוגיות)		

* ב-2014 תחנת קריית חיים הייתה בשלבי מעבר, מבייס דגניה, לאתר חילופי בקריית חיים (בייס רגבים). פעילותה של תחנת שוק תלפיות הופסקה עקב ליקויים בבמבנה השוק שמנעו את המשך הפעלתה. התחנה תועתק לאתר חילופי בשכונת הדר בחיפה.

** ערך האחוזון 99.9%, מותר לחרוג מערך הסביבה השעתי עד 8 שעות בשנה. ----לעומת 2013
(1) $\mu\text{g}/\text{m}^3$ = מק"ג/מ"ק = מיקרוגרם מזהם למטר מעוקב אוויר

טבלה מס' 2: סיכום שנתי של מדידת NO_x, NO₂, O₃, PM10 ו-PM2.5 באזור חיפה, 2014

א. ריכוזי NO_x מרביים:

תחנת ניטור	ריכוז חצי שעותי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %	מס' חריגות מהתקן החצי שעותי
נווה שאנן	279	65	16	98	0
נשר	344	61	18	97	0
קריית אתא	179	58	16	95	0
איינשטיין	164	71.6	12.5	91	0
קריית חיים*	-	-	-	-	-
שוק תלפיות*	-	-	-	-	-
קריית טבעון	257	51	17	96	0
אחוזה- כללי	167	48	14	95	0
אחוזה-תחבורה	782	82	35	96	0
קריית שפרינצק	195	39	11	68	0
קריית בנימין	221	57.1	13.5	96	0
קריית ביאליק	341	75	21	97	0
איגוד-צ'ק-פוסט	319	80	20	98	0
ממוצע שנתי אזורי					
ערך סביבה (2014)	940	560	17.6		
ערך יעד			30 (הגנה על מע' אקולוגיות)		

* ראה הערות בטבלה 1

ב. ריכוזי NO₂ מרביים

תחנת ניטור	ריכוז שעותי מרבי µg /m ³	ממוצע שנתי µg/m ³	זמינות %	מס' ערכים מעל ערך הסביבה/היעד השעתי
נווה שאנן	101	12	98	0
נשר	108	14	97	0
קריית אתא	122	14	95	0
קריית חיים*	-	-	-	-
איינשטיין	90.9	10.4	91	0
שוק תלפיות *	-	-	-	-
קריית טבעון	97	13	96	0
אחווה- כללי	85	11	95	0
אחווה-תחבורה	130	25	96	0
קריית שפרינצק	95	9	68	0
קריית בנימין	97.1	14.9	96	0
קריית ביאליק	108	16	97	0
איגוד-צ'ק-פוסט	139	17	98	0
ממוצע שנתי אזורי		14.2		
ערך סביבה (2014)	200⁽¹⁾			
ערך סביבה ל-2015	200⁽¹⁾	40		
ערך יעד	200	40		

* ראה הערות בטבלה 1
(1) ערך סביבה שעתי, ניתן לחרוג ממנו 8 שעות בשנה.

ג. ריכוזי O₃ מרביים

תחנת ניטור	ריכוז חצי שעותי מירבי µg /m ³	ריכוז 8 שעותי מירבי µg/m ³	ממוצע שנתי µg/m ³	זמינות %	מס' חריגות מהתקן החצי-שעתי	מס' חריגות מהתקן ה-8 שעותי (140) ל-2015	מס' חריגות מהתקן ה-8 שעותי (160)
נווה שאנן	152	111	63	98	0	0	0
נשר	154	115	63	99	0	0	0
קריית אתא	176	118	61	95	0	0	0
שוק תלפיות	-	-	-	-	-	-	-
קריית טבעון	189	136	58	96	0	0	0
קריית שפרינצק	179	135	75	93	0	0	0
איגוד-צ'ק-פוסט	185	142	56	97	0	0	1
ממוצע שנתי אזורי			62.67				
ערך סביבה (2014)	230	160					אין חריגות
ערך סביבה 2015		140(*)					
ערך יעד		100					

* ניתן לחרוג מערך הסביבה ה-8 ש' החדש במשך 10 תקופות 8 שעותיות בשנה, עפ"י התקנות ל-2015

(המשך טבלה 2)

ד. ריכוזי חומר חלקיקי עדין מרחף (PM10): 2014

תחנת ניטור	ריכוז יממתי מרבי µg/m ³	ממוצע שנתי µg/m ³	זמינות %	מס' יממות מעל ערך הסביבה היממתי ל- (150) 2014	מס' ערכים יממתיים מעל 130 **	חריגה מערכי הסביבה החדשים יממתי 130, שנתי 50 [כר/לא]
נווה שאנן	752	35	99	5	8	לא
נשר	743	35	99	3	7	לא
קריית אתא *	-	-	-	-	-	-
קריית חיים	-	-	-	-	-	-
שוק תלפיות	-	-	-	-	-	-
איגוד-צ'ק-פוסט	709	25	98	2	3	לא
ממוצע שנתי אזורי		31.7				
ערך סביבה (2014)	150	60				
ערך סביבה חדש (2015)	**130	**50				
ערך יעד	50	20				

* במהלך 2014 חלה תקלה במכשיר PM10, בקריית אתא, בתחנה נמדד PM2.5 בלבד (ראה טבלה 2' להלן)
 ** ניתן לחרוג מערך הסביבה היממתי החדש (מק"ג/מ"ק 130) במהלך 18 יממות בשנה. ערך הסביבה החדש השנתי (50) מחושב לאחר הורדת 18 הריכוזים המירביים בשנה
הערה: מס' היממות מעל ערך הסביבה היממתי החדש 130, היה קטן מ-18 בכל תחנות המדידה, לכן ב-2014 לא נרשמה חריגה לגבי PM10.

ה. ריכוזי חומר חלקיקי עדין מרחף (PM 2.5): 2014

תחנת ניטור	ריכוז יממתי מרבי µg/m ³	ממוצע שנתי µg/m ³	מס' יממות מעל ערך הסביבה היממתי 37.5 במהלך השנה	זמינות %	חריגה מערכי הסביבה החדשים יממתי 37.5, שנתי 25 [כר/לא]
נווה-שאנן	173	13	4	99	לא
נשר	154	12	3	70	לא
ק.אתא	306	16	6	98	לא
קריית טבעון	144	15	4	98	לא
אחוזה-כללי	286	18	13	100	לא
קריית ביאליק	180	14	6	96	לא
קריית בניימין	155	17	6	98	לא
ממוצע שנתי אזורי		15.1			
ערך סביבה (2014)	לא קיים	לא קיים			
ערך סביבה חדש (2015)	(*) 37.5	25			
ערך יעד	25	10			

(*) ניתן לחרוג מערך הסביבה היממתי החדש (37.5) במהלך 18 יממות בשנה
הערה: מס' היממות מעל ערך הסביבה היממתי החדש קטן מ-18 בכל תחנות המדידה, לכן ב-2014 לא נרשמה חריגה לגבי PM2.5

1. **ריכוזי NOx מרביים בתחנות הניטור באזור הפורטלים של מנהרת הכרמל**

תחנת ניטור	ריכוז חצי שעותי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %	מס' חריגות מערך הסביבה החצי שעותי
יזרעאליה	515	134	62	98	0
רוממה	1036	177	44	98	1
נווה יוסף	409	119	61	97	0
כרמליה	143	41	14	99	0
ערך סביבה	940	560			

2. **ריכוזי NO₂ מרביים בתחנות הניטור באזור הפורטלים של מנהרת הכרמל**

תחנת ניטור	ריכוז שעותי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %	מס' ערכים מעל ערך הסביבה השעתי
יזרעאליה	103	31	96	0
רוממה	99	18	95	0
נווה יוסף	208	29	95	1 ^א
כרמליה	99	8	94	0
ערך סביבה-2013	200⁽¹⁾	לא קיים		
ערך סביבה ל-2015	200⁽¹⁾	40		
ערך יעד	200	40		

⁽¹⁾ ערך הסביבה מהווה אחוזון 99.9%, כלומר, מותר לחרוג מממנו עד 8 שעות בשנה.

3. **ריכוזי CO מרביים באזור הפורטלים של מנהרת הכרמל**

תחנת ניטור	ריכוז חצי שעותי מרבי mg/m^3 ⁽²⁾	ריכוז 8 שעותי מרבי mg/m^3 ⁽²⁾	זמינות %	מס' חריגות מהתקן החצי שעותי
יזרעאליה	4.12	3.2	98	0
רוממה	2.87	1.74	99.9	0
נווה יוסף	12.29	2.93	99.5	0
כרמליה	2.99	2.53	98	0
ערך סביבה	60	11		

⁽²⁾ $\text{mg}/\text{m}^3 = \text{מיליגרם למטר מעוקב אוויר}$

(המשך טבלה 2)

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

תחנת ניטור	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %	מס' ימי חריגה מהתקן היממתי 150	מס' ימי חריגה מהתקן היממתי 130
יזרעאליה	658	29	96	5	7
רוממה	508	31	98	2	4
נווה יוסף	619	34	99	3	8
כרמליה	274	19	98	2	3
ערך סביבה	150	60			
ערך סביבה ל- 1.1.15	130 (מותרות ל- חריגות)	50			

טבלה מס' 3: רשימת הערכים ה-8 שעתיים של O₃ שנרשמו בשנת 2014 מעל ערך הסביבה לשנת 2015

תחנת ניטור	ריכוז ממוצע ה-8 שעת (מק"ג/מ"ק)	תאריך האירוע	שעת האירוע	סה"כ אירועים
איגוד	142	25.10.2014	08:00	1
ערך סביבה ב-2013	160			מס' חריגות (*): 0
ערך סביבה ב-2015	140 (למעט 10 חריגות בשנה בכל תחנת ניטור)			מס' חריגות (*): 1

(*) ב-2014 לא נרשמו חריגות מערך הסביבה ה-8 שעתית: 160 מק"ג/מ"ק
נרשם ערך 8 שעתית אחד מעל התקן ה-8 שעתית ל-2015: 140 מק"ג/מ"ק. עפ"י התקנות החדשות
מותרות עד 10 חריגות לשנה.
על כן, ב-2014 לא נרשמה חריגה מערך הסביבה החדש שיחול ב-2015

טבלה מס' 4: רשימת ערכי PM10 ו-PM2.5 מעל ערכי הסביבה היממתיים, 2014

א. רשימת היממות בהן נרשמו ריכוזי PM10 יממתיים שחרגו (*) מערך הסביבה היממתי 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ב- 2014

תאריך/תחנה	איגוד	נשר	נווה שאנן
02/03/14	709	743	752
03/03/14	373	337	364
06/03/14	117	143	167
08/03/14	130	162	179
10/12/14	101	120	170
סה"כ ימי חריגה מעל ערך הסביבה 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ מק"ג/מ"ק	2	3	5

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

ב. רשימת היממות בהן נרשמו ריכוזי PM10 יממתיים מעל ערך הסביבה היממתי החדש* ל-2015 באחד או יותר תחנות מדידה: * 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, אחוזון 95%

תאריך/תחנה	איגוד	נשר	נווה שאנן
02/03/2014 24:00	709	743	752
03/03/2014 24:00	373	337	364
04/03/2014 24:00	116	135	148
06/03/2014 24:00	117	143	167
08/03/2014 24:00	130	162	178
17/03/2014 24:00	120	112	139
06/05/2014 24:00	58	137	133
10/12/2014 24:00	101	120	170
סה"כ יממות מעל 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ מק"ג/מ"ק:	3	6	8
ערך האחוזון 95% (*), במק"ג/מ"ק	48	71	72
האם חרג מערך הסביבה ל- 2015?	לא (**)	לא (**)	לא (**)

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

(*) הערך המרבי שנרשם בשנת 2014, לאחר הורדת 18 ימי שרב (אחוזון 95%) עפ"י התקנות החדשות שיחולו ב- 2015.

(**) לא נרשמה חריגה היות וערכי האחוזון 95% קטנים מ-130.

(המשך טבלה 4)

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

תאריך/תחנה	ק.בנימין	ק.ביאליק	אחווה	ק.טבעון	ק.אתא	נשר	נווה שאנן
02/03/2014	155	306	180	144	154	286	173
03/03/2014	85	140	106	80	59	129	63
04/03/2014	24	32	27	21	24	53	29
06/03/2014	30	53	36	28	30	67	37
08/03/2014	29	76	37	26	29	56	35
17/03/2014	25	48	-	21	24	58	27
19/03/2014	24	29	36	18	21	44	20
23/03/2014	21	26	16	16	18	38	20
05/05/2014	-	-	39	31	26	43	27
06/05/2014	41	-	62	57	49	84	49
04/06/2014	20	40	30	25	21	38	24
05/06/2014	-	31	53	43	28	63	28
10/12/2014	49	32	54	*41	32	60	40
19/12/2014	48	28	17	33	28	15	16
31/12/2014	42	26	15	-	26	19	21
מס' יממות מעל 37.5 מק"ג/מ"ק:	6	6	6	6	3	12	4
ערך האחוזון 95% (**), במק"ג/מ"ק:	31	26	33	24	28	22	24
האם חרג מערך הסביבה ל-2015?	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.
 (** הערך המרבי בשנת 2013 לאחר הורדת 18 ימי שרב (אחוזון 95%).

ד. ריכוזי חומר חלקיקי מרחף (PM-10) - ממוצע רגיל וממוצע לאחר הורדת 18 הימים הגבוהים ביותר (*): 2014

תחנה	ממוצע שנתי (רגיל) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי לאחר הורדת 18 ימי שרב $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ירידה בערך הממוצע, %
נווה שאנן	35	27.9	20.3
נשר	35	28.7	18.0
איגוד-צ'יק-פוסט	25	19.2	23.2
ערך סביבה	60 (ל-2013)	50 (ל-2015)	

(* עפ"י ההנחה של 18 ימי שרב בשנה)

(המשך טבלה 4)

ה. ריכוזי חומר חלקיקי מרחף (PM-2.5) - ממוצע רגיל וממוצע לאחר הורדת 18 הימים הגבוהים ביותר, 2014

תחנה	ממוצע שנתי רגיל $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ממוצע שנתי לאחר הורדת 18 הערכים היממתיים הגבוהים ביותר $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ירידה בערך הממוצע, %
נווה שאנן	13	11.4	12.3
נשר	12	10.6	11.7
ק.אתא	16	13.5	15.6
קריית טבעון	16	14.2	11.3
אחוזה	18	15.5	13.9
ק.ביאליק	14	12.0	14.3
ק.בנימין	17	15.6	8.2
ערך סביבה ל-2015	25		

טבלה מס' 5: ריכוזי BTEX מרביים, 2014

א. בנזן (Benzene)

תחנה	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %	מס' חריגות מערך היעד היממתי
אחוזה- תחבורה	1.7	0.3	97	0
איגוד-צ'ק פוסט	3.8	0.5	95	0
ק.חיים(דגניה)	-	-	-	-
ק.בנימין	2.3	0.6	93	0
ערך סביבה	-	5		
ערך יעד	3.9	1.3		

ב. טולואן (Toluene)

תחנה	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %
אחוזה	12.5	1.2	97
איגוד-צ'ק פוסט	24.2	3.5	95
ק.חיים(דגניה)	-	-	-
ק.בנימין	13.1	1.8	93
ערך סביבה	3,770	300	
ערך יעד	3,770	300	

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

תחנה	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %
אחווה	0.4	0.0	97
איגוד-צ'יק פוסט	0.2	0.0	95
ק.חיים(דגניה)	-	-	-
ק.בנימין	0.7	0.0	96

ד. אורטו-קסילן (Orto-Xylene)

תחנה	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %
אחווה	2.0	0.2	97
איגוד-צ'יק פוסט	15.6	0.8	95
ק.חיים(דגניה)	-	-	-
ק.בנימין	8.1	0.3	93

(המשך טבלה 5)

ה. אתיל-בנזן (Ethylbenzene)

תחנה	ריכוז יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז ממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %
אחווה	1.3	0.2	97
איגוד-צ'יק פוסט	3.3	0.6	95
ק.חיים(דגניה)	-	-	-
ק.בנימין	0.6	1.1	93

ו. 1.3- בוטדיאן (1,3-Butadiene)

תחנה	ריכוז ממוצע יממתי מרבי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ריכוז בממוצע שנתי $\mu\text{g}/\text{m}^3$	זמינות %
אחווה	0.5	0.1	97
ערך יעד בארץ	0.11	0.036	
ערך יעד ב-UK	-	2.25 (בממוצע שנתי רץ)	

טבלה מס' 6: סיכום פליטת מזהמי אוויר באזור האיגוד בשנת 2014

קצב פליטה (טון/שעה) - בממוצע שנתי				המקור
VOC	NO _x	חומר חלקיקי	SO ₂	
	0.040283	0.009400	0.00265	תחנת הכח חיפה
0.0253425	0.07272	0.003333	0.03733	בתי הזיקוק
(*) 0.068314	0.016313	0.003216	0.00004	חיפה כימיקלים
0.006081	0.013596	0.000126	0.00019	גדיב
0.049304	0.055365	0.000881	0.00114	כרמל אולפינים
	0.004212	0.000818	0.01204	דשנים
0.007991	0.006416	0.001244	0.01832	שמן
0.007968	0.00306	0.000458	0.00809	דור כימיקלים
	0.00201	0.000389	0.00573	תלמה
0.0050345	-	-	-	תש"ן
0.002824	-	-	-	חברות הדלק
0.0006180	0.000127	0.0000121	0.00041	גדות מסופים
0.003560	0.000155	0.0008025	0.00228	תרו
		0.0003196	0.00184	פז שמנים
0.177037	0.214257	0.021013	0.09006	סה"כ פליטה מהתעשייה
0.1723	0.4123	0.0096	0.00300	סה"כ פליטה מהתחבורה
0.349337	0.626182	0.03060	0.09306	סה"כ הפליטה:

(* פליטות VOC של מפעל חיפה כימיקלים המוצגות בטבלה, כוללות את הפליטה המוקדית של המפעל, 22.4 טון שנה) וגם את הפליטה הבלתי מוקדית (576 טון/שנה) שהמפעל דיווח למשרד להגנת הסביבה ב-2013 במסגרת המפליים (בתאריך פרסום דו"ח זה עדיין לא פורסמו פליטות המפליים ל-2014).

נספח 1

א) תכולת מתכות בחלקיקי PM2.5 ו-PM10 באזור מפרץ חיפה בשנת 2014

(ונדיום, ארסן, קדמיום, ניקל, עופרת, ng/m^3 (בנוגרים/מ"ק))

תחנה	תאריך הדיגום	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr	PM2.5	*PM-10
		ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ug/m3	ug/m3
איגוד	27/03/2014	14.01	0.24	0.08	7.89	3.51	0.00		24
איגוד	27/03/2014	13.17	0.22	0.06	6.88	3.22	0.00	10	
איגוד	09/04/2014	16.11	0.47	0.19	6.52	19.98	0.45		18
איגוד	09/04/2014	15.64	0.41	0.17	7.08	19.33	1.30	5	
איגוד	27/04/2014	7.47	0.10	0.00	2.48	0.84	0.00		18
איגוד	27/04/2014	7.67	0.06	0.00	3.21	0.84	0.00	5	
איגוד	12/05/2014	7.16	0.32	0.14	3.05	4.86	0.40		14
איגוד	12/05/2014	6.79	0.27	0.13	3.27	4.67	0.16	4	
איגוד	28/05/2014	11.01	0.57	0.16	2.92	8.03	1.03		31
איגוד	28/05/2014	12.34	0.58	0.17	4.22	9.97	1.20	13	
איגוד	18/06/2014	9.67	0.59	0.15	2.31	5.91	0.45		13
איגוד	18/06/2014	10.81	0.68	0.17	3.25	6.57	0.91	6	
איגוד	26/06/2014	24.26	0.94	0.17	8.91	7.62	1.47		12
איגוד	26/06/2014	22.65	0.75	0.16	7.53	6.93	1.18	5	
איגוד	07/07/2014	5.04	0.87	0.12	0.98	4.58	1.36		12
איגוד	07/07/2014	4.69	0.69		1.70	4.05	0.64	5	
איגוד	14/07/2014	3.36	0.57	0.09	1.91	4.60	1.24		6
איגוד	14/07/2014	2.47	0.44	0.09	1.22	2.70	0.30	1	
איגוד	22/07/2014	4.76	0.50	0.80	2.20	3.82	0.34		9
איגוד	22/07/2014	4.64	0.43	0.68	1.75	3.73	0.06	4	
איגוד	07/08/2014	10.27	0.59	0.19	3.79	4.18	0.69		12
איגוד	07/08/2014	9.89	0.53	0.21	3.78	3.87	0.80	4	
איגוד	11/08/2014	4.92	0.47	0.14	2.13	3.22	1.03		10
איגוד	11/08/2014	5.19	0.45	0.11	2.03	3.60	0.24	3	
איגוד	20/08/2014	4.11	0.24	0.05	1.87	3.09	0.60		9
איגוד	20/08/2014	3.95	0.22	0.06	1.75	2.47	0.49	3	
איגוד	02/09/2014	2.49	0.44	0.14	1.48	3.99	0.56		8
איגוד	02/09/2014	2.24	0.36	0.14	1.28	3.12	0.54	2	
איגוד	03/09/2014	5.43	0.41	0.17	2.83	3.79	0.83		9
איגוד	03/09/2014	5.19	0.30	0.17	2.43	2.97	0.39	3	
איגוד	11/09/2014	3.87	0.65	0.22	1.86	4.01	0.42		9
איגוד	11/09/2014	3.61	0.54	0.22	1.91	3.73	0.20	3	
איגוד	01/10/2014	4.25	0.24	0.19	1.81	4.99	0.00		10
איגוד	01/10/2014	4.04	0.23	0.13	1.79	3.51	0.00	3	
איגוד	05/10/2014	2.48	0.33	0.16	1.25	2.91	0.00		12
איגוד	05/10/2014	1.80	0.19	0.12	0.68	2.06	0.00	4	
איגוד	13/10/2014	5.05	0.62	0.15	2.32	3.98	1.09		14

תחנה	תאריך הדיגום	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr	PM2.5	*PM-10
		ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ug/m3	ug/m3
איגוד	13/10/2014	3.58	0.41	0.14	1.66	2.88	0.21	6	
איגוד	23/10/2014	5.70	0.38	0.14	2.37	9.74	1.07		19
איגוד	23/10/2014	4.39	0.29	0.10	1.87	7.75	0.48	6	
איגוד	29/10/2014	2.75	0.14	0.06	1.23	1.27	0.44		13
איגוד	29/10/2014	2.06	0.10	0.04	1.04	1.24	0.02	4	
איגוד	12/11/2014	16.76	0.52	0.31	7.75	44.01	1.62		34
איגוד	12/11/2014	13.07	0.37	0.28	6.14	34.43	0.83	10	
איגוד	24/11/2014	2.25	0.36	0.06	1.34	3.06	0.38		14
איגוד	24/11/2014	1.51	0.23	0.05	0.98	2.06	0.25	4	
איגוד	09/12/2014	7.13	0.96	0.53	3.80	32.76	1.61		48
איגוד	09/12/2014	4.48	0.66	0.41	2.40	25.56	0.55	11	
איגוד	17/12/2014	5.46	0.41	0.52	3.16	19.98	1.45		14
איגוד	17/12/2014	3.84	0.28	0.20	2.01	15.19	0.16	6	
איגוד	28/12/2014	3.30	0.64	1.12	1.74	19.67	0.27		16
איגוד	28/12/2014	2.38	0.49	0.81	1.24	13.89	0.09	5	
טבעון	27/03/2014	11.13	0.23	0.18	9.15	7.42	0.01		16
טבעון	27/03/2014	10.14	0.23	0.31	8.56	7.01	0.00	8	
טבעון	09/04/2014	11.77	0.25	0.20	5.05	15.99	0.00		40
טבעון	09/04/2014	10.57	0.23	0.96	4.61	14.31	0.00	12	
טבעון	27/04/2014	5.51	0.09	0.10	2.55	3.11	0.00		37
טבעון	27/04/2014	5.86	0.09	0.25	6.44	3.81	0.07	14	
טבעון	12/05/2014	6.84	0.24	0.11	4.10	1.78	0.15		13
טבעון	12/05/2014	6.24	0.21	0.14	3.50	1.86	0.42	7	
טבעון	28/05/2014	11.49	0.54	0.29	7.70	8.11	1.10		74
טבעון	28/05/2014	10.30	0.53	0.35	3.03	7.10	0.86	25	
טבעון	18/06/2014	5.53	0.36	0.16	2.24	2.51	0.09		29
טבעון	18/06/2014	5.50	0.38	0.25	2.18	2.46	0.58	15	
טבעון	26/06/2014	10.11	0.52	0.46	6.83	3.76	0.76		41
טבעון	26/06/2014	9.77	0.53	0.47	5.49	3.49	0.82	18	
טבעון	07/07/2014	3.57	0.42	0.18	0.80	2.61	0.29		34
טבעון	07/07/2014	3.33	0.40	0.14	1.41	2.22	0.00	18	
טבעון	14/07/2014	1.97	0.10	0.09	1.59	1.53	0.32		22
טבעון	14/07/2014	2.02	0.14	0.13	1.81	1.93	0.26	10	
טבעון	22/07/2014	3.79	0.34	0.19	1.69	2.68	0.09		33
טבעון	22/07/2014	3.95	0.35	0.26	1.95	2.94	0.01	17	
טבעון	07/08/2014	7.64	0.50	0.38	3.27	3.82	0.17		42
טבעון	07/08/2014	8.14	0.53	0.73	3.92	4.16	0.58	18	
טבעון	11/08/2014	4.35	0.38	0.27	2.97	3.42	0.14		32
טבעון	11/08/2014	4.22	0.35	0.39	3.41	3.35	0.44	14	

תחנה	תאריך הדיגום	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr	PM2.5	*PM-10
		ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ug/m3	ug/m3
טבעון	20/08/2014	2.85	0.23	0.34	2.02	3.99	0.01		35
טבעון	20/08/2014	2.55	0.22	0.78	2.27	3.48	0.10	11	
טבעון	02/09/2014	2.17	0.20	0.51	1.63	1.75	0.00		24
טבעון	02/09/2014	2.29	0.19	0.65	2.13	1.91	0.21	10	
טבעון	03/09/2014	3.81	0.26	0.49	2.12	3.25	0.15		24
טבעון	03/09/2014	4.05	0.25	0.36	2.13	3.23	0.17	12	
טבעון	11/09/2014	3.04	0.46	0.75	1.45	3.12	0.00		22
טבעון	11/09/2014	3.18	0.51	1.47	2.03	3.53	0.00	10	
טבעון	01/10/2014	5.04	0.21	0.43	2.36	3.12	0.00		32
טבעון	01/10/2014	5.03	0.18	0.87	2.78	3.32	0.00	15	
טבעון	05/10/2014	2.11	0.15	0.24	1.79	3.08	0.00		28
טבעון	05/10/2014	2.09	0.22	0.22	3.12	2.78	0.00	14	
טבעון	13/10/2014	4.09	0.48	1.07	3.30	3.62	0.01		32
טבעון	13/10/2014	3.72	0.44	0.93	3.19	3.46	0.07	18	
טבעון	23/10/2014	5.52	0.34	0.26	2.81	10.71	0.06		38
טבעון	23/10/2014	4.59	0.25	0.28	2.50	8.45	0.00	16	
טבעון	29/10/2014	2.56	0.08	0.58	1.50	2.14	0.00		36
טבעון	29/10/2014	2.60	0.08	0.13	1.23	1.81	0.00	15	
טבעון	12/11/2014	10.24	0.38	0.32	5.50	35.74	0.94		50
טבעון	12/11/2014	9.91	0.38	0.27	5.15	33.71	1.41	20	
טבעון	24/11/2014	2.37	0.37	0.25	2.99	4.07	0.00		30
טבעון	24/11/2014	2.09	0.34	0.30	1.82	3.84	0.00	12	
טבעון	09/12/2014	7.40	0.89	0.73	4.86	32.33	2.12		95
טבעון	09/12/2014	7.45	0.87	0.68	5.15	29.89	2.30	31	
טבעון	17/12/2014	4.63	0.25	0.40	3.66	18.81	0.00		25
טבעון	17/12/2014	4.95	0.29	0.44	3.09	20.36	0.00	14	
טבעון	28/12/2014	2.69	0.47	0.40	1.55	26.64	0.00		53
טבעון	28/12/2014	1.46	0.27	0.33	0.95	16.02	0.00	20	
נו"ש	27/03/2014	23.31	0.21	0.10	7.77	3.14	0.00		20
נו"ש	27/03/2014	21.02	0.20	0.10	8.25	2.45	0.00	10	
נו"ש	09/04/2014	7.53	0.24	0.10	4.31	16.99	0.14		20
נו"ש	09/04/2014	7.46	0.26	0.25	3.67	16.85	0.41	6	
נו"ש	27/04/2014	10.05	0.09	0.05	5.22	1.01	1.48		24
נו"ש	27/04/2014	2.70	0.04	0.08	1.78	0.41	0.00	9	
נו"ש	12/05/2014	8.43	0.22	0.06	2.90	2.14	0.06		13
נו"ש	12/05/2014	9.65	0.25	0.42	3.48	2.75	0.00	7	
נו"ש	28/05/2014	4.86	0.27	0.05	1.04	1.99	1.68		62
נו"ש	28/05/2014	7.73	0.45	0.44	2.40	7.64	0.85	21	
נו"ש	18/06/2014	7.06	0.38	0.07	1.47	2.97	0.00		25

תחנה	תאריך הדיגום	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr	PM2.5	*PM-10
		ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ug/m3	ug/m3
נו"ש	18/06/2014	6.67	0.31	0.08	1.48	2.20	0.05	13	
נו"ש	26/06/2014	9.61	0.46	0.08	5.44	2.83	0.07		27
נו"ש	26/06/2014	9.98	0.35	0.11	2.21	2.42	0.00	12	
נו"ש	07/07/2014	3.80	0.44	0.15	1.93	3.42	0.16		32
נו"ש	07/07/2014	3.41	0.29	0.14	1.61	2.47	0.00	17	
נו"ש	14/07/2014	1.96	0.10	0.04	1.00	1.22	0.01		13
נו"ש	14/07/2014	2.12	0.10	0.13	1.00	0.87	0.00	6	
נו"ש	22/07/2014	4.35	0.47	0.18	1.71	3.04	0.00		33
נו"ש	22/07/2014	4.25	0.37	0.33	7.11	3.51	0.61	17	
נו"ש	07/08/2014	7.20	0.55	0.17	2.45	3.09	0.00		30
נו"ש	07/08/2014	5.68	0.36	0.06	1.79	1.51	0.00	13	
נו"ש	11/08/2014	3.85	0.31	0.08	1.26	2.72	0.00		23
נו"ש	11/08/2014	3.80	0.34	0.08	1.49	2.99	0.12	10	
נו"ש	20/08/2014	3.21	0.23	0.12	1.28	2.49	0.12		22
נו"ש	20/08/2014	3.02	0.18	0.17	1.54	1.93	0.00	7	
נו"ש	02/09/2014	2.18	0.22	0.11	1.77	1.83	0.00		17
נו"ש	02/09/2014	2.16	0.19	0.10	1.21	1.95	0.17	7	
נו"ש	03/09/2014	3.47	0.23	0.21	1.40	1.61	0.00		20
נו"ש	03/09/2014	3.21	0.17	0.26	1.38	1.36	0.00	10	
נו"ש	11/09/2014	3.52	0.58	0.43	1.36	3.62	0.00		20
נו"ש	11/09/2014	3.36	0.44	0.35	1.52	3.19	0.00	9	
נו"ש	01/10/2014	4.12	0.18	0.65	1.54	2.96	0.00		28
נו"ש	01/10/2014	3.52	0.12	0.07	1.07	1.93	0.00	13	
נו"ש	05/10/2014	1.51	0.12	0.06	3.03	1.31	0.00		22
נו"ש	05/10/2014	1.41	0.07	0.09	0.57	0.97	0.00	11	
נו"ש	13/10/2014	3.47	0.52	0.19	1.37	3.93	0.00		25
נו"ש	13/10/2014	2.82	0.43	0.23	0.98	2.77	0.00	14	
נו"ש	23/10/2014	5.97	0.20	0.10	1.89	8.87	0.00		33
נו"ש	23/10/2014	5.18	0.15	0.09	1.76	7.48	0.00	14	
נו"ש	29/10/2014	2.23	0.07	0.06	0.79	1.63	0.00		19
נו"ש	29/10/2014	1.99	0.05	0.07	0.91	1.28	0.00	8	
נו"ש	12/11/2014	29.24	0.45	0.26	10.77	38.31	0.98		57
נו"ש	12/11/2014	28.14	0.39	0.26	10.28	37.50	0.13	23	
נו"ש	24/11/2014	1.36	0.25	0.04	1.26	1.43	0.22		15
נו"ש	24/11/2014	1.20	0.25	0.05	1.09	1.10	0.32	6	
נו"ש	09/12/2014	8.28	0.96	0.68	4.74	36.44	2.68		80
נו"ש	09/12/2014	5.42	0.72	0.46	2.51	31.42	0.44	26	
נו"ש	17/12/2014	4.29	0.19	0.24	1.73	18.01	0.00		20
נו"ש	17/12/2014	4.28	0.20	0.32	2.27	19.08	0.00	11	

תחנה	תאריך הדיגום	V	As	Cd	Ni	Pb	Cr	PM2.5	*PM-10
		ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ng/m3	ug/m3	ug/m3
נו"ש	28/12/2014	2.56	0.37	0.65	1.64	10.66	0.37		24
נו"ש	28/12/2014	2.02	0.35	0.61	0.94	10.62	0.00	9	
ריכוז מרבי יממתי, ב- PM10		29.2	1.0	1.1	10.8	44.0	2.7		95
תאריך של ריכוז PM10 מירבי		12.11.14	26.06.14 , 9.12.14	28.10.14 , 13.10.14	12.11.14	12.11.14	9.12.14		9.12.14
מיקום		נו"ש	איגוד	טבעון, איגוד	נו"ש	איגוד	נו"ש		טבעון
ריכוז מרבי יממתי, ב- PM2.5		28.1	0.9	1.5	10.3	37.5	2.3	31	
תאריך של ריכוז PM2.5 מירבי		12.11.14	9.12.14	11.09.14	12.11.14	12.11.14	9.12.14	9.12.14	
מיקום		נו"ש	טבעון	טבעון	נו"ש	נו"ש	טבעון	טבעון	
ריכוז ממוצע ^(*) ב- PM10		6.4	0.4	0.3	3.0	7.9	0.4		26.5
ריכוז ממוצע ^(*) ב- PM2.5		5.9	0.3	0.3	2.8	7.0	0.3	10.8	
ערך סביבה, ng/m ³		1000	6	5	25	2000	1200		
		- יממתי TSP	שנה - TSP	שנה - PM10	שנתי - TSP	יממתי - TSP	שנתי - SPM		
ערך יעד יממתי, TSP, ng/m ³		800	2	5 (PM10)	25	2000			
ערך סביבה ל- PM2.5 (לשנת 2015) יממתי/שנתי								25/25 ug/m ³	
ערך סביבה ל- PM10 (לשנת 2015) יממתי/שנתי									50/130 ug/m ³
מיקרא: כלל חומר חלקיקי מרחף – TSP ננו גרם/מ"ק = ng/m ³ , 1mg=10 ⁶ ng									

נספח 1 (המשך)

תכולת אניונים בחלקיקי PM2.5 ו-PM10 בשנת 2014

תחנה	תאריך הדיגום	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	CL ⁻	PM2.5	*PM-10
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
איגוד	27/03/2014	5.74	3.13	0.00		24
איגוד	27/03/2014	5.15	1.55	0.00	10	
איגוד	09/04/2014	6.93	5.43	0.00		18
איגוד	09/04/2014	6.17	2.60	0.00	5	
איגוד	27/04/2014	3.56	1.84	3.12		18
איגוד	27/04/2014	3.41	1.17	2.71	5	
איגוד	12/05/2014	3.99	2.80	3.33		14
איגוד	12/05/2014	4.99	2.08	3.30	4	
איגוד	28/05/2014	9.01	4.04	3.14		31
איגוד	28/05/2014	9.28	2.31	3.16	13	
איגוד	18/06/2014	8.61	3.99	3.53		13
איגוד	18/06/2014	8.88	2.66	3.24	6	
איגוד	26/06/2014	10.88	3.08	0.00		12
איגוד	26/06/2014	10.43	1.49	0.00	5	
איגוד	07/07/2014	9.36	2.13	2.89		12
איגוד	07/07/2014	8.88	1.17	0.00	5	
איגוד	14/07/2014	5.58	3.13	5.21		6
איגוד	14/07/2014	4.57	1.57	3.60	1	
איגוד	22/07/2014	4.98	0.96	0.00		9
איגוד	22/07/2014	9.66	1.87	0.00	4	
איגוד	07/08/2014	7.19	0.00	0.00		12
איגוד	07/08/2014	6.55	1.43	0.00	4	
איגוד	11/08/2014	6.37	0.00	0.00		10
איגוד	11/08/2014	6.76	1.23	0.00	3	
איגוד	20/08/2014	5.56	3.07	3.47		9
איגוד	20/08/2014	0.00	1.44	0.00	3	
איגוד	02/09/2014	6.50	2.08	2.89		8
איגוד	02/09/2014	6.01	1.15	0.00	2	
איגוד	03/09/2014	5.68	1.92	0.00		9
איגוד	03/09/2014	6.24	1.14	0.00	3	
איגוד	11/09/2014	7.65	2.20	0.00		9
איגוד	11/09/2014	7.75	1.15	0.00	3	
איגוד	01/10/2014	5.50	2.50	0.00		10
איגוד	01/10/2014	5.18	1.24	0.00	3	
איגוד	05/10/2014	3.88	2.20	0.00		12
איגוד	05/10/2014	3.11	1.17	0.00	4	

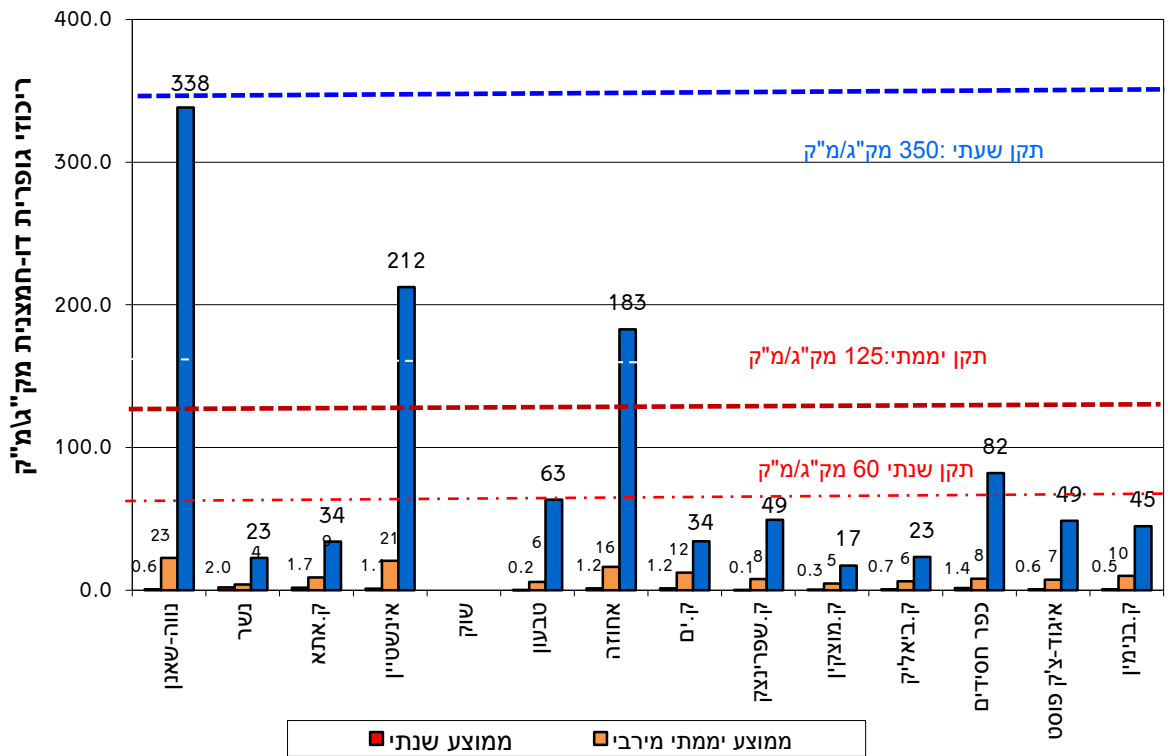
תחנה	תאריך הדיגום	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	CL ⁻	PM2.5	*PM-10
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
איגוד	13/10/2014	5.89	2.41	0.00		14
איגוד	13/10/2014	4.98	1.45	0.00	6	
איגוד	23/10/2014	5.65	3.44	0.00		19
איגוד	23/10/2014	5.97	2.18	0.00	6	
איגוד	29/10/2014	4.35	2.38	0.00		13
איגוד	29/10/2014	4.05	2.26	5.21	4	
איגוד	12/11/2014	7.06	8.00	0.00		34
איגוד	12/11/2014	5.99	3.65	0.00	10	
איגוד	24/11/2014	4.33	3.29	0.00		14
איגוד	24/11/2014	3.79	2.17	0.00	4	
איגוד	09/12/2014	8.01	9.13	5.21		48
איגוד	09/12/2014	6.09	5.04	2.89	11	
איגוד	17/12/2014	5.49	7.30	0.00		14
איגוד	17/12/2014	4.63	4.68	0.00	6	
איגוד	28/12/2014	4.10	4.43	2.89		16
איגוד	28/12/2014	3.35	2.70	0.00	5	
טבעון	27/03/2014	5.05	1.92	0.00		16
טבעון	27/03/2014	4.90	2.20	0.00	8	
טבעון	09/04/2014	4.85	2.35	0.00		40
טבעון	09/04/2014	4.84	3.05	0.00	12	
טבעון	27/04/2014	3.37	1.77	2.76		37
טבעון	27/04/2014	3.38	1.86	2.90	14	
טבעון	12/05/2014	4.71	2.65	3.24		13
טבעון	12/05/2014	4.55	2.66	3.45	7	
טבעון	28/05/2014	9.05	2.92	3.38		74
טבעון	28/05/2014	8.69	4.55	3.33	25	
טבעון	18/06/2014	7.91	1.48	0.00		29
טבעון	18/06/2014	7.21	1.34	0.00	15	
טבעון	26/06/2014	6.56	1.52	2.93		41
טבעון	26/06/2014	6.29	1.84	0.00	18	
טבעון	07/07/2014	7.48	1.50	0.00		34
טבעון	07/07/2014	7.31	1.41	0.00	18	
טבעון	14/07/2014	4.17	2.51	4.05		22
טבעון	14/07/2014	4.20	2.60	4.05	10	
טבעון	22/07/2014	8.51	0.00	0.00		33
טבעון	22/07/2014	8.01	0.00	0.00	17	
טבעון	07/08/2014	6.27	0.00	0.00		42
טבעון	07/08/2014	6.93	1.13	0.00	18	
טבעון	11/08/2014	6.78	2.11	0.00		32

תחנה	תאריך הדיגום	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	CL ⁻	PM2.5	*PM-10
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
טבעון	11/08/2014	6.63	2.46	0.00	14	
טבעון	20/08/2014	5.63	3.24	2.89		35
טבעון	20/08/2014	5.23	3.04	2.89	11	
טבעון	02/09/2014	5.88	1.73	0.00		24
טבעון	02/09/2014	5.27	1.69	0.00	10	
טבעון	03/09/2014	6.16	1.16	0.00		24
טבעון	03/09/2014	6.20	1.17	0.00	12	
טבעון	11/09/2014	7.45	1.57	0.00		22
טבעון	11/09/2014	6.74	1.49	0.00	10	
טבעון	01/10/2014	4.92	1.66	0.00		32
טבעון	01/10/2014	4.89	1.83	0.00	15	
טבעון	05/10/2014	3.56	1.60	2.89		28
טבעון	05/10/2014	3.58	1.54	0.00	14	
טבעון	13/10/2014	5.34	1.88	0.00		32
טבעון	13/10/2014	5.24	1.58	0.00	18	
טבעון	23/10/2014	7.34	3.74	0.00		38
טבעון	23/10/2014	7.11	3.52	0.00	16	
טבעון	29/10/2014	3.99	1.84	0.00		36
טבעון	29/10/2014	4.29	1.96	3.47	15	
טבעון	12/11/2014	6.44	7.55	0.00		50
טבעון	12/11/2014	5.82	6.31	0.00	20	
טבעון	24/11/2014	4.22	3.28	0.00		30
טבעון	24/11/2014	4.09	3.11	0.00	12	
טבעון	09/12/2014	7.81	8.48	4.05		95
טבעון	09/12/2014	7.65	8.19	4.05	31	
טבעון	17/12/2014	4.81	7.42	2.89		25
טבעון	17/12/2014	4.82	7.10	0.00	14	
טבעון	28/12/2014	3.85	5.15	2.89		53
טבעון	28/12/2014	2.98	3.46	0.00	20	
נו"ש	27/03/2014	5.84	1.25	0.00		20
נו"ש	27/03/2014	5.58	0.87	0.00	10	
נו"ש	09/04/2014	5.11	2.92	0.00		20
נו"ש	09/04/2014	5.00	2.66	0.00	6	
נו"ש	27/04/2014	3.67	1.63	2.94		24
נו"ש	27/04/2014	2.34	1.06	0.00	9	
נו"ש	12/05/2014	4.61	2.13	3.42		13
נו"ש	12/05/2014	4.83	2.38	3.28	7	
נו"ש	28/05/2014	6.98	2.12	3.40		62
נו"ש	28/05/2014	7.81	1.55	3.14	21	

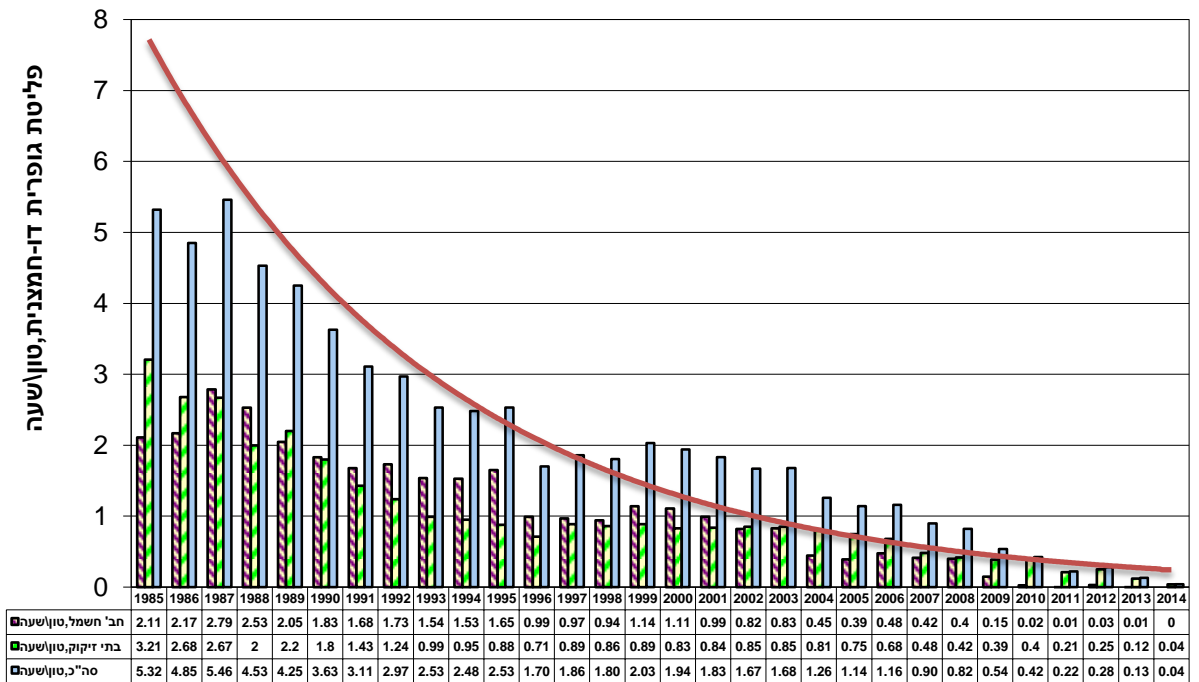
תחנה	תאריך הדיגום	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	CL ⁻	PM2.5	*PM-10
		µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3	µg/m3
נו"ש	18/06/2014	8.03	1.56	2.86		25
נו"ש	18/06/2014	7.30	1.03	0.00	13	
נו"ש	26/06/2014	7.05	1.77	0.00		27
נו"ש	26/06/2014	6.47	1.04	3.00	12	
נו"ש	07/07/2014	8.54	1.54	2.95		32
נו"ש	07/07/2014	7.89	1.13	2.90	17	
נו"ש	14/07/2014	4.73	2.52	4.05		13
נו"ש	14/07/2014	0.00	1.63	2.89	6	
נו"ש	22/07/2014	7.74	0.00	0.00		33
נו"ש	22/07/2014	8.51	0.00	0.00	17	
נו"ש	07/08/2014	6.73	1.18	0.00		30
נו"ש	07/08/2014	7.13	0.00	0.00	13	
נו"ש	11/08/2014	6.77	1.39	0.00		23
נו"ש	11/08/2014	6.78	1.13	0.00	10	
נו"ש	20/08/2014	5.52	2.86	2.89		22
נו"ש	20/08/2014	5.06	0.99	0.00	7	
נו"ש	02/09/2014	5.75	1.49	0.00		17
נו"ש	02/09/2014	5.77	1.31	0.00	7	
נו"ש	03/09/2014	6.35	1.04	0.00		20
נו"ש	03/09/2014	6.11	0.99	0.00	10	
נו"ש	11/09/2014	7.69	1.37	0.00		20
נו"ש	11/09/2014	6.99	0.00	0.00	9	
נו"ש	01/10/2014	5.04	1.65	0.00		28
נו"ש	01/10/2014	4.67	0.00	0.00	13	
נו"ש	05/10/2014	3.40	1.49	0.00		22
נו"ש	05/10/2014	3.20	0.85	0.00	11	
נו"ש	13/10/2014	5.81	1.10	0.00		25
נו"ש	13/10/2014	5.54	0.00	0.00	14	
נו"ש	23/10/2014	8.28	2.05	5.21		33
נו"ש	23/10/2014	6.50	1.15	0.00	14	
נו"ש	29/10/2014	4.34	1.48	0.00		19
נו"ש	29/10/2014	3.92	1.09	0.00	8	
נו"ש	12/11/2014	6.67	6.41	0.00		57
נו"ש	12/11/2014	6.81	2.18	0.00	23	
נו"ש	24/11/2014	3.70	2.27	0.00		15
נו"ש	24/11/2014	4.76	2.60	0.00	6	
נו"ש	09/12/2014	8.44	8.59	5.21		80
נו"ש	09/12/2014	6.71	3.83	0.00	26	
נו"ש	17/12/2014	4.95	5.54	0.00		20

תחנה	תאריך הדיגום	SO ₄ ⁼	NO ₃ ⁻	CL ⁻	PM2.5	*PM-10
		µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
נו"ש	17/12/2014	5.01	4.67	0.00	11	
נו"ש	28/12/2014	3.93	4.21	2.89		24
נו"ש	28/12/2014	3.18	1.86	0.00	9	
ריכוז מרבי יממתי, ב- PM10		10.9	9.1	5.2		95
תאריך של ריכוז PM10 מירבי		26.06.14	9.12.14	14.07.14 23.10.14 9.12.14		9.12.14
מיקום		איגוד	איגוד	איגוד נו"ש נו"ש		טבעון
ריכוז מרבי יממתי, ב- PM2.5		10.4	8.2	5.2	31	
תאריך של ריכוז PM2.5 מירבי		26.06.14	9.12.14	29.10.14	9.12.14	
מיקום		איגוד	טבעון	איגוד	טבעון	
ריכוז ממוצע [†] ב- PM10		6.0	2.8	1.3		26.5
ריכוז ממוצע [†] ב- PM2.5		5.7	2.0	0.8	10.8	
ערך סביבה, µg/m ³		25 TSP-יממתי				
ערך יעד יממתי, TSP, µg/m ³		25				
ערך סביבה ל- PM2.5 (לשנת 2015) יממתי/שנתי					37 µg/m ³ 25µg/m ³	
ערך סביבה ל- PM10 (לשנת 2015) יממתי/שנתי						50 µg/m ³ 130 µg/m ³
מיקרא: כלל חומר חלקיקי מרחף – TSP מק"ג/מ"ק = µg/m ³ , µg = 10 ⁶ µg, 1mg = 10 ³ µg						
* ממוצע לתקופת המדידות						

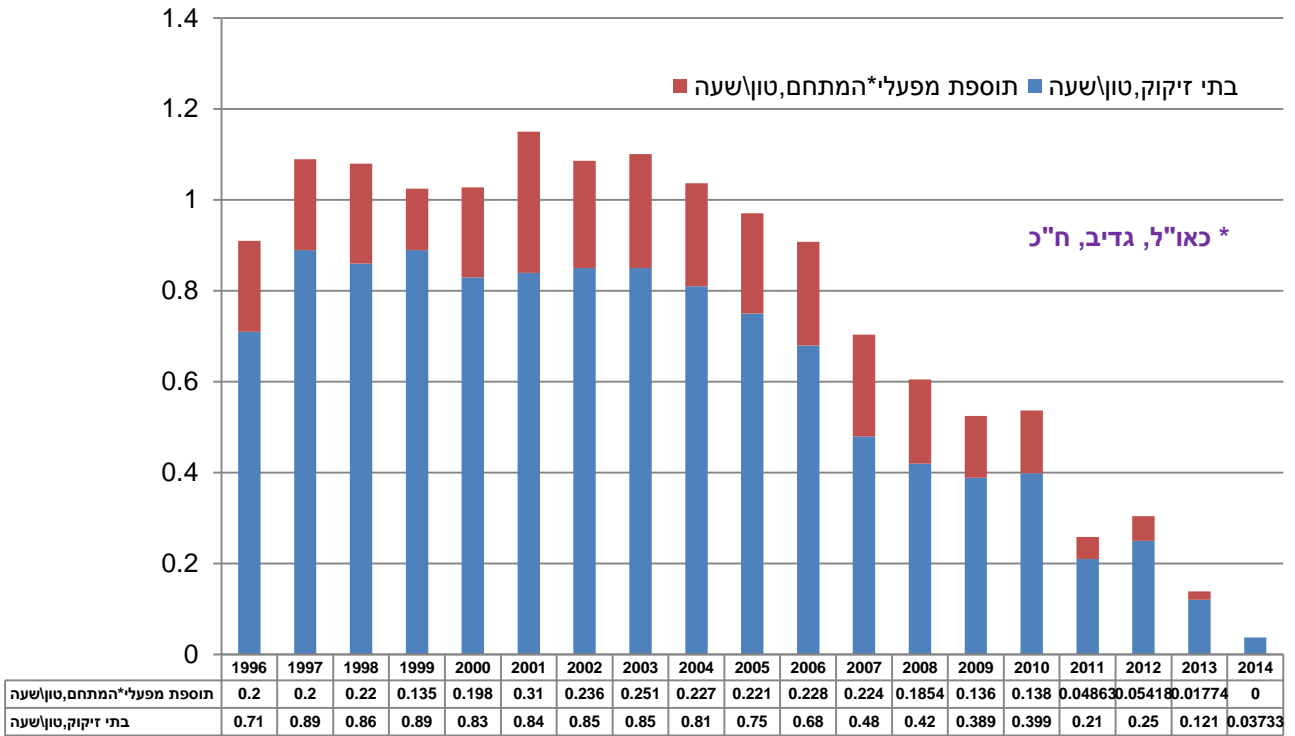
תרשים מס' 1: ריכוזי SO₂ שעותיים ויממתיים מירביים וממוצעים שנתיים בשנת 2014



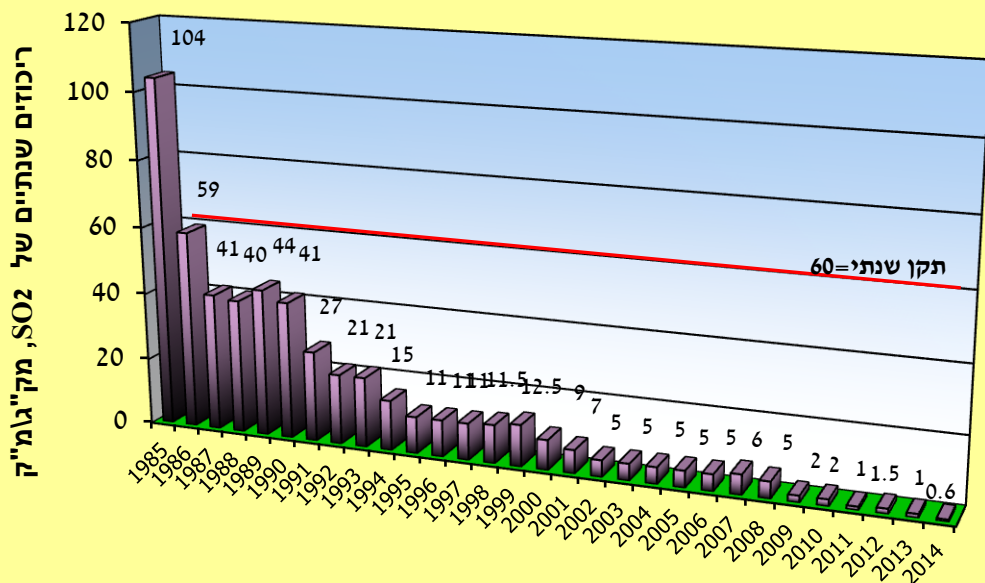
תרשים מס' 2 : פליטת גופרית דו- חמצנית מבתי הזיקוק וחב' החשמל: 2014 - 1985



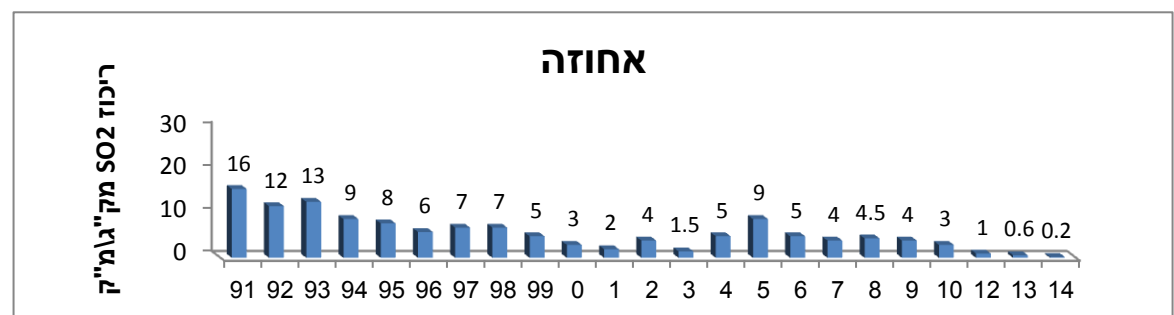
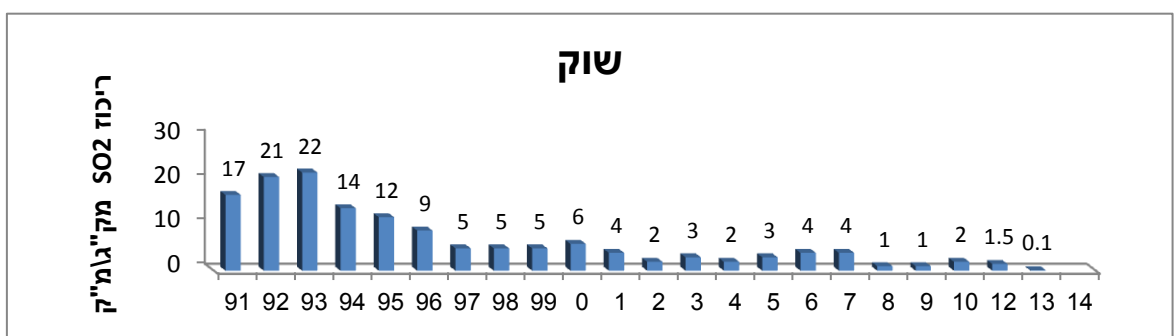
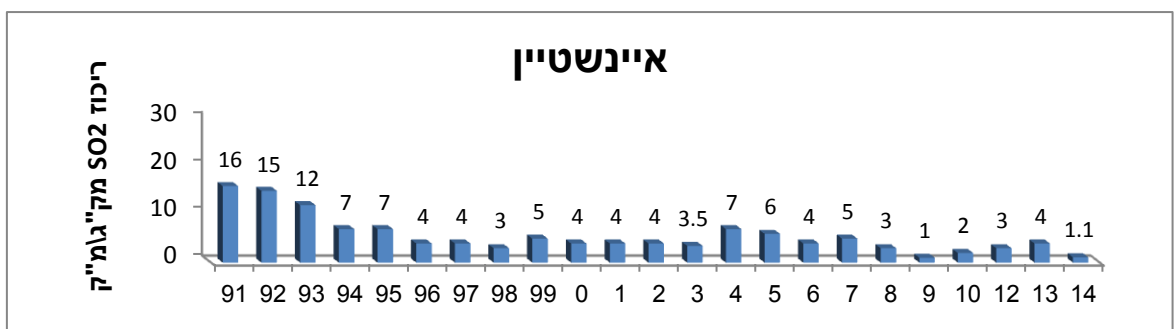
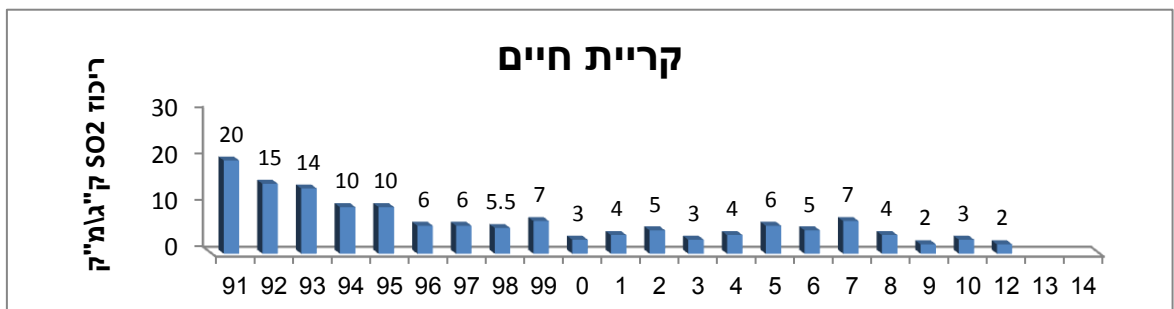
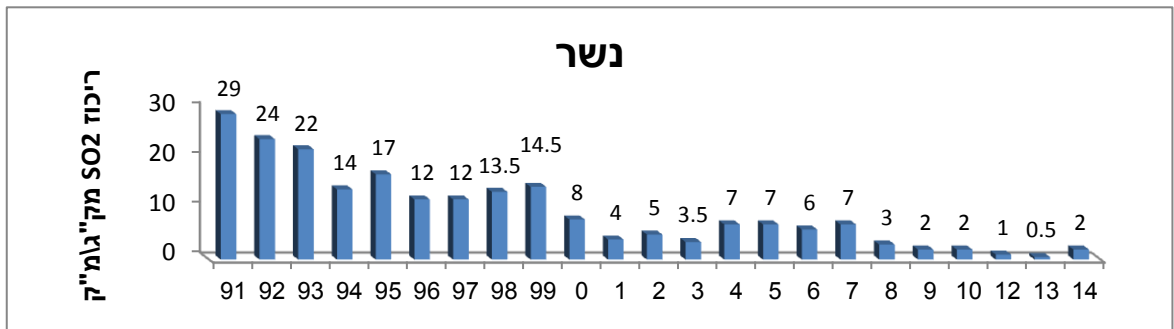
תרשים מס' 2א': הירידה בפליטות SO₂ [טון/שעה] ממפעלי מתחם בז"ן



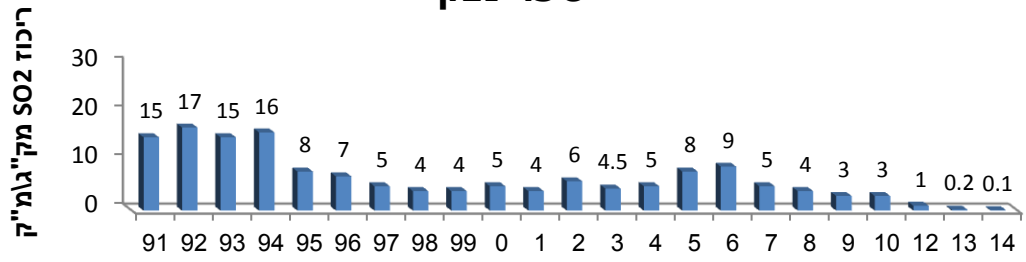
תרשים מס' 3: מגמת ריכוזי ה-SO₂ במוצק שנתי, בנווה שאנן, חיפה



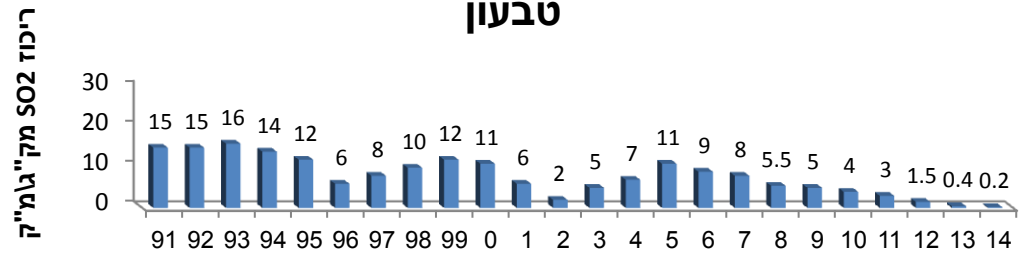
תרשים מס' 4 : מגמת ריכוזי SO₂ באיגוד ערים אזור מפרץ חיפה, 1991-2014



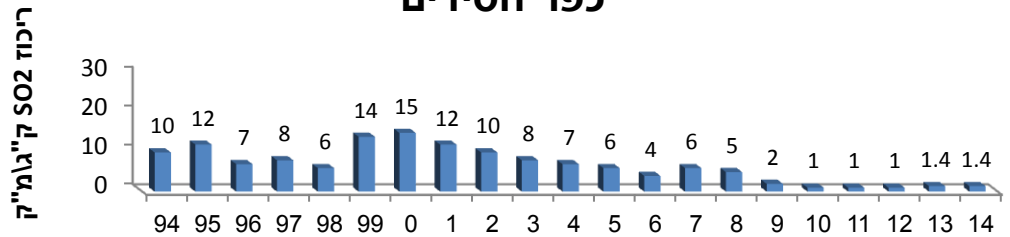
שפרינצק



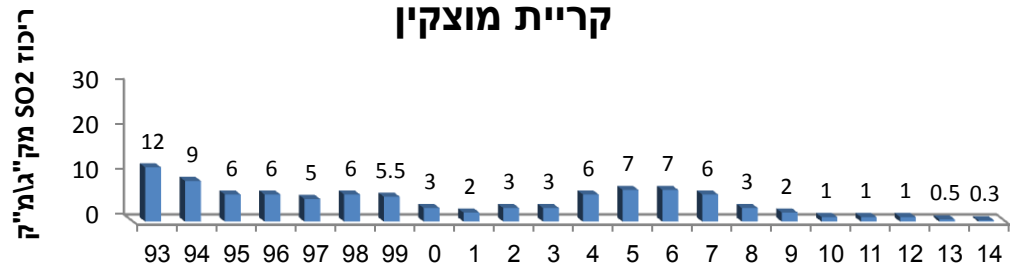
טבעון



נפר חסידים



קריית מוצקין

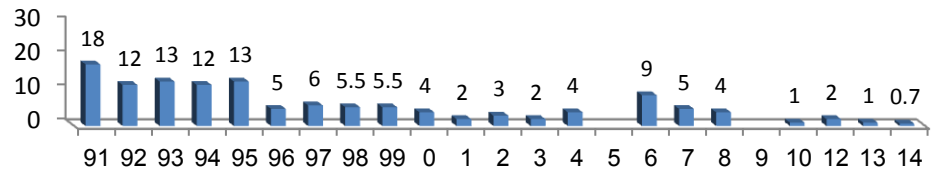


קריית אתא



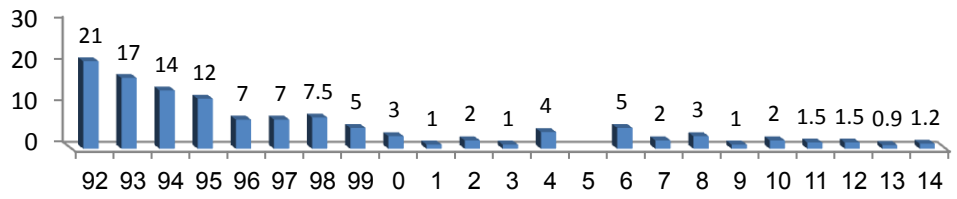
קריית ביאליק

ריכוז SO2 ק"ג/מ"ק



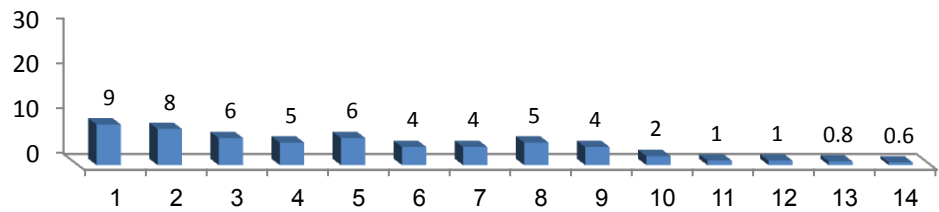
קריית ים

ריכוז SO2 מק"ג/מ"ק



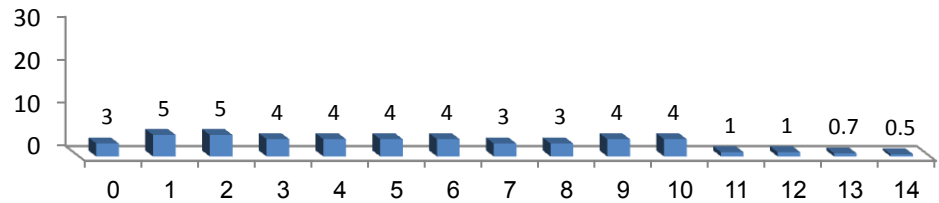
איגוד

ריכוז SO2 מק"ג/מ"ק

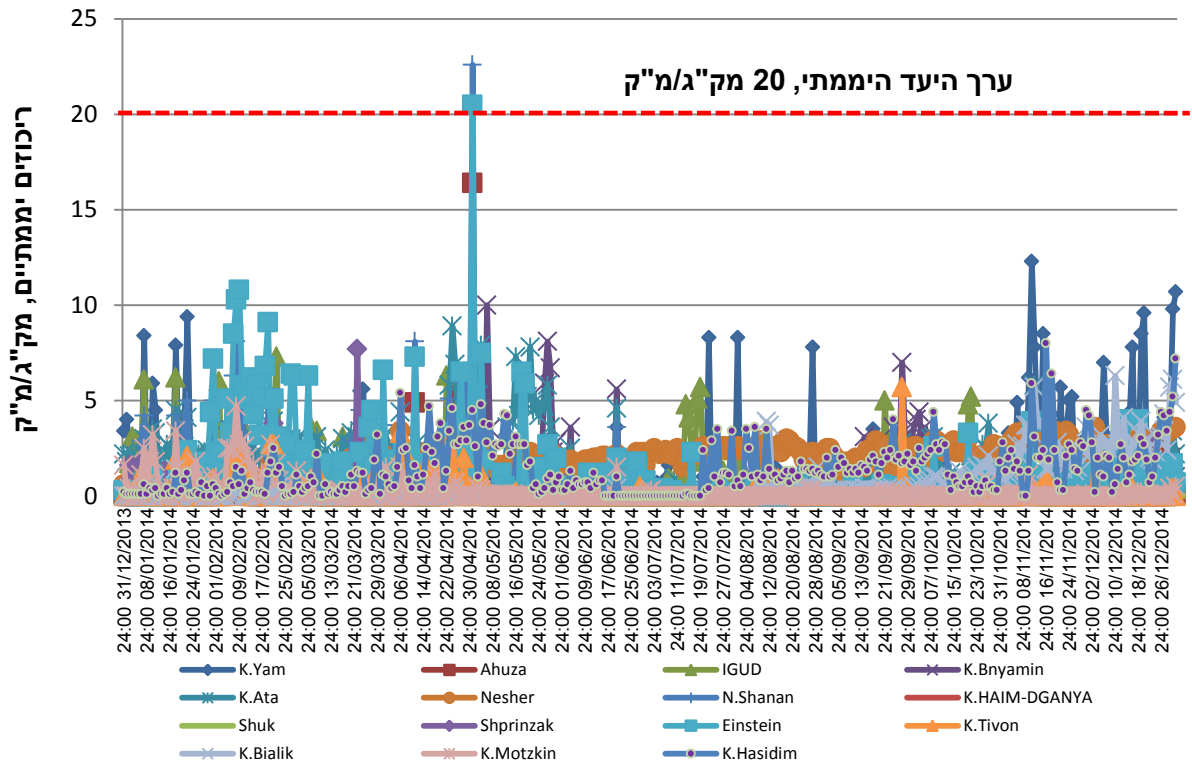


קריית בנימין

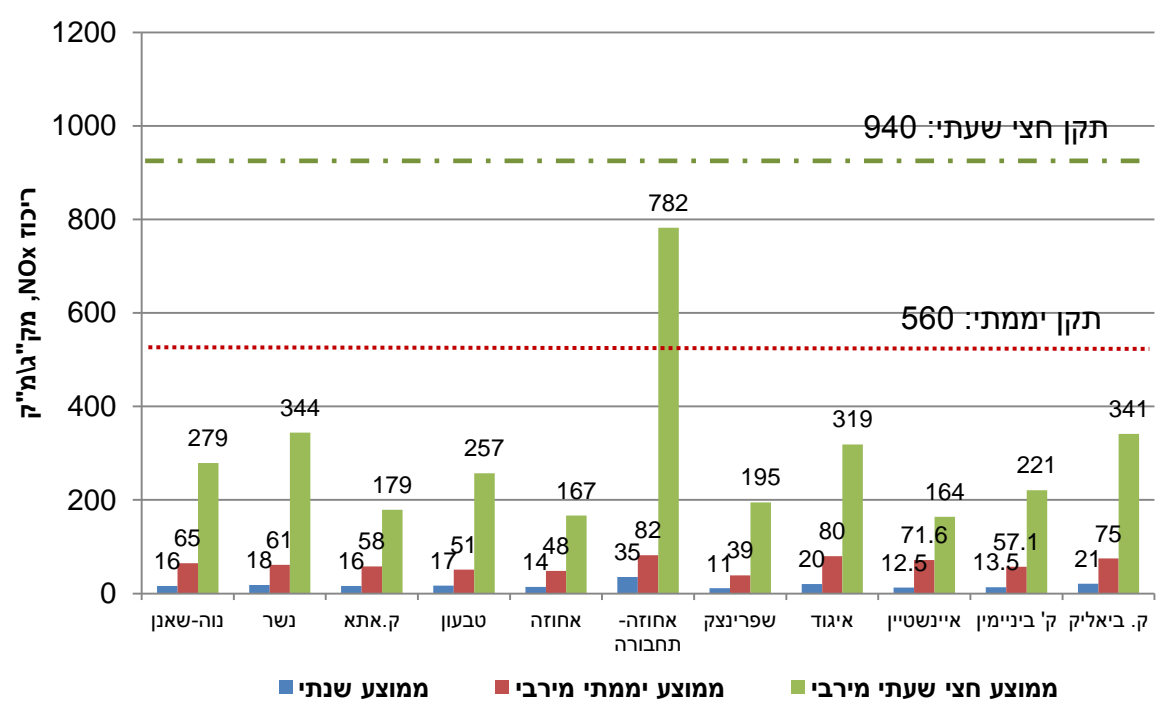
ריכוז SO2 מק"ג/מ"ק



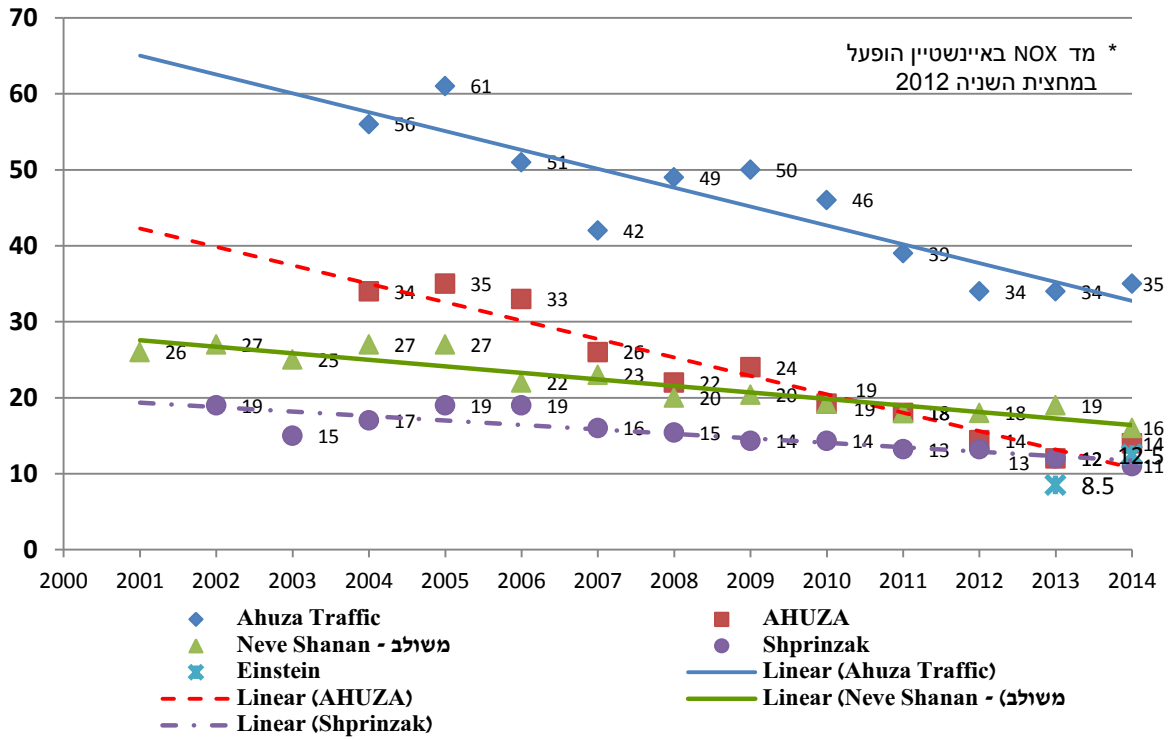
תרשים מס' 5: ריכוזים יממתיים של SO₂ באזור מפרץ חיפה, בהשוואה לערך היעד היממתי 20 מק"ג/מ"ק, 2014.



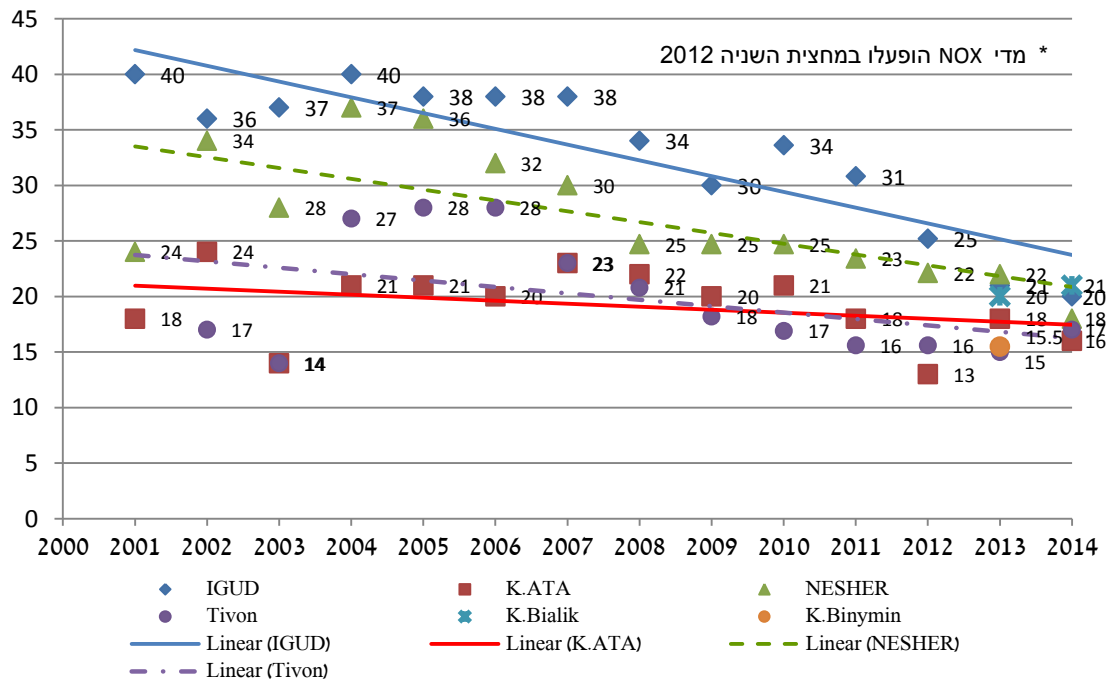
תרשים מס' 6: ריכוזי תחמוצות חנקן (NO_x) מירביים באזור חיפה, 2014



תרשים מס' 7 : מגמת ריכוזי NOx בממוצע שנתי, [מק"ג/מ"ק] בנווה שאנן, אחוזה-כללי, אחוזה-תחבורה, אינשטיין* וקריית שפרינצק, 2014 - 2001

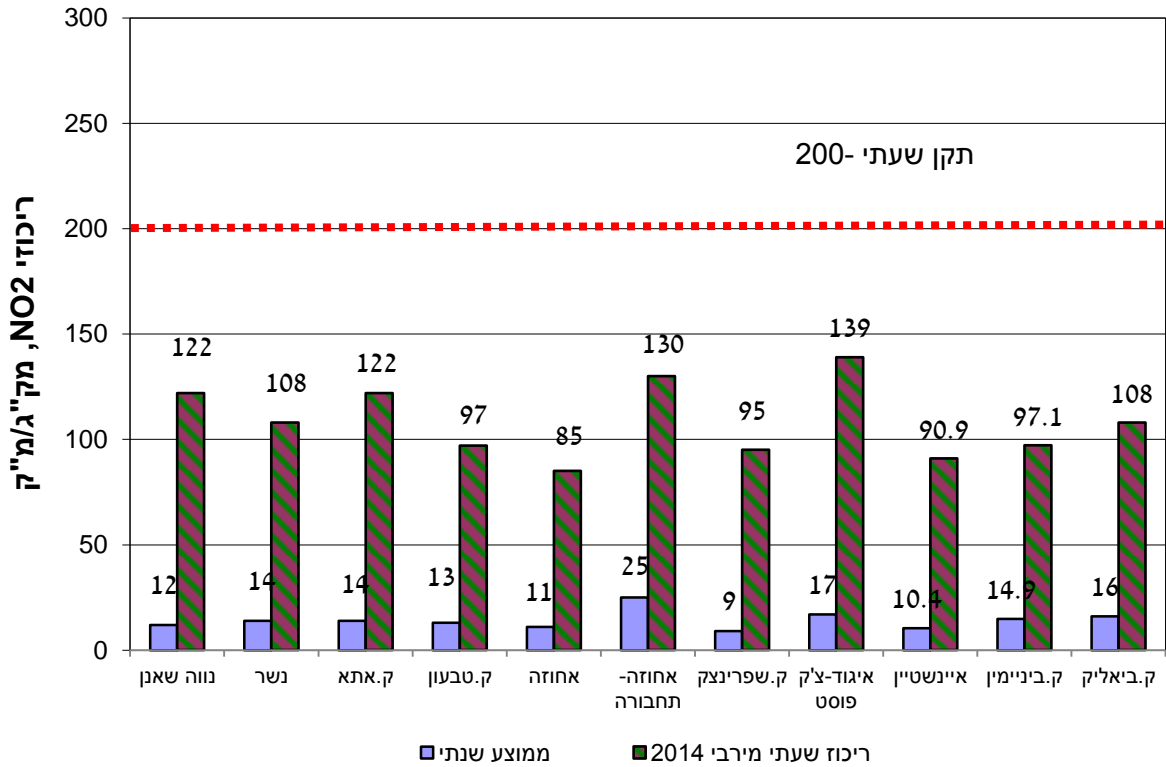


תרשים מס' 8 : מגמת ריכוזי NOx בממוצע שנתי [מק"ג/מ"ק] באיגוד (צ'ק פוסט), נשר, ק. ביאליק*, ק. בנימין*, ק.אתא וטבעון, 2014 - 2001

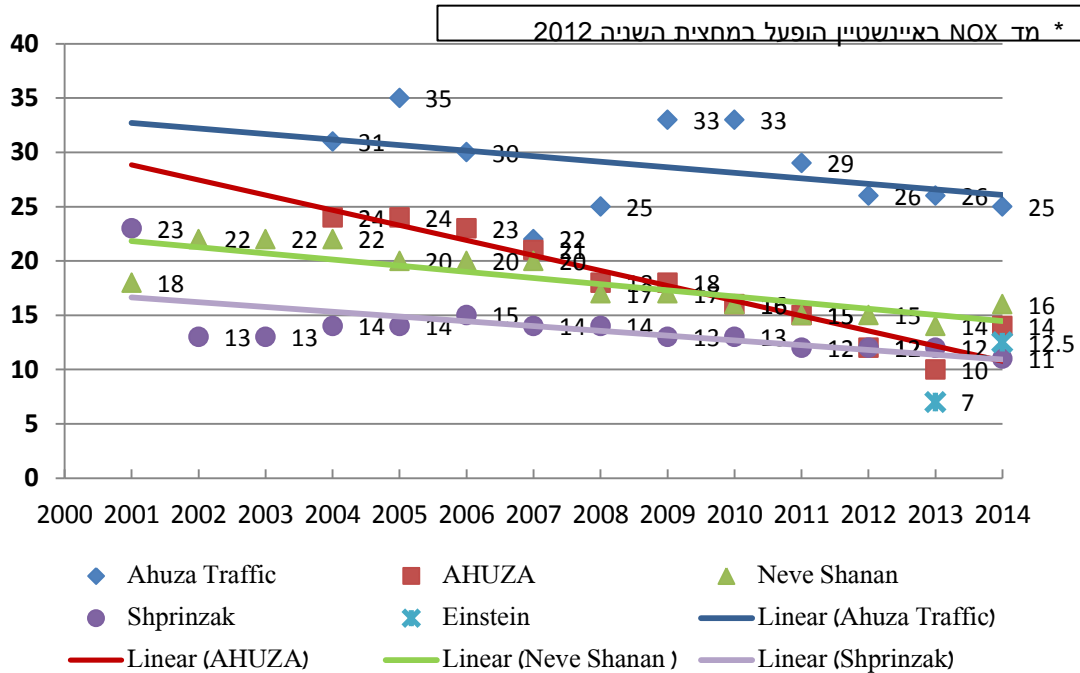


תרכיבים מס' 9 : ריכוזי דו תחמוצת חנקן (NO₂) ממוצעים בשנת 2014

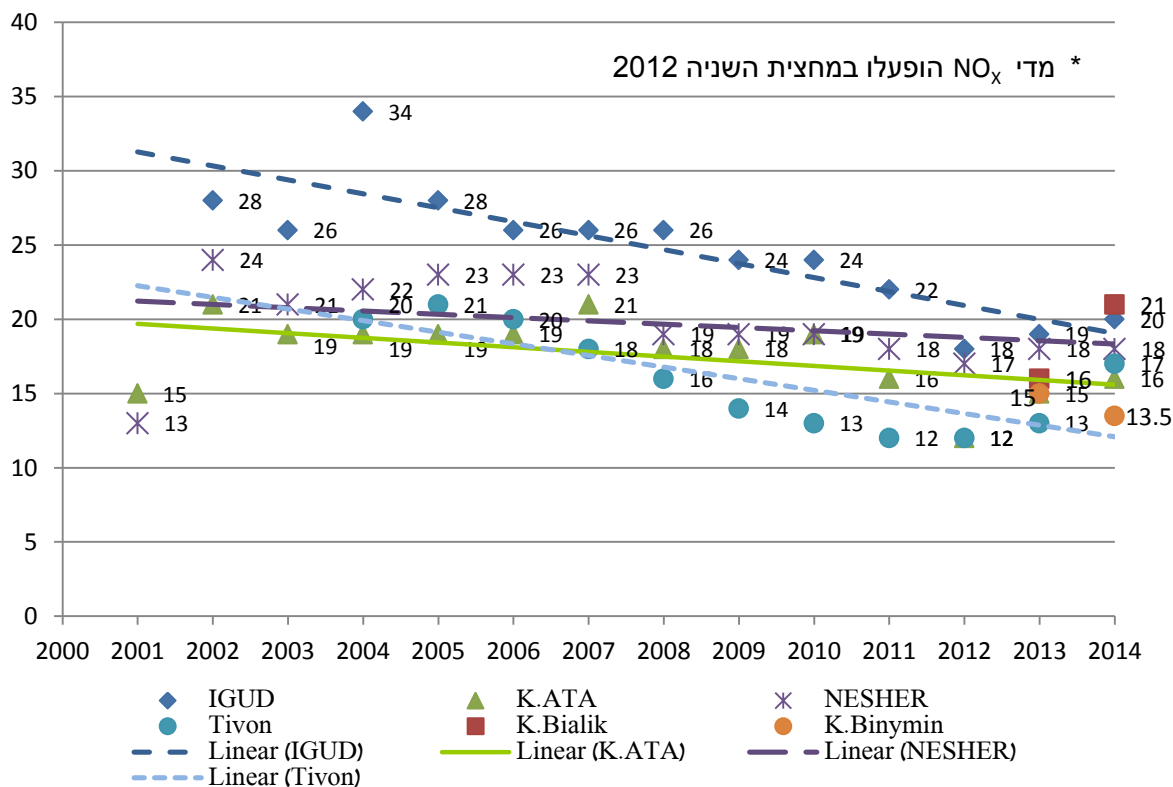
תרשים מס' 9 : ריכוזי דו תחמוצת חנקן (NO₂) מירביים בשנת 2014



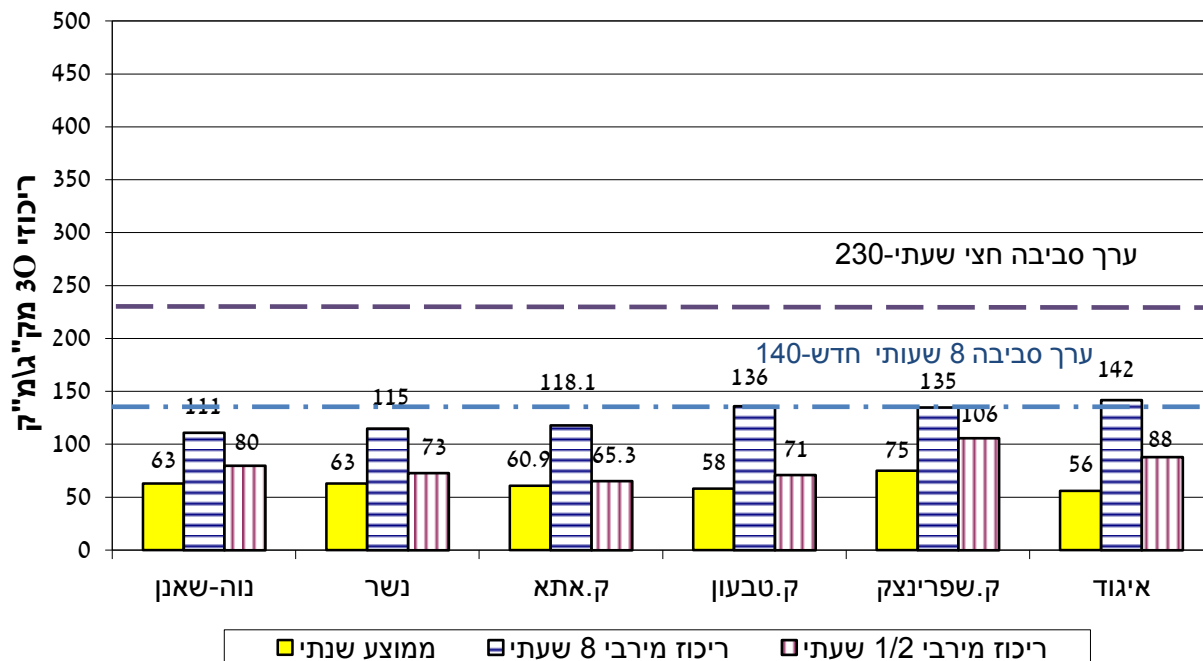
תרשים מס' 10 : מגמת ריכוזי NO₂ בממוצע שנתי [מק"ג/מ"ק] בנווה שאנן, אחוזה-כללי, אחוזה-תחבורה, איינשטיין* וק' שפרינצק, 2014 - 2001



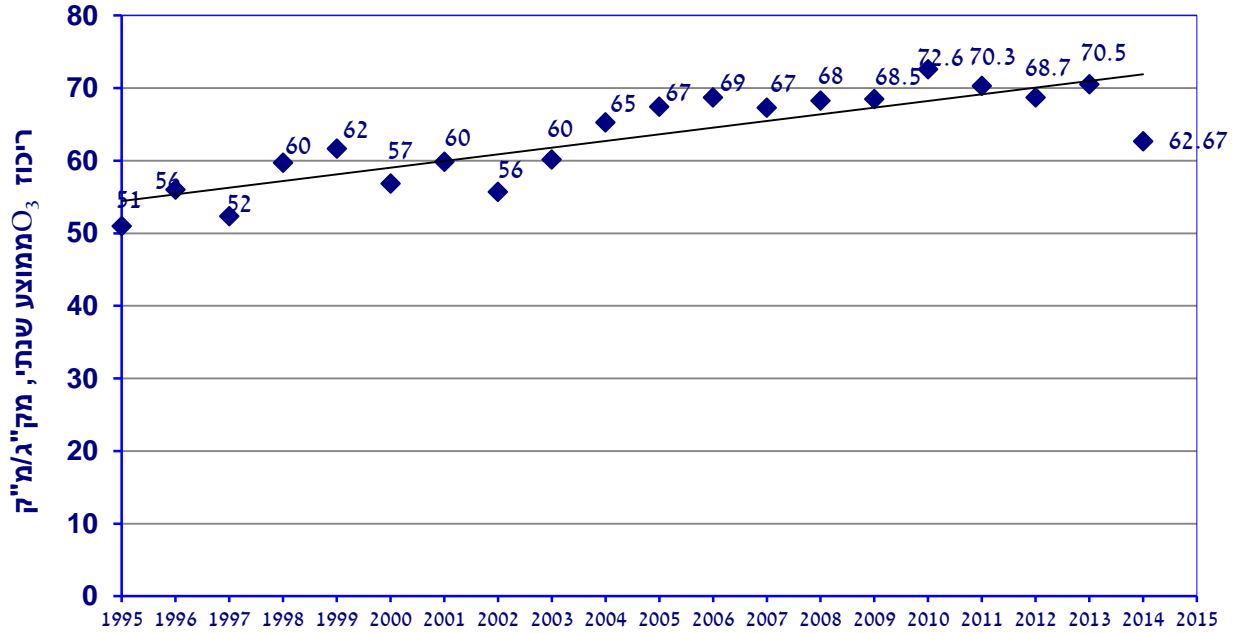
**תרשים מס' 11 : מגמת ריכוזי NO₂ [מק"ג/מ"ק] במוצע שנתי, באיגוד
(צ'ק פוסט), נשר, ק. אתא, ק. טבעון, ק. ביאליק* וק. בינימין*, 2001 - 2014**



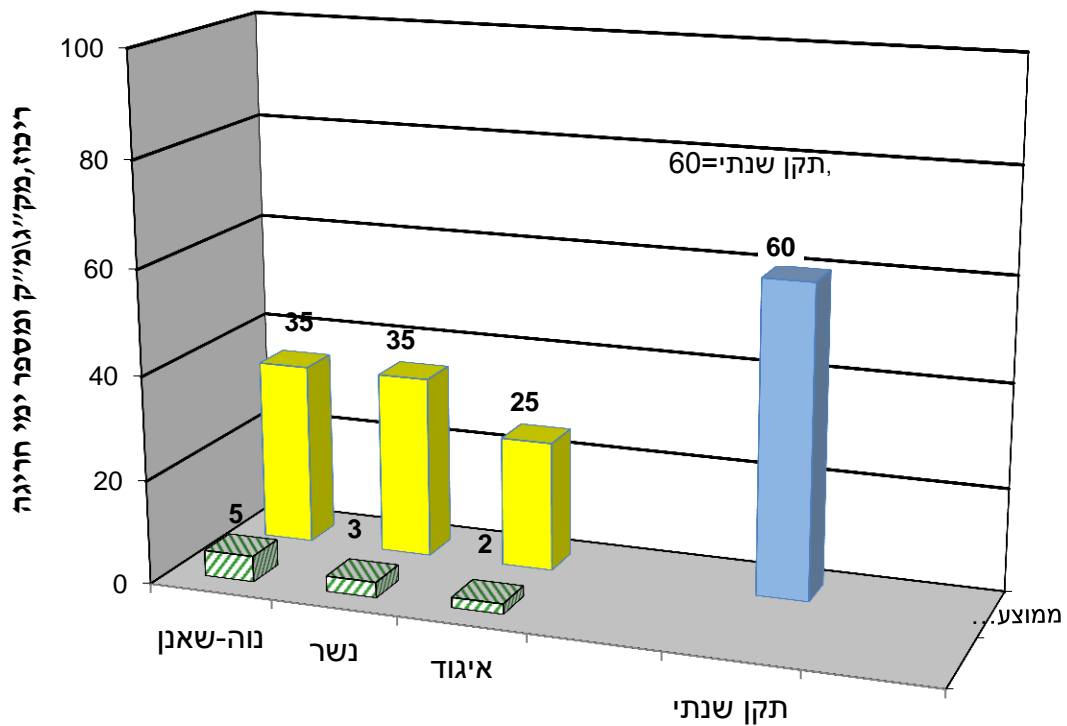
תרשים מס' 12 : ריכוזי O₃ חצי ו-8 שעתיים' מירבים וממוצעים שנתיים באיגוד, 2014



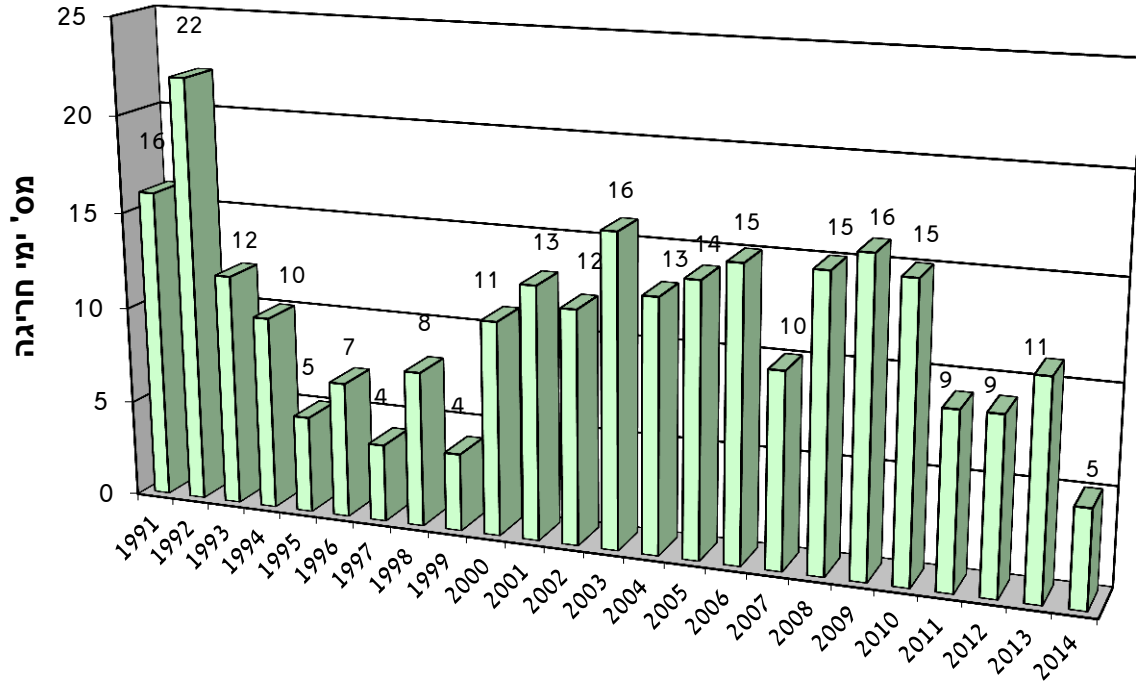
תרשים מס' 13 : מגמת ריכוזי O₃ ממוצע שנתי אזורי באזור האיגוד,
1995 - 2014



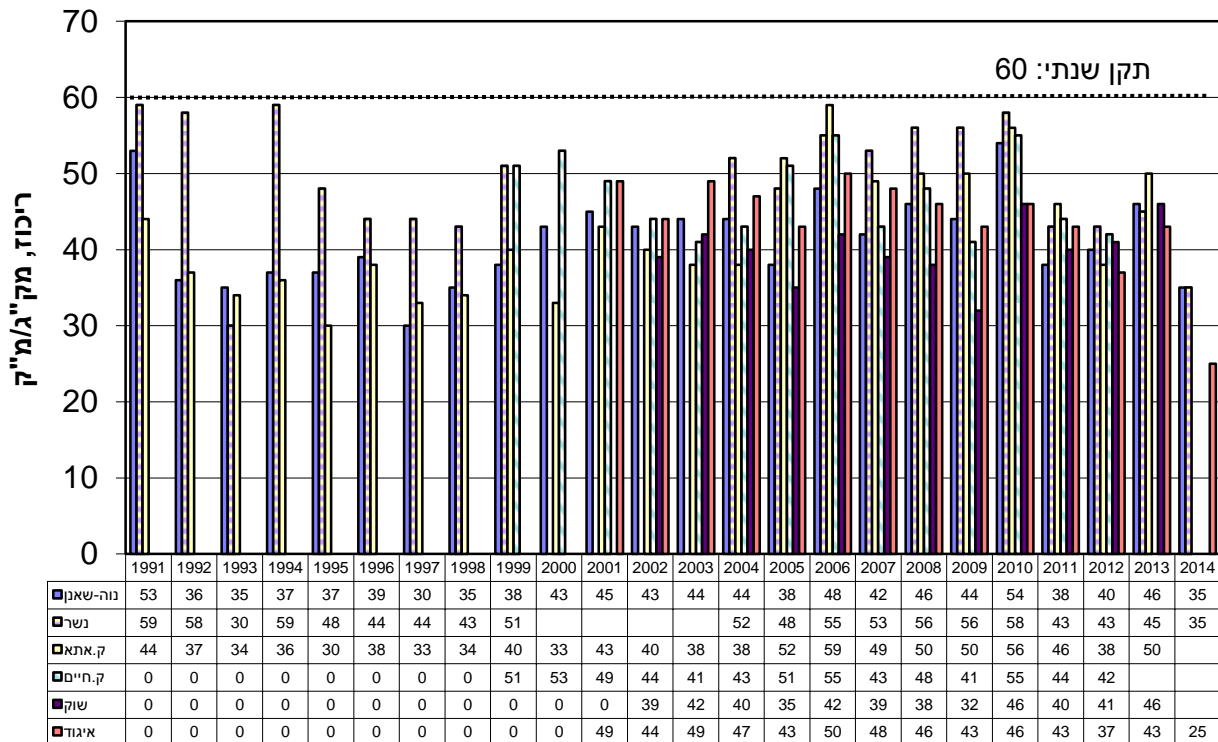
תרשים מס' 14: חומר חלקיקי PM10, ממוצעים שנתיים ומס' ימי החריגה מערך הסביבה
היממתי 150 מק"ג/מ"ק, בשנת 2014



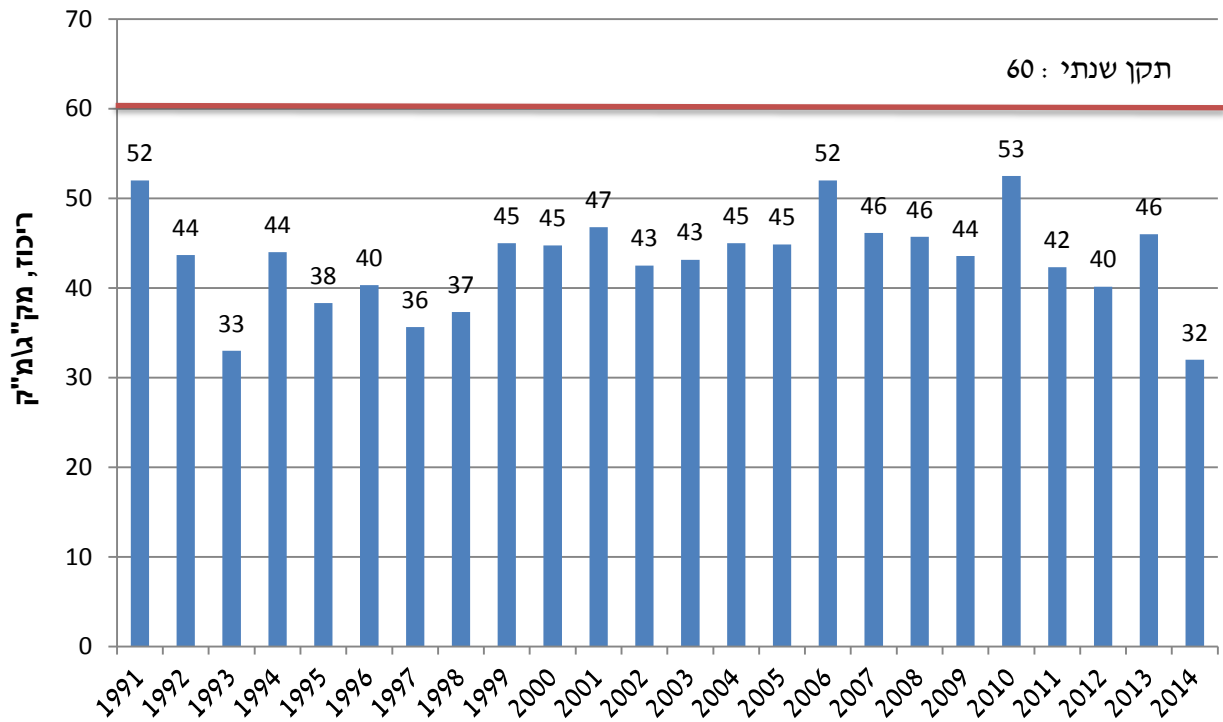
תרשים מס' 15 : מספר ימי החריגה מהתקן היממתי לחומר חלקיקי מרחף PM-10, שנים 1991 - 2014



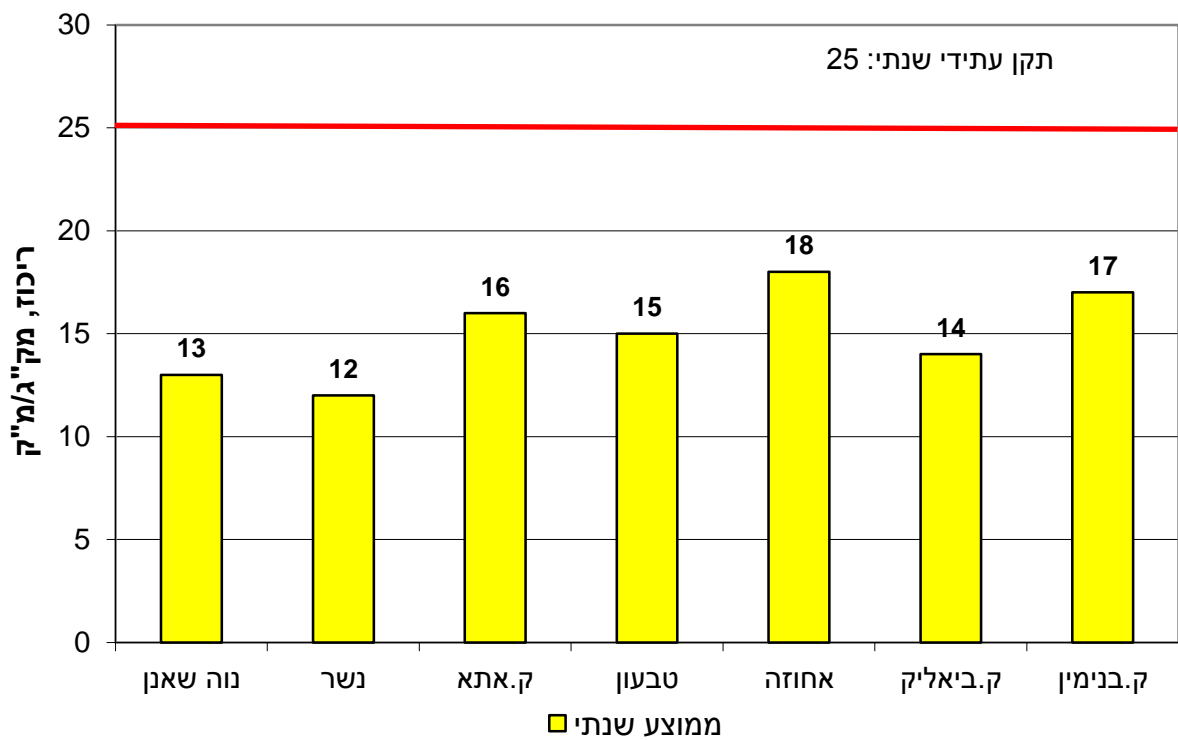
תרשים מס' 16 : מגמת ריכוזי PM10- בממוצע שנתי, 1991 - 2014



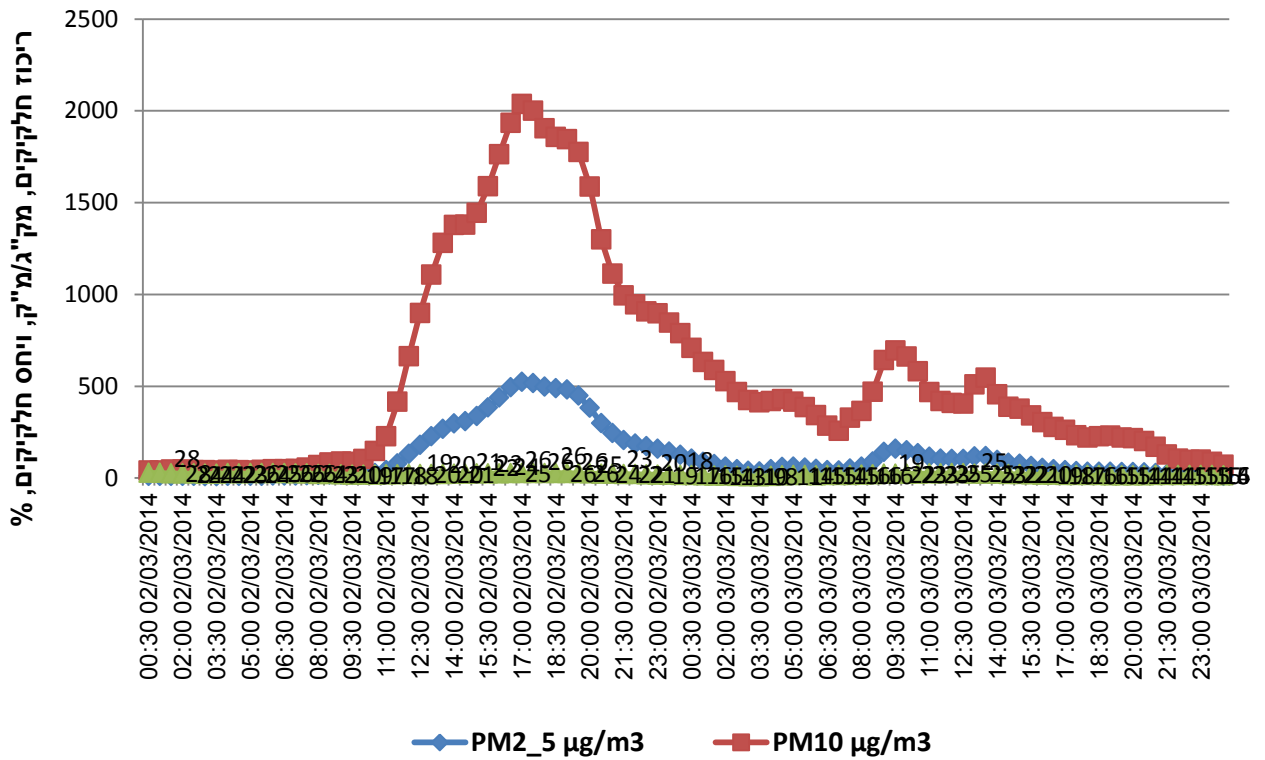
תרשים מס' 17: מגמת הריכוז השנתי האיזורי של PM10, 1991 - 2014



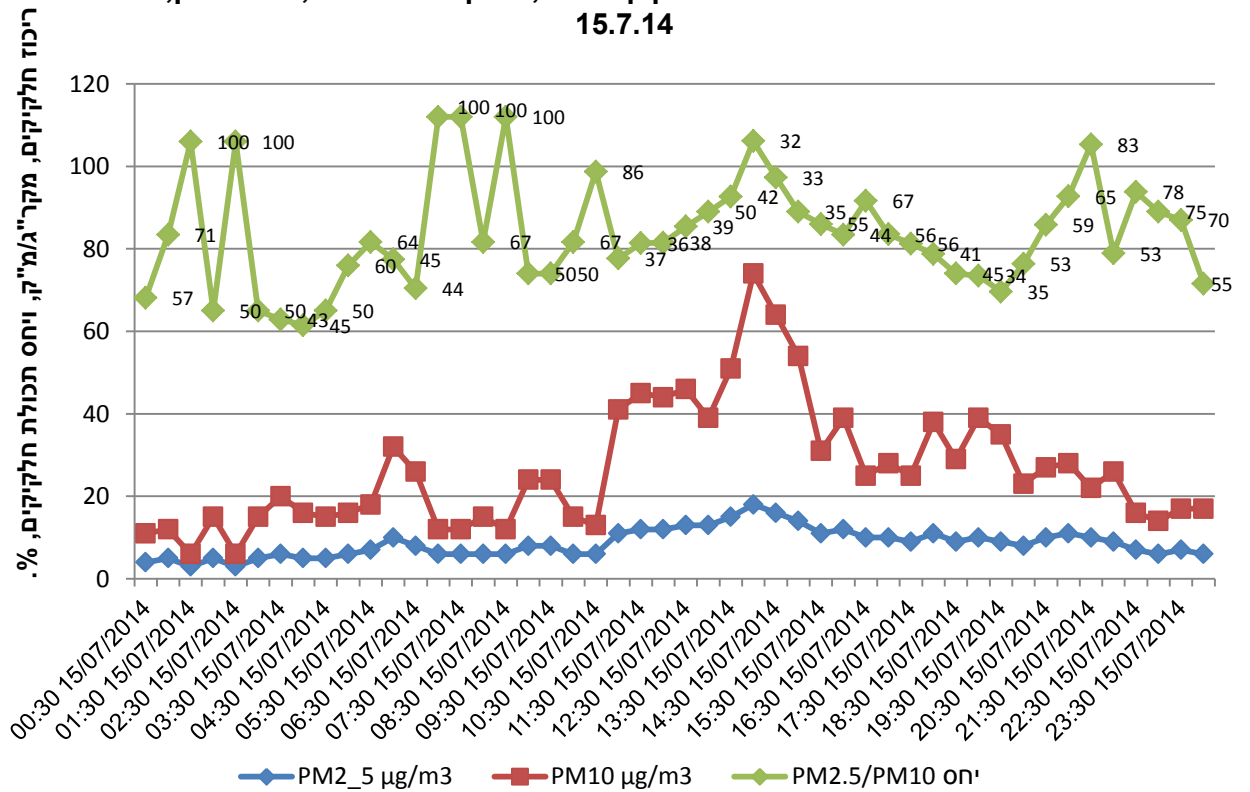
תרשים מס' 18: ריכוז PM2.5, ממוצעים שנתיים - 2014



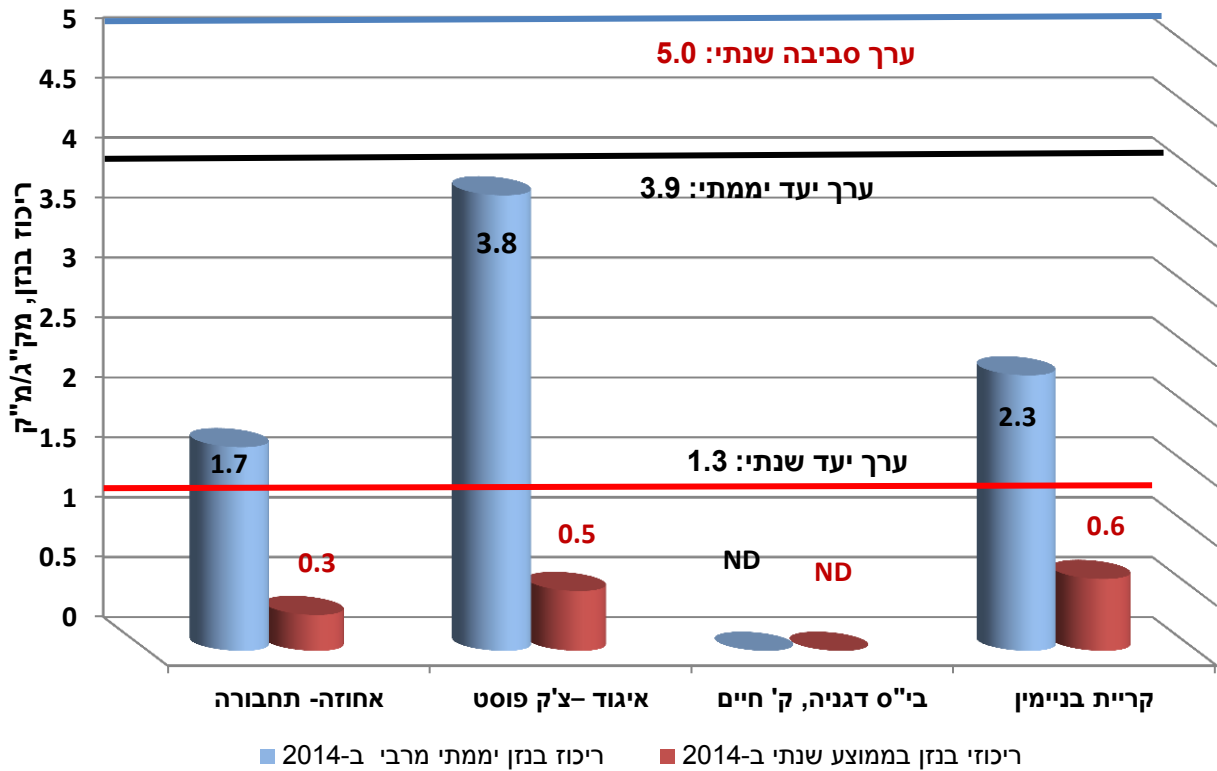
תרשים מס' 19: תכולת PM2.5 בחלקיקי PM10, יום שרבי, בנוה שאנן, 2.3.14- 3.3.14



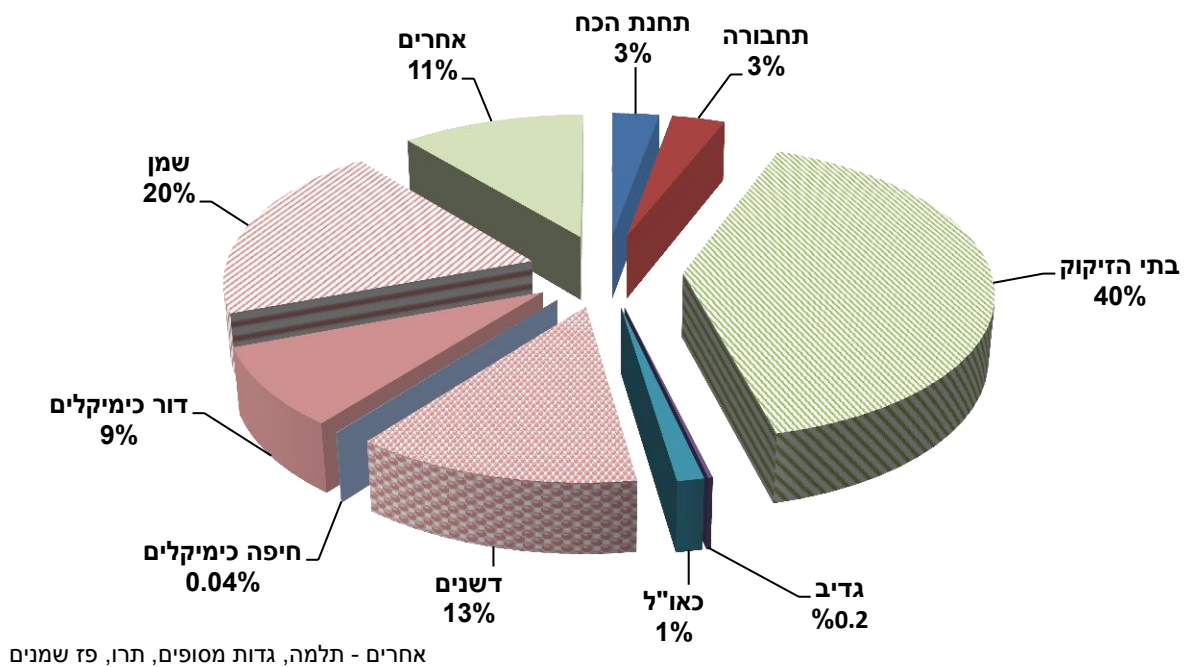
תרשים מס' 20: תכולת PM2.5 בחלקיקי PM10, יום קייצי ללא שרבי, בנוה שאנן, 15.7.14



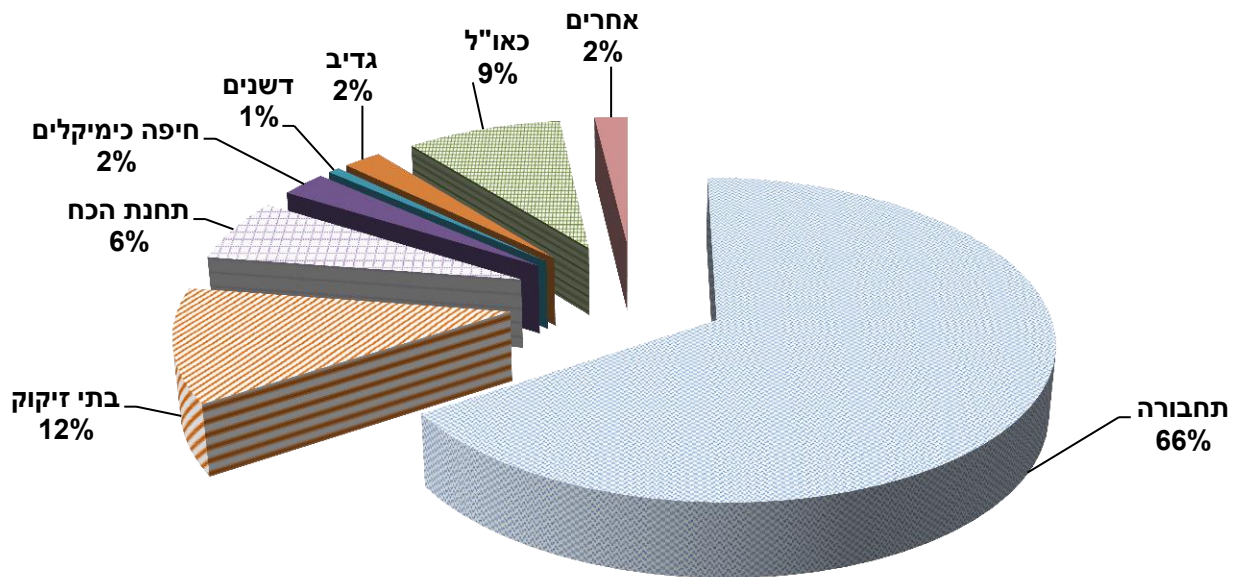
תרשים מס' 21: ריכוזי בנזן יממתיים מירביים ומומצעים שנתיים, 2014



תרשים מס' 22: התרומה היחסית של פליטות גפרית דו-חמצנית, SO₂, במפרץ חיפה לשנת 2014
סה"כ הפליטה: 0.0931 טון/שעה

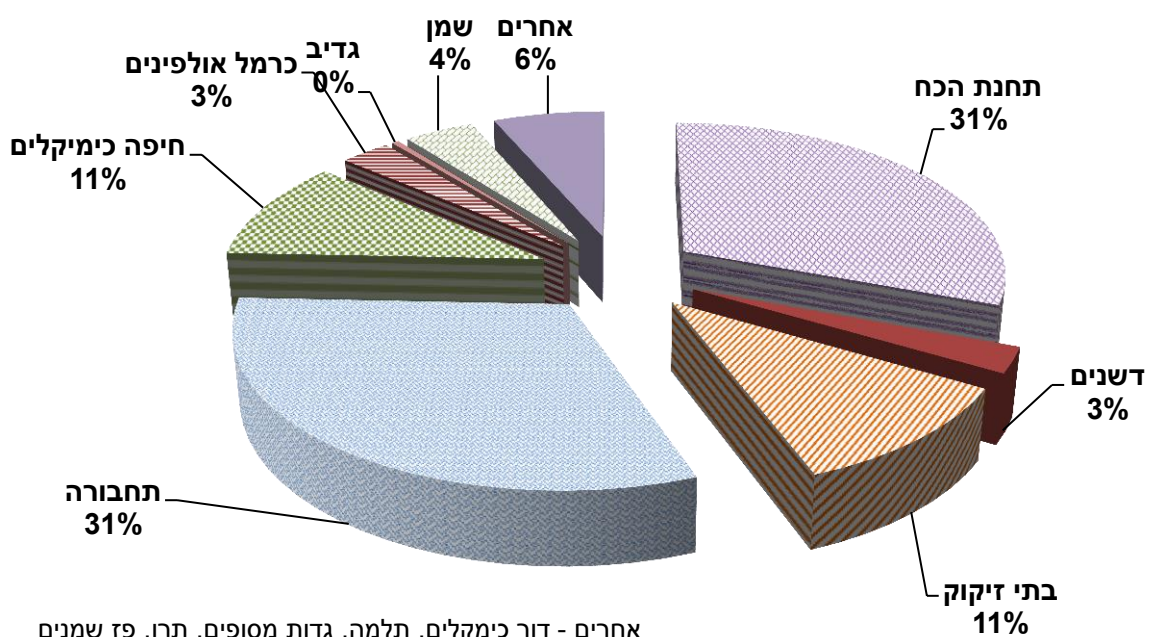


תרשים מס' 23: התרומה היחסית של פליטת תחמוצות חנקן, NO_x , ממקורות תעשייה ותחבורה במפרץ חיפה, שנה 2014
סה"כ 0.6266 טון/שעה



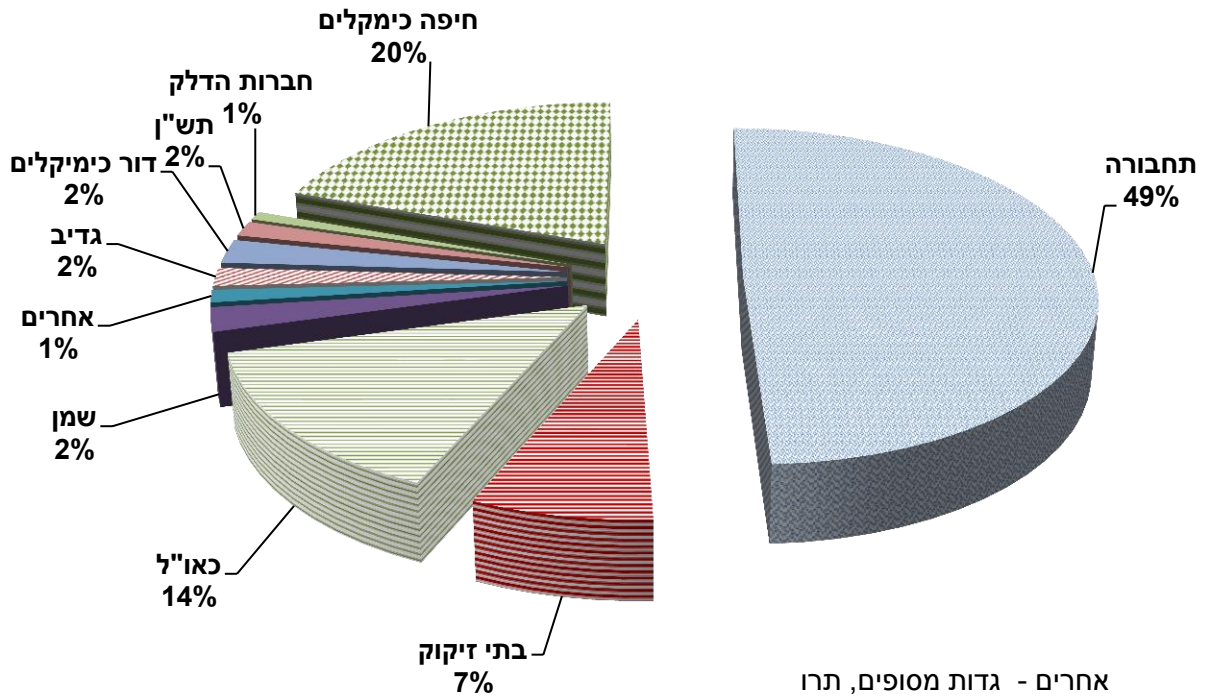
אחרים - שמן, דור כימיקלים, תלמה, גדות מסופים, תרו.

תרשים מס' 24: התרומה היחסית של פליטות חלקיקים במפרץ חיפה, שנת 2014
סה"כ: 0.0306 טון/שעה

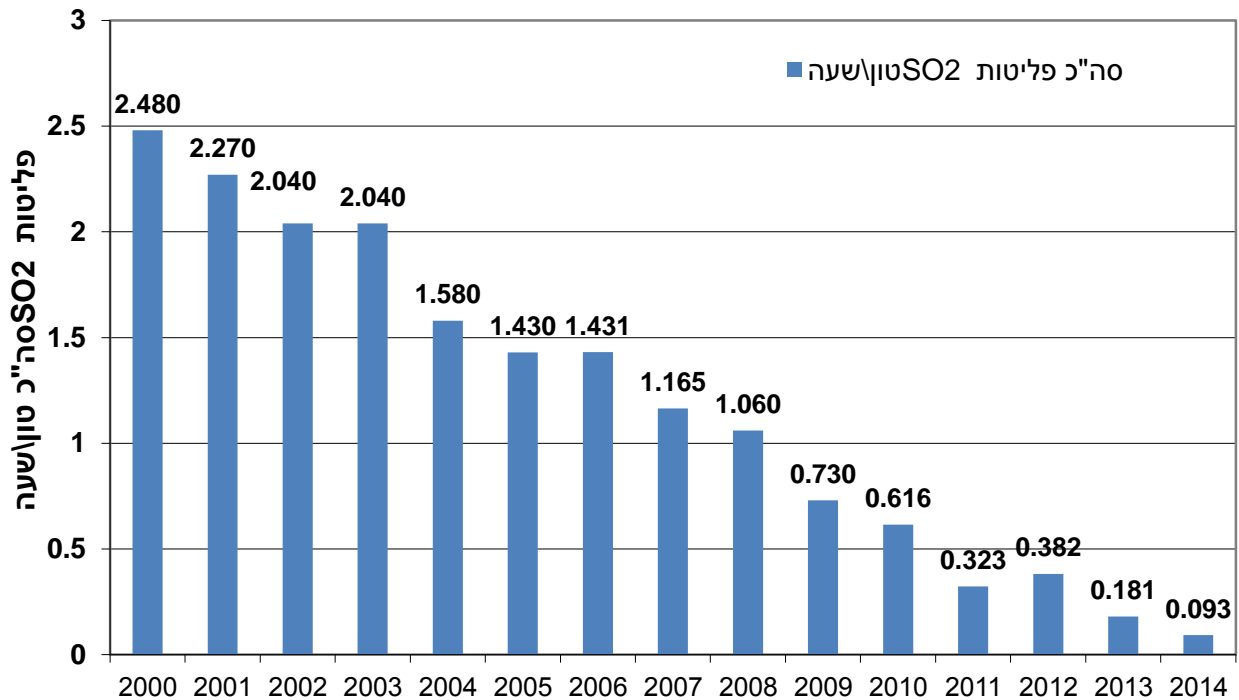


אחרים - דור כימיקלים, תלמה, גדות מסופים, תרו, פז שמנים

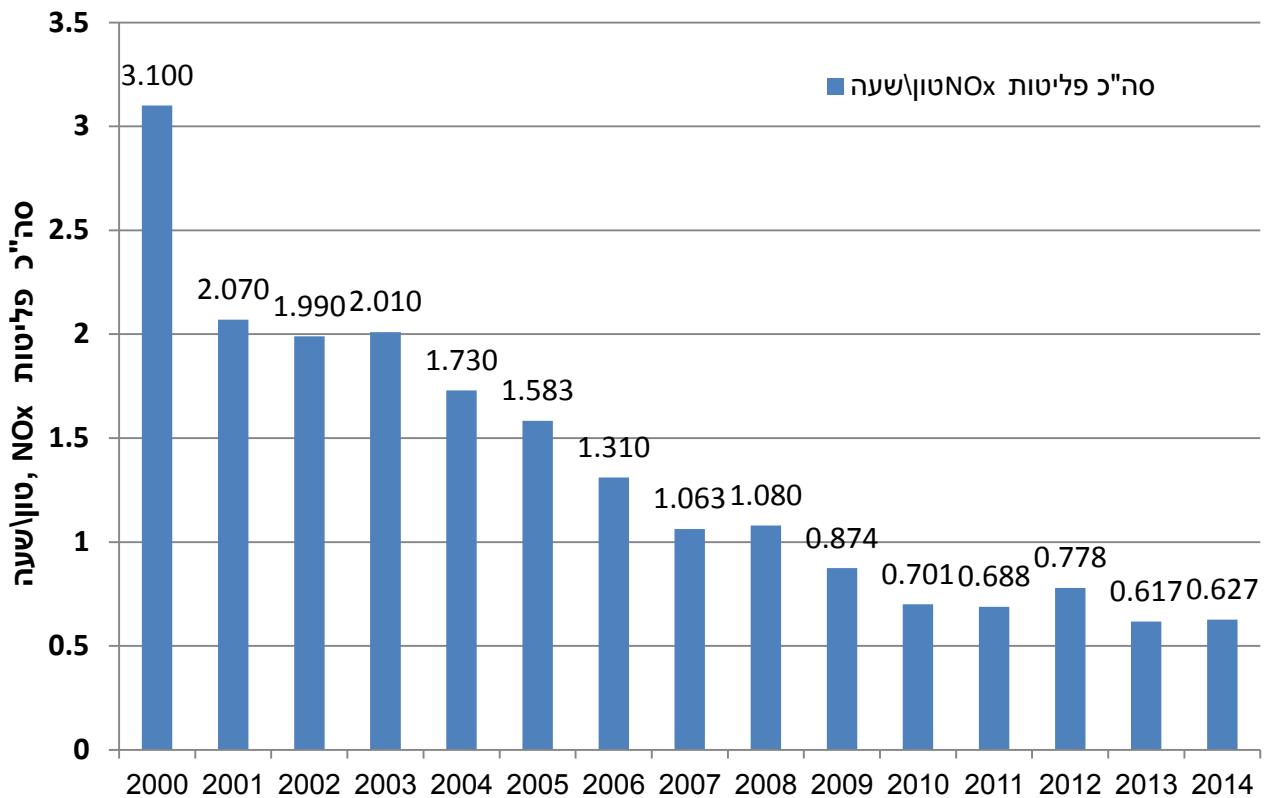
תרשים מס' 25: התרומת היחסית של פליטות ה-VOC ממקורות תעשייה ותחבורה מפרץ חיפה, שנת 2014
סה"כ: 0.34933 טון/שעה



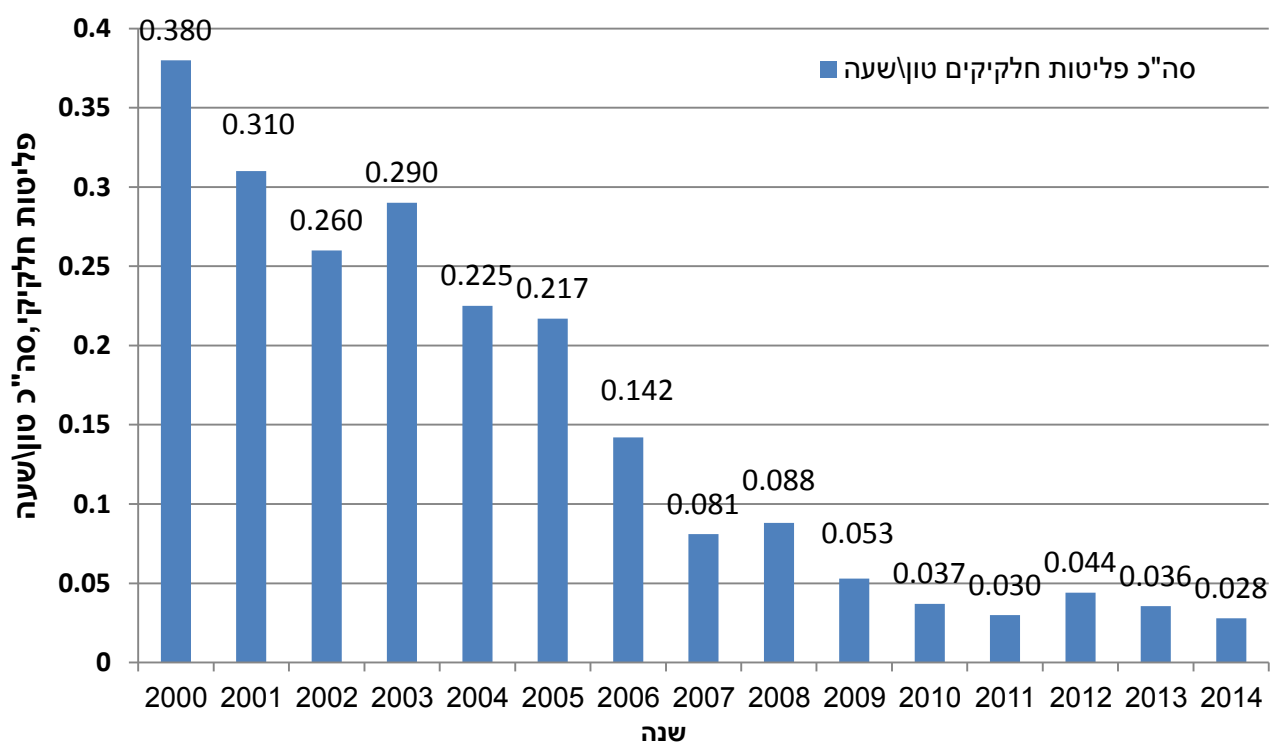
תרשים מס' 26: מגמת הירידה בסה"כ פליטות ה-SO₂ מכלל מקורות הפליטה במפרץ חיפה, [טון/שעה]



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



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



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

